



## Contribuição das samambaias e licófitas para a diversidade da floresta ombrófila mista: um estudo na Reserva Particular do Patrimônio Natural da Universidade de Passo Fundo

Leonardo Martinello da Rosa<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0009-0001-3545-0576>

Michelle Helena Nervo<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-7213-5532>

Cristiano Roberto Buzatto<sup>2,3\*</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-4780-0390>

\* Contato principal

<sup>1</sup> Universidade de Passo Fundo/UPF, Instituto da Saúde, Laboratório Multidisciplinar Vegetal, Campus I, Bairro São José, BR 285, km 292,7, Passo Fundo/RS, Brasil. <leo.da.rosa.123@gmail.com, mhnervo@gmail.com>.

<sup>2</sup> Universidade de Passo Fundo/UPF, Instituto da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, Campus I, Bairro São José, BR 285, km 292,7, Passo Fundo/RS, Brasil. <crbuzatto@gmail.com>.

<sup>3</sup> Universidade de Passo Fundo/UPF, Instituto da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Campus I, Bairro São José, BR 285, km 292,7, Passo Fundo/RS, Brasil. <crbuzatto@gmail.com>.

Recebido em 02/05/2024 – Aceito em 12/08/2024

### Como citar:

da Rosa LM, Nervo MH, Buzatto CR. Contribuição das samambaias e licófitas para a diversidade da floresta ombrófila mista: um estudo na Reserva Particular do Patrimônio Natural da Universidade de Passo Fundo. *Biodivers. Bras.* [Internet]. 2025; 15(2): 57-65. doi: 10.37002/biodiversidadebrasileira.v15i2.2625

**Palavras-chave:** Biodiversidade; conservação; mata atlântica; pteridófitas.

**RESUMO** – A Reserva Particular do Patrimônio Natural da Universidade de Passo Fundo (RPPN UPF) é uma unidade de conservação localizada no município de Passo Fundo, estado do Rio Grande do Sul, Brasil, inserida no bioma Mata Atlântica e abrangendo a floresta ombrófila mista (FOM). Este estudo teve como objetivo completar a lista de samambaias e licófitas presentes na RPPN, fornecendo dados florísticos importantes para a conservação desses grupos. Foram encontradas 65 espécies, distribuídas em 39 gêneros e 13 famílias, sendo 61 espécies de samambaias em 35 gêneros e 11 famílias, e quatro espécies de licófitas em quatro gêneros e duas famílias. Foram feitos 21 novos registros de espécies em comparação a estudos anteriores. A família Lycopodiaceae foi a mais representativa entre as licófitas, enquanto Polypodiaceae se destacou entre as samambaias. Os resultados demonstram a importância da RPPN na conservação da diversidade de samambaias e licófitas da Mata Atlântica e da FOM, destacando seu papel como unidade de conservação.



## Contribution of ferns and lycophytes to the diversity of mixed ombrophilous forest: a study in the Private Natural Heritage Reserve of Passo Fundo University

**Keywords:** Biodiversity; conservation; Atlantic Forest; pteridophytes.

**ABSTRACT** – The Private Reserve of Natural Heritage of the University of Passo Fundo (RPPN UPF) is a conservation unit located in the municipality of Passo Fundo, Rio Grande do Sul State, Brazil, within the Atlantic Forest biome and encompassing the mixed ombrophilous forest (FOM). This study aimed to complete the list of ferns and lycophytes found in the RPPN, providing important floristic data for the conservation of these groups. A total of 65 species were found, distributed across 39 genera and 13 families, with 61 fern species in 35 genera and 11 families, and four lycophyte species in four genera and two families. Twenty-one new species records were added compared to previous studies. The family Lycopodiaceae was the most representative among lycophytes, while Polypodiaceae stood out among ferns. The results demonstrate the importance of the RPPN in conserving the diversity of ferns and lycophytes in the Atlantic Forest and FOM, highlighting its role as a Conservation Unit.

## Contribución de helechos y licofitas a la diversidad del bosque mixto ombrófilo: un estudio en la Reserva Particular del Patrimonio Natural de la Universidad de Passo Fundo

**Palabras clave:** biodiversidade; conservação; mata atlântica; pteridófitas.

**RESUMEN** – La Reserva Particular del Patrimonio Natural de la Universidad de Passo Fundo (RPPN UPF) es una unidad de conservación ubicada en el municipio de Passo Fundo, estado de Rio Grande do Sul, Brasil, inserta en el bioma Mata Atlántica y que abarca el bosque ombrófilo mixto (BOM). Este estudio tuvo como objetivo completar el listado de helechos y licofitas presentes en la RPPN, proporcionando datos florísticos importantes para la conservación de estos grupos. Se encontraron 65 especies, distribuidas en 39 géneros y 13 familias, siendo 61 especies de helechos en 35 géneros y 11 familias, y cuatro especies de licofitas en cuatro géneros y dos familias. Se realizaron 21 nuevos registros de especies en comparación con estudios anteriores. La familia Lycopodiaceae fue la más representativa entre las licofitas, mientras que Polypodiaceae se destacó entre los helechos. Los resultados demuestran la importancia de la RPPN en la conservación de la diversidad de helechos y licofitas de la Mata Atlántica y el BOM, resaltando su papel como Unidad de Conservación.

## Introdução

A Reserva Particular do Patrimônio Natural da Universidade de Passo Fundo (RPPN UPF) é uma unidade de conservação localizada no município de Passo Fundo, estado do Rio Grande do Sul/RS, Brasil. Essa área está inserida no bioma Pampa [1], que é de extrema importância para a conservação, pois já perdeu mais de 93% de sua área original, restando apenas fragmentos florestais dispersos [2][3]. A formação vegetacional da RPPN UPF é a floresta ombrófila mista (FOM), também conhecida como floresta com araucária, característica da região Sul e Sudeste do Brasil, com destaque para a presença marcante de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze

e da samambaia arborescente *Dicksonia sellowiana* Hook. [4][5]. Infelizmente, os remanescentes de FOM compreendem menos de 1% da área originalmente coberta [6].

As samambaias e licófitas constituem um grupo extremamente diversificado de plantas vasculares sem sementes, com grande capacidade adaptativa que lhes permite sobreviver em variadas condições ambientais e *habitat*, abrangendo ecossistemas austrais, boreais, subtropicais, temperados e tropicais [7][8]. Esse grupo também apresenta diversas formas de vida, podendo uma mesma espécie exibir mais de uma forma, e devido à sua grande diversidade, as espécies podem responder de maneira distinta a um mesmo ambiente [9]. A Mata Atlântica abriga

as maiores taxas de endemismo de samambaias e licófitas, enquanto a FOM destaca-se pela riqueza desse grupo de plantas [8], tornando ambientes como esses de suma importância para a conservação dessas espécies.

A flora de samambaias e licófitas da RPPN UPF já foi explorada de maneira preliminar [10], porém, nem todas as espécies presentes na unidade foram contempladas. Estudos de levantamento florístico são essenciais para fornecer dados importantes sobre a flora local e contribuir para o desenvolvimento de estudos mais complexos em taxonomia, ecologia, conservação, entre outros [11]. Assim, o objetivo do presente trabalho foi dar continuidade ao estudo anterior [10] para completar de forma definitiva a flora de samambaias e licófitas da RPPN UPF, contribuindo para o conhecimento desse grupo de plantas em nível regional e para outras unidades de conservação, especialmente as da categoria RPPN.

## Material e métodos

A área de estudo foi a RPPN UPF, oficialmente estabelecida em 2016 com a aprovação do Instituto Chico Mendes para Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a pedido da Fundação Universidade de Passo Fundo (FUPF). A RPPN UPF abrange aproximadamente 32,21 ha e está localizada no município de Passo Fundo, a uma elevação de 687 m acima do nível do mar. O clima na região é subtropical úmido, do tipo Cfa, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, de acordo com a classificação climática de Köppen (Embrapa).

A RPPN UPF engloba principalmente áreas de preservação permanente, juntamente com uma porção de reserva legal destinada à pesquisa do Centro de Extensão e Pesquisa Agropecuária (Cepagro) da universidade. A unidade também protege o Arroio Miranda e seus afluentes. Grande parte da RPPN UPF é composta por remanescentes florestais de FOM com diferentes graus de conservação, além de áreas em diferentes estágios de regeneração natural, incluindo floresta secundária, áreas úmidas, capoeirão e capoeira [12]. Há também áreas destinadas à agricultura, com plantações de lavouras anuais e pomares.

O método do caminhamento [13] foi empregado em expedições de campo realizadas entre junho de 2019 e março de 2020. As coletas foram feitas apenas quando uma espécie foi encontrada pela primeira vez ou em casos de dúvida. As amostras

foram armazenadas e herborizadas seguindo a metodologia descrita por Windisch [14]. A maioria das espécies foi identificada em campo, enquanto as demais foram identificadas usando chaves de identificação até o nível de espécie, com o auxílio da Flora e Funga do Brasil 2022 [15] e da Flora Digital do Rio Grande do Sul [16]. Todas as coletas foram herborizadas e incorporadas ao Herbário RSPF.

Os resultados obtidos na RPPN UPF foram comparados com os de outros estudos de samambaias e licófitas realizados em áreas protegidas de FOM na região Sul do Brasil, incluindo os estudos de Falavigna et al. [17], Mallmann et al. [4], Nunes et al. [18] e Schmitt et al. [19]. A partir dessas comparações, realizou-se uma análise de similaridade florística entre os estudos utilizando o programa de análise estatística PAST e o algoritmo UPGMA, baseado no índice de Bray-Curtis.

## Resultados e discussão

Neste estudo, foram registradas 65 espécies de licófitas e samambaias na RPPN UPF (Tabela 1). Desse total, 61 espécies pertencem ao grupo das samambaias, abrangendo 35 gêneros e 11 famílias, enquanto as licófitas foram representadas por quatro espécies, quatro gêneros e duas famílias (Tabela 1). Adicionalmente aos achados preliminares de Nervo & Buzatto [10], foram acrescentados 21 novos registros de espécies, abarcando seis famílias (Tabela 1).

A família mais proeminente entre as licófitas foi a Lycopodiaceae Mirb., com três espécies, seguida por Selaginellaceae Willk., com uma espécie. Esses resultados confirmam a minoria das licófitas em relação às samambaias, conforme observado nos padrões globais, onde representam menos de 1% das plantas vasculares [20][21]. Lycopodiaceae engloba cerca de 400 espécies, sendo metade delas encontradas nos neotrópicos [22]. Por outro lado, Selaginellaceae é amplamente distribuída em todas as regiões do mundo, exceto na Antártida, sendo especialmente abundante em áreas tropicais e compreendendo aproximadamente 800 espécies [23].

No que concerne às samambaias, as famílias mais proeminentes foram Polypodiaceae J. Presl (com 16 espécies), seguida por Blechnaceae Newman (com 10 espécies), Pteridaceae E.D.M.Kirchen e Thelypteridaceae Pic.Serm. (com sete espécies cada). A alta representatividade de espécies de Polypodiaceae nas formações florestais do Rio

Tabela 1 – Espécies das samambaias e licófitas da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Universidade de Passo Fundo.

Família/Espécie	Hab
<b>Anemiaceae</b>	
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	T
<b>Aspleniaceae</b>	
<i>Asplenium clausenii</i> Hieron.	T
<i>Asplenium gastonis</i> Fée *	T
<i>Asplenium inaequilaterale</i> Willd. *	T
<i>Asplenium scandicium</i> Kaulf.	E
<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch.	E
<i>Asplenium ulbrichtii</i> Rosenst.	E
<b>Athyriaceae</b>	
<i>Deparia petersenii</i> (Kunze) M. Kato	T
<b>Blechnaceae</b>	
<i>Blechnum auriculatum</i> Cav. *	T
<i>Blechnum austrobrasillianum</i> de la Sota *	T
<i>Blechnum occidentale</i> L.	T
<i>Lomaria spannagelii</i> (Rosenst.) Gasper & V.A.O.Dittrich *	T
<i>Lomaridium acutum</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	T
<i>Lomaridium plumieri</i> (Desv.) C. Presl *	T
<i>Lomariocycas schomburgkii</i> (Klotzsch) Gasper & A.R. Sm.	T
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	T
<i>Parablechnum cordatum</i> (Desv.) Gasper & Salino *	T
<i>Telmatoblechnum serrulatum</i> (Rich.) Perrie, D.J. Ohlsen & Brownsey. *	T
<b>Dennstaedtiaceae</b>	
<i>Dennstaedtia globulifera</i> (Poir.) Hieron.	T
<i>Pteridium esculentum</i> (G. Forst.) Cockayne	T
<b>Dicksoniaceae</b>	
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	T
<b>Dryopteridaceae</b>	
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	T
<i>Lastreopsis amplissima</i> (C.Presl) Tindale	T
<i>Polystichum montevidense</i> (Spreng.) Rosenst.	T
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G.Forst.) Ching	T/E
<b>Hymenophyllaceae</b>	
<i>Didymoglossum hymenoides</i> (Hedw.) Desv.	R
<i>Didymoglossum reptans</i> (Sw.) C.Presl *	E
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	E
<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson	E
<i>Trichomanes anadromum</i> Rosenst.	E

<b>Lycopodiaceae</b>	
<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill *	R
<i>Lycopodium clavatum</i> L. *	R
<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc. *	T
<b>Polypodiaceae</b>	
<i>Campyloneurum aglaolepis</i> (Alston) de la Sota	E
<i>Campyloneurum austrobrasillianum</i> (Alston) de la Sota	E
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C.Presl	E
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	E
<i>Niphidium rufosquamatum</i> Lellinger	E
<i>Pecluma</i> cf. <i>recurvata</i> (Kaulf.) M.G.Price	E
<i>Pecluma</i> cf. <i>singeri</i> (de la Sota) M.G.Price *	E
<i>Pecluma paradiseae</i> (Langsd. & Fisch.) M.G.Price	E
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G.Price	E
<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M.G.Price *	E
<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G.Price	E
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	E
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	E
<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	E
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	E
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	E
<b>Pteridaceae</b>	
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	T
<i>Adiantopsis perfasciculata</i> Sehnem *	T
<i>Adiantum raddianum</i> C.Presl	T
<i>Anogramma leptophylla</i> Link	T
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn & Decken *	T
<i>Doryopteris patula</i> (Fée) Fée *	T
<i>Doryopteris pentagona</i> Pic. Serm.	T
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	E
<b>Selaginellaceae</b>	
<i>Selaginella muscosa</i> Spring.	T
<b>Thelypteridaceae</b>	
<i>Amauropelta rivularioides</i> (Fée) Salino & T.E.Almeida *	T
<i>Amauropelta retusa</i> (Sw.) Pic.Serm. *	T
<i>Amauropelta recumbens</i> (Rosenst.) Salino & T.E.Almeida *	T
<i>Christella hispidula</i> (Decne.) Holttum	T
<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy	T
<i>Goniopteris riograndensis</i> (Lindm.) Ching *	T
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	T

Hab = hábito; T = terrestre; E = epífita; e R = rupícola. [\*] novos registros.



Grande do Sul é um padrão conhecido, sendo atribuída à sua capacidade adaptativa e ocorrência em diversos ambientes [21]. Grande parte das espécies de Polypodiaceae são epífitas, conferindo à família a posição de quarta família mais representativa de epífitos entre todas as plantas vasculares [24][25], bem como a mais representativa da flora regional [4][10][21][24].

*Blechnum* L. foi especialmente relevante dentro Blechnaceae, englobando quatro espécies. Esse gênero é complexo, com ocorrência em várias partes do mundo, mas com maior diversidade concentrada no hemisfério sul, principalmente no Neotrópico e Oceania. Destaca-se que das 150 espécies que compõem o gênero, 50 ocorrem na América e 30 no Brasil [26][27]. As quatro espécies de *Blechnum* registradas neste estudo pertencem ao grupo de *Blechnum occidentale* L., conhecido por sua alta plasticidade ecológica, o que permite sua ocorrência desde ambientes naturais de florestas até áreas abertas e modificadas [21].

Pteridaceae e Thelypteridaceae apresentam distribuição cosmopolita, porém concentrada em regiões tropicais úmidas e áridas, onde ocupam uma notável diversidade de nichos ecológicos, abrigando mais de 1.000 espécies. Diferentemente de outras famílias, Pteridaceae possui espécies com variadas formas de vida, incluindo terrestres, epífitas, rupícolas adaptadas a climas secos e espécies de ambientes aquáticos [28]. Sendo assim, destacam-se como uma das famílias mais ricas em espécies nos trópicos [7]. Composta por aproximadamente 1.000 espécies em todo o mundo, Thelypteridaceae é uma das famílias mais numerosas entre as samambaias, sendo suas espécies geralmente encontradas em áreas úmidas e não perturbadas [28][29]. Porém, sua taxonomia tem sido pouco explorada devido a divergências quanto ao número de gêneros e à dificuldade de visualização de características macroscópicas de identificação de suas espécies [30].

Dentre os gêneros mais destacados em termos de diversidade de espécies estão *Pecluma* M.G.Price (Polypodiaceae) e *Asplenium* L. (Aspleniaceae), ambos com seis espécies, além de *Pleopeltis* Humb. (Polypodiaceae), com cinco espécies. *Pecluma* abrange cerca de 40 espécies epífitas e rupícolas, raramente ocorrendo em ambiente terrestre. Sua distribuição vai desde a Flórida até o norte da Argentina [31][32]. Já *Asplenium* é cosmopolita, com cerca de 30% de suas espécies ocorrendo no Neotrópico. Possui um grande número de espécies epífitas e terrícolas, sendo sua distribuição concentrada em regiões de clima tropical

e temperado [33]. *Pleopeltis* é associado a ambientes secos, com adaptações que conferem maior resistência à dessecação, permitindo que suas espécies suportem tais condições [34]. Essa característica pode explicar sua grande representatividade e ocorrência na RPPN UPF como um todo. Além disso, segundo o mesmo autor, *Microgramma* C. Presl. também se destaca por adaptações ao ressecamento, com a espécie *M. squamulosa* (Kaulf.) de la Sota, única representante do gênero na RPPN UPF, ocorrendo em grande quantidade.

Comparando os resultados obtidos com estudos anteriores, verificou-se que a riqueza de espécies na RPPN UPF superou a encontrada em áreas como a Floresta Nacional de Canela em Canela/RS, com 58 espécies em 517,7 ha [19]; o Parque Municipal do Iguazu em Curitiba/PR, com 32 espécies em 57 ha [18]; o Parque Nacional Aparados da Serra em Cambará do Sul/RS, com 55 espécies em três fragmentos de FOM com 246, 57 e 5,2 ha, respectivamente [4]; e o Parque Ferradura em Canela/RS, com 58 espécies em 400 ha [17].

Nossos dados revelaram que a análise de similaridade florística entre os estudos [4][17][18][19], utilizando o índice de Bray-Curtis e o algoritmo UPGMA, apresentou uma correlação de 0,95 (Figura 1). A RPPN UPF demonstrou uma maior afinidade florística (54%) com o Parque da Ferradura, compartilhando 42 espécies comuns [17]. Esse padrão de agrupamento também foi observado na Floresta Nacional de Canela (46%, 40 espécies em comuns) [19], seguido pela Floresta Nacional de São Francisco de Paula (37%, 34 espécies em comum) [4]. Este agrupamento ficou segregado do Parque Municipal do Iguazu, em Curitiba, Paraná [18], devido à menor similaridade e, conseqüentemente, ao menor número de espécies compartilhadas.

Esses resultados evidenciam a grande representatividade da RPPN UPF na conservação de samambaias e licófitas e maior similaridade com áreas próximas, apesar de sua menor extensão territorial em comparação a outras áreas estudadas. Além disso, enfatizam a relevância dessa Unidade de Conservação para a preservação dos grupos vegetais estudados em ecossistemas tão importantes como a Mata Atlântica e a FOM, que requerem prioridade em ações de conservação. Esse estudo reforça, portanto, o valor e a necessidade contínua de proteção e manejo adequado da RPPN UPF, visando a conservação da rica diversidade de samambaias e licófitas encontrada na região.

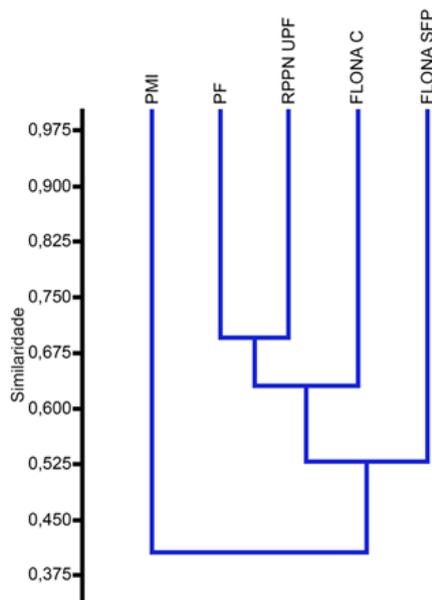


Figura 1 – Dendrograma de similaridade (coeficiente de Bray-Curtis) produzido por análise de agrupamento (método de ligação UPGMA) da composição de samambaias e licófitas entre cinco áreas de Floresta Ombrófila Mista. PMI = Parque Municipal de Iguaçu – Curitiba; PF = Parque da Ferradura – Canela; RPPN UPF = Reserva Particular do Patrimônio Natural da Universidade de Passo Fundo; FLONA SFP = Floresta Nacional de São Francisco de Paula; e FLONA C = Floresta Nacional de Canela.

## Conclusão

A RPPN UPF abriga uma rica diversidade de samambaias e licófitas, totalizando 65 espécies registradas. Destas, as samambaias foram predominantes, representando a maioria das espécies encontradas. Além disso, foram acrescentados 21 novos registros de espécies em relação a estudos anteriores, evidenciando a importância da RPPN UPF como um refúgio para esses grupos vegetais.

A análise de similaridade florística demonstrou que a RPPN UPF possui uma alta correlação com outras áreas estudadas, especialmente com o Parque da Ferradura. Esses resultados ressaltam a relevância da RPPN UPF na conservação das samambaias e licófitas, bem como sua conexão com áreas vizinhas. Portanto, a proteção e o manejo adequado dessa reserva são essenciais para preservar a diversidade vegetal, contribuindo para a conservação dos ecossistemas da Mata Atlântica e da FOM.

## Agradecimentos

À Fundação Universidade de Passo Fundo, pela autorização para realização da pesquisa; aos integrantes do Laboratório Multidisciplinar Vegetal (Multiveg), pelo auxílio em campo; à equipe do Herbário RSPF, pelo apoio durante o tombamento dos espécimes.

## Referências

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. Mapa de biomas e sistema costeiro- marinho do Brasil - 1:250 000. 2019 [acesso em 31 jan 2024]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>.
2. Silvério Neto R, Bento MC, Menezes SJMC, Almeida FD. Caracterização da cobertura florestal de unidades de conservação da mata Atlântica. *Floresta e Ambiente*, 2015; 22(1): 32-41.

3. Tabarelli M, Pinto LP, Silva JMC, Hirota MM, Bedê LC. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade* 2005; 1: 132-138.
4. Mallmann IT, Silva VL, Schmitt JL. Inventory of ferns and lycophytes within forest fragments of Araucária in southern Brazil. *Biota Neotropica* 2018; 18(4): e20170348.
5. Ruiz ECZ, Mussio CF, Rickli ML, Naujack CHB, Figueiredo Filho A. Diversidade e fitossociologia de fragmentos com floresta de Araucária em pequenas propriedades rurais no Estado do Paraná, Brasil. *Investig. Agrar.* 2019; 21(2): 81-92.
6. Araújo MM, Chami L, Longhi SJ, Avila AL, Brena DA. Análise de agrupamento em remanescente de Floresta Ombrófila Mista. *Ciência Florestal* 2010; 20(1): 1-18.
7. Travassos CC, Jardim MAG, Maciel S. Florística e ecologia de samambaias e licófitas como indicadores de conservação ambiental. *Biota Amazônia* 2014; 4(4): 40-44.
8. Windisch PG. Fern conservation in Brazil. *Fern Gazette* 2002; 16: 295-300.
9. Nervo MH, Frederico VSC, Windisch PG, Overbeck GE. Fern and lycophyte communities at contrasting altitudes in Brazil's subtropical Atlantic Rain Forest. *Folia Geobotanica* 2016; 51: 305-317.
10. Nervo MH, Buzatto CR. Samambaias e licófitas da RPPN – UPF. Anais do 3 Seminário Sul-Brasileiro sobre a Sustentabilidade da Araucária. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo; 2018. p.112-115.
11. Souza MC, Kawakita K, Slusarski SR, Pereira GF. Vascular flora of the Upper Paraná River floodplain. *Brazilian Journal of Biology* 2009; 69(2): 735-745.
12. Universidade de Passo Fundo [homepage na internet]. Apresentação. Portal Institucional. [acesso em 27 abr. 2023]. Disponível em: <https://www.upf.br/rppn/apresentacao>
13. Filgueiras TS, Brochado AL, Nogueira PE, Guala II GF. Caminhamento: Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociência* 1994: 12.
14. Windisch PG. Pteridófitas da Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo: guia para excursões. Universidade Estadual Paulista: São José do Rio Preto; 1992.
15. Flora e Funga do Brasil [homepage na internet]. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. [acesso em 1 Mai 2023]. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.
16. Flora digital do Rio Grande do Sul e Santa Catarina [homepage na internet]. [acesso em 1 Mai 2023]. Disponível em: <https://floradigital.ufsc.br/>.
17. Falavigna TJ, Lehn CR, Arana MD. Ferns and lycophytes from Ferradura Park, Canela/RS, Brazil. *Lilloa* 2021; 58(1): 1-14.
18. Nunes MG, Michelon C, Imig DC. Samambaias e licófitas do Parque Municipal do Iguazu, Curitiba, (PR, Brasil). *Acta Biológica Paranaense* 2016; 45(4): 53-64.
19. Schmitt JL, Fleck R, Burmeister EL, Rubio MAK. Diversidade e formas biológicas de pteridófitas da Floresta Nacional de Canela, Rio Grande do Sul: Contribuições para o plano de manejo. *Pesquisas, Botânica* 2006; 57(1): 275-288.
20. Smith AR, Pryer KM, Schuettpelz E, Korall P, Schneider H, Wolf PG. A classification for extant ferns. *Taxon* 2006; 55: 705-731.
21. Moraes GP, Lehn CR. Levantamento florístico das samambaias e licófitas do Parque Municipal Rudolfo Arno Goldhart, Panambi, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista de Ciências Ambientais* 2019; 13(3): 17-29.
22. Øllgaard B, Windisch PG. Lycopodiaceae in Brazil. Conspectus of the family I. The genera *Lycopodium*, *Austrolycopodium*, *Diphasium*, and *Diphasiastrum*. *Rodriguésia* 2014; 65(2): 293-309.
23. Góes-Neto LAA, Pallos J, Salino A. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Selaginellaceae. *Rodriguésia* 2016; 67(5): 1177-1180.
24. Padoin TOH, Graeff V, Silva VL, Schmitt JL. Florística e aspectos ecológicos das samambaias e licófitas da mata ciliar de um afluente do Rio Rolante no Sul do Brasil. *Pesquisas, Botânica* 2014; 68: 335-348.
25. Sundue MA, Parris BS, Ranker TA, Smith AR, Fujimoto EL, Zamora-Crosby D, Morden CW, Chiou W-L, Chen C-W, Rouhan G, Hirai RY, Prado J. Global phylogeny and biogeography of grammitid ferns (Polypodiaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 2014; (81): 195-206.
26. Dittrich VAO, Salino A, Monteiro E. The *Blechnum occidentale* (Blechnaceae, Polypodiopsida) species group in southern and southeastern Brazil. *Phytotaxa* 2015; 231(3): 201-229.
27. Perrie LR, Wilson RK, Shepherd LD, Ohlsen DJ, Batty EL, Brownsey PJ, Bayly MJ. Molecular phylogenetics and generic taxonomy of Blechnaceae ferns. *Taxon* 2014; 63(4): 745-758.
28. Moura LC, Arruda AJ, Salino A. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Thelypteridaceae. *Rodriguesia* 2016; 67(5): 1181-1189.
28. Schuettpelz E, Schneider H, Huiet L, Windham MD, Pryer KM. A molecular phylogeny of the fern family Pteridaceae: assessing overall relationships and the affinities of previously unsampled genera. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 2007; 44(3): 1172-1185.

29. Smith AR. Thelypteridaceae. In: Kramer KU, Green PS. The families and genera of vascular plants: Pteridophytes and gymnosperms. Springer, New York. 1990. vol. 1, 417 p.
30. Paixão LC. O gênero *Amauropelta* Kunze (Thelypteridaceae) no Brasil [dissertação]. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte; 2013. 129 f.
31. Assis FC, Almeida TE, Russell SJ, Schneider H, Salino A. Molecular phylogeny and recircumscription of the fern genus *Pecluma* (Polypodiaceae–Polypodiopsida). *Phytotaxa* 2016; 247(4): 235-246.
32. Martínez OG, Assis FC, Torres EIM, Cacharani DA, Jaimez DG. El género *Pecluma* (Polypodiaceae) em Argentina. *Darwiniana* 2016; 4(2): 234-251.
33. Xu K-W, Zhang L, Rothfels CJ, Smith AR, Viane R, Lorence D, Wood KR, Chen C-W, Knapp R, Zhou L, Lu NT, Zhou X-M, Wei H-J, Fan Q, Chen S-F, Cicuzza D, Gao X-F, Liao W-B, Zhang L-B. A global plastid phylogeny of the fern genus *Asplenium* (Aspleniaceae). *Cladistics* 2019; 36(1): 22-71. <https://doi.org/10.1111/cla.12384>
34. Hietz P. Fern adaptations to xeric environments. In: Mehltrreter K, Walker LR, Sharpe JM. *Fern Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, 2010. P. 140-176.

Biodiversidade Brasileira – BioBrasil.

Fluxo Contínuo e Edições Temáticas:

- Sustentabilidade da Araucária
- Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa Monitora n.2, 2025

<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR>

Biodiversidade Brasileira é uma publicação eletrônica científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que tem como objetivo fomentar a discussão e a disseminação de experiências em conservação e manejo, com foco em unidades de conservação e espécies ameaçadas.

ISSN: 2236-2886

