

# Lista atualizada e aspectos sobre a conservação da flora vascular do Parque Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul, Brasil

Willian Souza Piovesani<sup>1,\*</sup>  & Paulo Brack<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Botânica, Instituto de Biotecnologia, Bloco 4, campus do Vale, CEP 91501-970, Bairro Agronomia, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, Brasil

\*Autor para correspondência: willianpiovesani@hotmail.com

Recebido em 27.VII.2023

Aceito em 25.XII.2023

DOI 10.21826/2446-82312024v79e20241352

**RESUMO** – Listas florísticas em Unidades de Conservação constituem importantes ferramentas para a gestão da flora. A partir de um levantamento florístico publicado em 1985, utilizando as bases de dados disponíveis e coletas próprias, elaborou-se o checklist da flora vascular do Parque do Estadual do Turvo. Para cada espécie foram indicadas a forma biológica, o substrato, o habitat, a categoria de ameaça, bem como a classificação das reófitas. Foram registradas 891 espécies, sendo 799 angiospermas e 92 samambaias e licófitas, representando um acréscimo de 22,5 % em relação à listagem anterior. As famílias mais ricas foram Asteraceae (62 espécies), Poaceae (57) e Fabaceae (53). As ervas foram a forma biológica mais representativa (40 %), seguida pelas trepadeiras (18 %), árvores (17 %), epífitas e subarbustos (8 % cada), arbustos (7 %) e outras formas (2 %). Há 45 reófitas, sendo 14 exclusivas, 12 preferenciais e 19 ocasionais. Registraram-se 59 espécies ameaçadas de extinção, sendo 29 na categoria VU, 20 EN e dez CR. Foram destacadas 33 espécies com ocorrência restrita à região fisiográfica do Alto Uruguai, no Rio Grande do Sul. Os resultados demonstram a necessidade de atualizar periodicamente listas florísticas como uma das ferramentas básicas para a conservação da biodiversidade.

**Palavras-chave:** espécies ameaçadas, levantamento florístico, reófitas, rio Uruguai, Unidades de Conservação

**ABSTRACT** – Checklist and aspects on the conservation of the vascular flora of Turvo State Park, Rio Grande do Sul, Brazil. Floristic checklists in Protected Areas represent important tools for flora management. A checklist of Turvo State Park's vascular flora was created based on a floristic survey published on 1985, using the available databases and author's collections. For each species, information on biological form, substrate, habitat, category of threat, as well as the classification of rheophytes were provided. A total of 891 species were recorded, including 799 angiosperms and 92 ferns and lycophytes, representing an increase of 22.5 % compared to the previous list. The richest families were Asteraceae (62 species), Poaceae (57), and Fabaceae (53). Herbs were the most representative biological form (40 %), followed by climbers (18 %), trees (17 %), epiphytes and undershrubs (8 % each), shrubs (7 %), and other forms (2 %). There are 45 rheophytes, with 14 exclusive, 12 preferential, and 19 occasional. A total of 59 species are threatened with extinction, with 29 in the VU category, 20 in the EN, and ten in the CR. Thirty-three species of restricted occurrence to the Alto Uruguai physiographic region in Rio Grande do Sul were highlighted. The present results demonstrate the need to periodically update floristic lists as one of the fundamental tools for biodiversity conservation.

**Keywords:** floristic survey, Protected Areas, rheophytes, threatened species, Uruguay river

## INTRODUÇÃO

Os inventários de flora são etapa fundamental na avaliação ambiental de áreas destinadas à conservação, incluindo a criação ou gestão de Unidades de Conservação (UCs). A elaboração de listagens atualizadas, conhecidas como checklists, é essencial para fornecer informações abrangentes sobre a ocorrência de táxons em determinados locais, integrando dados de várias fontes. Checklists florísticos abrangendo todas as formas de vida são ferramentas indispensáveis para identificar lacunas de conhecimento em relação a grupos vegetais geralmente negligenciados em inventários florísticos, como ervas, epífitas e trepadeiras (Gentry & Dodson 1987, Santos-Júnior *et al.* 2018).

Checklists em Unidades de Conservação (UCs) podem evidenciar a eficácia dos esforços de conservação para proteger a flora ameaçada de extinção. Em uma pesquisa

abrangente envolvendo diversas UCs em São Paulo, foi observado que 65% das espécies ameaçadas de extinção no nível estadual não possuem populações em áreas protegidas (Colli-Silva *et al.* 2019). No entanto, para o estado do Rio Grande do Sul, ainda não foram realizados trabalhos com esse enfoque devido à falta de uma base de dados científica com o mapeamento das espécies ameaçadas de extinção, conforme definido no Decreto Estadual nº 52.109/2014 (Rio Grande do Sul 2014). Além disso, o conhecimento sobre a flora das UCs é frequentemente incipiente, pois é comum encontrar na literatura apenas listagens desatualizadas, provenientes de Planos de Manejo ou de estudos pontuais em áreas específicas.

A Mata Atlântica é reconhecida como um dos biomas mais diversos e mais altamente impactados do planeta, sendo considerada como um dos 35 hotspots de biodiversidade em nível mundial, por ser uma das cinco

áreas com maior endemismo de plantas – mais de 8.000 espécies, considerando apenas a porção florestal do bioma – e um valor de cobertura original inferior a 30 % (Myers *et al.* 2000, Mittermeier *et al.* 2011). Dados recentes demonstram que a cobertura florestal original da Mata Atlântica no Brasil situa-se entre 12-26 % (MapBiomias 2023, SOS Mata Atlântica & INPE 2023). Como agravante, grande parte da área remanescente do bioma corresponde a formações com sucessão ecológica secundária, com uso antrópico atual ou histórico, cuja área protegida por UCs de Proteção Integral é inferior a 10 % (Joly *et al.* 2014, Rezende *et al.* 2018).

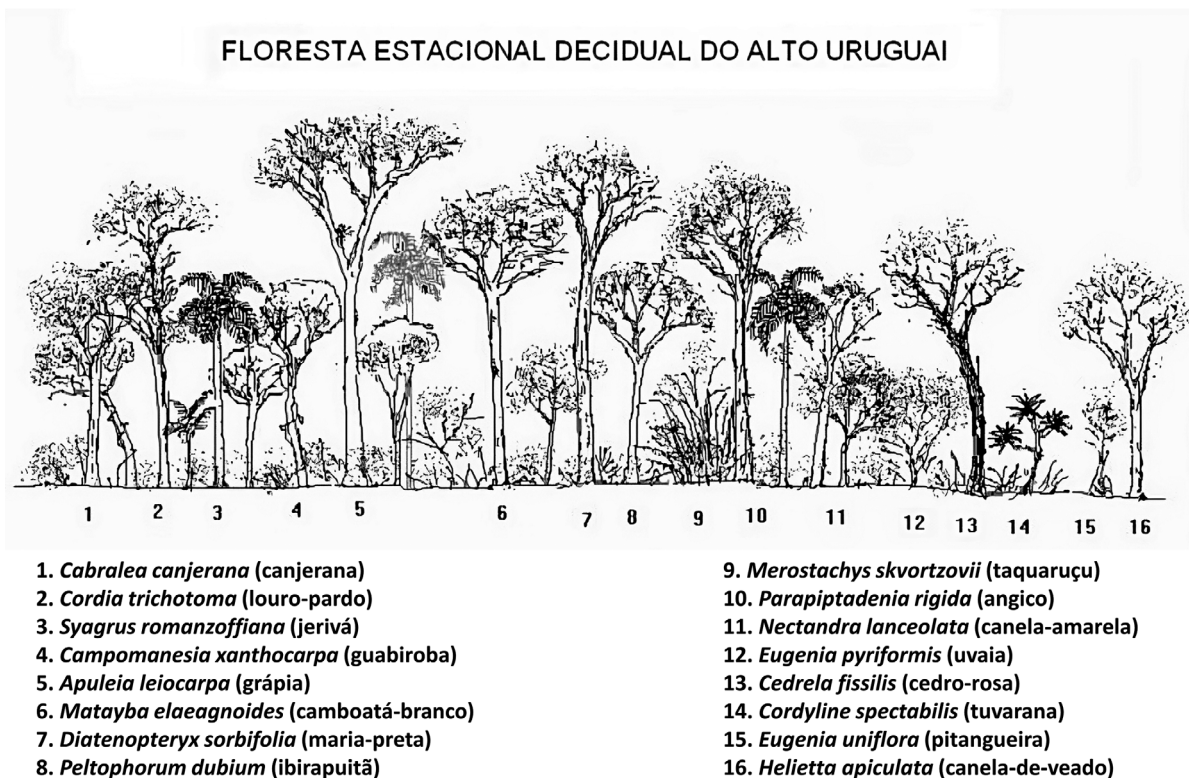
No Rio Grande do Sul, dos 138.571 km<sup>2</sup> enquadrados na Lei da Mata Atlântica e no Decreto que a regulamenta (Brasil 2006, 2008), restam apenas 18.815 km<sup>2</sup> que corresponde a 13,5 % da cobertura original (SOS Mata Atlântica & INPE 2023) deste bioma. Em um levantamento realizado sobre a distribuição das Unidades de Conservação no estado, verificou-se que a Mata Atlântica é abrangida por 72 UCs (34 federais, 16 estaduais e 22 municipais), totalizando uma área de 3.987 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 21 % da área estadual restante do bioma (Brentano *et al.* 2015). Entretanto, ao considerarmos somente a porção protegida por UCs de Proteção Integral, obtém-se um valor de 1.502 km<sup>2</sup>. Assim sendo, efetivamente, apenas 8 % da área remanescente de Mata Atlântica no estado está protegida, o que equivale aos números apresentados para o Brasil (Rezende *et al.* 2018).

O Parque Estadual do Turvo (Parque do Turvo) compreende uma área de 17.491,40 hectares (SEMA 2023)

sendo, portanto, a maior Unidade de Conservação Estadual de Proteção Integral do Rio Grande do Sul. No estado, este Parque representa o último grande remanescente da Floresta Pluvial que se estende do sudeste do Paraguai até o noroeste do RS, onde se origina o rio Uruguai (Irgang 1980, SEMA 2005).

A vegetação da região foi inicialmente estudada por Rambo (1956, 1980) que a denominou Mata Pluvial do Alto Uruguai, fazendo referência ao rio Uruguai que margeia o Parque. O projeto Radambrasil (Velloso & Góes-Filho 1982) incorporou uma terminologia internacionalmente reconhecida à classificação da vegetação brasileira a partir da década de 1970, resultando na designação comum à Mata Pluvial do Alto Uruguai como Floresta Estacional Decidual. Essa nomenclatura foi adotada nos manuais de classificação da vegetação brasileira do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 1992, 2012). A classificação é determinada pela presença dominante de espécies arbóreas caducifólias no estrato emergente da floresta, como a grápia, o cedro-rosa, o louro-pardo e a canafistula (Fig. 1). Na Região Sul, devido à ausência de um período de seca definido, essas árvores perdem a folhagem no inverno devido à seca fisiológica causada pelas baixas temperaturas (Leite & Klein 1990).

Atualmente, a construção de usinas hidrelétricas (UHEs) representa uma ameaça significativa para a conservação dos remanescentes florestais ao longo da bacia do rio Uruguai (Brack *et al.* 2016). Destacam-se os projetos das UHEs Garabi e Panambi, que resultariam na inundação de milhares de hectares de matas ripárias,



**Figura 1.** Perfil esquemático da estrutura da floresta, com predomínio de árvores características do Parque Estadual do Turvo, RS, Brasil. Ilustração: Paulo Brack.

colocando em risco a biocenose dos ecossistemas lóticos. Isso afetaria especialmente as plantas reófitas, que são extremamente seletivas às flutuações naturais dos rios, como sarandis (*Gymnanthes schottiana* Müll.Arg., *Phyllanthus sellowianus* (Klotzsch) Müll.Arg., *Terminalia australis* Cambess.), a bromélia *Dyckia distachya* Hassl., a amarilidácea *Zephyranthes fluvialis* Ravenna, entre outras, que são altamente seletivas às flutuações naturais do rio (Steenis 1978). Estudos anatômicos, abordando a “síndrome anatômica de reofilia,” têm contribuído para caracterizar a adaptação de caules de plantas nas margens de cursos d’água, sendo relevante para diferentes espécies de sarandis (Denardi 2007, Sieglösch *et al.* 2014).

O Parque Estadual do Turvo foi objeto de um levantamento florístico abrangendo todas as plantas vasculares, resultando em 727 espécies classificadas por forma biológica e habitat preferencial (Brack *et al.* 1985). Outros estudos voltados para a vegetação do Parque incluíram levantamentos fitossociológicos focados no componente arbóreo-arbustivo, visando compreender a estrutura da vegetação (Dias *et al.* 1992, Vasconcellos *et al.* 1992, Ruschel *et al.* 2006). Trabalhos mais recentes exploraram padrões do componente arbóreo ao longo de gradientes influenciados por inundações periódicas do rio Uruguai (Giehl & Jarenkow 2008, Grasel *et al.* 2020). Em relação à sinúsia herbácea terrícola, Inácio & Jarenkow (2006) conduziram um levantamento florístico e fitossociológico, identificando 51 espécies. Recentemente, um estudo com samambaias e licófitas registrou uma riqueza de 81 espécies para o Parque (Lehn *et al.* 2018).

Ao longo dos 38 anos transcorridos da publicação da lista da flora desta Unidade de Conservação (Brack *et al.* 1985), novas coletas foram realizadas na área por coletores diversos, o que possibilitou um incremento no número de espécies reconhecidas. Concomitantemente, a delimitação de muitos táxons citados na lista original foi modificada devido a mudanças taxonômicas promovidas por especialistas, em grande parte aceitas na Flora e Funga do Brasil (2023). Assim, parte dos dados originais encontra-se desatualizada e faz-se necessária a realização de uma revisão ampla abrangendo essas novas informações. Mantendo-se a análise dos habitat preferenciais das espécies trazida por Brack *et al.* (1985), é necessário elencar quais são as espécies raras e ameaçadas de extinção atualmente ocorrentes no Parque do Turvo, visando o planejamento de ações de conservação para essas plantas.

Desse modo, este trabalho tem como objetivos: (1) realizar um checklist da flora vascular do Parque Estadual do Turvo, a partir da publicação anterior (Brack *et al.* 1985) e com base em registros de material depositado em herbários, levantamentos florísticos publicados e coletas próprias, frente ao avanço dos estudos taxonômicos; (2) analisar e incluir informações referentes à forma biológica, habitat, categoria de ameaça e raridade das espécies; e (3) apresentar uma listagem das espécies reófitas ocorrentes no Parque e suas respectivas categorias, considerando os riscos mais acentuados sobre estas espécies em decorrências de novas hidrelétricas previstas para o rio Uruguai.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O Parque Estadual do Turvo representa uma área de 17.491,40 hectares (SEMA 2023), situado no noroeste do estado, no município de Derrubadas, entre as coordenadas 27°07' a 27°16' S e 53°48' a 54°04' W, fazendo divisa com o estado de Santa Catarina e com a província de Misiones, na Argentina (Fig. 2). Biogeograficamente, o Parque se localiza no domínio do Paraná, mais especificamente na província da Floresta do Paraná (Morrone 2014), a qual ocorre do oeste da Serra do Mar até próximo ao paralelo 30° S, correspondente às escarpas meridionais da Serra Geral no Rio Grande do Sul. Essa grande província vegetacional é caracterizada por formações florestais com predomínio da tipologia Floresta Estacional Decidual, com enclaves de Floresta Ombrófila Mista e Estepes em zonas de maior altitude (IBGE 2012).

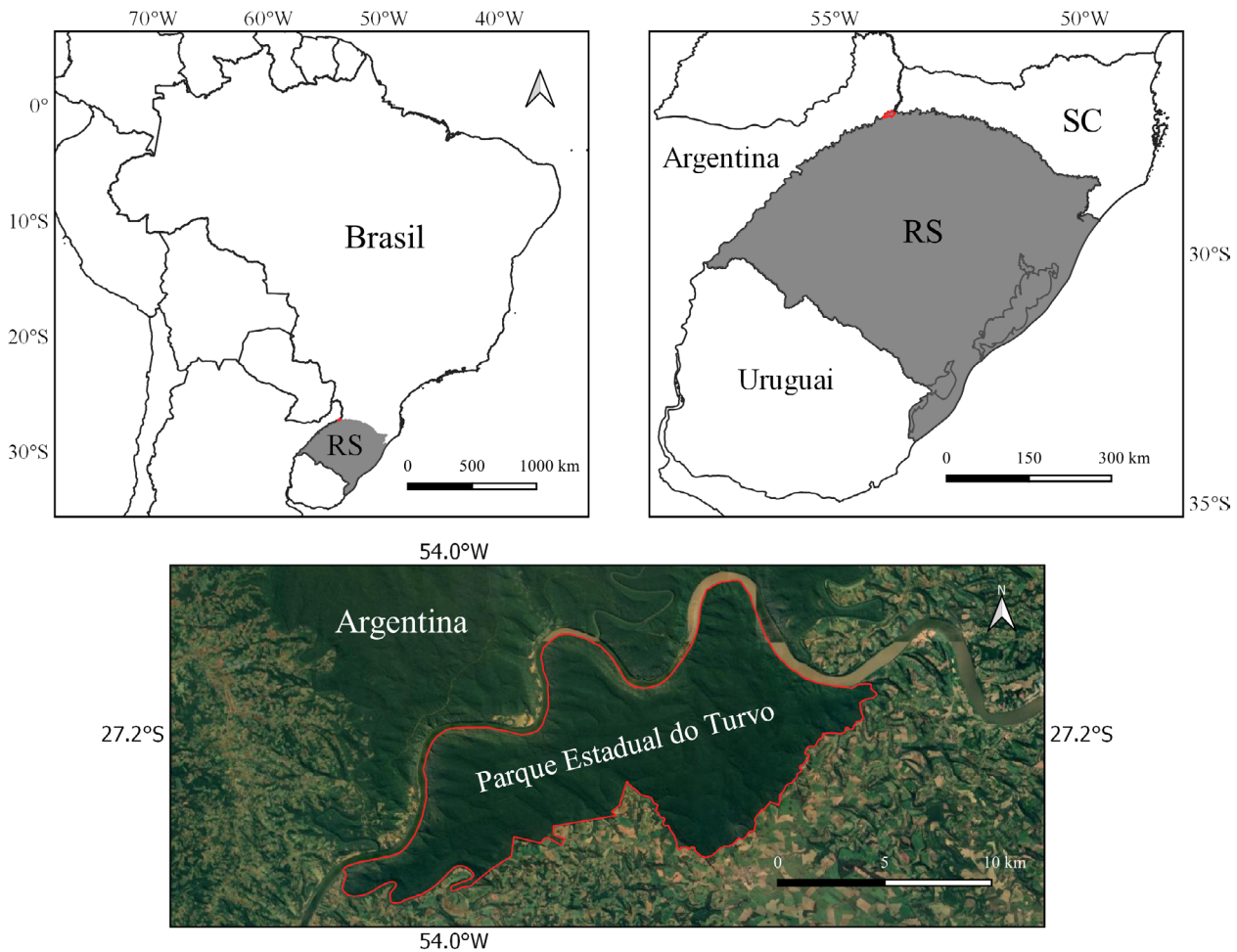
O clima é subtropical Cfa (Kottek *et al.* 2006), com temperaturas médias anuais de 19 °C, no verão acima de 22 °C e no inverno abaixo de 15 °C. A precipitação para a região tem um valor médio de 1.960 mm anuais (período 2013-2023, INMET 2023). As altitudes variam de 100 metros, próximo ao rio Uruguai, a 400 metros nos topos, em um relevo acidentado, com elevada declividade (SEMA 2005).

Pode-se fazer uma subdivisão quanto às formações vegetais que existem na área, à medida que essas apresentam fisionomia e composição florística próprias (Fig. 3): florestas, ocupam a maior parte da área, adquirindo diferentes feições conforme a profundidade do solo; campestres, são áreas com solo muito raso, onde o afloramento basáltico é sobressalente e a vegetação é esparsa e herbácea; lajedos, compreendem a área rochosa à beira do rio Uruguai, onde a vegetação é predominantemente herbácea a arbustiva; leito do rio, onde habitam espécies exclusivamente aquáticas, como Podostemaceae; e banhados, onde predominam plantas aquáticas herbáceas ou adaptadas a solos encharcados.

### Amostragem e validação dos registros

O estudo teve como ponto de partida a atualização nomenclatural da lista florística presente em Brack *et al.* (1985). Para atualização da lista foram revisadas presencialmente as coleções dos herbários ICN e HAS, bem como as bases de dados online speciesLink (2023) e Herbário Virtual ReFlora (ReFlora 2023), visando confirmar a ocorrência dos táxons listados e incrementar o número de espécies a partir de novos registros. Os acrônimos dos herbários estão de acordo com Thiers (2023). No total, foram verificados 2.453 registros.

Os registros foram validados quanto a sua identificação e ocorrência, através da bibliografia e usando como referência preferencialmente as exsicatas identificadas por especialistas. Espécies citadas por Brack *et al.* (1985) as quais não puderam ser validadas através de vouchers foram mantidas na lista, desde que apresentem ocorrência potencial para a área do Parque (com registros no Alto Uruguai, por exemplo).



**Figura 2.** Mapa de localização do Parque Estadual do Turvo, RS, Brasil (Google Earth).

O sistema de classificação adotado para as famílias seguiu a última proposta do Angiosperm Phylogeny Group (APG IV 2016) e a nomenclatura das espécies seguiu em grande parte a adotada na Flora e Funga do Brasil (2023), com pequenas alterações feitas com base no International Plant Names Index (IPNI 2023).

#### Atributos analisados

Para cada espécie, foram registradas e compiladas as seguintes informações: nome específico, nome comum (se existente), forma biológica, substrato, habitat, categoria de ameaça e material-testemunho com registro de herbário (voucher). Além dos atributos listados, foram assinaladas as espécies consideradas raras, como sendo aquelas de ocorrência restrita que somente possuem registros para a bacia do rio Uruguai, ou que, mais especificamente, só foram coletadas na área do Parque Estadual do Turvo.

Foram utilizadas as seguintes categorias para forma biológica: arbusto, árvore, bambu, epífita, erva, feto arborecente, hemiepífita, hemiparasita, subarbusto, palmeira e trepadeira. As categorias das plantas estruturalmente dependentes (epífitas, hemiepífitas, hemiparasitas e trepadeiras) apresentam um histórico de conceitos controversos e de difícil aplicação (Zotz 2013).

Buscando-se uma padronização, adotou-se a seguinte definição para essas formas biológicas. As epífitas são plantas que germinam sobre o forófito e que nunca estabelecem conexão com o solo durante seu ciclo de vida, não possuindo capacidade de extrair água e nutrientes do forófito (Moffett 2000). As hemiparasitas, assim como as epífitas, germinam sobre o forófito e nunca estabelecem conexão com o solo durante seu ciclo, mas possuem a capacidade de extrair água e nutrientes do hospedeiro, além da fotossíntese (Moffett 2000). As hemiepífitas e trepadeiras se diferenciam pois as primeiras germinam sobre o forófito e posteriormente emitem raízes adventícias para o solo (e.g. *Ficus*), e as últimas germinam no solo, podendo ou não perder a conexão quando se encontram com o forófito (Sperotto *et al.* 2020).

Com relação ao substrato, adotou-se a seguinte divisão: aquática, epifítica, rupícola, saprofítica e terrícola. O habitat foi classificado em: banhado, campestre, borda de floresta, interior de floresta, lajedo e leito de rio. Algumas espécies foram classificadas em mais de um tipo na categoria habitat e em substrato.

As réofitas, que são as espécies ocorrentes em mata ciliar, no lajedo ou no leito de rio, foram elencadas e classificadas de acordo com sua ocorrência nesse tipo de





**Figura 3.** Ambientes existentes no Parque Estadual do Turvo, RS, Brasil. **A.** Lajedo do rio Uruguai; **B.** Leito e lajedo do rio Turvo; **C.** Floresta Estacional Decidual; **D.** Banhado; **E.** Campestre. Fotos: **A e C.** Paulo Brack; **B, D-E.** Willian S. Piovesani.

ambiente (Köhler *et al.* 2016), sendo: exclusivas, aquelas que só ocorrem associadas a cursos d'água; preferenciais, as quais ocorrem principalmente em ambientes reofíticos,

mas podem ocorrer em outros habitat; e ocasionais, que ocorrem em diversos ambientes, podendo ocupar margens de córregos ou rios em virtude de oportunidade.



A categoria de ameaça foi definida considerando a lista da flora ameaçada de extinção a nível estadual e federal, conforme o Decreto Estadual nº 52.109/2014 (Rio Grande do Sul 2014) e a Portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 148/2022 (Brasil 2022a). As categorias de ameaça são, em ordem crescente de ameaça: VU (Vulnerável), EN (Em Perigo) e CR (Criticamente em Perigo).

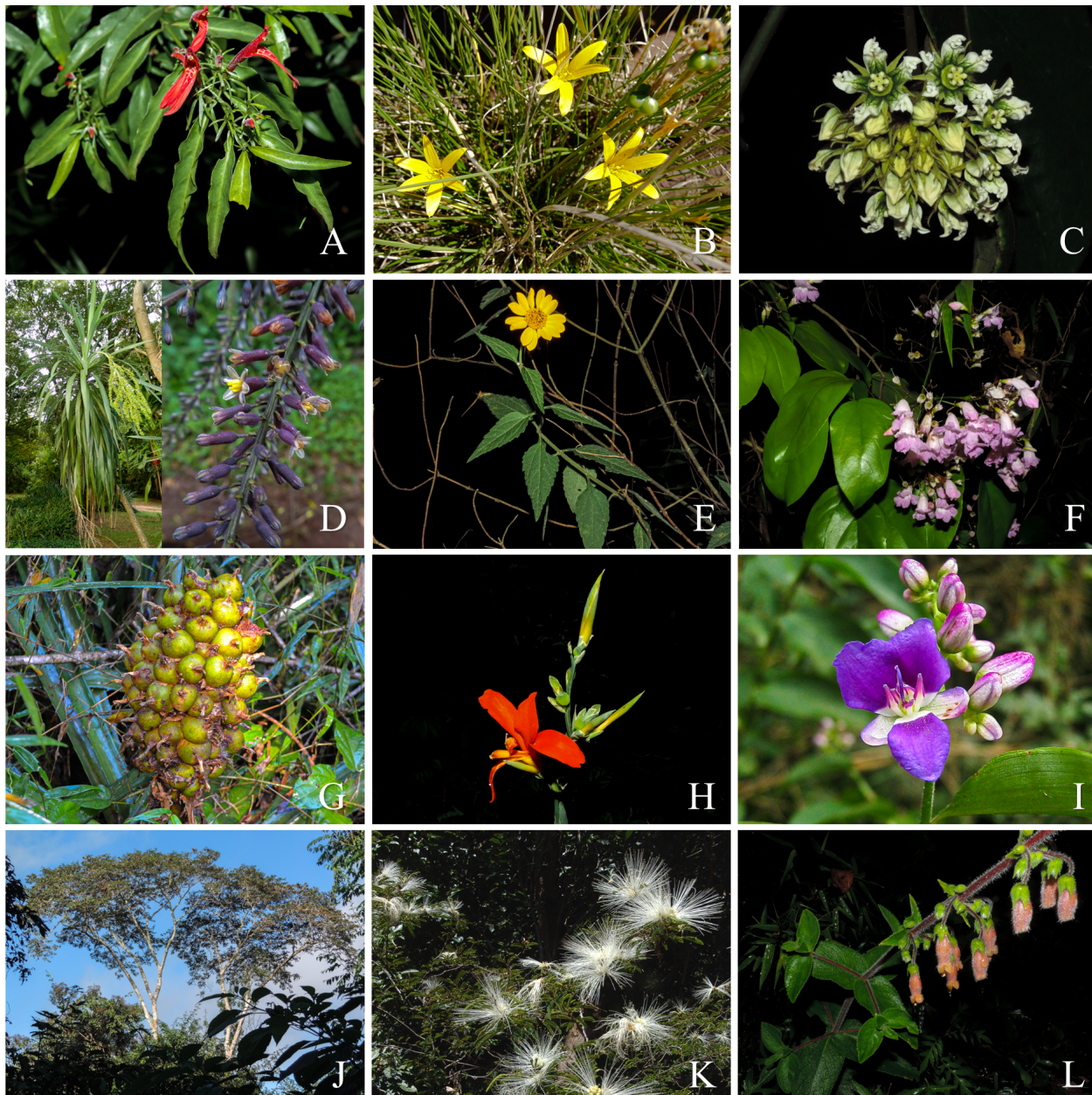
### Saídas de campo

Os trabalhos de campo para coleta e registro de material botânico foram realizados através de quatro expedições: fevereiro/março de 2018, outubro de 2018, maio de 2019

e outubro de 2021, visando a confirmação de ocorrência de espécies com registros insuficientes nos herbários. Em função do período da pandemia do SARS-CoV-2, não foi possível realizar trabalho de campo em 2020. Foram percorridas as principais trilhas do Parque, bem como, o entorno e áreas circunvizinhas. As coletas realizadas encontram-se depositadas nos herbários HAS e ICN.

### RESULTADOS

Ao total, foram confirmadas 891 espécies distribuídas em 525 gêneros e 126 famílias (Figs. 4 e 5), das quais



**Figura 4.** Algumas espécies ocorrentes no Parque Estadual do Turvo, RS, Brasil. A. *Justicia brasiliensis* (Acanthaceae); B. *Zephyranthes fluviatilis* (Amaryllidaceae); C. *Fischeria stellata* (Apocynaceae); D. *Cordyline spectabilis* (Asparagaceae); E. *Wedelia kerrii* (Asteraceae); F. *Fridericia mutabilis* (Bignoniaceae); G. *Bromelia balansae* (Bromeliaceae); H. *Canna indica* (Cannaceae); I. *Dichorisandra hexandra* (Commelinaceae); J. *Apuleia leiocarpa* (Fabaceae); K. *Calliandra selloi* (Fabaceae); L. *Sinningia sellovii* (Gesneriaceae). Fotos: A, C-F, H, J, L. Willian S. Piovesani; B, G, K. Paulo Brack; I. Cassio Rabuske.





**Figura 5.** Algumas espécies ocorrentes no Parque Estadual do Turvo, RS, Brasil. **A.** *Trimezia spathata* (Iridaceae); **B.** *Salvia guaranitica* (Lamiaceae); **C.** *Dicella nucifera* (Malpighiaceae); **D.** *Callianthe picta* (Malvaceae); **E.** *Ficus guaranitica* (Moraceae); **F.** *Plinia rivularis* (Myrtaceae); **G.** *Grandiphylllum divaricatum* (Orchidaceae); **H.** *Warrea warreana* (Orchidaceae); **I.** *Oxalis cyttisoides* (Oxalidaceae); **J.** *Scoparia hassleriana* (Plantaginaceae); **K.** *Portulaca hatschbachii* (Portulacaceae); **L.** *Pleopeltis hirsutissima* (Polypodiaceae). Fotos: **A-G, I-L.** Willian S. Piovesani; **H.** Cassio Rabuske.

728 espécies apresentam registro de herbário (voucher) e 163 tiveram seus dados de ocorrência obtidos através de literatura ou de registro fotográfico (Material Suplementar). As Angiospermas correspondem a 799 espécies, 485 gêneros e 108 famílias, enquanto samambaias e licófitas são representadas por 92 espécies, 40 gêneros e 18 famílias. As três famílias mais ricas foram Asteraceae (62 espécies), Poaceae (57) e Fabaceae (53), perfazendo 19% da riqueza total (Fig. 6). As três famílias de samambaias mais ricas foram Pteridaceae (20 espécies), Polypodiaceae (14) e Aspleniaceae (11), o que corresponde a cerca de metade da riqueza de samambaias e licófitas da área. Um total de 34

famílias (27%) foi representada por apenas uma espécie. Dez gêneros correspondem a cerca de 11% da riqueza total: *Solanum* (14 espécies), *Cyperus* e *Peperomia* (13 cada), *Eugenia* (11), *Asplenium* (dez), *Mikania* (nove), *Passiflora* (oito) e *Aechmea*, *Doryopteris* e *Sida* (seis cada). Registraram-se 39 espécies exóticas naturalizadas na área (4% da riqueza).

A partir da lista florística original de Brack *et al.* (1985), foram incluídos 195 táxons específicos e excluídos 31 (Tab. 1), por terem sido constatadas inconsistências de determinação ou por terem sido considerados como sinônimos, resultando em um acréscimo de 164 espécies

(22,5 %). Um total de 235 espécies (32 %) da lista original teve seu gênero ou seu epíteto específico alterado devido

a atualizações taxonômicas e 22 táxons identificados até o nível de gênero foram determinados até o nível específico.

**Tabela 1.** Espécies excluídas da lista de Brack *et al.* (1985).

Família	Nome específico	Forma biológica	Motivo da exclusão
Acanthaceae	<i>Hygrophila helodes</i> Nees	erva	Sinônimo de <i>H. costata</i>
Acanthaceae	<i>Hygrophila verticillata</i> (Spreng.) Herter	erva	Sinônimo de <i>H. costata</i>
Anemiaceae	<i>Anemia imbricata</i> J.W.Sturm	erva	Determinação errônea
Apocynaceae	<i>Cynanchum</i> sp.	trepadeira	Determinação errônea
Apocynaceae	<i>Jobinia latipes</i> (Decne.) Liede & Meve	trepadeira	Determinação errônea
Apocynaceae	<i>Forsteronia rufa</i> Müll. Arg.	trepadeira	Determinação errônea
Apocynaceae	<i>Peschiera australis</i> (Müll.Arg.) Miers	árvore	Sinônimo de <i>Tabernaemontana catharinensis</i>
Asplenium	<i>Asplenium obtusifolium</i> L.	erva	Determinação errônea
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma prostratum</i> DC.	trepadeira	Determinação errônea
Bignoniaceae	<i>Bignonia callistegioides</i> Cham.	trepadeira	Determinação errônea
Bromeliaceae	<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	epífita	Determinação errônea
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> cf. <i>pulchella</i> Hook.	epífita	Sinônimo de <i>T. tenuifolia</i>
Caryophyllaceae	<i>Stellaria</i> sp.	erva	<i>S. media</i> já incluída
Cyperaceae	<i>Eleocharis</i> cf. <i>debilis</i> Kunth	erva	Determinação errônea
Dennstaedtiaceae	<i>Dennstaedtia obtusifolia</i> (Willd.) T.Moore	erva	Determinação errônea
Fabaceae	<i>Acacia</i> cf. <i>bonariensis</i> Gillies ex Hook. & Arn.	trepadeira	Determinação errônea
Fabaceae	<i>Bauhinia candicans</i> G.Bentham	árvore	Sinônimo de <i>B. forficata</i>
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	árvore	Determinação errônea
Lauraceae	<i>Nectandra saligna</i> Nees & Mart.	árvore	Sinônimo de <i>N. megapotamica</i>
Malvaceae	<i>Triumfetta abutiloides</i> A.St.-Hil.	arbusto	Sinônimo de <i>T. semitriloba</i>
Onagraceae	<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H.Hara	subarbusto	Determinação errônea
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum ellipticum</i> Hook. & Grev.	erva	Sinônimo de <i>O. nudicaule</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis rhombo-ovata</i> A.St.-Hil.	erva	Determinação errônea
Piperaceae	<i>Peperomia barbarana</i> C.DC.	erva	Determinação errônea
Podostemaceae	<i>Podostemum</i> cf. <i>ostenianum</i> Warm.	erva	Sinônimo de <i>P. rutifolium</i>
Pteridaceae	<i>Adiantum glaucescens</i> Klotzsch	erva	Determinação errônea
Rubiaceae	<i>Galium longipedunculatum</i> (Mariath & Ehrendorfer) Mariath & K. De Toni	trepadeira	Determinação errônea
Rubiaceae	<i>Spermacoceodes glabrum</i> (Michx.) Kuntze	erva	Determinação errônea
Santalaceae	<i>Phoradendron</i> cf. <i>holoxanthum</i> Eichler	hemiparasita	Determinação errônea
Solanaceae	<i>Petunia integrifolia</i> (Hook.) Schinz & Thell.	erva	Determinação errônea
Solanaceae	<i>Solanum capsicoides</i> All.	subarbusto	Determinação errônea

No que se refere às formas biológicas, 360 espécies são ervas (40,4%), 159 trepadeiras (17,8%), 149 árvores (16,7%), 70 epífitas (7,9%), 68 subarbustos (7,6%), 65 arbustos (7,3%), nove bambus (1%), seis hemiparasitas (0,7%), duas hemiepífitas (0,2%), dois fetos arborescentes (0,2%) e uma palmeira (0,1%) (Fig. 7). Em relação ao habitat, 503 correm em interior de floresta, 308 em borda de floresta, 61 em banhado, 61 no campestre, 31 no lajedo e cinco em leito de rio. A maioria são plantas terrícolas, com 799 espécies, enquanto 99 são rupícolas, 97 epifíticas, 45 aquáticas e uma saprofítica. Algumas espécies foram classificadas em mais de uma categoria de habitat e substrato.

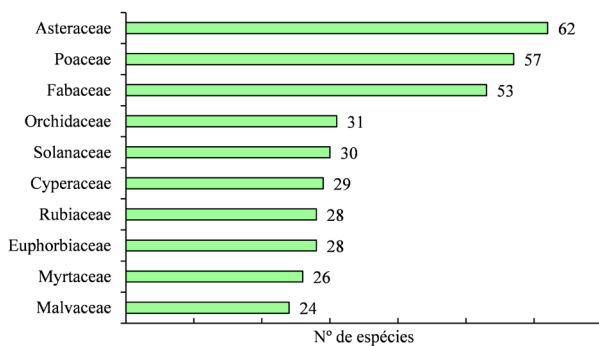
Na área do Parque, foram registradas 45 espécies reofíticas, dentre as quais 14 foram enquadradas como exclusivas e altamente seletivas ao ambiente reofítico, 12 ocupariam preferencialmente esse tipo de ambiente e 19 foram classificadas como ocasionais (Tab. 2).

Foi identificada a ocorrência de 59 espécies ameaçadas de extinção, considerando as normativas estadual e federal. Pelo Decreto Estadual (Rio Grande do Sul 2014), 49 espécies são ameaçadas, sendo 24 na categoria VU, 15 EN e 10 CR. Exclusivamente pela Portaria do MMA (Brasil 2022a), 10 são ameaçadas, sendo cinco VU e cinco EN. Há algumas espécies que se enquadram em ambas

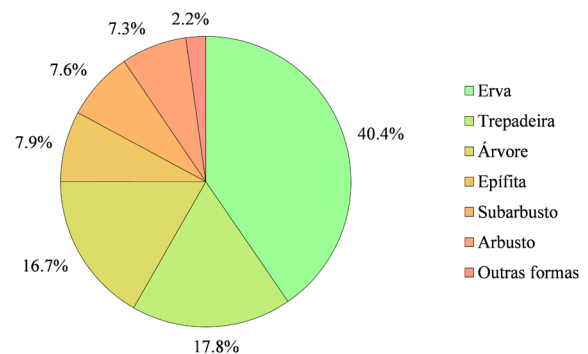
as normativas, sendo ambas as categorias indicadas no Material Suplementar.

Quanto às formas de vida das espécies ameaçadas, 19 são ervas, 15 trepadeiras, 13 árvores, seis epífitas, três arbustos, dois subarbustos, um feto arborescente e um bambu. Analisando-se os habitat, temos 42 espécies que ocorrem em interior de floresta, oito em borda de floresta, três em banhado, duas no campestre, duas no lajedo e duas em leito de rio.

Ao todo, 33 espécies apresentam ocorrência restrita no RS, somente possuindo registros para o norte do estado, na bacia do rio Uruguai, ou, mais especificamente, só tendo sido coletadas na área do Parque (nove espécies). Dessas, 11 são ameaçadas de extinção pelo Decreto Estadual e pela Portaria do MMA. A família com o maior número de espécies restritas é Bromeliaceae, com quatro espécies, dentre as quais duas pertencem ao gênero *Dyckia* (*D. distachya* e *Dyckia* sp., anteriormente identificada como *D. brevifolia* Hort. ex Baker), sendo a primeira enquadrada como CR a nível estadual e federal. A sua congênera é uma possível nova espécie para a ciência, visto que o nome antigamente aplicado designa uma espécie endêmica dos lajedos do rio Itajaí-Açu, em Santa Catarina (Büneker *et al.* 2020).



**Figura 6.** Famílias com as maiores riquezas de espécies no Parque Estadual do Turvo, RS, Brasil.



**Figura 7.** Percentual de riqueza de espécies por forma biológica no Parque Estadual do Turvo, RS, Brasil.

**Tabela 2.** Espécies reófitas ocorrentes no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas, RS, Brasil. Forma biológica (FB): Arb = arbusto; Arv = árvore; Erv = erva; Sub = subarbusto. Ocorrência reofítica (OR): E = exclusiva; O = ocasional; P: preferencial. Categoria de ameaça (CA; <sup>E</sup>Estadual): CR = Criticamente em Perigo; EN = Em Perigo; <sup>1</sup>Espécie restrita à bacia do rio Uruguai; \*Espécie citada por Klein (1979).

Família	Nome científico	Nome comum	FB	OR	CA
Acanthaceae	<i>Stenandrium dulce</i> (Cav.) Nees	–	Erv	O	–
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes fluvialis</i> Ravenna <sup>1</sup>	lírio-amarelo-de-beira-de-rio	Erv	E	–
Apiaceae	<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.	gravatá	Erv	O	–
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	perpétua-roxa	Sub	O	–
Asteraceae	<i>Praxelis missionum</i> (Malme) R.M.King & H.Rob.	–	Erv	O	–
Bromeliaceae	<i>Dyckia distachya</i> Hassl.*	gravatá-de-beira-de-rio	Erv	E	CR <sup>E</sup>
Bromeliaceae	<i>Dyckia</i> sp.	gravatá-de-beira-de-rio	Erv	E	–



Tabela 2. Cont.

Familia	Nome científico	Nome comum	FB	OR	CA
Celastraceae	<i>Monteverdia ilicifolia</i> (Mart. ex Reissek) Biral*	espinheira-santa	Arv	O	–
Combretaceae	<i>Terminalia australis</i> Cambess.*	sarandi-amarelo	Arv	E	–
Cyperaceae	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B.Clarke	cabelo-de-porco	Erv	O	–
Cyperaceae	<i>Bulbostylis juncooides</i> (Vahl) Kük. ex Osten	cabelo-de-porco	Erv	O	–
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	cocãozinho	Arb	P	–
Euphorbiaceae	<i>Colliguaja brasiliensis</i> Klotzsch ex Baill.	sarandi	Arb	E	–
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill. <sup>1</sup>	sangue-de-dragão	Arv	P	–
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes schottiana</i> Müll.Arg.*	sarandi-branco	Arb	E	–
Fabaceae	<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	angiquinho	Arb	P	–
Fabaceae	<i>Calliandra parvifolia</i> (Hook. & Arn.) Speg.	angiquinho	Arb	P	–
Fabaceae	<i>Calliandra selloi</i> (Spreng.) J.F.Macbr.*	angiquinho	Arb	P	–
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.*	ingá-de-beira-de-rio	Arv	P	–
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	maricá	Arb	O	–
Iridaceae	<i>Sisyrinchium marginatum</i> Klatt	canchalágua	Erv	O	–
Linderniaceae	<i>Micranthemum umbrosum</i> (J.F.Gmel.) S.F.Blake	–	Erv	O	–
Loganiaceae	<i>Spigelia martiana</i> Cham. & Schltld. <sup>1</sup>	–	Erv	P	–
Lythraceae	<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng.	sete-sangrias	Erv	O	–
Lythraceae	<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schltld.	sete-sangrias	Erv	O	–
Lythraceae	<i>Lafoensia nummularifolia</i> A.St.-Hil.	dedaleira-branca	Arb	E	EN <sup>E</sup>
Malvaceae	<i>Callianthe amoena</i> (K. Schum.) Donnell	–	Arb	O	–
Myrtaceae	<i>Myrcia glomerata</i> (Cambess.) G.P.Burton & E.Lucas	guamirim	Arv	P	–
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	camboim	Arv	O	–
Myrtaceae	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	guaburiti	Arv	P	–
Onagraceae	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	cruz-de-malta	Erv	O	–
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	cruz-de-malta	Sub	O	–
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus sellowianus</i> (Klotzsch) Müll.Arg.*	sarandi-vermelho	Arb	E	–
Plantaginaceae	<i>Scoparia montevidensis</i> (Spreng.) R.E.Fr.	tupiçaba	Erv	P	–
Poaceae	<i>Steinchisma spathellosum</i> (Döll) Renvoize	–	Erv	P	–
Podostemaceae	<i>Podostemum comatum</i> Hicken	flor-de-cachoeira	Erv	E	EN <sup>E</sup>
Podostemaceae	<i>Podostemum distichum</i> (Cham.) Wedd.	flor-de-cachoeira	Erv	E	–
Podostemaceae	<i>Podostemum muelleri</i> Warm.	flor-de-cachoeira	Erv	E	–
Podostemaceae	<i>Podostemum rutifolium</i> Warm.	flor-de-cachoeira	Erv	E	–
Podostemaceae	<i>Tristicha trifaria</i> (Bory ex Willd.) Spreng.	flor-de-cachoeira	Erv	E	–
Rubiaceae	<i>Borreria dasycephala</i> (Cham. & Schltld.) Bacigalupo & E.L.Cabral	poaia-do-brejo	Erv	O	–
Rubiaceae	<i>Galianthe brasiliensis</i> (Spreng.) E.L.Cabral & Bacigalupo*	–	Erv	P	–
Rubiaceae	<i>Mitracarpus brasiliensis</i> M.L.Porto & Waechter	–	Erv	O	–
Sapotaceae	<i>Pouteria salicifolia</i> (Spreng.) Radlk.*	mata-olho	Arv	E	–
Solanaceae	<i>Petunia interior</i> T.Ando & Hashim.	petúnia	Erv	O	–

## DISCUSSÃO

O avanço que ocorreu no conhecimento da flora do Parque Estadual do Turvo nesses últimos 38 anos é significativo. O acréscimo de 22,5 % à riqueza da flora vascular, bem como a alteração de 32 % dos nomes das espécies constantes na lista original de Brack *et al.* (1985) indica a importância das coletas botânicas e da atualização das listas florísticas, mesmo de áreas já consideradas suficientemente estudadas. A atualização nomenclatural tem importância também para maior acesso e compreensão pela sociedade em nível local ou regional, o que pode resultar em maior estímulo ao engajamento na sua conservação.

As famílias mais ricas encontradas — Asteraceae, Poaceae e Fabaceae — aparecem entre as mais diversas em outros estudos realizados no estado (Longhi-Wagner & Ramos 1981, Aguiar *et al.* 1986, Bueno *et al.* 1987, Ibama 2003, SEMA 2009, Silva Filho *et al.* 2013) e são de fato as famílias com maior número de espécies nativas no RS, com 552, 446 e 329 espécies, respectivamente (Flora e Funga do Brasil 2023). Estas famílias são geralmente, acompanhadas por Orchidaceae, Cyperaceae, Myrtaceae e Solanaceae, as mais ricas em espécies nos levantamentos florísticos publicados (SEMA 2006, Batista *et al.* 2007, Brack *et al.* 2009).

A riqueza de samambaias e licófitas encontradas no Parque é considerada elevada em comparação a outros levantamentos, representando 25 % da riqueza total registrada para o RS (Flora e Funga do Brasil 2023). As 92 espécies correspondem a 10 % da flora vascular da área, enquanto em outras localidades do estado, onde ocorrem formações de restinga, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista, a proporção é de 6-8 % (Ibama 2003, SEMA 2006, Silva Filho 2013). A família mais rica, Pteridaceae, concorda com o encontrado para outras localidades da Floresta Estacional Decidual (Gasper *et al.* 2012, Gonzatti *et al.* 2014, Lehn *et al.* 2018), mas não vai ao encontro do observado para as regiões da Floresta Ombrófila Densa (Santos & Windisch 2008, Burmeister & Schmitt 2016), Floresta Ombrófila Mista (Schmitt *et al.* 2006, Goetz *et al.* 2012) e floresta de restinga (Athayde Filho & Windisch 2006), onde Polypodiaceae aparece como a mais rica. A única espécie ameaçada de extinção é o xaxim, *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), pouco frequente na área do Parque, onde o feto arborecente mais abundante é o xaxim-de-espinho, *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae).

O componente herbáceo-subarbusivo é frequentemente negligenciado em levantamentos florísticos e são poucos os estudos disponíveis que abordam sua riqueza, apesar de corresponder a cerca de 25 % da composição florística em formações florestais da Mata Atlântica no sul do Brasil (Gasper *et al.* 2012, Sevegnani *et al.* 2013, Santos-Junior *et al.* 2018). Para a Floresta Estacional Decidual de Santa Catarina, entre as 477 espécies amostradas, 137 são ervas terrícolas, o que corresponde a 29 % da riqueza (Gasper *et al.* 2012). Contudo, com base em nossa análise, não

foi encontrado no estado do Rio Grande do Sul outro levantamento de matriz florestal cuja proporção de espécies herbáceas terrícolas seja igual ou próxima à encontrada no presente estudo (40 % considerando apenas ervas e 48 % considerando ervas e subarbusivos), a qual pode ser considerada muito elevada.

Essa diferença pode ser explicada em parte pelo fato do Parque do Turvo conter uma variedade de habitats abertos (como os campestres) inseridos em sua matriz florestal. A grande riqueza de espécies coletada em borda de floresta (308) também contribui para o número elevado de ervas e subarbusivos encontrado. O trabalho de Inácio & Jarenkow (2006), realizado em uma pequena área do Parque, já salientava a necessidade de um estudo abrangendo toda a área, devido à alta riqueza de ervas verificada. Foram registradas 12 espécies cuja ocorrência no estado é limitada à bacia do rio Uruguai, sendo que cinco delas são ameaçadas de extinção: *Quaternella glabratooides* (Suess.) Pedersen (Amaranthaceae), *Melanthera latifolia* (Gardner) Cabrera (Asteraceae), *Dyckia distachya* Hassl. (Bromeliaceae), *Microtea scabrida* Urb. (Microteaceae) e *Oxalis cytisoides* Mart. ex Zucc. (Oxalidaceae).

A representatividade de trepadeiras na flora do Parque Estadual do Turvo é elevada, apesar da maioria das espécies serem herbáceas. O número similar de trepadeiras e de árvores (157 e 150) evidencia a importância do grupo na composição florística da floresta. Na área do Parque do Turvo, 17,6 % das espécies são trepadeiras, o que corresponde a 35 % da totalidade de nativas no estado (Durigon *et al.* 2019). Para fins de comparação, o Parque Estadual de Itapeva, localizado no Litoral Norte, o qual abriga vegetação de restinga de variadas tipologias, apresenta número similar de espécies de plantas vasculares (806) ao da área de estudo, mas uma proporção de espécies arbóreas de 22 % sobre 13 % de trepadeiras (SEMA 2006). O mesmo padrão pode ser observado em um ambiente mais interno, abrigando vegetação de restinga e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, onde há uma proporção de 25 % de árvores sobre 12 % de trepadeiras (Silva Filho *et al.* 2013). Na área de estudo, existem sete espécies que no RS são restritas à bacia do rio Uruguai, sendo três ameaçadas de extinção: *Hebanthe erianthos* (Poir.) Pedersen (Amaranthaceae), *Dichorisandra hexandra* (Aubl.) C.B. Clarke (Commelinaceae) e *Tropaeolum warmingianum* Rohrb. (Tropaeolaceae).

O componente arbóreo é o mais estudado da flora da área, com abordagens envolvendo fitossociologia, inventário florestal e análises considerando variáveis ecológicas de inundação ao longo de gradientes na mata ciliar do rio Uruguai (Dias *et al.* 1992, Vasconcellos *et al.* 1992, Ruschel *et al.* 2006, Giehl & Jarenkow 2008, Grasel *et al.* 2020). O Parque do Turvo apresenta uma proporção de espécies arbóreas/arbusivas de 24 % em relação ao total da flora vascular. Essa proporção é significativamente menor quando comparado com a mesma tipologia florestal do oeste de Santa Catarina, onde esse componente compõe praticamente a metade da flora vascular encontrada

(49,5 %). Relativamente a regiões litorâneas e da encosta atlântica, a riqueza de espécies arbóreas da região do Alto Uruguai não é tão alta. Como exemplo, o já mencionado Parque Estadual de Itapeva apresenta 180 espécies em uma área 17 vezes menor (SEMA 2006).

Apesar de menos diverso, o contingente florístico oeste, como Rambo (1961) descreve a flora do Alto Uruguai em seu trabalho sobre as rotas de migração da Mata Atlântica no estado, é de grande importância para a fisionomia das matas estacionais, por conter espécies emergentes que alcançam regiões interiores, onde muitas espécies do contingente leste (atlântico) não conseguem alcançar, por restrições edáficas e climáticas (Klein 1983, Jarenkow & Waechter 2001). Há no Parque 12 espécies arbóreas e arbustivas que no estado são restritas à bacia do Uruguai, sendo três delas ameaçadas de extinção: *Bunchosia pallescens* Skottsb. (Malpighiaceae; citada como *B. maritima* no Decreto Estadual), *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna (Malvaceae) e *Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss. (Verbenaceae).

Número igual de epífitas vasculares ao do Parque do Turvo (70) foi encontrado em uma área de mata ciliar do rio Uruguai, o Estreito Augusto César, em Marcelino Ramos (Rogalski & Zanin 2003). Por outro lado, Waechter (1986) reconheceu 120 espécies de epífitas em uma área de mata paludosa em Torres, indicando haver uma seletividade ambiental para essa forma de vida na região litorânea. Essa diferença na composição da flora epifítica entre a mata do Alto Uruguai e a da encosta atlântica já foi notada por Rambo (1961). Este assinala que 226 epífitas são restritas à formação atlântica enquanto apenas quatro são exclusivos da floresta estacional. Ainda assim, na área do Parque há a ocorrência de duas espécies que no estado são restritas ao Alto Uruguai, sendo *Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw. (Cactaceae), ameaçada de extinção, tendo sido somente coletada no Parque.

Mais da metade (56,5 %) das espécies registradas ocorre em interior de floresta, onde estão a maior parte das árvores, das epífitas e das samambaias terrícolas. Cerca de 30 % das espécies são restritas à borda, com o predomínio de espécies herbáceas e trepadeiras. No banhado, predominam espécies herbáceas e subarbustivas, sendo as famílias Cyperaceae, Juncaceae e Onagraceae características desse tipo de ambiente. No campestre, ocorrem 22 espécies de ervas de diversas famílias que não podem ser encontradas em nenhum outro ambiente do Parque, como é o caso das ameaçadas de extinção *Parodia linkii* (Lehm.) R. Kiesling (Cactaceae) e *Portulaca hatschbachii* D.Legrand (Portulacaceae) e de várias espécies de Iridaceae.

As espécies reofíticas habitam as matas ciliares, o lajedo e o leito dos rios, compreendendo uma flora adaptada ao regime dinâmico de cheias e estiagens dos cursos d'água. No Parque, existem ao menos 26 espécies (14 exclusivas e 12 preferenciais) que dependem fortemente das condições próprias dos ambientes reofíticos para sobreviver. Um checklist global recente apontou que o Brasil é uma das regiões mais ricas do mundo em reofitas exclusivas, sobretudo devido à elevada riqueza de Podostemaceae

(Costa *et al.* 2020), que tem seu centro de diversidade e endemismo na região Neotropical (Philbrick *et al.* 2010, Mello *et al.* 2011). Devido à alta seletividade ambiental (Steenis 1978, Klein 1979), essas plantas são as primeiras a serem ameaçadas pela instalação de empreendimentos hidrelétricos. A construção de hidrelétricas causa drásticas alterações na dinâmica dos cursos d'água, diminuindo a velocidade do fluxo, aumentando a profundidade do rio nos locais de instalação dos reservatórios e alterando os ciclos históricos de cheias e secas, o que impacta diretamente a manutenção dessas plantas nesses ambientes (Lytle & Poff 2004, Ishida *et al.* 2008). A criação de lagos artificiais para geração energética é responsável pela inundação de milhares de hectares, tornando áreas permanentemente submersas, o que acarreta a destruição da vegetação e promove a expulsão de populações ribeirinhas (Rocha & Pase 2015).

Para a bacia do rio Uruguai, um dos casos mais emblemáticos é o da bromélia endêmica *Dyckia distachya* que teve oito de suas nove populações extintas na natureza pela instalação das hidrelétricas de Itá, Machadinho e Barra Grande, em 2000, 2003 e 2005, respectivamente. A população remanescente dessa espécie está localizada no Parque Estadual do Turvo (Wiesbauer & Reis 2009). Além dessa, o Parque abriga pelo menos outras seis espécies de reofitas que são ameaçadas ou raras no RS (Tab. 2). Dados de 2014 mostram que existem 278 empreendimentos previstos para a bacia do rio Uruguai, sendo um desses projetos o Complexo Hidrelétrico Binacional Garabi-Panambi, encaminhado pelas empresas Eletrobras (Brasil) e Ebisa (Argentina), envolvendo o Brasil e as províncias argentinas de Corrientes e Misiones, o qual inclui duas usinas cuja área de inundação conjunta seria de 96.960 hectares (Brack *et al.* 2016). As UHEs afetariam cerca de 44 mil hectares de vegetação ripária nas áreas de ambos os países e a UHE Panambi inundaria oficialmente 60 hectares do Parque (Eletrobras 2010 *apud* Weber 2015).

Diante do exposto, a construção de empreendimentos hidrelétricos próximos à área do Parque vai diretamente contra alguns incisos do Art. 225 da Constituição Federal (Brasil 2022b), que em seu parágrafo 1º expressa que, para garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, incumbe ao poder público “definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção” (inciso III); e “proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade” (inciso VII). O inciso III é claro ao assinalar que qualquer uso que comprometa de alguma maneira o espaço das unidades protegidas deve ser permitido somente através de lei. O inciso VII, por sua vez, seria contrariado pois, às margens do rio Uruguai, pelo menos sete espécies da flora ameaçada de extinção ou de ocorrência restrita à região do Alto Uruguai seriam atingidas, além de espécies

da fauna como a onça-pintada *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) e a anta *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758), cujo último reduto no estado é justamente no Parque Estadual do Turvo (SEMA 2005).

O Parque Estadual do Turvo representa uma das principais Unidades de Conservação do RS, abrigando 18 % da flora vascular existente no estado (Flora e Funga do Brasil 2023). Dentre as espécies ocorrentes no Parque, 59 são ameaçadas de extinção no estado e 33 apresentam ocorrência rara, totalizando 92 espécies prioritárias à conservação (10 % da riqueza da área). O acréscimo de 164 espécies à lista florística original de 1985 denota a importância de realizar estudos de revisão periódicos em UCs, como parte de um programa que tenha como objetivo manter atualizado o estado do conhecimento da biodiversidade conforme mais coletas e outros trabalhos vão sendo realizados.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por ter fornecido o transporte para que as expedições a campo pudessem ser realizadas. Aos colegas do curso de Ciências Biológicas por terem participado conosco das expedições, auxiliado nas identificações ou cedido fotografias. À curadoria dos herbários HAS e ICN, por terem sido sempre solícitas quando necessário.

## REFERÊNCIAS

- Aguiar, L. W., Martau, L., Bueno, O. L., Soares, Z. F., Martiah, J. E. & Klein, R. M. 1986. Estudo preliminar da flora e vegetação de morros graníticos da Região da Grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, série Botânica 34: 3-38.
- APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181(1): 1-20.
- Athayde Filho, F. P. & Windisch, P. G. 2006. Florística e aspectos ecológicos das pteridófitas em uma floresta de Restinga no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, série Botânica 61(1-2): 63-71.
- Batista, T. L., Canteiro, R. C. A., Dorneles, L. P. P. & Colares, I. G. 2007. Levantamento florístico das comunidades vegetais na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande, RS. *Nota Científica. Revista Brasileira de Biociências* 5(2): 225-227.
- Brack, P., Bueno, R. M., Falkenberg, D. B., Paiva, M. R. C., Sobral, M. & Stehmann, J. R. 1985. Levantamento florístico do Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, Rio Grande do Sul, Brasil. *Roesslária* 7(1): 69-94.
- Brack, P., Singer, R. F., Casagrande, A., Pedrollo, C. T., Milanesi, L. S., Grings, M., Panizzi, R. & Talbot, V. 2009. Levantamento preliminar da flora e da vegetação do vale do rio Pelotas, no município de Bom Jesus, RS, e a importância de sua conservação. Instituto Gaúcho de Estudos Ambientais. Disponível em: <https://docplayer.com.br/3761686-Levantamento-preliminar-da-flora-e-da-vegetacao-do-vale-do-rio-pelotas-no-municipio-de-bom-jesus-rs-e-a-importancia-de-sua-conservacao.html>. Acessado em 16.05.2023.
- Brack, P., Ruppenthal, E. L. & Brack, I. V. 2016. Projetos hidrelétricos no rio Uruguai: perdas e desafios socioambientais. Disponível em: <https://viabiodiversa.blogspot.com/2016/08/projetos-de-hidreletricas-no-rio.html>. Acessado em 16.05.2023.
- Brasil. 2006. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm). Acessado em 24.07.2023.
- Brasil. 2008. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6660.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6660.htm). Acessado em 24.07.2023.
- Brasil. 2022a. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>. Acessado em 24.07.2023.
- Brasil. 2022b. Constituição Federal (texto compilado até a Emenda Constitucional nº 128 de 22/12/2021). Disponível em: [https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988\\_15.03.2021/ind.asp](https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_15.03.2021/ind.asp). Acessado em 16.05.2023.
- Brentano, B., Follmann, F. M. & Foletto, E. 2015. Contextualização das Unidades de Conservação no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência e Natura* 37(3): 536-554.
- Bueno, O. L., Neves, M. T. M. B., Oliveira, M. L. A. A., Ramos, R. L. D. & Strehl, T. 1987. Florística em áreas da margem direita do Baixo Jacuí, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 1(2): 101-121.
- Büneker, H. M., Guarçoni, E. A. E., Santos-Silva, F., Forzza, R. C. 2020. *Dyckia* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB6050>. Acessado em: 25.07.2023.
- Burmeister, E. L. & Schmitt, J. L. 2016. Species richness and composition of ferns in a fragment of dense humid forest in Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica* 69: 157-168.
- Colli-Silva, M., Ivanauskas, N. M. & Souza, F. M. 2019. Diagnóstico do conhecimento da biodiversidade de plantas vasculares nas unidades de conservação do estado de São Paulo. *Rodriguésia* 70: e04582017.
- Costa, L. M. S., Goetze, M., Rodrigues, A. V., Seger, G. D. S. & Bered, F. 2020. Global reophytes data set: angiosperms and gymnosperms. *Ecology* 101(8): e03056.
- Denardi, L. 2007. Anatomia e flexibilidade do caule de quatro espécies lenhosas para o manejo biotécnico de cursos de água. Tese 112 f., Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.
- Dias, L. L., Vasconcellos, J. M. O., Silva, C. P., Sobral, M. & Benedeti, M. H. B. 1992. Levantamento florístico de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, RS. *Revista do Instituto Florestal* 4(2): 339-346.
- Durigon, J., Sperotto, P., Ferreira, P. P. A., Dettke, G. A., Záchia, R. A., Farinaccio, M. A., Seger, G. D. S. & Miotto, S. T. S. 2019. Updates on extratropical region climbing plant flora: news regarding a still-neglected diversity. *Acta Botanica Brasilica* 33(4): 644-653.
- Eletrobras. 2010. Relatório dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do Rio Uruguai. Disponível em: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/UnE-Garabi-Panambi-Estudios-de-Inventario-Hidreletrico.aspx>. Acessado em 16.05.2023.
- Ellenberg, H. & Mueller-Dombois, D. 1967. Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the Earth. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübél* 37: 21-55.
- Flora e Funga do Brasil. 2023. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acessado em 16.05.2023.
- Gasper, A. L., Sevegnani, L., Meyer, L., Sobral, M. G., Verdi, M., Santos, A. S., Dreveck, S., Korte, A. & Uhlmann, A. 2012. Flora vascular da Floresta Estacional Decidual em Santa Catarina. In *Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Floresta Estacional Decidual* (A. C. Vibrans, L. Sevegnani, A. L. Gasper, & D. V. Lingner, eds.). Universidade Federal de Blumenau, Blumenau, v.2, p. 115-127.
- Gentry, A. H. & Dodson, C. 1987. Contribution of Nontrees to Species Richness of a Tropical Rain Forest. *Biotropica* 19(2): 149-156.
- Giehl, E. L. H. & Jarenkow, J. A. 2008. Gradiente estrutural no componente arbóreo e relação com inundações em uma floresta ribeirinha, rio Uruguai, sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22(3): 741-753.
- Goetz, M. N. B., Fraga, L. L. & Schmitt, J. L. 2012. Florística e aspectos ecológicos de samambaias e licófitas em um parque urbano do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 63: 165-176.
- Gonzatti, F., Valduga, E., Wasum, R. A. & Seur, L. 2014. Florística e aspectos ecológicos de samambaias e licófitas em remanescentes de matas estacionais deciduais da serra gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 12(2): 90-97.

- Grasel, D., Giehl, E. L. H., Wittmann, F. & Jarenkow, J. A. 2020. Tree community patterns along pond-upland topographic gradients, upper Uruguay River basin, southern Brazil. *Folia Geobotanica* 55: 109-126.
- Ibama. 2003. Plano de Manejo do Parque Nacional de Aparados da Serra e Serra Geral, Relatórios Temáticos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Encarte 3, v.3. 47p. Disponível em: <https://www.gov.br/ambiente/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/parna-de-aparados-da-serra/plano-de-manejo-do-parna-de-aparados-da-serra-anexo-do-encarte-3-volume-iii>. Acessado em 18.05.2023.
- IBGE. 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 92p.
- IBGE. 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 275p.
- Inácio, C. D. & Jarenkow, J. A. 2006. Florística, estrutura e diversidade da sintúzia herbácea terrícola no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas, Rio Grande do Sul. Dissertação 63f., Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- INMET. 2023. Instituto Nacional de Meteorologia. Banco de Dados Meteorológicos, Estação Automática de Frederico Westphalen, período 2013-2023. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acessado em: 26.06.2023.
- IPNI. 2023. International Plant Names Index. The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. Disponível em: <https://www.ipni.org/>. Acessado em: 26.07.2023.
- Irgang, B. 1980. A mata do Alto Uruguai no RS. *Ciência e Cultura* 32(3): 323-324.
- Ishida, S., Nakashizuka, T., Gongga, Y. & Kamitani, T. 2008. Effects of flooding and artificial burning disturbances on plant species composition in a downstream riverside floodplain. *Ecological Research* 23(4): 745-755.
- Jarenkow, J. A. & Waechter, J. L. 2001. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 24(3): 263-272.
- Joly, C. A., Metzger, J. P. & Tabarelli, M. 2014. Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives. *New Phytologist* 204(3): 459-473.
- Klein, R. M. 1979. Reófitas no Estado de Santa Catarina, Brasil. *In Anais do 30º Congresso da Sociedade Botânica do Brasil*. Campo Grande: Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo, p. 159-169.
- Klein, R. M. 1983. Aspectos fitofisionômicos da floresta Estacional na fralda da Serra Geral (RS). *In Anais do XXXIV Congresso Nacional de Botânica, Simpósios*. Porto Alegre, v.1, p. 73-110.
- Köhler, M., Fernandes, M. G. & Brack, P. 2016. Espécies Reófitas. *In Flora da Bacia do Rio Pelotas: uso e conservação de espécies*, RS, Brasil (R. G. Rolim, M. Köhler, C. R. M. Reis & P. Brack, orgs.). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 145-158.
- Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B. & Rubel, F. 2006. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift* 15: 259-263.
- Lehn, C. R., Arana, M. D., Bueno, M. L. & Bianchini, E. 2018. A floristic survey of ferns and lycophytes associated with semi-deciduous forest remnants in southern Brazil. *Darwiniana*, nova série 6(2): 133-143.
- Leite, P. F. & Klein, R. M. 1990. Vegetação. *In Geografia do Brasil: Região Sul* (O. V. Mesquita, ed.). IBGE, Rio de Janeiro, v.2, p. 113-150.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Impensis Direct. Laurentii Salvii, Holmiae, v.1. 824 p.
- Longhi-Wagner, H. M. & Ramos, R. F. 1981. Composição florística do Delta do Jacuí, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, I Levantamento florístico. *Iheringia*, série Botânica 26: 145-163.
- Lytell, D. A. & Poff, N. L. 2004. Adaptation to natural flow regimes. *Trends in Ecology and Evolution* 19(2): 94-100.
- MapBiomias. 2023. Mapeamento anual de cobertura e uso da terra no Brasil entre 1985 a 2022 – Coleção 8. Projeto MapBiomias. 14p. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/destaques/>. Acessado em 16.12.2023.
- Mello, A. S., Taveres, A. S., Trevisan, R. 2011. Podostemaceae in Southern Brazil. *Rodriguésia* 62(4): 867-885.
- Mittermeier, R. A., Turner, W. R., Larsen, F. W., Brooks, T. M. & Gascon, C. 2011. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. *In Biodiversity Hotspots* (F.E. Zachos, J.C. Habel, eds.). Springer, Berlin, Heidelberg, p. 3-22.
- Moffett, M. W. 2000. What's "Up"? A Critical Look at the Basic Terms of Canopy Biology. *Biotropica* 32(4a): 569-596.
- Morrone, J. J. 2014. Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. *Zootaxa* 3782(1): 1-110.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B., Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Philbrick, C. T., Bove, C. P., Stevens, H. I. 2010. Endemism in Neotropical Podostemaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 97: 425-456.
- Rambo, B. 1956. Der Regenwald am Oberen Uruguay. *Sellowia* 7: 182-233.
- Rambo, B. 1961. Migration routes of the South Brazilian rain forest. *Pesquisas, Botânica* 12: 5-54.
- Rambo, B. 1980. A mata pluvial do Alto Uruguai. Tradução de Rambo (1956), por F. J. Stillner. *Roessleria* 3(2): 101-139.
- Reflora. 2023. Herbário Virtual Reflora. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>. Acessado em 16.05.2023.
- Rezende, C. L., Scarano, F. R., Assad, E. D., Joly, C. A., Metzger, J. P., Strassburg, B. B. N., Tabarelli, M., Fonseca, G. A. & Mittermeier, R. A. 2018. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in Ecology and Conservation* 16(4): 208-214.
- Rio Grande do Sul. 2014. Decreto Estadual nº 52.109, de 1º de dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.109.pdf>. Acessado em 16.05.2023.
- Rocha, H. J. D. & Pase, H. L. 2015. O conflito social e político nas hidrelétricas da Bacia do Uruguai. *Revista Brasileira de Ciências Sociais* 30: 99-113.
- Rogalski, J. M. & Zanin, E. M. 2003. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26(4): 551-556.
- Ruschel, A. R., Nodari, R. O. & Moersbacher, B. M. 2006. Woody plant species richness in the Turvo State park, a large remnant of deciduous Atlantic forest, Brazil. *Biodiversity Conservation* 16: 1699-1714.
- Santos, A. C. C. & Windisch, P. G. 2008. Análise da Pteridoflora da Área de Proteção Ambiental do Morro da Borússia (Osório-RS). *Pesquisas, Botânica* 59: 237-252.
- Santos-Júnior, R., Müller, S. C. & Waechter, J. L. 2018. Diversity and floristic differentiation of South Brazilian coastal plain Atlantic forests based on herb layer life-forms. *Flora* 249: 164-171.
- Schmitt, J. L., Fleck, R., Burmeister, E. L. & Rubio, M. A. K. 2006. Diversidade e formas de pteridófitas da Floresta Nacional de Canela: contribuições para o Plano de Manejo. *Pesquisa, Botânica* 57: 275-288.
- SEMA. 2005. Plano de Manejo do Parque Estadual do Turvo. Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Porto Alegre. 355p.
- SEMA. 2006. Plano de Manejo do Parque Estadual de Itapeva. Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Porto Alegre. 261p.
- SEMA. 2009. Plano de Manejo do Parque Estadual do Espinilho. Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Porto Alegre. 230p.
- SEMA. 2023. Parque Estadual do Turvo. Secretaria de Meio Ambiente e Infraestrutura. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/parque-estadual-do-turvo>. Acessado em 16.05.2023.
- Sevegnani, L., Gasper, A. L., Bonnet, A., Sobral, M. G., Vibrans, A. C., Verdi, M., Santos, A. S., Dreveck, S., Korte, A., Schmitt, J., Cadorin, T., Lopes, C. P., Caglioni, E., Torres, J. F. & Meyer, L. 2013. Flora vascular da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina. *In Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Floresta Ombrófila Densa* (A. C. Vibrans, L. Sevegnani, A. L. Gasper, & D. V. Lingner, eds.). Universidade Federal de Blumenau, Blumenau, v.4, p. 127-141.



- Siegloch, A. M., Marchiori, J. N. C., & Santos, S. R. 2014. Anatomia do lenho de *Cephalanthus glabratus* (Spreng.) K. Schum. (Rubiaceae). *Balduinia* 31: 20-26.
- Silva Filho, P. J. S., Silva, C. C., Franco, F. P., Cavalli, J., Bertholdo, L. M., Schmitt, L. A., Ilha, R. & Mondin, C. A. 2013. Levantamento florístico de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 11(2): 163-183.
- SOS Mata Atlântica & INPE. 2023. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2021-2022. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo. 59p. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos/>. Acessado em 16.12.2023.
- speciesLink. 2023. speciesLink network. Disponível em: <https://specieslink.net/search/>. Acessado em 16.05.2023.
- Sperotto, P., Acevedo-Rodríguez, P., Vasconcelos, T. N. C. & Roque, N. 2020. Towards a Standardization of Terminology of the Climbing Habit in Plants. *The Botanical Review* 86: 180-210.
- Steenis, C. G. G. J. 1978. Rheophytes in South Africa. *Bothalia* 12(3): 543-546.
- Thiers. 2023. Index Herbariorum. A global directory of public herbaria and associated staff. 2023. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. Acessado em 24.07.2023.
- Vasconcellos, J. M. O., Dias, L. L. D., Silva, C. P. & Sobral, M. 1992. Fitossociologia de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo – RS. *Revista do Instituto Florestal* 4(1): 252-259.
- Veloso, H. P. & Góes-Filho, L. 1982. Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. *Boletim técnico, Vegetação. Projeto Radambrasil, Salvador, v.1.* 86 p.
- Waechter, J. L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, série Botânica* 34: 39-49.
- Weber, L. D. 2015. A (in)compatibilidade do desenvolvimento brasileiro e a proteção da biodiversidade: pensando a sociobiodiversidade a partir do Parque Estadual do Turvo – RS. Dissertação 127f., Universidade Federal de Santa Maria.
- Wiesbauer, M. B. & Reis, A. 2009. Conservação *ex situ* e reintrodução de espécies na natureza: o que aprendemos nas experiências com a reófito *Dyckia distachya*. In *Perspectivas sistêmicas para a conservação e restauração ambiental: do pontual ao contexto* (D. R. Tres & A. Reis, coords.). *Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí*, p. 355-366.
- Zotz, G. 'Hemiepiphyte': a confusing term and its history. *Annals of Botany* 111(6): 1015-1020.