

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS HEPÁTICAS ENDÊMICAS DA COLÔMBIA

Yeison Jaroc Lombo Sanchez^{1*}; Karen Yuliana Suarez Contento²; Anna Cristina Ferreira de Araújo¹,
Mércia Patrícia Pereira Silva¹; Kátia Cavalcanti Pôrto¹

¹Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE, Brasil ² Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife/PE, Brasil

*Autor para correspondência: yeison.jaroc@ufpe.br

Palavras-chave:

Briófitas, Andes tropicais,
Diversidade.

RESUMO

Colômbia é conhecida por abrigar uma grande parte da biodiversidade global, incluindo uma vasta variedade de plantas, aves, anfíbios, répteis, mamíferos e briófitas. Atualmente, o país enfrenta sérios desafios devido à fragmentação e destruição dos ecossistemas, o que coloca muitas espécies em risco de extinção. Neste sentido, as endêmicas são particularmente mais suscetíveis a distúrbios antrópicos e alterações ambientais devido à sua ecofisiologia. Este estudo examinou o estado de conservação das hepáticas endêmicas da Colômbia, usando dados de ocorrência disponíveis em bases de dados online e os critérios da Lista Vermelha da IUCN. Foram compiladas 25 espécies endêmicas. Revelou-se que a maioria das espécies está em risco, com 95% delas classificadas como ameaçadas. Apenas uma espécie foi considerada Pouco Preocupante, enquanto duas tinham Dados Insuficientes. A conservação das hepáticas endêmicas na Colômbia é essencial, especialmente nas áreas dos Andes que enfrentam pressões antrópicas crescentes. Atualizações regulares sobre o estado dessas espécies são necessárias, assim como a implementação de medidas de proteção do habitat, práticas sustentáveis e sensibilização pública.

INTRODUÇÃO

A Colômbia abriga aproximadamente 10% da biodiversidade global, com ca. 26.000 espécies de plantas vasculares, 1.830 aves, 650 anfíbios, 506 répteis, 454 mamíferos e 1.779 briófitas (CHAVES; ARANGO, 1998; FANDIÑO e FERREIRA, 1998; BERNAL et al., 2019). No país, os Andes se destacam como um centro de diversidade, onde podem ser encontradas até 50% de todas as espécies, sendo as florestas subandinas e os páramos as áreas mais

ricas (BERNAL et al., 2019). Concernente às hepáticas, a região dos Andes apresenta a maior riqueza e taxa de endemismo dos Neotrópicos (GRADSTEIN et al., 2001).

Por outro lado, a Colômbia vive atualmente um grave processo de fragmentação e destruição dos ecossistemas, particularmente nos Andes. O grau de impacto é cada vez mais intenso, colocando um número crescente e indefinido de espécies em risco de desaparecimento, o que pode causar danos significativos nos ecossistemas (LINARES e URIBE,

2002). Estes processos antrópicos podem ser ainda mais deletérios para espécies endêmicas, caracterizadas por uma distribuição geográfica limitada e/ou pequeno tamanho populacional, o que aumenta sua vulnerabilidade à extinção por meio de eventos estocásticos, ameaças antrópicas diretas e mudanças climáticas (CAHILL *et al.*, 2013).

Neste contexto, as hepáticas, sobretudo as endêmicas, são particularmente suscetíveis a distúrbios antrópicos e alterações ambientais devido à sua ecofisiologia, como ausência de sistemas especializados no controle osmótico no corpo vegetativo e sistema de transporte de água ectódrico (LINARES e URIBE, 2002; GRADSTEIN, 2021). Conscientes da problemática que representa para a Colômbia a perda progressiva de espécies e recursos genéticos, somadas ao pouco conhecimento, o país empreendeu esforços para a publicação de uma série de livros vermelhos de espécies ameaçadas. Dentre eles, foram listadas 51 hepáticas com algum grau de ameaça, sendo 11 endêmicas: duas em Perigo Crítico e nove Vulneráveis (LINARES e URIBE, 2002).

Após 20 anos da publicação do Livro Vermelho das Briófitas da Colômbia, este trabalho tem como objetivo visitar a lista de hepáticas endêmicas do país e avaliar o seu estado de conservação, buscando subsidiar futuras estratégias e políticas de conservação eficientes no país.

METODOLOGIA

Foi elaborada uma base de dados de ocorrência das hepáticas endêmicas da Colômbia, incluindo coordenadas geográficas, através de

pesquisas nas plataformas online: The National Herbarium of Colombia (COL), Missouri Botanical Garden (MO), New York Botanical Garden (NY), Herbarium Systematisch-Geobotanisches Institut (GOETHE), GBIF (<https://www.gbif.org>), Tropicos (<https://tropicos.org>) e Gradstein (2021).

Foram compiladas 25 espécies, porém somente 23 apresentaram registros de coordenadas geográficas. O estado de conservação atual dos táxons foi definido com base no critério “B” proposto pela Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação (IUCN), versão 3.1 (IUCN, 2012). Este critério permite que as avaliações sejam realizadas usando apenas dados de distribuição, que são, em muitos casos, a única informação disponível (em contraste, por exemplo, com os dados de abundância) (SCHATZ, 2002).

Com base nesse critério, foram calculadas a ‘Extensão de ocorrência’ (EOO) e a ‘Área de ocupação’ (AOO) para cada espécie, utilizando a função IUCN.eval do pacote ‘ConR’ (DAUBY *et al.*, 2017) no software R (R Core Team, 2022).

Foram consideradas ameaçadas as espécies enquadradas nas categorias Criticamente em Perigo (CR: $EOO < 100 \text{ km}^2$; $AOO < 10 \text{ km}^2$), Em Perigo (EN: $EOO < 5000 \text{ km}^2$; $AOO < 500 \text{ km}^2$) e Vulnerável (VU: $EOO < 20000 \text{ km}^2$; $AOO < 2000 \text{ km}^2$). Essas categorias indicam diferentes níveis de risco de extinção na natureza: CR, constitui um risco extremamente alto de extinção; EN, um risco muito alto de extinção e VU um alto risco de extinção. A categoria de Pouco Preocupante (LC) indica que um táxon é abundante e amplamente distribuído (IUCN, 2012).

A partir da classificação das espécies, foi utilizada a função map.res do pacote ‘ConR’ (DAUBY

et al., 2017) para mapear geograficamente a proporção de espécies de hepáticas ameaçadas por células de 1 grau de aresta para o país.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, o estado de conservação das hepáticas endêmicas da Colômbia é preocupante, com 22 espécies (95%) consideradas ameaçadas: 13 spp. (56%) Criticamente em Perigo, 8 spp. (34%) Em Perigo e 1 spp. Vulnerável (**Figura 1**). Apenas *Leiomitra robusta* foi enquadrada como Pouco Preocupante devido à sua ampla Área de Ocupação (56 km²) e de Extensão de Ocorrência (178.796 km²), quando comparada com as outras espécies avaliadas, além de ter registro em 16 localidades. Duas espécies (*Lejeunea killipii* e *Radula bischlerae*)

foram classificadas com Dados Insuficientes (DD) por não apresentarem informações de coordenadas geográficas para realizar a avaliação do estado de ameaça.

O Livro Vermelho de Briófitas na Colômbia (LINARES e URIBE, 2002) foi pioneiro para o país e trouxe importantes contribuições sobre o estado de conservação das espécies. Com aumento do número de levantamentos florísticos e estudos taxonômicos na Colômbia nas duas últimas décadas, houve atualizações na distribuição e na nomenclatura de algumas espécies registradas como ameaçadas na referida publicação. No caso das 11 espécies de hepáticas endêmicas listadas no Livro Vermelho, seis foram sinonimizadas e todas expandiram sua área de distribuição geográfica para além das fronteiras do país.

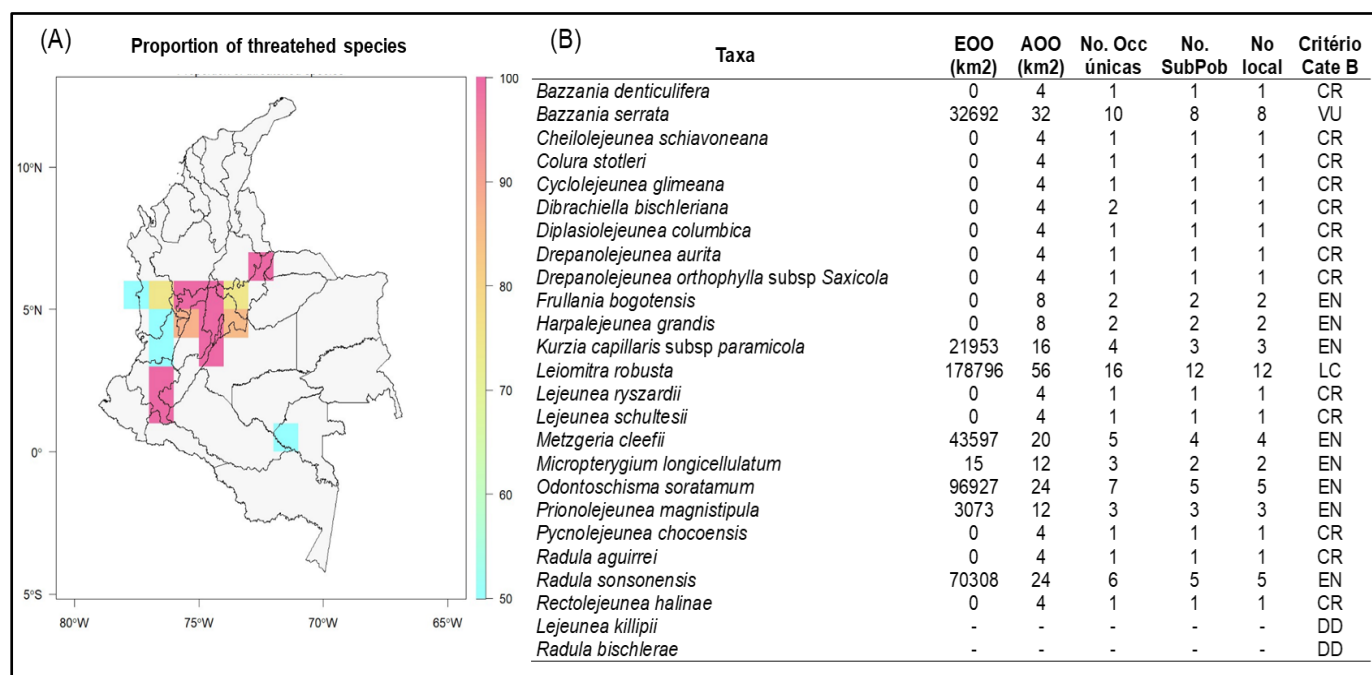


Figura 1. Estado de conservação das hepáticas endêmicas da Colômbia. (A) Porcentagem de espécies ameaçadas por célula de 1 grau de aresta; (B) Categorias de ameaçada, Extensão de ocorrência (EOO), Área de ocupação (AOO), Número de ocorrências únicas (No. Occ únicas), Número de localidade (No local) e Critério da categoria B para cada espécie.

Como resultado, essas espécies não são mais consideradas endêmicas da Colômbia. Por exemplo, *Riccardia capillaceae* var. *dentata* estava listada como restrita a duas localidades na Colômbia, no entanto, Gradstein (2021) sinonimizou a espécie para *Riccardia pallida* e ampliou sua distribuição para o Equador e os Andes tropicais. Este mesmo autor fez uma revisão da flora de hepáticas da Colômbia e listou as espécies endêmicas que são abordadas no presente estudo.

Vale destacar que, mais recentemente, Uribe et al. (2022a; 2022b; 2022c; 2022d; 2022e) avaliaram o estado de conservação para cinco destas espécies endêmicas e apontaram uma Criticamente em Perigo (*Bazzania denticulifera*), uma Em Perigo (*Dibrachiella bischleriana*), uma Quase Ameaçada (*Bazzania serrata*) e duas Menos Preocupante (*Diplasiolejeunea columbica* e *Drepanolejeunea aurita*).

Apesar de utilizar o mesmo critério da IUCN abordado por Uribe et al. (2022), neste trabalho, quatro destas espécies aumentaram o grau de ameaça: três estão Criticamente em Perigo (*Dibrachiella bischleriana*, *Diplasiolejeunea columbica* e *Drepanolejeunea aurita*) e uma Vulnerável (*Bazzania serrata*). Este resultado reforça a vulnerabilidade das hepáticas endêmicas da Colômbia que rapidamente podem se tornar extintas. De fato, a maioria das hepáticas endêmicas está restrita a algumas localidades específicas do país, como os Andes (GRADSTEIN, 2021), ambiente em constante pressão antrópica, incluindo desmatamento decorrente da exploração de recursos florestais, expansão da fronteira agrícola,

atividade pecuária e mineração (LINARES e URIBE, 2002).

Nesse contexto, é importante destacar que a conservação de espécies é um campo em constante evolução e que são necessários esforços contínuos de pesquisa e monitoramento para manter as informações sobre o estado das espécies atualizadas. Portanto, futuras atualizações do Livro Vermelho podem refletir mudanças na distribuição e status das espécies de briófitas na Colômbia, mostrando a importância da conservação dessas plantas, que são únicas e essenciais para a manutenção da biodiversidade nos ecossistemas. Assim, é de suma importância implementar medidas de conservação e gestão adequadas para proteger essas espécies e seus habitats no país.

CONCLUSÕES

A maioria das hepáticas endêmicas da Colômbia está restrita a zonas específicas do país e apresenta um elevado grau de ameaça, com uma percentagem significativa considerada Criticamente em Perigo (CR) e Em Perigo (EN). É fundamental atualizar constantemente as informações sobre a distribuição e o estado de conservação dessas espécies, pois o avanço da ciência e novos estudos podem fornecer novas perspectivas.

O Livro Vermelho de Briófitas na Colômbia, embora seja uma fonte importante, também pode exigir atualizações à medida que mais informações são obtidas. A conservação das hepáticas endêmicas na Colômbia requer ações concretas, sobretudo nos Andes, como a implementação de medidas de proteção do habitat, a promoção de práticas

sustentáveis e a conscientização sobre a importância dessas espécies. Além disso, é essencial incentivar a pesquisa e o monitoramento contínuo para entender a distribuição e o status dessas espécies e, assim, tomar decisões em termos de conservação.

REFERENCES

- Bernal, R.; Gradstein S. R.; Celis M. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 2019. Disponível em <<http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>>. Acessado em janeiro de 2023.
- Chaves, M. E.; Arango, N. **Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad Colombia: Diversidad biológica**. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, p. 76-95, 1998.
- Cahill A. E.; Aiello M. E.; Fisher M. C.; Hua Xia; Karanewsky C. J.; Yeong R. H.; Sbeglia G. C.; Spagnolo F.; Waldron J. B.; Warsi O.; Wiens J. J. How does climate change cause extinction? Proceedings of the Royal Society B. **Biological Sciences**, v. 280, n.1750, p. 20121890, 2013.
- Dauby G.; Stévant T.; Droissart V.; Cosiaux A.; Deblauwe V.; Simo-Droissart M.; Sosef S. M.; Lowry II P.; Schatz G. E.; Gereau R. E.; Couvreur T. L. P. R. An R package to assist large-scale multispecies preliminary conservation assessments using distribution data. **Ecology and evolution**, v. 7, n.24, p. 11292-11303, 2017.
- Gradstein, S. R.; Churchill, S. P.; Salazar-Allen, N. Guide to the bryophytes of tropical America. **Memoirs-New York Botanical Garden**, n. 86, p. 1-577, 2001.
- Gradstein, S. R. **The liverworts and hornworts of Colombia and Ecuador**. Springer, p. 723, 2021.
- IUCN, Red List Categories. **Criteria Version 3.1 Second edition**. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2012.
- Linares, E. L.; Uribe-Meléndez, J. **Libro rojo de briofitas de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia**. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia, 2002.
- Orozco, F. M.; Ferreira, P. **Colombia biodiversidad siglo XXI: Propuesta técnica para la formulación de un plan de acción ambiental en biodiversidad**. 1998.
- RSTUDIO TEAM. RStudio: Integrated Development Environment for R. RStudio, PBC, 6 Boston, MA. 2022. Disponível em <<http://www.rstudio.com/>>. Acessado em Julio de 2023.
- Schatz, G. E. Taxonomy and herbaria in service of plant conservation: lessons from Madagascar's endemic families. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, p. 145-152, 2002.
- Uribe M. J.; Aponte A.; Aguirre C. J.; Álvaro A. W. R.; Ramírez, P. B.; Montoya, M. C. *Bazzania denticulifera*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2022a. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T195441215A201223066.es>> Acessado em Julio de 2023.
- Uribe M. J.; Aponte A.; Aguirre C. J.; Álvaro A. W. R.; Ramírez, P. B.; Montoya, M. C. *Bazzania serrata*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2022b. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T195441254A201222937.es>> Acessado em Julio de 2023.
- Uribe M. J.; Aponte A.; Aguirre C. J.; Álvaro A. W. R.; Ramírez, P. B.; Montoya, M. C. *Dibrachiella bischleriana*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2022c. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T195439262A201218474.es>> Acessado em Julio de 2023.
- Uribe M. J.; Aponte A.; Aguirre C. J.; Álvaro A. W. R.; Ramírez, P. B.; Montoya, M. C. *Diplasiolejeunea columbica*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2022d. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T195440537A201222705.es>> Acessado em Julio de 2023.
- Uribe M. J.; Aponte A.; Aguirre C. J.; Álvaro A. W. R.; Ramírez, P. B.; Montoya, M. C. *Drepanolejeunea aurita*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2022e. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T195438890A201222586.es>> Acessado em Julio de 2023.