



Artigo Original / Original Paper

Checklist de angiospermas da APA Municipal do Rio Vermelho/Humboldt, Santa Catarina, Brasil

Checklist of angiosperms from APA Municipal do Rio Vermelho/Humboldt, Santa Catarina, Brazil

Fabrizio Schmitz Meyer^{1,4} & Paulo Schwirkowski^{2,3}

Resumo

São apresentados os resultados do levantamento florístico das angiospermas da APA Municipal do Rio Vermelho/Humboldt, localizada em área de Mata Atlântica no sul do Brasil. As coletas foram realizadas entre os anos de 2004 e 2017, e a identificação das espécies foi baseada em consulta bibliográfica, comparação com acervos de herbários e auxílio de outros especialistas. Foram inventariadas 979 espécies, distribuídas em 134 famílias, com maior riqueza de Asteraceae (87 espécies), Orchidaceae (86), Solanaceae (58), Melastomataceae (51), Bromeliaceae, Fabaceae, Rubiaceae (cada uma com 37), Myrtaceae (34), Piperaceae (33), Cyperaceae e Poaceae (ambas com 18). Doze espécies estão classificadas como ameaçadas de extinção e 21 espécies são novas ocorrências para o estado de Santa Catarina. A elevada riqueza florística demonstra a importância da APA para a conservação da diversidade vegetal no sul do Brasil.

Palavras-chave: florística, Mata Atlântica, Sul do Brasil.

Abstract

Here we present the results of a floristic survey of angiosperms from APA Municipal do Rio Vermelho/Humboldt, located in the Atlantic Forest of southern Brazil. Plant collections were made from 2004 to 2017, and the identification of species was based on bibliography, comparison to herbarium specimens, and assistance from other specialists. We inventoried 979 species distributed in 134 families, with greater richness of Asteraceae (87 species), Orchidaceae (86), Solanaceae (58), Melastomataceae (51), Bromeliaceae, Fabaceae, Rubiaceae (each with 37 species), Myrtaceae (34), Piperaceae (33), Cyperaceae and Poaceae (both with 18). Twelve species are considered endangered and 21 species are recorded as new occurrences for the state of Santa Catarina. The high floristic richness highlights the importance of this APA for the conservation of plant diversity in southern Brazil.

Key words: floristics, Atlantic Forest, Southern Brazil.

Introdução

A Área de Proteção Ambiental Municipal do Rio Vermelho/Humboldt (APARVH) está localizada em São Bento do Sul, estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Foi criada no ano de 1998 (Município de São Bento do Sul, Lei Municipal nº 246, 14 Agosto de 1998) com a finalidade de proteger as nascentes do Rio Vermelho e afluentes, e definir legalmente áreas naturais a

serem protegidas e utilizadas com mais cautela. Sua finalidade é assegurar a qualidade de vida da população local visando a conservação e bom uso da água, já que alguns destes locais são reserva de abastecimento público (Ecosystema Consultoria Ambiental 2010).

A APARVH está inserida em área de Mata Atlântica (Ecosystema Consultoria Ambiental 2010; Aumond 2013), que possui elevada riqueza

Veja material suplementar em <<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9892199.v1>>

¹ Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Depto. Botânica, Herbário UPCB, Av. Cel. Francisco Heráclito dos Santos 100, Jardim das Américas, 81531-900, Curitiba, PR, Brasil.

² UNIP – Universidade Paulista, Pólo São Bento do Sul, R. Bruno Fischer 200, Centro, 89290-001, São Bento do Sul, SC, Brasil.

³ ORCID: <<https://orcid.org/0000-0001-8205-9505>>

⁴ Autor para correspondência: fabriziovegetal@yahoo.com.br

de espécies e taxas de endemismo, sendo indicada como um dos 34 hotspots de biodiversidade mundial (Mittermeier *et al.* 2004). No Brasil restaram apenas entre 11,4 e 16% da cobertura original deste bioma, distribuído predominantemente em fragmentos florestais reduzidos, inferiores a 100 ha (Ribeiro *et al.* 2009; SOS Mata Atlântica 2017).

Nas imediações da APARVH a Mata Atlântica está representada por diferentes fisionomias: Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Atlântica), Refúgios Vegetacionais Altomontanos (vegetação associada aos cumes de Montanhas), Estepes (Campos), Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), e regiões de ecótono entre algumas destas formações [classificação da vegetação segundo (IBGE 2012)]. Apesar desta grande heterogeneidade de ambientes, a flora da APARVH não tinha sido estudada até a ocasião, mas já sofre impactos decorrentes da mineração de caulim, reflorestamentos com espécies exóticas (*Pinus* spp. e *Eucaliptus* spp.), criação de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's), atividade pecuária e ampliação de áreas de produção agrícola, com cultivos de banana, mandioca e cana. Algumas destas atividades infringem os versículos 2, 3 e 7 do artigo terceiro da Lei de criação da APA (Município de São Bento do Sul, Lei Municipal nº 246, 14 Agosto de 1998).

As atividades do levantamento florístico foram iniciadas em 2004, com objetivo de inventariar a flora de angiospermas, e obter informações sobre a presença de espécies invasoras, nativas endêmicas e ameaçadas. Também para que este trabalho pudesse servir para comparação com outras listagens florísticas, discutir características vegetacionais, e avaliar o estado de conservação da flora na APARVH.

Material e Métodos

Área de estudo

A APARVH está localizada no município de São Bento do Sul, estado de Santa Catarina, na Mesoregião Norte Catarinense, em região limítrofe entre a microrregião geográfica de São Bento do Sul e a microrregião geográfica de Joinville, (Santa Catarina 1991). Faz divisa ao norte com o Município de Campo Alegre, a nordeste com Jaraguá do Sul, a leste e sul com Corupá. Está conectada com outras extensões de floresta, como a Serra do Boi em Corupá, Serra de Rio Negrinho em Rio Negrinho (que incluem áreas na Área de Proteção Ambiental - APA da Bacia Hidrográfica

do Rio dos Bugres e na Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN Parque Emilio Forentino Battistela), com as Serras Dona Francisca e do Piraí, ambas em Joinville (que incluem áreas na APA Dona Francisca e na RPPN Caetzel) e com a Serra Quiriri, em Campo Alegre, Garuva e Joinville (que inclui áreas na APA Quiriri e APA dos Campos do Quiriri).

Nas imediações da APARVH estão localizadas inúmeras nascentes e montantes de rios da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocú, entre eles os rios Arroio Bismarck, Arroio da Serra, Arroio Pedra, Braço Esquerdo, Humboldt, Natal e Vermelho (Fig. 1). O relevo é representado a sudeste e leste por encostas íngremes; no revés, ao norte e noroeste por planaltos, com formas suavemente onduladas a moderadamente íngremes, com altitudes que variam entre 100–1.110 metros ao nível do mar (IBGE 1981). O clima na região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cf subtropical, sempre úmido e sujeito a influências de massas de ar (Wrege *et al.* 2011).

A vegetação está representada predominantemente por Floresta Ombrófila Densa (FOD), com as subformações: Floresta Ombrófila Densa Aluvial (FDA), Floresta Ombrófila Densa Submontana (FDS), Floresta Ombrófila Densa Montana (FDM) e Floresta Ombrófila Densa Altomontana (FDAM), em diferentes altitudes das encostas na vertente Atlântica. Também por Floresta Ombrófila Mista (FOM), com as subformações: Floresta Ombrófila Mista Aluvial (FMA), Floresta Ombrófila Mista Montana (FMM) e Floresta Ombrófila Mista Altomontana (FMAM), em diferentes altitudes no revés da vertente Atlântica e no planalto de São Bento do Sul. Os Refúgios Vegetacionais Altomontanos (RVA) estão restritos aos cumes de algumas das montanhas nas imediações, e a Estepe (ES), sob as altitudes mais elevadas no planalto de São Bento do Sul formando uma vegetação de porte predominantemente herbáceo (Fig. 2).

Levantamento florístico

As coletas de espécimes vegetais se basearam na metodologia usual (Toledo 1949; Fidalgo & Bognoni 1989), e foram realizadas mensalmente, entre os anos de 2004 e 2017. Nos trabalhos de coleta os maiores esforços foram realizados na FDM (116 atividades), seguida da FDA (44), FDS (24), FMM (20), ES (15), FDAM (8), FMA (7), RVA (6) e FMAM (5). As amostras botânicas obtidas foram depositadas nos herbários ASE,

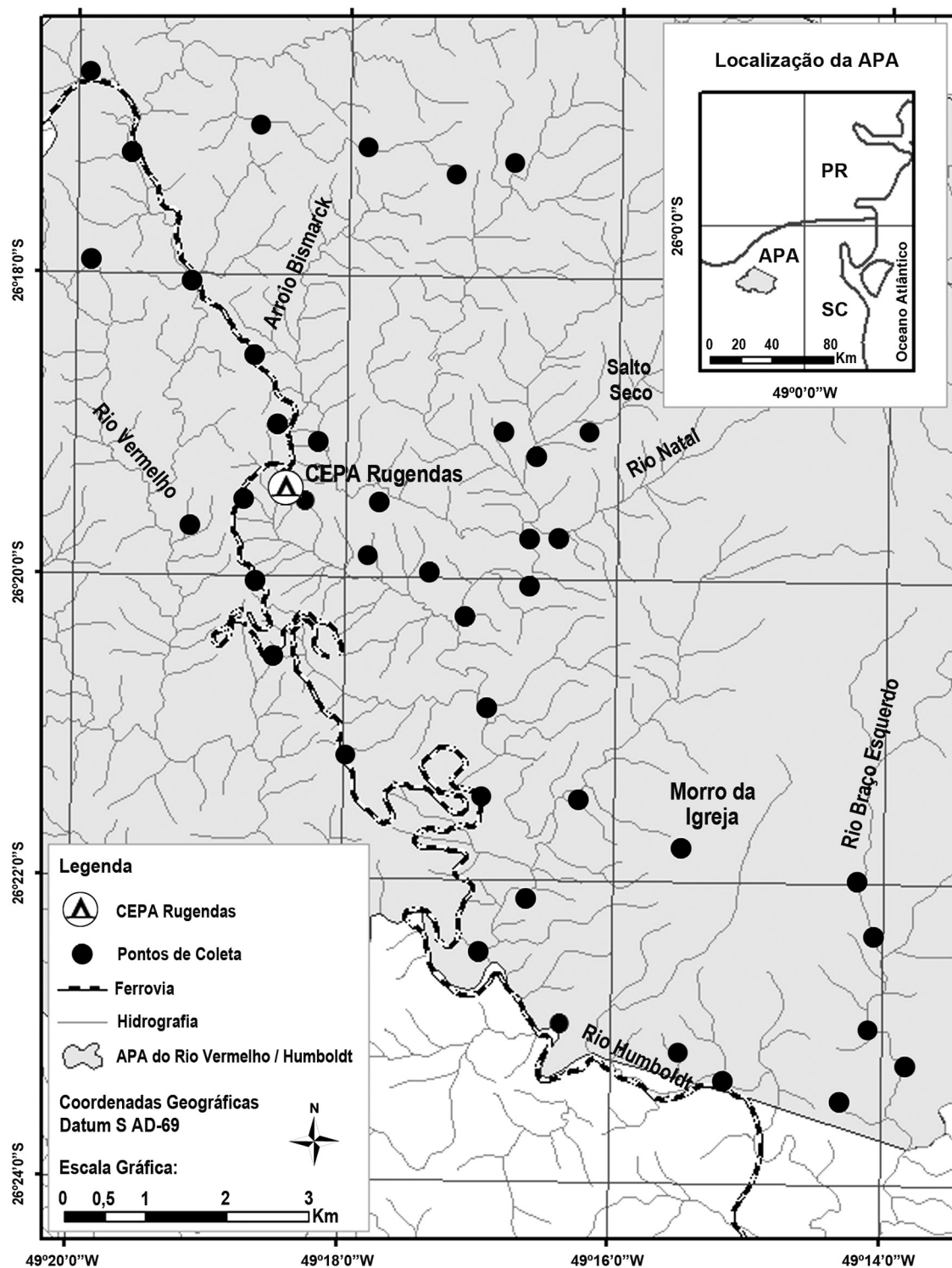


Figura 1 – Mapa de localização da APARVH, Santa Catarina, Brasil, com os pontos de coleta do levantamento florístico.

Figure 1 – Localization map of APARVH, Santa Catarina, Brazil, and the sampling points of the floristic survey.



Figura 2 –Formações e subformações vegetais na APARVH – a. Floresta Ombrófila Densa Aluvial; b. Floresta Ombrófila Densa Submontana; c. panorama geral da vertente atlântica, com diversas subformações da Floresta Ombrófila Densa na APA; d. Floresta Ombrófila Mista Montana; e. Estepe; f. ecótono entre Floresta Ombrófila Mista Altomontana e Estepe; g. Morro da Igreja e a vegetação dos Refúgios Vegetacionais Altomontanos.

Figure 2 – Vegetation formations and subformations in APARVH – a. “Floresta Ombrófila Densa” (Atlantic Forest) - Alluvial subformation; b. “Floresta Ombrófila Densa” - Submontane subformation; c. overview relief, on the Atlantic face of the APARVH, with different subformations of the “Floresta Ombrófila Densa”; d. “Floresta Ombrófila Mista” (Araucaria Forest); e. “Estepe” (Grasslands); f. ecotone between “Floresta Ombrófila Mista” and “Estepe”; g. “Morro da Igreja” and the vegetation of “Refúgio Vegetacional Altomontano” (relictual vegetation on the tops of the hills).

BHCB, BOTU, CESJ, CNMT, CPAP, CRI, FLOR, FUEL, FURB, HCF, HDJF, HEPH, HPL, HRCB, HTSA, HUCS, HUEFS, HURB, IAC, ICN, JOI, LUSC, MBM, MBML, NY, PACA, RB, SPF, UEC, UESC, UNOP, UPCB e VIES [acrônimos de acordo com Thiers (continuously updated)]. Alguns dos materiais examinados são indicados com a sigla FPS (Fototeca Paulo Schwirkowski), uma biblioteca de imagens disponível na plataforma CRIA (2019), com fotos de espécimes vivos. Para identificação das famílias e gêneros botânicos foram utilizadas chaves de identificação de bibliografias especializadas (Goldberg & Smith 1975; Souza & Lorenzi 2012). Para identificação das espécies foram utilizadas chaves de identificação dos diversos volumes e fascículos da Flora Ilustrada Catarinense (Reitz 1966-1989; Reis 1996-2011), Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo (Bittrich *et al.* 2001-2016) e outros tratamentos taxonômicos específicos. Grande parte dos espécimes arbóreos foi identificada com a chave de identificação da Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul (Sobral *et al.* 2006). Os espécimes também foram comparados com coleções depositadas em JOI, FURB, MBM, UEC e UPCB, com imagens de tipos nomenclaturais dos herbários G, K, MO, NY, P, R, RB e S [acrônimos segundo Thiers (continuously updated)], ou enviados para a confirmação de especialistas.

Através da plataforma do “species link” (CRIA 2019) e do “Jabot” (JBRJ 2019) foram realizadas buscas de espécimes provenientes da APARVH, para complementar o trabalho com amostras de outros coletores. Foram incluídas na lista apenas espécies cuja identificação foi confirmada através de imagens, ou confirmação de especialistas. A listagem prévia de espécies apresentada em Meyer (2014) também foi utilizada para complementação da lista de espécies.

Análise dos dados

A Lista das espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil 2020 em construção) foi consultada para o reconhecimento de sinônimos, confirmação de ocorrências, endemismos e grafia dos nomes e autores das espécies. As listagens florísticas do Inventário Florístico Florestal do Estado de Santa Catarina (Gasper *et al.* 2013a,b, 2014) também foram consultadas para confirmar a ocorrência das espécies de angiospermas no estado. Na lista de espécies as famílias e gêneros estão organizados segundo o sistema APG IV (APG 2016; ver Tabela S1 em <<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9892199>>).

A classificação da forma de vida segue a proposta do “Manual Técnico da Vegetação Brasileira” (IBGE 2012), sendo he=herbáceas, ar=arbustivas, Av=arbóreas, ep=epífitas, li=lianas, subar=subarbustos, hem=hemiepífitas, pa=parasitas, escand=escandentes, sa=saprófitas e ru=rupícolas. Observações em campo complementaram as informações sobre ocorrência das espécies nas diferentes formações e subformações vegetacionais e as indicações de estágios sucessionais da vegetação seguem as listas de espécies e parâmetros fitossociológicos apresentados por Klein (1984), e descritos na Resolução do CONAMA 04/1994. O reconhecimento de espécies ameaçadas segue o Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes 2013) e a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina (CONSEMA, Resolução nº 51, 05 Dezembro de 2014). A indicação de *Chaetogastra cordeiroi* F.S.Mey. & R.Goldenb. fundamenta-se em informações do protólogo (Meyer & Goldenberg 2016), mais recente que as listas. As categorias de espécies exóticas seguem Moro *et al.* (2012).

Resultados

Um total de 979 espécies de angiospermas (Fig. 3), distribuídas em 473 gêneros, e 134 famílias foi registrado para a APARVH. Predominam as eudicotiledôneas, representadas por 100 famílias, 26 são de monocotiledôneas, sete de Magnoliídeas, e uma Chloranthaceae. Doze espécies estão ameaçadas de extinção (Martinelli & Moraes 2013), duas na categoria “ criticamente ameaçada”, quatro em “vulnerável”, quatro “em perigo” e duas “presumivelmente extintas” (Tab. 1). Dentre as 193 espécies de angiospermas endêmicas do estado de Santa Catarina (Flora do Brasil 2020 em construção) quatro estão presentes nas imediações: *Oxypetalum reitzii* Fontella & Marquete (Apocynaceae), *Begonia pilgeriana* Irmsch. (Begoniaceae) *Aechmea rubroaristata* Leme & Fraga (Bromeliaceae) e *Mimosa lepidorepens* Burkart (Fabaceae). *Chaetogastra cordeiroi* F.S.Mey. & R.Goldenb. é indicada como endêmica de Santa Catarina nesta mesma base de dados (Guimarães 2019), porém, ocorre também no estado do Paraná (Meyer & Goldenberg 2016). Vinte e sete espécies são exóticas, incluindo dez invasoras, oito daninhas, cinco exóticas casuais e quatro naturalizadas (Tab. 2), totalizando 4.624 espécies nativas de angiospermas. Também se registrou a ocorrência de 21 espécies que não eram mencionadas para o estado de Santa Catarina (ver Tabela S1 em

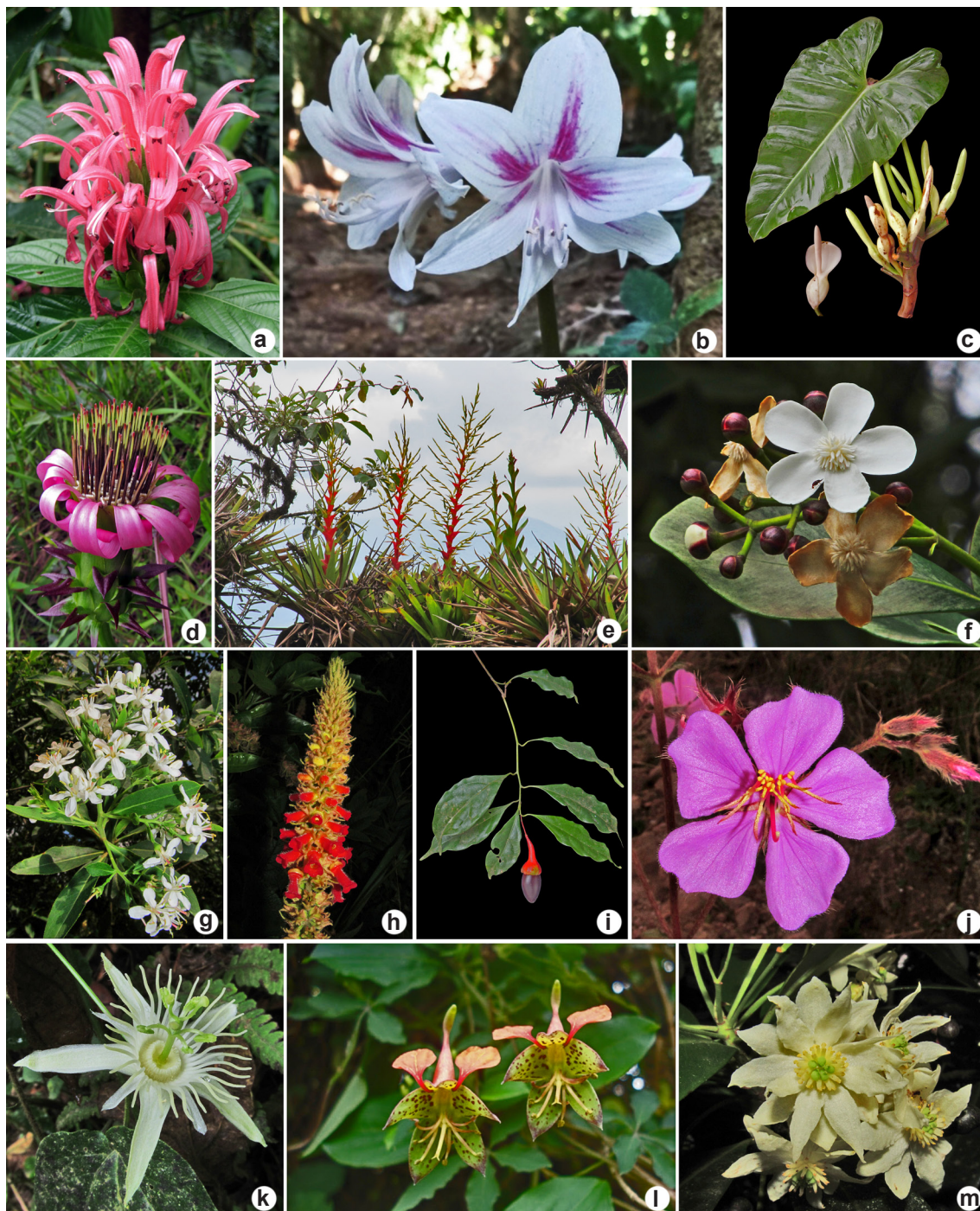


Figura 3 – Espécies vegetais na APARVH, exemplos – a. *Justicia carnea*; b. *Eithea blumenavii*; c. *Philodendron appendiculatum*; d. *Mutisia coccinea*; e. *Vriesea altodaserrae*; f. *Clusia criuva*; g. *Escallonia bifida*; h. *Sinningia curtiiiflora*; i. *Endlicheria paniculata*; j. *Chaetogastra cordeiroi*; k. *Passiflora cervii*; l. *Tropaeolum pentaphyllum*; m. *Drimys brasiliensis*. (Fotos: a, c-k, m. F.S. Meyer; b, l. P. Schwirkowski).

Figure 3 – Plant species in APARVH, examples– a. *Justicia carnea*; b. *Eithea blumenavii*; c. *Philodendron appendiculatum*; d. *Mutisia coccinea*; e. *Vriesea altodaserrae*; f. *Clusia criuva*; g. *Escallonia bifida*; h. *Sinningia curtiiiflora*; i. *Endlicheria paniculata*; j. *Chaetogastra cordeiroi*; k. *Passiflora cervii*; l. *Tropaeolum pentaphyllum*; m. *Drimys brasiliensis*. (Photos: a, c-k, m. by F.S. Meyer; b, l. by P. Schwirkowski).

Tabela 1 – Espécies ameaçadas de extinção na APA do Rio Vermelho/Humboldt, e suas categorias de ameaça. CR=Criticamente ameaçada; EM=Em perigo; EX=Presumivelmente extinta; VU=Vulnerável.

Table 1 – Species threatened with extinction in APA do Rio Vermelho/Humboldt, and its threat categories. CR = Critically endangered; EM = Endangered; EX = Presumably extinct; VU = Vulnerable.

Famílias	Espécies	Categorias	Vouchers ou referências
Amaryllidaceae	<i>Eithea blumenavia</i> (Koch & Bouché) Ravenna	CR	PS 633 (MBM)
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	VU	Meyer (2014)
Bromeliaceae	<i>Aechmea winkleri</i> Reitz	CR	FSM 200; PS 1193 (FURB)
Campanulaceae	<i>Lobelia langeana</i> Dusén	EM	MV 152 (FURB); PS 932 (MBM)
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	VU	ALG 444 (FURB)
Loasaceae	<i>Spigelia reitzii</i> L.B.Sm	EM	PS 105 (FPS, MBM)
Malvaceae	<i>Monteiroa smithii</i> Kaprov.	EM	MV 5720 (FURB)
Melastomataceae	<i>Chaetogastra cordeiroi</i> F.S.Mey. & R. Goldenb.	VU	PS 946 (MBM), PS 950 (MBM)
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	EM	FSM 423 (JOI); PS 45 (MBM)
Phytolaccaceae	<i>Microtea scabrida</i> Urb.	EX	PS 128 (FPS, FURB, MBM)
Piperaceae	<i>Piper lhotzyanum</i> Kunth	EX	FSM 739 (JOI, HUCS, RB), PS 678 (FPS); Meyer (2014)
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium glabrum</i> Reissek	VU	PS 1349 (FURB)

Abreviaturas dos coletores: A.L.Gasper (ALG); F.S.Meyer (FSM); M.Verdi (MV); P.Schwirkowski (PS); T.J.Cadorin (TJC).

<<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9892199.v1>> no material suplementar). *Chaetogastra cordeiroi* (Fig. 3j) foi recentemente descrita a partir de amostras provenientes da APARVH, mas existem outras três espécies novas do gênero com ocorrência nas imediações - *Chaetogastra* sp.1, *Chaetogastra* sp.2 e *Chaetogastra* sp.3 (Meyer 2016); e uma espécie nova do gênero *Solanum* L. (*Solanum* sp.1; L. Giacomini, com. pess.). As coletas realizadas pelos autores totalizaram 1.089 espécimes, porém, outros 235 espécimes de demais coletores foram utilizados para a complementação da lista de espécies (ver Tabela S1 em <<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9892199.v1>>). As coleções mais completas dos autores foram enviadas para os herbários MBM (513 espécimes), FURB (507), JOI (501), UPCB (178) e RB (134). A Fototeca Paulo Schwirkowski (FPS) disponibilizou imagens de 524 amostras (502 spp.) que auxiliam

no reconhecimento das espécies mais comuns nas imediações. Poucos espécimes permaneceram com identificações incompletas (7,67%), dois em âmbito de família, 64 em âmbito de gênero, um com identificação *affinis* e oito com identificação a confirmar.

Asteraceae (87 spp.), Orchidaceae (86), Solanaceae (58), Melastomataceae (51), Bromeliaceae, Fabaceae, Rubiaceae (cada uma com 37), Myrtaceae (34), Piperaceae (33), Cyperaceae e Poaceae (ambas com 18) estão entre as famílias com maior riqueza. *Solanum* (37 spp.), *Leandra* Raddi, *Peperomia* Ruiz. & Pav. (ambos com 17), *Piper* L., *Vriesea* Lindl. (ambos com 16), *Baccharis* L. (14), *Begonia* L. e *Miconia* Ruiz & Pav. (ambos com 12) são os gêneros que detêm as cinco primeiras colocações em riqueza de espécies. *Myrcia* DC. (10 spp.), *Passiflora* L. (9), *Epidendrum* L., *Gomesa* R.Br., *Mollinedia* Ruiz & Pav., (cada um com 8),

Tabela 2 – Espécies exóticas na APA do Rio Vermelho/Humboldt, com indicação do hábito e categorias segundo Moro *et al.* (2012).**Table 2** – Exotic species in APA do Rio Vermelho/Humboldt, with the indication of the habit and the categories according to Moro *et al.* (2012).

Famílias	Espécies	Hábito	Categorias*	Vuchers
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	he	daninha	PS 1391 (FURB)
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten	he	daninha	PS 405 (MBM)
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	he	invasora	PS 359 (MBM)
Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	li	invasora	FSM 735 (JOI)
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Av	naturalizada	PS 1110 (FPS, FURB, MBM)
Commelinaceae	<i>Tradescantia zebrina</i> Bosse	he	daninha	PS 356 (MBM)
Crassulaceae	<i>Sedum mexicanum</i> Britton	he	exótica casual	PS 683 (MBM)
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	li	naturalizada	PS 931 (MBM)
Dracaenaceae	<i>Dracaena fragrans</i> Ker Gawl.	Av	exótica casual	FSM 20 (JOI)
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i> L.	he	exótica casual	PS 832 (MBM)
Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i> L.	he	daninha	PS 478 (MBM)
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i> L	he	daninha	TJC 590 (FURB)
Iridaceae	<i>Crocoshia crocosmiiflora</i> (Lemoine ex Morren) N.E.Br.	he	invasora	MV 5832 (FURB); PS 550 (MBM)
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Av	naturalizada	PS 1192 (MBM)
Liliaceae	<i>Lilium formosanum</i> A. Wallace	he	invasora	PS 880 (MBM)
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Av	invasora	PS 1941 (FURB)
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L	Av	naturalizada	PS 621 (MBM)
Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp.	Av	exótica casual	PS 365 (FPS, MBM)
Poaceae	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	he	daninha	PS 892 (MBM)
Poaceae	<i>Digitaria violascens</i> Link	he	daninha	TMP 13778
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Av	invasora	PS 913 (MBM)
Scrophulariaceae	<i>Pawlonia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	Av	exótica casual	PS 1877 (FURB)
Scrophulariaceae	<i>Veronica arvensis</i> L.	he	daninha	JZB s.n. (JOI 799)
Zingiberaceae	<i>Hedychium coccineum</i> Wall.	he	invasora	FSM 552 (JOI); PS 1377 (FURB)
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	he	invasora	PS 875 (FPS); Meyer (2014)
Zingiberaceae	<i>Hedychium chrysoleucum</i> Hook.	he	invasora	PS 720 (MBM)
Zingiberaceae	<i>Hedychium gardnerianum</i> Roscoe	he	invasora	PS s.n. (FPS 1801)

*Categorias de espécies exóticas segundo Moro *et al.* (2012). Abreviaturas dos coletores: F.S.Meyer (FSM); J.Z.Berger (JZB); M.Verdi (MV); P.Schwirkowski (PS); T.J.Cadorin (TJC); T.M.Pedersen (TMP).

Aechmea Ruiz & Pav., *Eugenia* L., *Mikania* Willd., *Myrceugenia* O.Berg, *Oxalis* L., *Oxypetalum* R.Br., *Philodendron* Schott, *Tradescantia* L. emend. M.Pell. (cada um com 7), *Justicia* L., *Ludwigia* L., *Psychotria* L., *Stelis* Sw. e *Tibouchina* Aubl. (cada um com 6) detêm desde a sexta até a décima colocação em riqueza de espécies.

Dentre as espécies amostradas 246 possuem hábito herbáceo, 194 arbóreo, 179 arbustivo, 141 epífítico, 126 lianescente e 64 subarbustivo. Os demais hábitos foram menos abundantes, com 14 hemiepífitos, seis escandentes, cinco parasitas, uma saprófita e uma rupícola. Apenas duas espécies variaram quanto ao hábito: *Sinningia elatior* (Kunth) Chautems (Gesneriaceae), que possui hábito desde herbáceo ou epífítico (he/ep), e *Tibouchina reitzii* Brade (Melastomataceae), com hábito desde arbustivo ou arbóreo (ar/Av).

As subformações com maior riqueza de espécies são: FDM (588 spp.), FDS (379 spp.), FDA (332 spp.), FMM (273 spp.) e ES (112 spp.), todas contempladas com até 15 ocasiões de coleta.

As subformações FDAM (25 spp.), RVA (19 spp.), FMA (19 spp.) e FMAM (14 spp.) apresentaram riqueza inferior, com menos que 100 spp., mas foram amostradas em menos que 10 ocasiões.

Discussão

A APARVH está localizada na Ecorregião Nordeste de Santa Catarina e litoral sul do Paraná, prioritária para a conservação da flora e biodiversidade, e reconhecida como de “muito alta importância biológica” (MMA 2000). O número de espécies inventariado é comparável com outros levantamentos florísticos no bioma Mata Atlântica no sul e sudeste do Brasil (Tab. 3), e destacam a importância da APARVH para a conservação *in situ* de diversas espécies vegetais. Dentre todos os levantamentos comparados (no Sul e Sudeste do Brasil; Tab. 3) a flora da APARVH apresenta a terceira maior riqueza. O Parque Estadual Carlos Botelho (PECB), que detêm a primeira colocação, possui maior extensão territorial que a APARVH (37.644 ha do PECB vs. 23.000

Tabela 3 – Quadro comparativo com informações de levantamentos florísticos na Floresta Atlântica do sul e sudeste do Brasil. Localidades: APARVH - APA Municipal do Rio Vermelho/Humboldt; GOD - Parque Estadual Mata dos Godoy; IAC - Estações Experimentais da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Instituto Agronômico de Campinas; PECB - Parque Estadual Carlos Botelho; PEST - Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; PEI - Parque Estadual Intervalles, Base Saibadela; URU - Urupema.

Table 3 – Comparative table with floristic survey data in the Atlantic Forest of southern and southeastern Brazil. Localities: APARVH - APA Municipal do Rio Vermelho/Humboldt; GOD - Parque Estadual Mata dos Godoy; IAC - Estações Experimentais da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Instituto Agronômico de Campinas; PECB - Parque Estadual Carlos Botelho; PEST - Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; PEI - Parque Estadual Intervalles, Base Saibadela; URU - Urupema

	APARVH	GOD	IAC	PECB	PEST	PEI	URU
Área (ha)	23.000	690	7.438	37.644	84.130	48.000	1.367
Estado	SC	PR	SP	SP	SC	SP	SC
Formações florestais	FOD FOM RVA ES	FE	FE FOD ES SA	FOD RVA	FPIM FOD FOM RVA ES	FOD FOM	FOM ES
Grupos amostrados e número de espécies	Ang: 980	Ang: 468 Pteri: 40 Total: 508	Ang: 940 Pteri: 7 Total: 947	Ang: 1.030 Gmino: 1 Pteri: 123 Total: 1.154	Ang: 1.049 Gmino: 1 Pteri: 97 Total: 1.147	Ang: 436	Ang: 214 Gmino: 2 Pteri: 1 Total: 217
Referência	Este estudo	Rossetto & Vieira (2013)	Souza <i>et al.</i> (2015)	Lima <i>et al.</i> (2011)	Klein (1981)	Zipparro <i>et al.</i> (2005)	Martins-Ramos <i>et al.</i> (2011)

*ES= Estepe; FE= Floresta Estacional Semi-Decidual; FOD= Floresta Ombrófila Densa; FOM= Floresta Ombrófila Mista; FPIM= Formação Pioneira de Influência Marinha, RVA= Refúgio Vegetacional Altomontano; SA= Savana. Ang= Angiosperma; Gmino= Gminosperma; Pteri= Pteridófito (inclui Licófitas e Monilófitas).

ha da APARVH), um número maior de grupos amostrados (Angiospermas, Gminospermas e Pteridófitas vs. Angiospermas) e vegetação em melhor estado de conservação em diversos trechos. Também porque a Mata Atlântica no estado de São Paulo detém um número maior de espécies nativas que o estado de Santa Catarina (6.609 spp. de angiospermas, 603 spp. de pteridófitas e 3 spp. de gminospermas em São Paulo vs. 4.651 spp. de angiospermas, 460 spp. de pteridófitas e 3 spp. de gminospermas no Paraná; Flora do Brasil 2020 em construção). A APARVH detém cerca de 21% das 4.651 espécies nativas de angiospermas com ocorrência em Santa Catarina (Flora do Brasil 2020 em construção), representando a segunda maior riqueza de espécies no estado. Se comparada ao Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PEST), que detém a primeira colocação em riqueza de espécies em Santa Catarina, a APARVH possui menor extensão territorial (23.000 ha vs. 84.130 ha do PEST), um número menor de fisionomias vegetacionais (4 vs. 5 fisionomias), e um número menor de grupos amostrados (angiospermas vs. angiospermas, gminospermas e pteridófitas; Tab. 3). Apesar dos resultados representarem uma boa amostra da riqueza de espécies de Angiospermas da APARVH, o número total de espécies é certamente subestimado. Muitas formas de vida foram subamostradas, e grande parte das coletas está concentrada em poucas localidades, nas margens da ferrovia e estradas de maior acesso. Apesar de subestimados, estes valores de riqueza elevados estão relacionados à presença de diversas subformações da FOD e FOM, que correspondem aos maiores índices de riqueza em Santa Catarina (Gasper *et al.* 2013a, 2014; Flora do Brasil 2020 em construção), à grande extensão territorial da APARVH e um período de amostragem prolongado.

A APARVH é uma Unidade de Conservação de uso sustentável, vulnerável a impactos decorrentes de atividades humanas como a agricultura, mineração, reflorestamento com espécies exóticas, entre outros. A presença de diversas espécies ameaçadas de extinção ressalta a importância da conservação dos recursos da flora da APARVH, que sofre riscos em decorrência destas atividades. A Invasão Biológica está entre as principais ameaças, com consequências de perda de biodiversidade mesmo em áreas protegidas (Moro *et al.* 2012), além de alterações na composição de espécies e dos processos ecossistêmicos, e raramente com extinções locais (Sampaio &

Schmidt 2013). *Hedygium chrysoleucum* Hook., *H. coronarium* J.Koenig e *H. gardnerianum* Roscoe (Zingiberaceae) são as espécies invasoras mais frequentes nas imediações, ocupam grandes extensões e formam adensamentos grandes, especialmente nas margens da linha férrea (Fig. 4), orlas de canais, vegetação em estágios iniciais de regeneração, retardando o processo de sucessão florestal (Pastore *et al.* 2012). Por isto, merecem maior atenção em projetos de erradicação de invasoras nas imediações.

A obtenção de novos registros estaduais já era esperada, pois a preparação da lista de espécies nacional ou estadual é um processo contínuo. A proximidade da APARVH com os limites estaduais do Paraná também é uma explicação para tais resultados, porque treze destes novos registros são indicados com ocorrência para este estado. Alguns novos registros resultam da carência de amostragem, pois três das espécies são indicadas com ocorrência para os estados do Paraná e do Rio Grande do Sul (Santa Catarina representando uma lacuna de coletas), outras duas com ocorrência em São Paulo e Rio Grande do Sul (Paraná e Santa Catarina representando lacunas de coletas), e outras quatro para o Rio Grande do Sul (Flora do Brasil 2020 em construção).

Todos estes resultados somados indicam a necessidade de complementação aos trabalhos florísticos e taxonômicos no estado. À exceção das amostras obtidas pelos autores, é escasso o número de coleções provenientes das imediações, ou que antecedem o período de coleta dos mesmos. Este é um padrão frequente para diversas Unidades de Conservação em Santa Catarina, onde os esforços mais significativos foram realizados no Vale do Itajaí (Klein 1979, 1980; Funez & Gasper 2014), e no Parque Estadual do Tabuleiro (Klein 1981). Apesar das coletas sistemáticas ao longo de quase todo o estado (Reitz 1965), e de atualizações oriundas do Inventário Florestal Florístico de Santa Catarina (Vibrans *et al.* 2010), a APARVH não tinha sido, até o momento, contemplada com um número suficiente de coletas em relação à complexidade de sua flora.

Segundo os dados disponíveis em BFG (2015, 2018) e na plataforma da Flora do Brasil 2020 (em construção), as famílias de Angiospermas com maior riqueza na Mata Atlântica brasileira são: Orchidaceae (1.476 spp.), Fabaceae (1.001), Asteraceae (925), Bromeliaceae (920), Poaceae (889), Myrtaceae (708), Rubiaceae (574), Melastomataceae (560),



Figura 4 – Espécies invasoras mais frequentes na APA do Rio Vermelho/Humboldt – a. aspecto de um local com contaminação por espécies do gênero *Hedychium*; b. *Hedychium coronarium*; c. *Hedychium chrysoleucum*; d. *Hedychium gardnerianum*.

Figure 4 – Most frequent invasive species at the APA do Rio Vermelho/Humboldt – a. aspect of a place with contamination by species of the genus *Hedychium*; b. *Hedychium coronarium*; c. *Hedychium chrysoleucum*; d. *Hedychium gardnerianum*.

Apocynaceae (365) e Malvaceae (342). Dentre estas, apenas Apocynaceae e Malvaceae foram menos expressivas na flora da APARVH (15 e 16 espécies respectivamente), possivelmente em razão da necessidade de maiores esforços de coleta, pois ambas são também expressivas na Mata Atlântica da região sul (166 e 143 spp. respectivamente). Apesar disto, todas as demais famílias representaram os elementos mais importantes na composição da paisagem da APARVH.

Segundo estas mesmas base de dados, os gêneros com maior riqueza na Mata Atlântica brasileira são: *Eugenia* (258 spp.), *Solanum* (184), *Myrcia* (189), *Begonia* (182), *Vriesea* (169), *Piper* (161), *Aechmea* (157), *Leandra* (143), *Baccharis* L. (134) e *Peperomia* (130). Dentre estes, apenas

Myrcia não consta entre os mais expressivos na flora da APARVH (10 spp.), possível que em razão da necessidade de maiores esforços de coleta, já que possui riqueza elevada na Mata Atlântica da região sul (53 spp). Apesar disto, todos os demais gêneros representaram elementos importantes na composição da paisagem da APARVH.

Os resultados obtidos para hábitos têm relação com um maior esforço de coleta despendido para alguns grupos ou formações vegetacionais, mas também em razão de sua frequência na paisagem. Herbáceas (246 spp., ca. 25%) foram bem amostradas em virtude do porte diminuto, mas também porque muitas espécies são ruderais, invasoras ou daninhas, frequentes em locais abertos, em regeneração. A dificuldade para obter

amostras de determinados grupos apresentou reflexos na lista de espécies. Por exemplo, plantas arbóreas (194 spp., ca. 19%), superiores aos 8 metros de altura, epífitas (141 spp., ca. 14%) e lianas (126 spp., ca. 12%) foram insuficientemente coletadas em detrimento da altura. Apesar dos valores elevados apresentados para estes hábitos, espera-se que exista um número maior de espécies nas imediações. Arbustos (179 spp., ca. 18%) e árvores (194 spp., ca. 19%), apesar de constarem entre os hábitos mais frequentes, ainda dispõem de muitas espécies encontradas apenas em formações em estágios mais avançados de regeneração (menos frequentes nas imediações), ou que não puderam ser coletadas devido à ausência de estruturas férteis em determinadas épocas do ano. Plantas de hábito subarbustivo (64 spp., ca. 6%), hemiepifítico (14 spp., ca. 1,4%), escandente (6 spp., ca. 0,6%), parasitas (5 spp., ca. 0,5%), saprófita e rupícola (cada uma com uma spp., cada uma com ca. 0,1%) também carecem de maior amostragem, mas representam uma pequena parte das espécies inventariadas em outros levantamentos realizados em Mata Atlântica no estado de Santa Catarina (Gaspar *et al.* 2013a; Gaspar *et al.* 2014).

Em relação à riqueza de espécies por formações, a Floresta Ombrófila Densa já foi indicada como a formação com maior riqueza de espécies no estado (Klein 1979, 1980, 1984; Gaspar *et al.* 2014; Ligner *et al.* 2015), no entanto, este resultado foi influenciado por diferenças nos esforços de coleta, já que diversas de suas subformações foram contempladas com os maiores esforços. A FMM aparece na quarta colocação, mas deve acrescentar um grande número de espécies caso esforços complementares sejam realizados, pois somente para o estado são listadas 1.044 espécies para esta subformação (Flora do Brasil 2020 em construção). As subformações FDAM, RVA, FMA, FMAM e ES apresentaram números pouco expressivos (em comparação às demais formações), parte devido às características edáficas, e em razão da necessidade de esforços complementares. Caso o inventário tenha continuidade estas seriam as subformações que deveriam ser mais bem coletadas, e que podem acrescentar um número significativo de espécies para a lista.

Conclusão

Na flora brasileira a maior riqueza de espécies de Angiospermas está concentrada na Mata Atlântica (15.481 spp.), além de o maior número de endemismos (9.817 spp.; BFG 2015, 2018;

Flora do Brasil 2020 em construção). A riqueza elevada, bem como a composição peculiar de espécies da APARVH reafirma que a diversidade em remanescentes de florestas nativas deve ser levada em conta em planos de conservação. São necessários esforços imediatos para proteger grandes extensões de florestas e locais mais bem conservados (Schaffer 2007), que abrigam um número elevado de espécies, e que possibilitam a existência de inúmeras relações ecológicas complexas, necessárias para o funcionamento do ecossistema (Klein 1979, 1980; Trombulak *et al.* 2004; Waring *et al.* 2016). Remanescentes com vegetação primária de Mata Atlântica são bastante raros (Ribeiro *et al.* 2009), e mesmo fragmentos florestais secundários, e de menor extensão, atuam como refúgios para as espécies (Franco *et al.* 2007; Chazdón *et al.* 2009). Deste modo, a APARVH serve como um importante estoque de biodiversidade *in situ* de espécies da Mata Atlântica, e como um corredor ecológico entre algumas Unidades de Conservação mais próximas, como a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN Parque Emílio Forentino Battistela, a APA Serra Dona Francisca, a APA Quiriri, a APA dos Campos do Quiriri e RPPN Caetezal. A APA do Rio dos Bugres e APA da Represa Alto Rio Preto, apesar de mais distantes, são áreas interessantes para o estabelecimento de corredores ecológicos conectando-as com a APARVH, consequentemente com as demais Unidades de conservação supramencionadas.

Medidas de conservação e restauração ambiental, enriquecimento florestal, erradicação de invasoras e recuperação de vegetação ciliar, podem ser alternativas para uma melhor conservação destes recursos.

Os resultados apresentados representam uma importante fonte de informação para pesquisadores, com amostras que poderão servir para estudos sobre distribuição geográfica, ecológicos, taxonômicos, florísticos e de conservação.

Agradecimentos

Agradecemos aos diversos especialistas que auxiliaram na identificação dos espécimes; aos curadores dos herbários do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM), e da Universidade da Região de Joinville (JOI) o envio de espécimes, auxílio em identificações e cessão de espaço para manutenção de amostras durante as atividades de coletas e tombamento; aos revisores anônimos que contribuíram com sugestões para o texto.

Referências

- APG - The Angiosperm Phylogeny Group (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classifications for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of Linnean Society* 181:1-20.
- Aumond JJ (2013) As grandes unidades da paisagem e biodiversidade de Santa Catarina. In: Sevegnani L & Schroeder E (eds.) Biodiversidade catarinense, características, potencialidades e ameaças. Edifurb, Blumenau. Pp. 55-70.
- Berger ZF (2008) Vascular flora of the Babitonga Bay region (Santa Catarina: Brasil): diversity and origins. Phd thesis. Univerität Erlangen-Nürnberg, Erlangen. 215p.
- BFG - The Brazil Flora Group (2015) Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1085-1113.
- BFG - The Brazilian Flora Group (2018) Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). *Rodriguésia* 69: 1513-1527.
- Bittrich V, Cordeiro I, Forero E, Fortuna-Perez AP, Giulietti AM, Jung-Mendaçoli SL, Kameyama C, Kinoshita LS, Kirizawa M, Longhi-Wagner HM, Martins SE, Melhem TS, Melo MMRF, Pirani JR, Romanini RP, Sheperd GJ, Tozzi AMGA, Wanderley MGL & Yano O (eds.) (2001-2016) Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Editora do Instituto de Botânica, São Paulo. Vols. 1-8.
- Chazdón RL, Peres CA, Dent D, Sheil D, Lugo AE, Lamb D, Stork NE & Miller SE (2009) The potential for species conservation in tropical secondary forests. *Conservation Biology* 23: 1406-1417.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (1994) Resolução N° 04, de 04 de Maio de 1994. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res0494.html>>. Acesso em 4 novembro 2017.
- CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente (2014) Resolução n° 51, de 05 de dezembro de 2014. Disponível em <<http://www.fatma.sc.gov.br/upload/Flora/resconsema51.pdf>>. Acesso em 15 novembro 2017.
- CRIA - Centro de Referência e Informação Ambiental (2019) speciesLink. Disponível em <<http://smlink.cria.org.br/>>. Acesso em 22 agosto 2019.
- Ecosistema Consultoria Ambiental (2010) Plano de manejo da APA Municipal do Rio Vermelho/Humboldt. 57p. Disponível em <http://quiriri.com.br/arquivos/programas/9PQJ54R7_c2207eaa800ea3a166f3c0f96682636.pdf>. Acesso em 16 março 2017.
- Fidalgo O & Bognoni VL (1989) Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico - manual n° 4. Instituto de Botânica, São Paulo. 62p.
- Flora do Brasil 2020 (em construção) Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em 23 agosto 2019.
- Franco GADC, Souza FM, Ivanauskas NM, Mattos IFA, Baitello JB, Aguiar OT, Catarucci AFM & Polisel RT (2007) Importância dos remanescentes florestais de Embu (SP, Brasil) para a conservação da flora regional. *Biota Neotropica* 7: 145-164.
- Funec L & Gasper AL (2014) Parque Nacional da Serra do Itajaí (southern Brazil) shrub and herbs flora. Checklist 10: 1249-1259.
- Gasper AL, Sevegnani L, Vibrans AC, Sobral M, Uhlmann A, Lingner DV, Rigon-Júnior MJ, Verdi M, Stival-Santos A, Dreveck S & Korte A (2013a) Inventário florístico florestal de Santa Catarina: espécies da Floresta Ombrófila Mista. *Rodriguésia* 64: 201-210.
- Gasper AL, Uhlmann A, Sevegnani L, Vibrans AC, Lingner DV, Rigon-Júnior MJ, Verdi M, Stival-Santos A, Dreveck S & Sobral M (2013b) Inventário florístico florestal de Santa Catarina: espécies da Floresta Estacional Decidual. *Rodriguésia* 64: 427-443.
- Gasper AL, Uhlmann A, Sevegnani L, Meyer L, Lingner DV, Verdi M, Stival-Santos A, Sobral M & Vibrans AC (2014) Floristic and forest inventory of Santa Catarina: species of evergreen rainforest. *Rodriguésia* 65: 807-816.
- Goldberg A & Smith LB (1975) Chave para as famílias espermatofíticas do Brasil. *Flora Ilustrada Catarinense (separata)*. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 204p.
- Guimarães PJF (2019) *Chaetogastra*. In: Flora do Brasil 2020 (em construção) Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do#CondicaoTaxonCP>>. Acesso em 22 agosto 2019.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1981) Mapa topográfico de São Bento do Sul, folha SG-22-Z-B-I-3, MI 2869/3, escala 1: 50.000. Disponível em <ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/folhas_topograficas/editoradas/escala_50mil/sao_bento_do_sul28693.pdf>. Acesso em 24 setembro de 2017.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012) Manual técnico da vegetação brasileira nº1. 2ª ed. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 271p.
- JBRJ - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (2019) Jabot, banco de dados da Flora Brasileira. Disponível em <<http://jabot.jbrj.gov.br/>>. Acesso em 22 agosto 2019.
- Klein RM (1979) Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia* 31: 1-164.
- Klein RM (1980) Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí (continuação). *Sellowia* 32: 165-389.

- Klein RM (1981) Fisionomia, importância e recursos da vegetação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. *Sellowia* 33: 5-54.
- Klein RM (1984) Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. *Sellowia* 36: 5-54.
- Ligner DV, Schron LA, Sevegnani L, Gasper AL, Meyer L & Vibrans AC (2015) Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina - Brasil: agrupamentos e ordenação baseados em amostragem sistemática. *Ciência Florestal* 25: 933-946.
- Lima RAF, Dittrich VAO, Souza VC, Salino A, Breier TB & Aguiar OT (2011) Flora vascular do Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 11: 174-214.
- Martinelli G & Moraes MA (2013) Livro Vermelho da Flora do Brasil. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1100p.
- Martins-Ramos D, Chaves CL, Bortoluzzi RLC & Mantovani A (2011) Florística de Floresta Ombrófila Mista Altomontana e de Campos em Urupema, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 9: 156-166.
- Meyer FS (2014) Angiospermas nos arredores do Centro de Pesquisas e Estudos Ambientais Rugendas, APA do Rio Vermelho Humboldt, São Bento do Sul Catarina, Brasil. Disponível em <http://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/393_brasil-angiosperma_de_sao_bento_do_sul_al.pdf>. Acesso em 29 outubro 2017.
- Meyer FS (2016) Estudos sistemáticos no clado de *Chaetogastra* DC. e gêneros aliados (Melastomataceae: Melastomeae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 295p.
- Meyer FS & Goldenberg R (2016) Four new species of *Chaetogastra* from southern Brazil. *Phytotaxa* 282: 239-258.
- Mittermeier RA, Robles Gil P, Hoffmann M, Pilgrim J, Brooks T, Mittermeier CG, Lamoreux J & Da Fonseca GAB (2004) Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX/Agrupación Sierra Madre, Cidade del México. 392p.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente (2000) Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 40p.
- Moro MF, Souza VC, Oliveira-Filho AT, Queiroz LP, Fraga CN, Rodal MJN, Araújo FS & Martins FR (2012) Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? *Acta Botânica Brasilica* 26: 991-999.
- Município de São Bento do Sul (1998) Lei Ordinaria Municipal nº246, 14 de Agosto de 1998. Cria a APA – Área de Proteção Ambiental do Rio Vermelho, revoga a Lei nº696/96, e dá outras providências. Disponível em <<http://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/showinglaw.pl>>. Acesso em 8 setembro 2016.
- Pastore M, Rodrigues RS, Simão-Bianchini R & Filgueiras TS (2012) Guia de campo: plantas exóticas invasoras na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, Santo André, SP. Instituto de Botânica, São Paulo. 46p.
- Reis A (ed.) (1996-2011) Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- Reitz R (1965) Plano de coleção. *In*: Reitz R (ed.) Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. Pp. 3-71.
- Reitz R (ed.) (1965-1989) Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni FJ & Hirota MM (2009) The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142: 1141-1153.
- Rossetto EFS & Vieira AOS (2013) Vascular flora of the Mata dos Godoy State Park, Londrina, Paraná, Brazil. *Checklist* 9: 1020-1034.
- Sampaio AB & Schmidt IB (2013) Espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil. *Biodiversidade Brasileira* 3: 32-49
- Santa Catarina - Secretaria de Estado da Coordenação Geral e Planejamento, Subsecretaria de Estudos Geográficos e Estatísticos (1991) Atlas escolar de Santa Catarina. Aerofoto Cruzeiro, Rio de Janeiro. 136p.
- Schaffer W (2007) Bioma Mata Atlântica. *In*: Rosa MR (coord. téc.) Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 73-85.
- Sobral M, Jarenkow JA, Brack P, Irgang B, Larocca J & Rodrigues RS (2006) Flora arbórea e arborecente do Rio Grande do Sul. Rima, São Carlos. 350p.
- SOS Mata Atlântica (2017) Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 2015-2016. Relatório técnico. 69p. Disponível em <https://www.sosma.org.br/link/Atlas_Mata_Atlantica_2015-2016_relatorio_tecnico_2017.pdf>. Acesso em 5 abril 2018.
- Souza VC & Lorenzi H (2012) Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 768p.
- Souza ACO, Torres RB, Bernacci LC & Jung-Mendaçolli SL (2015) Espécies da flora nativa nas Estações Experimentais da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Instituto Agrônomo de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 42: 59-92.

- Thiers B [continuously updated] Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em < <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Acesso em 22 agosto 2019.
- Toledo JF (1949) Guia do herborizador e preparador de fanerógamas. Instituto de Botânica, São Paulo. 43p.
- Trombulak SC, Omland KS, Robinson JA, Lusk JJ, Fleischner TL, Brown G & Domroese M (2004) Principles of conservation biology: recommended guidelines for conservation literacy from the education committee of the Society for Conservation Biology. *Conservation Biology* 18: 1180-1190.
- Vibrans AC, Sevegnani L, Lingner DV, Gasper AL & Sabbagh S (2010) Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC): aspectos metodológicos e operacionais. *Pesquisa Florestal Brasileira* 30: 291-302.
- Waring BG, Gei MG, Rosenthal L & Powers JS (2016) Plant-microbe interactions along a gradient of soil fertility in tropical dry forest. *Journal of Tropical Biology* 32: 314-323.
- Wrege MS, Steinmetz S, Reisser Júnior C & Almeida IR (2011) Atlas climático da Região Sul do Brasil - estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Embrapa Florestas, Colombo. 333p.
- Zipparro VB, Guilherme FAG, Almeida-Scabbia RJ & Morellato PC (2005) Levantamento florístico de Floresta Atlântica no sul do estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela. *Biota Neotropica* 5: 127-144.

Editor de área: Dr. Rafael Pinto

Artigo recebido em 18/02/2018. Aceito para publicação em 30/04/2018.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.