

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Biológicas
Departamento de Botânica
Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal

Estudos biogeográficos das plantas vasculares exclusivas de Santa Catarina, e das espécies de *Plantago* L. (Plantaginaceae) nativas no Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal.

Gustavo Hassemer

Orientador: Rafael Trevisan

Florianópolis, 21 de agosto de 2013.

Hassemer, Gustavo

Estudos biogeográficos das plantas vasculares exclusivas de Santa Catarina, e das espécies de *Plantago* L. (Plantaginaceae) nativas no Brasil / Gustavo Hassemer; orientador, Rafael Trevisan - Florianópolis, SC, 2013. 91 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal.

Inclui referências

1. Biologia Vegetal. 2. biogeografia. 3. sistemática vegetal. I. Trevisan, Rafael. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. III. Título.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que me apoiaram durante esses dois anos, e ajudaram a tornar possível a realização desta obra.

Quero iniciar agradecendo de forma muito especial à minha família, baluarte sem o qual a lugar nenhuma teria chego. À minha mãe, ao meu pai, ao meu irmão Leonardo, e a toda a minha família, muito obrigado.

Imprescindível deixar de agradecer às pessoas próximas, especiais, cuja amizade e carinho nos sustentam para avançar com firmeza frente aos desafios que a vida nos oferece. Agradecimentos especiais a Rafael Uriarte, Júlia Nunes de Souza, Raquel Elise Müller de Lima, Júlio Tomaschitz, Thomas Dresch, Mateus Pool, Joana Godinho, Diego Nakayama, Rafael de Castro, Hugo Gonzaga, Francis Dias, Rafael Polezi, Augusto Schneider Westphal, Renan Oberlaender e William Bach da Silva. Muito obrigado!

Gostaria de dirigir um agradecimento especial ao meu orientador durante esta etapa do Mestrado, Rafael Trevisan, um exemplo de eficiência e organização para todos no Departamento de Botânica da UFSC, onde foi e continua sendo responsável por grandes melhorias.

Agradecimentos especiais a Marina Clasen Baumann, que participou da elaboração do Capítulo III desta dissertação, e a Renato de Giovanni, que contribuiu com conhecimento sobre os processos de modelagem no Capítulo II.

O convívio no Laboratório de Sistemática de Plantas Vasculares na UFSC foi parte integral desta conquista. Agradeço aos professores, Maria Leonor D'El Rei Souza, Ana Zanin, Aldaléa Sprada Tavares, Pedro Fiaschi e Daniel de Barcellos Falkenberg, e aos colegas, João Paulo Ramos Ferreira, Sérgio Campestrini, Emilaine Dalmolin, Philipyp Pereira Weber, Rodrigo Ardissonne, Thiago Greco, Carlos Eduardo de Siqueira e Emily dos Santos, pelo companheirismo e apoio durante essa etapa.

Agradeço a equipe do Herbário FLOR, pelo suporte necessário para a realização deste trabalho: Silvia Venturi, Marcela Correa Possato, Eduardo Michelena e Talita Somões.

Agradeço aos herbários que colaboraram com os estudos: ICN, RB e MBM, emprestando materiais para análise, e ICN, RB, R, HAS, IRAI, ESA e C, que enviaram fotos de exsicatas.

Agradeço a todas as pessoas que ajudaram a tornar possível a elaboração da lista de espécies de plantas vasculares exclusivas do Estado de Santa Catarina, enviando trabalhos taxonômicos.

Gostaria de agradecer ao Capitão-de-Fragata Rodrigo Otoch Chaves, e a Dagoberto Port e Fabiane Fisch, pela coleta e envio de materiais de *Plantago trinitatis*, o que foi importantíssimo para a elaboração da chave de identificação de *Plantago* e, muito mais que isso, para a disponibilização em herbários brasileiros desta espécie tão restrita e peculiar.

Este projeto foi financiado pelo Projeto “Flora Catarinense Revisitada”, aprovado no edital MCT/CNPq/FNDCT/MEC/CAPES/FAP's Nº 56/2010 – REFLORA. A bolsa de mestrado esteve vinculada a este mesmo projeto e foi financiada em parceria com a CAPES. A estas instituições, meus agradecimentos.

Resumo

Esta dissertação apresenta três artigos distintos na forma de capítulos, focando na biogeografia, na sistemática vegetal e na conservação. No primeiro artigo é apresentada uma lista das espécies de plantas vasculares exclusivas do Estado de Santa Catarina, e esses resultados são examinados principalmente à luz da conservação. O segundo artigo é uma revisão biogeográfica para as espécies do gênero *Plantago* L. nativas no Brasil, incluindo modelos de distribuição para essas espécies e comentários sobre sua situação de conservação. O terceiro artigo apresenta a descrição de uma nova espécie de *Plantago* endêmica dos campos de altitude do sul de Santa Catarina, e disponibiliza a primeira chave de identificação para todas as espécies desse gênero que ocorrem no Brasil.

Palavras-chave: conservação, endemismo, espécie nova, fitogeografia, Lamiales, Plantagineae.

Abstract

This dissertation presents three separate articles in the form of chapters, focusing on biogeography, plant systematics and conservation. In the first article, it is presented a list of the vascular plants species exclusive to the State of Santa Catarina, and these results are discussed mainly in the light of conservation. The second article is a biogeographical review for the genus *Plantago* L. native to Brazil, including distribution models for these species and comments on their conservation status. The third article presents the description of a new species of *Plantago* endemic to the high altitude grasslands of southern Santa Catarina, and provides the first identification key to all species of this genus occurring in Brazil.

Key words: conservation, endemism, Lamiales, new species, phytogeography, Plantagineae.

Sumário

1.	Introdução geral.....	9
2.	Objetivos gerais.....	11
3.	Capítulo I.....	13
	Introdução.....	13
	Material e métodos.....	16
	Resultados e discussão.....	17
	Considerações finais.....	21
	Referências.....	21
	Lista das plantas exclusivas de Santa Catarina.....	32
4.	Capítulo II.....	43
	Introdução.....	43
	Material e métodos.....	45
	Resultados e discussão.....	48
	Considerações finais.....	56
	Referências.....	57
5.	Capítulo III.....	73
	Introdução.....	75
	Material e métodos.....	75
	Resultados e discussão.....	76
	Chave de identificação.....	80
	Referências.....	83
6.	Considerações finais gerais.....	91

1. Introdução geral (contextualização aos capítulos)

Esta dissertação inclui estudos sobre a flora vascular exclusiva do Estado de Santa Catarina (SC), e também sobre as espécies de *Plantago* L. (Plantaginaceae) nativas no Brasil. Seguindo o modelo de dissertação dividida em capítulos-artigo, este trabalho está dividido em três capítulos, cada um referente a um artigo que será submetido em revistas de divulgação científica.

O primeiro capítulo é uma revisão da flora vascular exclusiva do Estado de SC, que traz uma lista detalhada dessas espécies e comentários sobre as principais lacunas de conhecimento sobre essa flora tão restrita e potencialmente ameaçada. O segundo capítulo é uma revisão biogeográfica sobre as espécies nativas de *Plantago* no Brasil, trazendo uma revisão sobre a distribuição e situação de conservação dessas espécies, e enriquecendo essas informações com modelos de distribuição usando o novo sistema Biogeografia da Flora do Brasil. O terceiro capítulo traz a descrição de uma espécie nova de *Plantago*, e uma nova chave de identificação, sendo esta a primeira chave que inclui todas as espécies deste gênero que ocorrem no Brasil.

Considerando que informações introdutórias sobre os temas tratados nesta dissertação já estão presentes nos capítulos supracitados, assim como as referências bibliográficas e as explicações acerca dos materiais e métodos utilizados, esta introdução geral visa contextualizar os leitores sobre o desenvolvimento deste trabalho, que acabou por gerar artigos em temas aparentemente díspares, como revisão da flora exclusiva de SC e biogeografia e taxonomia de *Plantago* no Brasil.

No meu projeto de mestrado, apresentado em maio de 2012, intitulado “Distribuição observada e potencial de espécies endêmicas dos campos de altitude do sudeste Catarinense”, apresentei como objetivo gerar modelos de distribuição para espécies endêmicas dos campos de altitude do sul do Brasil, embora sem especificar qual grupo taxonômico seria abordado. A escolha das espécies endêmicas em questão estava dependente da lista de espécies raras e exclusivas de SC do Projeto REFLOA, cujos resultados foram sendo disponibilizados pelos herbários participantes entre abril e junho de 2012. Contudo, ao analisar o conteúdo dessas listas, percebi que não poderia basear meu trabalho nelas, em virtude da falta de padronização e incompletude dos dados, e pela inconsistência entre algumas informações apresentadas nas listas e na Flora Ilustrada Catarinense e outros trabalhos taxonômicos.

Assim, em junho de 2012, decidi iniciar por conta própria a elaboração de uma lista de espécies de plantas vasculares exclusivas de

SC, inicialmente apenas para basear a escolha das espécies que seriam tratadas nos modelos de distribuição. Contudo, ao perceber a importância das informações presentes na lista, decidimos tornar essa lista uma parte integrante desta dissertação, e também um artigo por si só.

Restava por fazer, porém, a escolha das espécies para os procedimentos de modelagem. Essa questão foi resolvida em novembro de 2012, no início de uma saída a campo para a Serra Catarinense, no sul de SC. Chamou-me a atenção o fato de na região ocorrerem espécies raras do gênero *Plantago*, como *P. turficola* Rahn, que é endêmica de uma estreita faixa na borda dos Aparados da Serra Geral entre SC e o Rio Grande do Sul (RS); *P. commersoniana* Decne. ex Barnéoud, espécie muito rara, com poucas populações conhecidas, no sul do Brasil e na Serra do Caparaó (entre Espírito Santo e Minas Gerais); e *P. brasiliensis* Sims, espécie rara, no Brasil restrita ao RS e ao sul de SC. Embora inicialmente a idéia tenha sido elaborar modelos de distribuição para essas três espécies, logo se expandiu para uma revisão biogeográfica para as espécies nativas de *Plantago* no Brasil, incluindo a geração de modelos de distribuição para essas espécies.

Nas saídas a campo que se seguiram, entre janeiro e abril de 2013, o foco foi aumentar o número de coletas georreferenciadas de *Plantago*, particularmente das três espécies raras supracitadas e de *P. catharinea* Decne., espécie endêmica das restingas litorâneas entre o RS e o Rio de Janeiro. Durante uma dessas saídas, em abril de 2013, foram encontrados exemplares “estranhos” de *Plantago* em Bom Jardim da Serra (SC), os quais, após minuciosa revisão bibliográfica e análise de fotos de tipos, descobrimos pertencerem a uma espécie ainda não descrita para a ciência, e assim concebeu-se o terceiro capítulo desta dissertação.

Para este estudo foram solicitadas fotos, e também empréstimos de exsicatas de herbários no Brasil, para solucionar questões problemáticas. Merecem destaque as sete coletas de *P. dielsiana* Pilg. enviadas pelo Herbário RB, para solucionar a questão da distribuição desta espécie, e também os espécimes e fotos de *P. trinitatis* Rahn enviadas da Ilha da Trindade, para aumentar as informações disponíveis sobre esta espécie, e disponibilizar as primeiras exsicatas dessa espécie no Brasil (além de um isótipo em R). Para melhor embasar o estudo biogeográfico de *Plantago* e a descrição da espécie nova, revisei toda a coleção de *Plantago* dos Herbários FLOR e ICN, e foram pedidos também materiais por empréstimo do Herbário MBM.

Dessa forma, os três artigos que resultarão deste trabalho estão intimamente conectados pela minha história percorrida durante o curso de Mestrado em Biologia Vegetal na Universidade Federal de Santa Catarina, e têm o objetivo comum de avançar o conhecimento sobre a flora em SC e no Brasil.

2. Objetivos gerais

Os objetivos gerais deste trabalho são avançar o conhecimento sobre a distribuição e a situação de conservação das espécies de plantas vasculares exclusivas do Estado de Santa Catarina, e das espécies de *Plantago* nativas no Brasil.

3. Capítulo I: Revisão das espécies de plantas vasculares exclusivas do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil

Gustavo Hassemer & Rafael Trevisan

Resumo

O Estado de Santa Catarina (SC), localizado na Região Sul do Brasil, apresenta grande diversidade de relevos, paisagens e formações vegetais, assim como abriga importante biodiversidade. Por causa da destruição da vegetação original, uma parte considerável desta biodiversidade encontra-se potencialmente ameaçada de extinção. Este artigo revisa informações sobre a flora vascular exclusiva de SC, baseado em ampla revisão bibliográfica, e também em bancos de dados disponíveis. O resultado é uma compilação inédita, fornecendo, para essas espécies, informações sobre a distribuição, tipo de ambiente de ocorrência, data da coleta mais recente registrada, e referências para cada espécie, visando facilitar futuros estudos e esforços de conservação. Com base nos resultados, são destacadas como áreas críticas para a conservação em SC o Parque da Serra do Tabuleiro, na Grande Florianópolis, e a Serra do Rio do Rastro, no sul do estado.

Introdução

As áreas tropicais e neotropicais apresentam uma diversidade vegetal impressionante. Porém, por conta da transformação das paisagens naturais, da exploração descontrolada e da falta de conhecimento, um número alarmante de espécies corre risco real de extinção nas próximas décadas, particularmente se o ritmo de destruição ambiental for mantido.

Na segunda metade do século XX cresceu muito a preocupação, por parte de cientistas e da sociedade em geral, com organismos raros ou ameaçados, mas ao mesmo tempo muitas espécies foram extintas ou reduzidas à beira da extinção, num ritmo sem precedentes na história humana, resultado do aumento populacional e da pressão humana nos ambientes naturais (Kruckeberg & Rabinowitz 1985).

Apesar de esforços de conservação governamentais e por entidades internacionais, em grande parte a preservação das formações naturais é insuficiente, em extensão e qualidade, para evitar a perda irreversível de biodiversidade. Um dos problemas que contribui para isso é a deficiência de conhecimento biogeográfico acerca das espécies mais

raras, justamente as mais ameaçadas. Um melhor conhecimento biogeográfico dessas espécies é necessário para uma maior eficácia dos esforços de conservação (Callmander et al. 2007, Miller & Morgan 2011).

A conservação de espécies raras ou ameaçadas depende de fatores políticos, econômicos e biológicos serem incorporados com sucesso nas estratégias de manejo (Schemske et al. 1994). As espécies endêmicas restritas (doravante apenas “endêmicas”) são, por sua condição de distribuição restrita, naturalmente mais vulneráveis a eventos de depauperação genética e extinção (Ellstrand & Elam 1993), e por isso demandam esforços de conservação.

O endemismo restrito é um tipo de raridade, definido por uma distribuição espacialmente restrita, “relativamente pequena” (Falkenberg 2003). Diversos fatores influenciam a distribuição das espécies, incluindo fatores bióticos e abióticos. Mas as espécies são limitadas também pelo fator histórico, que consiste na sua distribuição no passado, e as especiações, expansões, retrações e extinções locais, que acabam por refletir na sua distribuição atual (Silva 2011).

Como é sugerido por Ferreira & Boldrini (2011), o termo “endêmica” deve ser usado para indicar a restrição a fronteiras naturais, como em “endêmica do Bioma Mata Atlântica”, “endêmica da Ilha da Trindade”, ou “endêmica dos campos de altitude”, e nunca para fronteiras políticas que não coincidem com fronteiras naturais. Nesses casos, recomenda-se usar o termo “exclusiva”, como em “exclusiva de Santa Catarina”. Nesse sentido, tanto espécies endêmicas quanto exclusivas são restritas a uma determinada área, não ocorrendo espontaneamente (sem cultivo humano) noutros lugares.

Nos trópicos, os índices de endemismo são maiores conforme aumenta a altitude (Werff & Consiglio 2004). Hábitats fragmentados e variações climáticas e edáficas podem isolar populações e permitir a especiação. Contudo, espécies raras e endêmicas não são necessariamente geneticamente homogêneas ou depauperadas (Gitzendanner & Soltis 2000), existindo inclusive algumas que são mais variáveis que congêneras de ampla distribuição.

Em comparação com espécies mais amplamente distribuídas, espécies endêmicas ocorrem em altitudes maiores e em solos mais pobres, o que indica que essas espécies são especialistas, adaptadas a ambientes estressantes, e menos aptas a competir em outros tipos de ambiente (Lavergne et al. 2004). Essas espécies tendem também a ter baixa capacidade de colonização de novas áreas, o que poderia ser interpretado como baixa capacidade reprodutiva.

O Estado de Santa Catarina (SC) localiza-se na região Sul do Brasil, entre as latitudes 25°57' e 29°21' S, ocupando uma área de 95.483 km² (Santa Catarina 1986). As altitudes variam do nível do mar até 1827 m s.n.m. O estado apresenta uma grande variedade de tipos de vegetação, incluindo floresta ombrófila densa (mata atlântica), floresta ombrófila mista (mata com araucárias), floresta estacional decidual (mata branca), mata nebulosa (Falkenberg 2003), restingas litorâneas, manguezais e campos de altitude. Algumas espécies ocorrem em tipos mais especializados de ambiente, como as espécies reófitas, que vegetam em rios com corredeiras, e os afloramentos rochosos, que estão presentes em meio a quase todos os tipos de vegetação em SC, sendo particularmente expressivos nos paredões rochosos nos Aparados da Serra Geral, no sul do estado.

SC possui uma grande diversidade de tipos de ambiente, resultado principalmente da variação da altitude existente no seu território. Isso proporcionou uma diversificação considerável da sua flora, e o desenvolvimento de muitas espécies com distribuição muito restrita, algumas exclusivas de seu território.

A flora de SC é considerada a mais bem conhecida do Brasil (Reis et al. 2011), principalmente pela publicação da Flora Ilustrada Catarinense (FIC) (Reitz 1965-1989, Reis 1999-2013), que foi possibilitada pelos esforços, no século XX, dos botânicos Raulino Reitz e Miguel Klein, integrantes do Herbário Barbosa Rodrigues. Contudo, desde os esforços de coleta desses botânicos, a maior parte da vegetação original do estado foi destruída, sendo substituída, principalmente, por monoculturas, pastagens e construções. Essas transformações ameaçam de extinção muito da significativa riqueza vegetal no estado.

O conhecimento biogeográfico das espécies endêmicas restritas é importante para o planejamento e implementação de áreas prioritárias para conservação (Werff & Consiglio 2004). A delimitação de áreas prioritárias para a conservação baseado no número de espécies endêmicas vem se mostrando mais eficaz para maximizar os benefícios dos esforços de conservação, visando evitar a perda irreversível de biodiversidade (Ferreira & Boldrini 2011).

A floresta ombrófila densa é conhecida por abrigar uma alta riqueza de espécies vegetais, mas outras formações em SC também se destacam pela riqueza e endemismo. Merecem destaque os campos de altitude, formação campestre que no clima atual ocorre em altitudes acima de 800 m s.n.m. em SC, e que, embora viessem sendo negligenciados pela atenção pública, vêm recentemente ganhando destaque pelo alto percentual de espécies endêmicas (Iganci et al. 2011).

Em SC a distribuição das formações florestais e campestres segue uma dinâmica associada aos períodos glaciais e interglaciais, expandindo ou recuando conforme variam a temperatura e a umidade (Lorenz-Lemke et al. 2010). Nos períodos interglaciais, como o atual, as áreas de maior altitude funcionam como refúgio para espécies campestres, que durante as glaciações se expandem e dominam a maior parte da área do estado.

Este trabalho faz uma revisão das informações disponíveis para as espécies exclusivas de SC, no sul do Brasil, incluindo a distribuição, tipos de ambiente de ocorrência e data da coleta mais recente registrada. Além disso, este trabalho visa apresentar referências para cada uma dessas espécies, para facilitar futuros estudos, especialmente trabalhos de conservação.

Material e métodos

Para o levantamento das espécies de plantas vasculares exclusivas de Santa Catarina, foi compilada uma lista inicial utilizando os bancos de dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (LFB). Foi consultado também o Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (CCS), para checar as distribuições das espécies, procurar por referências e por espécies omitidas na LFB.

As espécies constantes nessa lista inicial foram revisadas por meio de uma ampla revisão bibliográfica, que visou conferir a validade e a distribuição de cada espécie, e também procurar por eventuais espécies exclusivas que estivessem ausentes na LFB e no CCS. As espécies constantes na lista que são referidas para outros locais, fora de SC, pela bibliografia consultada foram consideradas rejeitadas.

Por fim, para as espécies confirmadas pela bibliografia, foi realizada uma busca na rede speciesLink, para comparar com as distribuições registradas na bibliografia, e buscar a data da coleta mais recente para a espécie. Os resultados obtidos com essa busca não visam e nem podem substituir as distribuições apontadas em estudos taxonômicos feitos por especialistas, mas foram usados para indicar quais espécies podem estar necessitando revisão quanto à sua distribuição.

A lista resultante foi organizada em ordem alfabética por família, e informa, para cada espécie, o ano da coleta mais recente registrada na bibliografia e/ou speciesLink, os tipos de ambiente e os municípios de ocorrência, e as referências utilizadas. Os nomes das espécies e autores foram conferidos no Tropicos e no IPNI (The International Plant Names

Index). Os sistemas de classificação utilizados foram o APG III (APG 2009) para as angiospermas, Christenhusz et al. (2011b) para as gimnospermas, e Christenhusz et al. (2011a) para as samambaias e licófitas. Os tipos de ambiente em SC foram aceitos conforme o Mapa Fitogeográfico de Klein (1978).

Foram utilizadas nove categorias para classificar as espécies constantes na lista, que representam a sua situação de aceitação de exclusiva de SC nas diferentes fontes consultadas (Tabela 1). As espécies nas categorias D e E foram consideradas rejeitadas como exclusivas de SC, por serem referidas pela bibliografia para lugares fora do estado. Para as espécies que não foram rejeitadas, foram elaborados gráficos ilustrativos em relação à família botânica e aos tipos de ambiente de ocorrência.

Resultados e discussão

A busca na LFB resultou em 4368 espécies de angiospermas, 6 de gimnospermas, e 420 de samambaias e licófitas ocorrentes em SC, totalizando 4794 espécies aceitas de plantas vasculares ocorrentes no estado.

Já a busca por espécies de plantas vasculares exclusivas de SC na LFB resultou em 194 espécies aceitas, ou 4,05% do total de espécies no estado. A este resultado foram adicionadas as sete espécies (*Glechon discolor*, *Linum smithii*, *Nothoscordum aparadense*, *N. catharinense*, *N. ibiramense*, *Sisyrinchium albilapidense* e *S. coalitum*) referidas na LFB como ocorrentes, no Brasil, apenas em Santa Catarina, mas com “endemismo desconhecido”, o que totalizou 201 espécies.

Desse total de 201 espécies retiradas da LFB, foram adicionadas na lista mais 15 espécies confirmadas como exclusivas de SC pela bibliografia consultada, resultando um total de 216 espécies na lista (Tabela 2).

Analisando os resultados da lista de exclusivas de SC é possível constatar que para vários grupos taxonômicos ainda há indefinição quanto à distribuição e número de espécies, e para muitas espécies não foi possível obter as referências necessárias. Para outras espécies, as referências existentes são muito antigas (anteriores a 1965, o ano de início de publicação da FIC), e podem estar taxonomica e biogeograficamente muito desatualizadas. Das 216 espécies constantes na lista, 23 (10,648%) têm referências apenas em obras anteriores a 1965.

Tabela 1: Sumário dos resultados do levantamento das espécies de plantas vasculares exclusivas de Santa Catarina.

Categoria	LFB	Bibliografia	speciesLink	N. de spp.	%
A	confirma	confirma	confirma	122	56,481
B	confirma	confirma	rejeita	36	16,667
C	confirma	não encontrada	não consultado	17	7,870
D	confirma	rejeita	não consultado	22	10,185
E	confirma	trata como sinônimo	não consultado	4	1,852
F	rejeita	confirma	confirma	7	3,241
G	ausente	confirma	confirma	5	2,315
H	rejeita	confirma	rejeita	2	0,926
I	ausente	confirma	rejeita	1	0,463
TOTAL				216	100

Orchidaceae é a família que se mostrou mais problemática, por causa do grande número de espécies, e pela grande dificuldade, na grande maioria dos casos, de se conseguir as referências necessárias. Foi observada uma tendência dos orquidólogos de publicar em revistas especializadas na família, nenhuma das quais esteve facilmente acessível para os autores deste trabalho. São necessários mais estudos para esta família, e é importante que estes estudos estejam disponíveis nos sistemas das universidades do país.

Amaryllidaceae e Iridaceae são famílias que também necessitam criticamente de mais estudos para SC. Quase todos os estudos existentes para as espécies exclusivas de SC dessas duas famílias estão publicados na revista *Onira*, da qual, apesar de grandes esforços, não foi possível obter todos os números necessários para a lista. Para essas famílias são imprescindíveis revisões para SC, que fiquem disponíveis para estudiosos no Brasil.

Callianthe (Malvaceae), *Dioscorea* (Dioscoreaceae), *Galium* (Rubiaceae), *Ouratea* (Ochnaceae), *Peperomia* (Piperaceae), *Sarante* (Marantaceae) e *Terminalia* (Combretaceae) são gêneros que apresentam indefinições ou constam apenas em revisões muito antigas e, portanto, necessitam de mais estudos. Araceae, Melastomataceae e Lamiaceae também necessitam de revisão para SC, pois os trabalhos tratando dessas famílias no estado são muito antigos (anteriores a 1965, com exceção dos gêneros *Aegiphila* e *Cunila* (Lamiaceae), que foram revisados mais recentemente). *Croton* (Euphorbiaceae), pelo seu alto

número de espécies e pela grande discordância entre as fontes consultadas, também precisa ser revisado.

Além disso, as 39 espécies que apresentaram discordância entre as distribuições apontadas na bibliografia e no speciesLink (categorias B, H e I) também precisam de mais estudos, para atualizar suas distribuições e/ou corrigir possíveis equívocos de identificação nos herbários.

Do total de espécies constantes na lista, 26 foram rejeitadas como exclusivas de SC, por terem sido enquadradas nas categorias D ou E. Portanto, 190 espécies não foram rejeitadas da condição de exclusivas de SC, e, por uma perspectiva de conservação, serão tratadas como tal até que evidências em contrário sejam explicitadas em trabalhos taxonômicos especializados.

As famílias com mais espécies exclusivas de SC foram Asteraceae, Bromeliaceae, Begoniaceae e Orchidaceae (Figura 1). Quanto aos tipos de ambiente de ocorrência, a floresta ombrófila densa e os campos de altitude concentram a maioria das espécies (Figura 2). A ausência de espécies endêmicas da floresta estacional decidual de SC poderia tentativamente ser explicada pela área relativamente pequena ocupada por esta em SC, pelo altíssimo índice de devastação sofrido por essa vegetação, ou pela deficiência de conhecimento sobre a sua biodiversidade.

Na lista podem ser verificadas espécies com a data da última coleta muito antiga, indicando uma falta de esforços de coleta na sua área de ocorrência, ou mesmo a possível extinção da espécie. Para efeitos de conservação, essas espécies devem receber atenção prioritária, na forma de estudos e proteção dos seus locais conhecidos de ocorrência. Seis espécies (*Senecio hilairianus*, *Acalypha uleana*, *Spigelia catarinensis*, *Ouratea australis*, *Peperomia schenkiana* e *Digitaria myriostachya*) têm última coleta registrada anterior a 1900, 13 espécies, anterior a 1950, e 49, anterior a 1980, demonstrando a necessidade de um monitoramento mais contínuo da flora exclusiva de SC. Além disso, encontram-se na lista 28 espécies cuja data da última coleta não pôde ser determinada, usando as informações da bibliografia e do speciesLink. Essas espécies necessitam de esforço direcionado de coleta e estudos, pois representam uma lacuna considerável de conhecimento sobre a flora de SC, e podem estar criticamente ameaçadas ou até mesmo extintas.

Das espécies exclusivas de SC, 66 (34,737%) são exclusivas de um único município catarinense, sendo que os municípios com maior número de espécies exclusivas são Florianópolis (com 12), Bom Jardim da Serra (com 8) e Urubici (com 4). Isso aponta a Ilha de Santa

Catarina, em Florianópolis, e os Aparados da Serra Geral, como as regiões mais críticas para a conservação da biodiversidade em SC.

Com base nos dados da Tabela 2, algumas áreas em SC podem ser apontadas como sendo particularmente críticas para a conservação. A mais impressionante dessas é a região dos Aparados da Serra Geral, nos municípios de Bom Jardim da Serra, Urubici e Bom Retiro, incluindo, principalmente, campos de altitude, floresta nebulosa e vegetação de afloramentos rochosos. O avanço de monoculturas na região, particularmente de pinheiros exóticos (*Pinus*), colocam em risco de extinção muitas espécies endêmicas da área. Sugerimos a criação de uma unidade de conservação na área ao redor do topo da Serra do Rio do Rastro, uma região que é reconhecida como de extrema importância para a conservação da biodiversidade por trabalhos do Ministério do Meio Ambiente (2002, 2009). Outras áreas de campos de altitude que merecem destaque para conservação são os Campos de Santa Bárbara (parcialmente incluídos no Parque Nacional de São Joaquim) e o Campo dos Padres (em Bom Retiro).

Outra área com importância crítica é a floresta ombrófila densa e vegetações litorâneas na Ilha de Santa Catarina e arredores, na chamada Região Metropolitana de Florianópolis. Nessa região, de alto valor da terra, as maiores ameaças são a especulação imobiliária, a criação de novos loteamentos, e o avanço ilegal das favelas. Este último problema merece destaque, pois além de causar dano irreversível na paisagem das cidades, causa riscos de deslizamento, e ameaça a biodiversidade da floresta ombrófila densa em uma das suas áreas ricas. É sugerido que esse problema seja encarado com mais seriedade pelas autoridades e pela população brasileira, pois o avanço das favelas é completamente ilegal segundo as leis brasileiras.

Ainda nessa mesma região, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, que abrange os municípios de Palhoça, Paulo Lopes, Santa Amaro da Imperatriz, Águas Mornas, São Bonifácio, Imaruí, Florianópolis, Garopaba e São Martinho, está sofrendo crescentes ameaças devido à especulação imobiliária e à falta de vontade pública de impedir novas construções e de indenizar as propriedades existentes na área do Parque. Novas propostas atualmente em circulação propõem reduzir a área do Parque, tendo o apoio de grandes empreiteiras e de políticos locais interessados em lucrar com os novos loteamentos. Essas alterações representam uma crítica ameaça à biodiversidade, e precisam ser combatidas.

Considerações finais

O estado de Santa Catarina possui uma flora rica, com muitas espécies exclusivas. Contudo, para grande parte dessas são necessários mais estudos, para se conhecer melhor sua biologia e distribuição.

Para evitar o desaparecimento dessas espécies endêmicas tão restritas, naturalmente mais vulneráveis, são necessários esforços de conservação, especialmente na forma da preservação dos seus locais de ocorrência. Apenas com a integração dos fatores biológicos, sociais e políticos será possível evitar a extinção irreversível dessas formas de vida.

Os resultados deste trabalho devem ser interpretados como uma revisão abrangente do endemismo de plantas vasculares em SC, e este não visa substituir as informações trazidas em trabalhos taxonômicos específicos. Entretanto, revisões biogeográficas como esta têm grande utilidade na conservação ambiental, pois podem nortear as políticas e esforços de conservação, direcionar estudos para as espécies mais criticamente ameaçadas, e maximizar os benefícios ambientais na delimitação de áreas de conservação, visando evitar a perda irreversível de biodiversidade.

Listas de distribuição de espécies são ferramentas de revisão importantes, especialmente para a conservação, mas devem ser baseadas em revisões minuciosas de obras taxonômicas, e não somente noutras listas ou bases de dados, o que pode dar continuidade a erros e produzir listas incompletas e falhas.

Agradecimentos

Agradecemos àqueles que contribuíram com a elaboração da lista de espécies exclusivas, enviando artigos: Pedro Joel da Silva Filho (UFRGS), Maria de Lourdes Abruzzi Aragão de Oliveira (FZB-RS) e Erika Werner (Instituto Darwinion). GH agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa concedida.

Referências na lista:

Ahumada LZ (1991) *Croton pycnocephalus* Baill. y taxa afines (Euphorbiaceae). Folia Botanica et Geobotanica Correntesiana 7:1-

- Alwan ARA, Stace CA (1989) New species, names, and combinations in American Combretaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 76:1125-1128
- Anderson C (1982) A monograph of the genus *Peixotoa* (Malpighiaceae). *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 15:1-92
- Barneby RC (1975) Menispermáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 40 p.
- Barneby RC (1993) Increments to the genus *Mimosa* (Mimosaceae) from South America. *Brittonia* 45(4):328-332
- Barros F, Barberena FFVA (2010) Nomenclatural notes and new combinations on *Anathallis* and *Specklinia* (Orchidaceae). *Rodriguésia* 61(1):127-131
- Barros F, Lourenço RA (2004) Synopsis of the Brazilian orchid genus *Grobya*, with the description of two new species. *Botanical Journal of the Linnean Society* 145:119-127
- Bordignon SAL (1997) Estudo botânico e químico de espécies de *Cunila* Royen ex L. (Lamiaceae) nativas do Sul do Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Burkart A (1979) Leguminosas mimosoideas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 299 p.
- Cabral EL (2009) Revisión sinóptica de *Galianthe* subgen. *Galianthe* (Rubiaceae: Spermacoceae), con una sección nueva. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 96:27-60
- Cabrera AL (1959) Compositae catarinenses novae. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 7:187-200
- Cabrera AL, Klein RM (1973) Compostas. Tribo Mutisieae. *Flora Ilustrada Catarinense*. 124 p.
- Cabrera AL, Klein RM (1975) Compostas. Tribo Senecioneae. *Flora Ilustrada Catarinense*. p. 126-222
- Cabrera AL, Klein RM (1980) Compostas. Tribo Vernoniae. *Flora Ilustrada Catarinense*. p. 226-408
- Cabrera AL, Klein RM (1989) Compostas. Tribo Eupatorieae. *Flora Ilustrada Catarinense*. p. 415-760
- Chautems A, Lopes TCC, Peixoto M, Rossini J (2010) Taxonomic revision of *Sinningia* Nees (Gesneriaceae) IV: six new species from Brazil and a long overlooked taxon. *Candollea* 65(2):241-266
- Cialdella AM, Arriaga M (1998) Revisión de las especies sudamericanas del género *Piptochaetium* (Poaceae, Pooideae, Stipeae). *Darwiniana* 36(1-4):107-157

- Clark LG (1992) *Chusquea* sect. *Swallenochloa* (Poaceae: Bambusoideae) and allies in Brazil. *Brittonia* 44(4):387-422
- Clark LG, Blong A (2009) A new species of *Chusquea* sect. *Swallenochloa* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) from Brazil. *Bamboo Science and Culture* 22(1):26-31
- Cowan RS, Smith LB (1973) Rutáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 89 p.
- Cristóbal CL (1983) Esterculiáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 58 p.
- Delprete PG, Smith LB, Klein RM (2004) Rubiáceas. Volume I. *Flora Ilustrada Catarinense*. p. 1-345
- Delprete PG, Smith LB, Klein RM (2005) Rubiáceas. Volume II. *Flora Ilustrada Catarinense*. p. 349-844
- Dietrich W (1984) Onagráceas – Gênero *Oenothera*. *Flora Ilustrada Catarinense*. p. 9-33
- Engler A (1876) Ochnaceae. in: Martius C.F.P. (ed.). *Flora brasiliensis*. 12(2):297-366
- Epling C, Mathias ME (1957) Supplementary notes on American Labiatae - VI. *Brittonia* 8(4):297-313
- Epling C (1960) Supplementary notes on American Labiatae - VII. *Brittonia* 12:140-150
- Epling C, Játiva C (1963) Supplementary notes on American Labiatae - VIII. *Brittonia* 15:366-376
- Exell AW, Reitz R (1967) Combretáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 26 p.
- Ezcurra C, Wasshausen DC (1992) New species of *Ruellia* (Acanthaceae) from southern South America. *Brittonia* 44(1):69-73
- Ezcurra C (1993) Systematics of *Ruellia* (Acanthaceae) in southern South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80(4):787-845
- Falkenberg DB, Deble LP (2010) *Baccharis chionolaenoides* (Asteraceae), a new species of Subgenus *Tarchonantoides* from Santa Catarina State (Brazil). *Darwiniana* 48(1):64-67
- França F (2003) Revisão de *Aegiphila* Jacq. (Lamiaceae) e seu posicionamento sistemático. Tese de Doutorado. 500 p. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Fryxell PA (1999) *Pavonia* Cavanilles (Malvaceae). *Flora Neotropica Monograph* 76. 248 p.
- Fuchs-Eckert HP (1986) Isoetáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 43 p.
- Gomes-da-Silva J, Costa AF (2011) A taxonomic revision of *Vriesea corcovadensis* group (Bromeliaceae: Tillandsioideae) with description of two new species. *Systematic Botany* 36(2):291-309

- Grings M (2011) O gênero *Pavonia* Cav. (Malvaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Guimarães EF, Ichaso CLF, Costa CG (1984) Piperáceas - Gênero *Peperomia*. Flora Ilustrada Catarinense. p. 33-136
- Guimarães EF, Valente MC (2001) Piperáceas - Gênero *Piper*. Flora Ilustrada Catarinense. 104 p.
- Guglieri A, Zuloaga FO, Longhi-Wagner HM (2004) Sinopse das espécies de *Panicum* L. subg. *Panicum* (Poaceae, Paniceae) ocorrentes no Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(2):359-367
- Holmes WC, McDaniel ST (1996) *Mikania*. Compositae III. Fl. Paraguay 25:208-271.
- Jacques EL, Mamede MCH (2005) Notas nomenclaturais em *Begonia* L. (Begoniaceae). Revista Brasil, Botânica 28(3):579-588
- Katinas L (2012) Revisión del género *Perezia* (Compositae). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 47(1-2):159-261
- Klein RM, Reitz R (1985) Saxifragáceas. Flora Ilustrada Catarinense. 44 p.
- Knuth RGP (1924) Dioscoreaceae. Das Pflanzenreich 4, 43(87):1-387
- Kozera C, Rodrigues RR, Dittrich VAO (2009) Composição florística do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Densa Montana, Morretes, PR, Brasil. Floresta 39(2):323-334
- Krapovickas A (1962) Dos especies nuevas de *Monteiroa* (Malvaceae) del Estado de Santa Catarina. Sellowia 14:61-66
- Krapovickas A (1965) Notas sobre Malvaceae III. Kurtziana 2:113-126
- Krapovickas A (2003) *Sida* sección *Distichifolia* (Monteiro) Krapov. *comb. nov., stat. nov.* (Malvaceae – Malveae). Bonplandia 12:83-121
- Krapovickas A (2012) Novedades en las secciones *Cordifoliae*, *Distichifolia*, *Malacroidea*, *Muticae* y *Nelavaga* del género *Sida* (Malvaceae). Bonplandia 21(1):77-92
- Legrand CD, Klein RM (1969) Mirtáceas – *Eugenia*. Flora Ilustrada Catarinense. 172 p.
- Lellinger DB (1991) Notes on Neotropical Hymenophyllaceae. American Fern Journal 81(1):24-37
- Leme EMC (1989) Novas bromeliáceas nativas do Brasil – VI. *Bradea* 5(16):166-187
- Leme EMC, Fraga CN, Kollmann LJC, Brown GK, Till W, Ribeiro OBC, Machado MC, Monteiro FJS, Fontana AP (2010) Miscellaneous new species in the Brazilian Bromeliaceae. Rodriguésia 61(1):21-67

- Leonard EC (1958) Three new species of Acanthaceae from Santa Catarina, Brasil. *Sellowia* 9:81-86
- Linsingen L, Cervi AC, Guimarães O (2009) Sinopse taxonômica da família Combretaceae R. Brown na Região Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23(3):738-750
- Lourteig A (1969) Litráceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 80 p.
- Lourteig A (1974) Uma nova espécie de *Ranunculus* em S. Catarina. *Sellowia* 25:257-260
- Lourteig A (1983) Oxalidáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 176 p.
- Lourteig A (2000) *Oxalis* L. subgêneros *Monoxalis* (Small) Lourt., *Oxalis* y *Trifidus* Lourt. *Bradea* 7(2):201-629
- Marques MCM (1975) Ericáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 65 p.
- Martinelli G, Vieira CM, Gonzalez M, Leitman P, Piratininga A, Costa AF, Forzza RC (2008) Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. *Rodriguésia* 59(1):209-258
- Mathias ME, Constance L, Araújo D (1972) Umbelíferas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 205 p.
- Mattos JR (1963) Uma espécie nova de *Eugenia* de Santa Catarina. *Loefgrenia* 12:1-2
- Mattos JR (1984) Portulacáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 32 p.
- Mattos JR (1989) Novidades taxonômicas em Myrtaceae - V. *Loefgrenia* 94:1-12
- Matzenbacher NI, Sobral M (1996) Duas novas espécies de *Hysterionica* Willd. (Asteraceae – Astereae) no Sul do Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. Série Botânica* 2(1):15-21
- Mentz LA, Oliveira PL (2004) *Solanum* (Solanaceae) na Região Sul do Brasil. *Pesquisas, Botânica* 54:1-327
- Meyer FS, Guimarães PJF, Goldenberg R (2010) *Tibouchina* (Melastomataceae) do estado do Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 61(4):615-638
- Miotto STS, Leitão Filho HF (1993) Leguminosae – Faboideae. Gênero *Adesmia* DC. *Boletim do Instituto de Biociências* 52:1-157
- Moldenke HN, Smith LB (1976) Eriocauláceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 103 p.
- Müller Argoviensis J (1873) Euphorbiaceae. in: Martius C.F.P. (ed.). *Flora brasiliensis*. 11(2):1-726
- Nevling LI, Reitz R (1968) Timeleáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 21 p.

- Pabst GFJ (1952) Contribuição para o conhecimento das Orquídeas de Santa Catarina e sua dispersão geográfica – I (continuação). Anais Botânicos do Herbário "Barbosa Rodrigues" 4:69-86.
- Peixoto AL, Reitz R, Guimarães EF (2001) Monimiáceas. Flora Ilustrada Catarinense. 64 p.
- Pereira E (1979) Species novae in Brasilia bromeliacearum – XIII. Bradea 2(47):307-312
- Pereira JF, Valente MC, Silva NMF, Ichaso CLF (2004) Apocináceas asclepiadóideas. Flora Ilustrada Catarinense. 250 p.
- Petersen OG (1890) Marantaceae. in: Martius C.F.P. (ed.). Flora brasiliensis. 3(3):81-172
- Ravenna P (1988) New species of *Nothoscordum* (Alliaceae). Onira 1(6):45-47
- Ravenna P (1990) New species of *Nothoscordum* (Alliaceae) V. Onira 3(2):5-6
- Ravenna P (2000) Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* (Iridaceae) VI. Onira 5(4):13-19
- Ravenna P (2001a) New species of *Nothoscordum* (Alliaceae) XVI. Onira 5(9):36-38
- Ravenna P (2001b) Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* (Iridaceae) VII. Onira 5(12):54-61
- Ravenna P (2005) New species of South American bulbous Iridaceae. Onira 10(13):39-45
- Reitz R (1957) Aráceas catarinenses. Sellowia 8:20-80
- Reitz R, Smith LB (1958) *Crinodendron* no Brasil. Sellowia 9:19-22
- Reitz R (1962) De Catharinensibus Bromeliaceis Novis. Sellowia 14:99-108
- Reitz R (1983) Bromeliáceas e a malária-bromélia endêmica. Flora Ilustrada Catarinense. 808 p.
- Reitz R (1996) Rosáceas. Flora Ilustrada Catarinense. 135 p.
- Philcox D (1992) Notes on South American Bromeliaceae. Kew Bulletin 47(2):261-276
- Rodriguez FJC (1992) Proteaceae do sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), um estudo taxonômico. 86 p. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Rogers CM, Smith LB (1975) Lináceas. Flora Ilustrada Catarinense. 34 p.
- Romão GO, Kinoshita LS (2010) Novidades taxonômicas em Ericaceae para o Brasil: uma nova espécie para *Gaylussacia* e uma combinação nova para *Gaultheria*. Rodriguésia 61(Sup.):51-55

- Sacco JC (1980) Passifloráceas. Flora Ilustrada Catarinense. 132 p.
- Salino A, Morais PO (2003) New combinations in the Tropical American *Ctenitis* (Tectariaceae). American Fern Journal 93(1):32-35
- Sancho G, Hind DJN, Pruski JF (2010) Systematics of *Podocoma* (Asteraceae: Astereae): a generic reassessment. Botanical Journal of the Linnean Society 163:486-513
- Santos JUM (1992) *Viguiera paranensis* (Malme) J. U. Santos. (Compositae-Heliantheae). Um nova combinação para o gênero. Rodriguésia 44:47-49
- Schneider AA, Heiden G, Boldrini II (2011) *Baccharis scopulorum*, a new species of section *Caulopterae* (Asteraceae: Astereae) from rocky cliffs of southern Brazil. Phytotaxa 15:9-14.
- Schneider AA, Boldrini II (2012) *Hysterionica matzenbacherii*, a new species of Astereae (Asteraceae) from Brazil. Phytotaxa 49:50-54
- Schumann KM (1891) Malvaceae. I. in: Martius C.F.P. (ed.). Flora brasiliensis. 12(3C):251-456
- Sehnem A (1974) Esquizeáceas. Flora Ilustrada Catarinense. 78 p.
- Sehnem A (1978) Ciateáceas. Flora Ilustrada Catarinense. 116 p.
- Sendulsky T (1995) *Merostachys multiramea* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) and similar species from Brazil. Novon 5(1):76-96
- Silva MJ, Tozzi AMGA (2008) Four new Brazilian species of *Lonchocarpus* (Leguminosae, Papilionoideae, Millettieae). Brittonia 60(4):318-328
- Smith LB, Downs RJ (1966) Solanáceas. Flora Ilustrada Catarinense. 321 p.
- Smith CE, Smith LB (1970) Eleocarpáceas. Flora Ilustrada Catarinense. 33 p.
- Smith LB (1971) Herbarium notes III. Phytologia 22(2):87-91
- Smith LB, Smith RC (1971) Begoniáceas. Flora Ilustrada Catarinense. 128 p.
- Smith LB, Guimarães EF, Pereira JF, Norman EM (1976) Loganiáceas. Flora Ilustrada Catarinense. 77 p.
- Smith LB, Wasshausen DC, Klein RM (1981) Gramíneas. Gêneros *Bambusa* até *Chloris*. Flora Ilustrada Catarinense. 436 p.
- Smith LB, Wasshausen DC, Klein RM (1982) Gramíneas. Gêneros *Deschampsia* até *Pseudechinolaena*. Flora Ilustrada Catarinense. 472 p.
- Smith LB, Downs RJ, Klein RM (1988) Euforbiáceas. Flora Ilustrada Catarinense. 408 p.
- Sparre B (1972) Tropeoláceas. Flora Ilustrada Catarinense. 26 p.

- Stehmann JR, Semir J (1997) A new species and new combinations in *Calibrachoa* (Solanaceae). *Novon* 7:417-419
- Stehmann JR, Lorenz-Lemke AP, Freitas LB, Semir J (2009) The Genus *Petunia*. in: Gerats T., Strommer J. (eds.). *Petunia - Evolutionary, Developmental and Physiological Genetics*. Springer Life Sciences. 2nd. ed. XXII:450 p.
- Strong MT (1999) *Schoenus lymansmithii* (Cyperaceae), a new species of *Schoenus* section *Helothrix* from Santa Catarina, Brazil. *Harvard Papers in Botany* 4(1):275-277
- Teles AM, Sobral M, Stehmann JR (2008) Synopsis of *Leptostelma* (Asteraceae: Astereae). *Compositae Newsletter* 46:1-7
- Thomas WW (1984) The systematics of *Rhynchospora* section *Dichromena*. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 37:1-116
- Trevisan R, González-Elizondo MS, Rosen DJ, Boldrini II (2012) Three new species of *Eleocharis* (Cyperaceae) from Brazil. *Brittonia* 64(1):15-22.
- Trinta EF, Santos E (1989) Campanuláceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 75 p.
- Ule E (1915) Ochnaceae. *Notizblatt des Königl. botanischen Gartens und Museums zu Berlin* 6(60). R.Pilger: *Plantae Uleanae novae vel minus cognitae*. Heft 5:335-346
- Vianna MC, Martins HF (2001) Voquisiáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 36 p.
- Wasshausen DC, Smith LB (1969) Acantáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. 134 p.
- Webster GL (1992) Realignments in American *Croton* (Euphorbiaceae). *Novon* 2:269-273
- Wurdack JJ (1962) Melastomataceae of Santa Catarina. *Sellowia* 14:109-218
- Yuncker TG (1974) The Piperaceae of Brazil III: *Peperomia*; taxa of uncertain status. *Hoehnea* 4:71-236
- Zuloaga FO, Morrone O (1996) Revisión de las especies americanas de *Panicum* subgénero *Panicum* sección *Panicum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 83:200-280
- Øllgaard B, Windisch PG (1987) Sinopse das Licopodiáceas do Brasil. *Bradea* 5(1):1-43

Referências no texto

- APG (Angiosperm Phylogeny Group) (2009) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161:105-121
- Callmander MW, Schatz GE, Lowry PP, Laivao MO, Raharimampionona J, Andriambololonera S, Raminosoa T, Consiglio TK (2007) Identification of priority areas for plant conservation in Madagascar using Red List criteria: rare and threatened Pandanaceae indicate sites in need of protection. *Oryx* 41:168-176
- Christenhusz MJM, Zhang X-C, Schneider H (2011a) A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* 19:7-54
- Christenhusz MJM, Reveal JL, Farjon A, Gardner MF, Mill RR, Chase MW (2011b) A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa* 19:55-70
- Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Disponível em: <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- Ellstrand NC, Elam DR (1993) Population genetic consequences of small population size: Implications for plant conservation. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 24:217-242
- Falkenberg DB (2003) Matinhas nebulares e vegetação rupícola dos Aparados da Serra Geral (SC/RS), sul do Brasil. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Ferreira PMA, Boldrini II (2011) Potential reflection of distinct ecological units in plant endemism categories. *Conservation Biology* 25(4):672-679
- Flora Ilustrada Catarinense. Editor: Raulino Reitz. Itajaí, 1965 a 1989.
- Flora Ilustrada Catarinense. Editor: Ademir Reis. Itajaí, 1996 a 2013.
- Gitzendanner MA, Soltis PS (2000) Patterns of genetic variation in rare and widespread plant congeners. *American Journal of Botany* 87(6):783-792
- Iganci JRV, Heiden G, Miotto STS, Pennington RT (2011) Campos de Cima da Serra: the Brazilian Subtropical Highland Grasslands show an unexpected level of plant endemism. *Botanical Journal of the Linnean Society* 167:378-393
- IPNI (The International Plant Names Index). Disponível em: <http://www.ipni.org> (acessado em 21 de agosto de 2013).

- Kruckeberg AR, Rabinowitz D (1985) Biological aspects of endemism in higher plants. *Annual Review of Ecology and Systematics* 16:447-479
- Lavergne S, Thompson JD, Garnier E, Debussche M (2004) The biology and ecology of narrow endemic and widespread plants: a comparative study of trait variation in 20 congeneric pairs. *Oikos* 107:505-518
- Lista de Espécies da Flora do Brasil 2013. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- Lorenz-Lemke AP, Togni PD, Mäder G, Kriedt RA, Stehmann JR, Salzano FM, Bonatto SL, Freitas LB (2010) Diversification of plant species in a subtropical region of eastern South American highlands: a phylogeographic perspective on native *Petunia* (Solanaceae). *Molecular Ecology* 19:5240-5251
- Miller JS, Morgan HAP (2011) Assessing the effectiveness of Madagascar's changing protected areas system: a case study of threatened Boraginales. *Oryx* 45:201-209
- Ministério do Meio Ambiente (2002) Biodiversidade brasileira – Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Brasília. 404 p.
- Ministério do Meio Ambiente (2009) Biodiversidade dos campos do Planalto das Araucárias. Brasília. 237 p.
- Reis A, Freitas DM, Cury RK (2011) Apresentação das listas das espécies vegetais catarinenses das divisões Angiospermas, Gimnospermas e Pteridófitas. *Sellowia* 56/63:11-256
- Santa Catarina (1986) Atlas de Santa Catarina. Rio de Janeiro, Aerofoto Cruzeiro. 173 p.
- Schemske DW, Husband BC, Ruckelshaus MH, Goodwillie C, Parker IM, Bishop JG (1994) Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology* 75(3):584-606
- Silva MB (2011) Áreas de endemismo: as espécies vivem em qualquer lugar, onde podem ou onde historicamente evoluíram? *Revista da Biologia Vol. Esp. Biogeografia*:12-17
- speciesLink. Disponível em: <http://splink.cria.org.br> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- Tropicos. Disponível em: <http://tropicos.org> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- Werff H, Consiglio T (2004) Distribution and conservation significance of endemic species of flowering plants in Peru. *Biodiversity and Conservation* 13:1699-1713

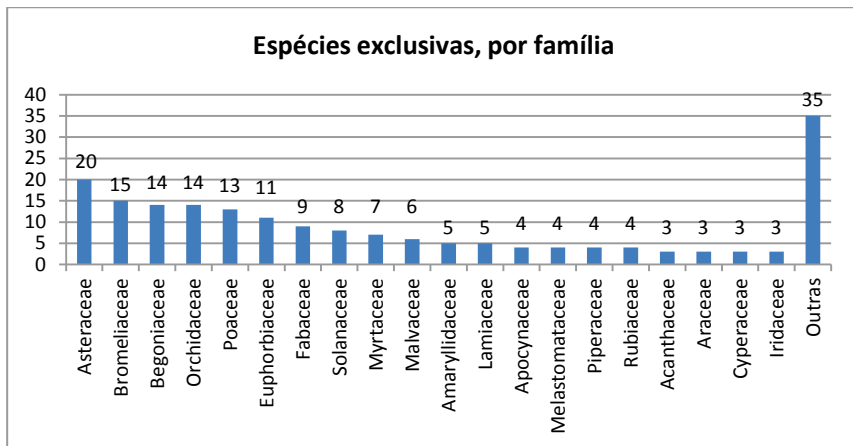


Figura 1: Número de espécies de plantas vasculares não rejeitadas como exclusivas de SC, por família.

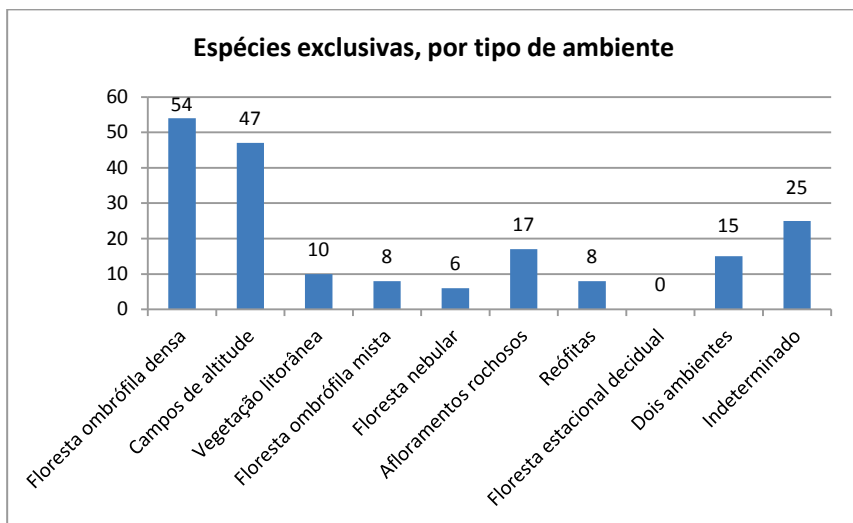


Figura 2: Número de espécies de plantas vasculares não rejeitadas como exclusivas de SC, por tipo de ambiente de ocorrência.

Tabela 2: Lista das espécies de plantas vasculares exclusivas de SC. Legenda: **Ct.**: categorias, de acordo com a Tabela 1; **Amb.**: tipos de ambiente de ocorrência; **FD**: floresta ombrófila densa; **L**: vegetação litorânea; **C**: campos de altitude; **FM**: floresta ombrófila mista; **N**: floresta nebulosa; **FE**: floresta estacional decidual; **A**: afloramentos rochosos; **R**: reófitas; **Col.**: ano da coleta mais recente, de acordo com a bibliografia consultada e o speciesLink. Para as espécies com conflito de informação entre a bibliografia consultada e o speciesLink (categorias B, H e I), a sua distribuição segundo este último está apontada entre colchetes. As espécies refutadas como exclusivas de SC (categorias D e E) estão riscadas.

Taxon	Ct.	Amb.	Municípios / nome aceito / distribuição speciesLink	Col.	Referências
Acanthaceae					
<i>Dyschoriste smithii</i> Leonard	A	R	Concórdia	1964	Leonard 1958; Wasshausen & Smith 1969
<i>Ruellia kleinii</i> C.Ezcurra & Washh.	A	FD	Florianópolis	1967	Ezcurra & Wasshausen 1992; Ezcurra 1993
<i>Ruellia reitzii</i> Washh. & L.B.Sm.	A	FD	Luiz Alves	1953	Wasshausen & Smith 1969; Ezcurra 1993
Amaryllidaceae					
<i>Hippeastrum hemographes</i> (Ravenna) Dutilh	C	?	??	????	
<i>Nothoscordum aparadense</i> Ravenna	A	C	Bom Jardim da Serra	1998	Ravenna 2001a
<i>Nothoscordum catharinense</i> Ravenna	A	C	Bom Jardim da Serra	1986	Ravenna 1988
<i>Nothoscordum ibiramense</i> Ravenna	A	FD	Ibirama	1953	Ravenna 1990
<i>Zephyranthes lagesiana</i> Ravenna	C	?	??	2000	
Anemiaceae					
<i>Anemia alfredi-rohrii</i> Brade	A	A	Palhoça	1957	Sehnen 1974
Apiaceae					
<i>Eryngium raulinii</i> Mathias & Constance	A	A	Morro Grande, Grão Pará	2012	Mathias et al. 1972
<i>Eryngium reitzii</i> Mathias & Constance	E		Nome aceito: <i>Eryngium urbanianum</i> H.Wolff		Mathias et al. 1972
Apocynaceae					
<i>Matelea reitzii</i> Fontella	A	C	Curitibanos	1962	Pereira et al. 2004
<i>Oxypetalum kleinii</i> Fontella & Marquete	B	N,A	[SC, RS]	2006	Pereira et al. 2004
<i>Oxypetalum morilloanum</i> Fontella	A	C	Abelardo Luz	1963	Pereira et al. 2004
<i>Oxypetalum reitzii</i> Fontella & Marquete	A	FM	Rio do Sul, Campo Alegre	1998	Pereira et al. 2004
Araceae					

<i>Anthurium lacerdae</i> Reitz	A	FD	Luiz Alves	????	Reitz 1957
<i>Anthurium pilonense</i> Reitz	A	FD	Palhoça	????	Reitz 1957
<i>Philodendron renauxii</i> Reitz	A	A,FD	Palhoça, Laguna, Garopaba	2007	Reitz 1957
Asteraceae					
<i>Baccharis chionolaenoides</i> D.Falkenberg & Deble	A	A	Urubici	1993	Falkenberg & Deble 2010
<i>Baccharis scopulorum</i> A.A.Schneid. & G.Heiden	A	A	Urubici	2006	Schneider et al. 2011
<i>Barrosoa ramboi</i> (Cabrera) King & Rob.	D				Cabrera & Klein 1989
<i>Campulochinium tubaraoense</i> (Hieron.) R.M.King & H.Rob.	D				Cabrera & Klein 1989
<i>Conyza retirensis</i> Cabrera	A	C	Bom Retiro, Bom Jardim da Serra	1957	Cabrera 1959
<i>Eupatorium laxicephalum</i> Cabrera	I	FD	[SC, RS]	2010	Cabrera & Klein 1989
<i>Eupatorium rosengurtii</i> Cabrera	G	FD	S. Francisco do Sul	1938	Cabrera & Klein 1989
<i>Heterocondylus reitzii</i> R.M.King & H.Rob.	B	C	[SC, PR]	2009	Cabrera & Klein 1989
<i>Hysterionica matzenbacherii</i> A.A.Schneid.	A	A	Lauro Müller	1996	Schneider & Boldrini 2012
<i>Hysterionica pinnatisecta</i> Matzenb. & Sobral	F	A	Lauro Müller, Bom Jardim da Serra	2008	Matzenbacher & Sobral 1996
<i>Koanophyllon lobatifolium</i> (Cabrera) R.M.King & H.Rob.	A	FD	Joinville	2010	Cabrera & Klein 1989
<i>Leptostelma catharinense</i> (Cabrera) A.M.Teles & Sobral	B	C	[SC, PR]	2007	Teles et al. 2008
<i>Lessingianthus ulei</i> (Hieron.) H.Rob.	H	L	[SC, PR]	2007	Cabrera & Klein 1980
<i>Macropodina reitzii</i> R.M.King & H.Rob.	B	FM	[SC, PR]	1995	Cabrera & Klein 1989
<i>Malmeanthus catharinensis</i> R.M.King & H.Rob.	A	C	S. Joaquim	1967	Cabrera & Klein 1989
<i>Mikania paniculata</i> DC.	D				Holmes & McDaniel 1996
<i>Neocabreria catharinensis</i> (Cabrera) R.M.King & H.Rob.	A	C	4 mun.	1962	Cabrera & Klein 1989
<i>Perezia eryngioides</i> (Cabrera) Crisci	B	C	[RS, SC]	2000	Cabrera & Klein 1973; Katinas 2012
<i>Podocoma asperrima</i> Dusén ex Malme	E		Nome aceito: <i>Podocoma spgazzinii</i> Cabrera		Sancho et al. 2010
<i>Senecio hilairianus</i> Cabrera	G	?	??	1816-21	Cabrera & Klein 1975

<i>Senecio oligophyllus</i> Baker	D				Cabrera & Klein 1975
<i>Senecio reitzianus</i> Cabrera	A	L	Florianópolis	1946	Cabrera & Klein 1975
<i>Senecio stigophlebius</i> Baker	B	FM	[RS to RJ]	2009	Cabrera & Klein 1975
<i>Stevia catharinensis</i> Cabrera & Vittet	B	C	[SC, PR]	1999	Cabrera & Klein 1989
<i>Symphiopappus reitzii</i> (Cabrera) R.M.King & H.Rob.	B	C	[SC, RS]	2010	Cabrera & Klein 1989
<i>Viguiera paranensis</i> (Malme) Santos	D				Santos 1992
Begoniaceae					
<i>Begonia biguassuensis</i> Brade	A	FD,N	8 mun.	2009	Smith & Smith 1971
<i>Begonia camposportoana</i> Brade	A	FD	Joinville	1958	Smith & Smith 1971
<i>Begonia echinosepala</i> Regel	D				Smith & Smith 1971; Kozera et al. 2009
<i>Begonia fuscocaulis</i> Brade	A	?	??		Smith & Smith 1971
<i>Begonia garuvae</i> L.B.Sm. & R.C.Sm.	A	FD	Garuva, Joinville	2009	Smith & Smith 1971
<i>Begonia hilariana</i> A.DC.	A	FD	3 mun.	1975	Smith & Smith 1971; Jacques & Mamede 2005
<i>Begonia insularis</i> Brade	A	FD	Florianópolis	1950	Smith & Smith 1971
<i>Begonia konderreisiana</i> L.B.Sm. & R.C.Sm.	A	FD	Joinville, Garuva	2010	Smith & Smith 1971
<i>Begonia lineolata</i> Brade	B	FD	[SC, RS]	2005	Smith & Smith 1971
<i>Begonia parvistipulata</i> Irmsch.	A	FD,N	S. Francisco do Sul, Lauro Müller	2010	Smith & Smith 1971
<i>Begonia pilgeriana</i> Irmsch.	B	FD	[SC, PR]	2010	Smith & Smith 1971
<i>Begonia rupium</i> Irmsch.	A	FD	S. Francisco do Sul, Corupá, Joinville	2002	Smith & Smith 1971
<i>Begonia scharffii</i> Hook.	A	FD	Grão Pará, Florianópolis	1997	Smith & Smith 1971; Jacques & Mamede 2005
<i>Begonia solitudinis</i> Brade	A	N	Orleans, Grão Pará, Bom Retiro	1997	Smith & Smith 1971
<i>Begonia squamipes</i> Irmsch.	A	A	4 mun.	2010	Smith & Smith 1971
Bromeliaceae					
<i>Aechmea blumenavii</i> Reitz	B	FD	[SC, RS]	2010	Reitz 1983; Martinelli et al. 2008
<i>Aechmea leppardii</i> Philcox	A	FD	Florianópolis	1972	Philcox 1992
<i>Aechmea pimenti-velosoi</i> Reitz	A	FD	Itajaí, Rio do Sul	????	Reitz 1983; Martinelli et al. 2008
<i>Aechmea rubroaristata</i> Leme & Fraga	A	C	Campo Alegre, Joinville	2010	Leme et al. 2010
<i>Dyckia ibiramensis</i> Reitz	A	R	Ibirama	1956	Reitz 1962; Reitz 1983; Martinelli et al. 2008
<i>Dyckia monticola</i> L.B.Sm. & Reitz	A	A	Campo Alegre	1957	Reitz 1962; Reitz 1983; Martinelli

<i>Nidularium catarinense</i> Leme	C	?	Campo Alegre, Jaraguá do Sul	2010	et al. 2008
<i>Tillandsia montana</i> Reitz	B	FD	[RS, SC, PR]	2010	Reitz 1962; Reitz 1983; Martinelli et al. 2008
<i>Tillandsia pseudomontana</i> W.Weber & Ehlers	C	?	S. Bento do Sul	????	
<i>Tillandsia seideliana</i> E.Pereira	A	FM	Rio Negrinho, S. Bento do Sul	1978	Pereira 1979
<i>Vriesea biguassuensis</i> Reitz	A	FD,N	Antônio Carlos, Campo Alegre	1998	Reitz 1983; Gomes-da-Silva e Costa 2011
<i>Vriesea declinata</i> Leme	A	FD	Florianópolis	????	Leme 1989
<i>Vriesea rastrensis</i> Leme	A	N	Lauro Müller, Taió, Benedito Novo	2010	Leme 1989
<i>Vriesea rubens</i> J.Gomes-da-Silva & A.F.Costa	A	FD	Orleans, S. Martinho, Antônio Carlos	2010	Gomes-da-Silva e Costa 2011
<i>Vriesea triangularis</i> Reitz	A	FD	S. Martinho	????	Reitz 1983; Gomes-da-Silva e Costa 2011
Campanulaceae					
<i>Siphocampylus densidentatus</i> E.Wimm.	E		Nome aceito: <i>Siphocampylus fimbriatus</i> Regel		Trinta & Santos 1989
Combretaceae					
<i>Terminalia reitzii</i> Exell	B	FD	[SC, PR, SP]	2009	Exell & Reitz 1967; Linsingen et al. 2009
<i>Terminalia uleana</i> Engl. ex Alwan & Stace	A	FD	Tubarão, Orleans	2010	Alwan & Stace 1989; Linsingen et al. 2009
Cyatheaceae					
<i>Cyathea acantha</i> (Sehnem) Lehnert	A	FD	Florianópolis	1948	Sehnem 1978
Cyperaceae					
<i>Eleocharis pauciglumis</i> R.Trevis. & D.J.Rosen	A	L	Florianópolis, Palhoça	2012	Trevisan et al. 2012
<i>Rhynchospora smithii</i> W.W.Thomas	F	C	Curitiba, Bom Retiro	1972	Thomas 1984
<i>Schoenus lymansmithii</i> M.T.Strong	A	C	Urubici	2007	Strong 1999
Dioscoreaceae					
<i>Dioscorea beecheyi</i> R.Knuth	A	?	??	????	Knuth 1924
<i>Dioscorea commutata</i> R.Knuth	A	FD	Itajaí	1909	Knuth 1924
<i>Dioscorea macrantha</i> Uline ex R.Knuth	D				Knuth 1924
Dryopteridaceae					

<i>Ctenitis laetevirens</i> (Rosenst.) Salino & Morais	A	FD	9 mun.	2013	Salino & Morais 2003
Elaeocarpaceae					
<i>Crinodendron brasiliense</i> Reitz & L.B.Sm.	A	N	Bom Retiro, Bom Jardim da Serra, Urubici	1995	Reitz & Smith 1958; Smith & Smith 1970
Ericaceae					
<i>Gaultheria corvensis</i> (R.R.Silva & Cervi) G.O.Romão & Kin.-Gouv.	A	A	Grão Pará, Urubici	2012	Romão & Kinoshita 2010
<i>Gaultheria ulei</i> Sleumer	A	A	Bom Jardim da Serra, Grão Pará	1995	Marques 1975
Eriocaulaceae					
<i>Eriocaulon reitzii</i> Moldenke & L.B.Sm.	A	C	Rancho Queimado	1957	Moldenke & Smith 1976
<i>Eriocaulon ulaei</i> Ruhland	B	L,C	[RS, SC, PR]	2005	Moldenke & Smith 1976
Escalloniaceae					
<i>Escallonia ledifolia</i> Sleumer	A	C	Lages, Urubici	2008	Klein & Reitz 1985
Euphorbiaceae					
<i>Acalypha uleana</i> L.B.Sm. & Downs	A	C	Bom Jardim da Serra	1891	Smith 1971
<i>Chiropetalum phalacradenium</i> (J.W.Ingram) L.B.Sm. & Downs	B	FD	[SC, RS]	2009	Smith et al. 1988
<i>Croton allemii</i> G.L.Webster	D				Smith et al. 1988; Webster 1992
<i>Croton bresolinii</i> L.B.Sm. & Downs	F	FD	Florianópolis	1987	Smith et al. 1988; Ahumada 1991
<i>Croton catharinensis</i> L.B.Sm. & Downs	A	C	Bom Jardim da Serra	1958	Smith et al. 1988
<i>Croton chaetophorus</i> Müll.Arg.	D				Smith et al. 1988
<i>Croton chloroleucus</i> Müll.Arg.	D				Müller Argoviensis 1873
<i>Croton confinis</i> L.B.Sm. & Downs	B	C	[SC, PR]	1987	Smith et al. 1988
<i>Croton dusenii</i> Croizat	B	C	[RS, SC, PR]	2006	Smith et al. 1988
<i>Croton ichtygaster</i> L.B.Sm. & Downs	D				Smith et al. 1988
<i>Croton kleinii</i> L.B.Sm. & Downs	A	C	Lages	1957	Smith et al. 1988
<i>Croton patrum</i> L.B.Sm. & Downs	B	C	[RS, SC, PR]	2006	Smith et al. 1988
<i>Croton polygonoides</i> L.B.Sm. & Downs	B	FM	[SC, PR]	2005	Smith et al. 1988
<i>Croton serratus</i> (Klotzsch) Müll.Arg.	F	L	S. João do Sul	????	Smith et al. 1988
<i>Dalechampia riparia</i> L.B.Sm. & Downs	B	R	[SC, PR]	1968	Smith et al. 1988
Fabaceae					
<i>Adesmia reitziana</i> Burkart	A	C	Urubici, Grão Pará	2008	Miotto & Leitão Filho 1993
<i>Lonchocarpus grazielae</i> M.J.Silva & A.M.G.Azevedo	A	L	5 mun.	2010	Silva & Tozzi 2008

<i>Mimosa catharinensis</i> Burkart	A	L	Florianópolis, Gov. Celso Ramos	2013	Burkart 1979
<i>Mimosa chaetosphaera</i> Barneby	B	N	[SC, PR, MS]	2003	Burkart 1979
<i>Mimosa lepidorepens</i> Burkart	A	C	Campo Alegre, Garuva, Joinville	2008	Burkart 1979
<i>Mimosa murex</i> Barneby	B	C	[SC, PR]	2006	Barneby 1993
<i>Mimosa pseudolepidota</i> (Burkart) Barneby	A	C	S. José do Cerrito	????	Burkart 1979
<i>Mimosa ramentacea</i> Burkart	A	C	Bom Retiro, Garuva, Campo Alegre	2006	Burkart 1979
<i>Senegalia catharinensis</i> (Burkart) Seigler & Ebinger	F	FD	Rancho Queimado, S. Amaro da Imperatriz	1957	Burkart 1979
Gesneriaceae					
<i>Sinningia bullata</i> Chautems & M.Peixoto	A	A	Florianópolis	2006	Chautems et al. 2010
<i>Sinningia leopoldii</i> (Scheidw. ex Planch.) Chautems	C	?		2008	
Hymenophyllaceae					
<i>Hymenophyllum ulei</i> Christ & Giesenh.	E		Nome aceito: <i>Hymenophyllum vestitum</i> (C.Presl) Bosch		Lellinger 1991
Iridaceae					
<i>Cypella catharinensis</i> Ravenna	A	C	São Joaquim	1971	Ravenna 2005
<i>Sisyrinchium albilapidense</i> Ravenna	A	C	Lages	1988	Ravenna 2001b
<i>Sisyrinchium coalitum</i> Ravenna	A	C	Curitibanos, Santa Cecília	1962	Ravenna 2000
Isoëtaceae					
<i>Isoëtes spannagelii</i> H.P.Fuchs	A	R	Lages, Urubici	2010	Fuchs-Eckert 1986
Lamiaceae					
<i>Aegiphila australis</i> Moldenke	A	L,FE	4 mun.	1995	França 2003
<i>Cunila tenuifolia</i> Epling	A	C	Urubici, Caçador	????	Epling & Mathias 1957; Epling 1960; Bordignon 1997
<i>Glechon discolor</i> Epling	D				Epling & Mathias 1957; Epling & Játiva 1963
<i>Hesperozygis dimidiata</i> Epling & Mathias	A	C,FM	Rancho Queimado, Campo Alegre	1956	Epling & Mathias 1957; Epling 1960
<i>Hesperozygis kleintii</i> Epling & Játiva	A	A	Bom Jardim da Serra, Grão Pará, Urubici	2004	Epling & Játiva 1963
<i>Salvia tenuiflora</i> Epling	A	C,FD	4 mun.	1964	Epling 1960
Linaceae					
<i>Linum smithii</i> Mildner	D				Rogers & Smith 1975
Loganiaceae					

<i>Spigelia catarinensis</i> E.F.Guim. & Fontella	A	FD	Blumenau	1884	Smith et al. 1976
Lycopodiaceae					
<i>Huperzia catharinae</i> (Christ) Holub	A	?	Serra do Oratório	????	Øllgaard & Windisch 1987
Lythraceae					
<i>Cuphea lindmaniana</i> Koehne ex Baeig-	D				Lourteig 1969
Malpighiaceae					
<i>Peixotoa catarinensis</i> C.E.Anderson	A	L	6 mun.	2013	Anderson 1982
Malvaceae					
<i>Byttneria implacabilis</i> Cristóbal	D				Cristóbal 1983
<i>Callianthe muelleri-friderici</i> (Gürke & K.Schum.) Donnell	B	FD	[RS, SC, PR]	2008	Schumann 1891
<i>Calyptraemalva catarinensis</i> Krapov.	A	C	Bom Jardim da Serra, Grão Pará	1991	Krapovickas 1965
<i>Monteiroa catarinensis</i> Krapov.	B	R	[SC, PR]	1990	Krapovickas 1962
<i>Pavonia horrida</i> Krapov.	D				Grings 2011
<i>Pavonia reitzii</i> Krapov. & Cristóbal	A	C	Bom Retiro	????	Fryxell 1999
<i>Pavonia renifolia</i> Krapov.	D				Grings 2011
<i>Sida parva</i> Krapov.	A	C	Bom Jardim da Serra	2009	Krapovickas 2012
<i>Sida reitzii</i> Krapov.	A	FD	5 mun.	2005	Krapovickas 2003
Marantaceae					
<i>Saranthe ustulata</i> Petersen	A	FD	Blumenau	????	Petersen 1890
Melastomataceae					
<i>Leandra luctatoris</i> Wurdack	A	FD,N	4 mun.	1995	Wurdack 1962
<i>Leandra ulaei</i> Cogn.	A	FD	10 mun.	2010	Wurdack 1962
<i>Leandra urbaniana</i> Cogn.	A	?	Florianópolis	????	Wurdack 1962
<i>Miconia lagunensis</i> Ule	B	L,C	[SC, PR]	2009	Wurdack 1962
<i>Tibouchina kleinii</i> Wurdack	D				Meyer et al. 2010
Menispermaceae					
<i>Disciphania contraversa</i> Barneby	D				Barneby 1975
Monimiaceae					
<i>Mollinedia calodonta</i> Perkins	D				Peixoto et al. 2001
<i>Mollinedia eugeniifolia</i> Perkins	A	FD	Blumenau, Angelina	2010	Peixoto et al. 2001
<i>Mollinedia howeana</i> Perkins	B	FD	[SC, PR]	2002	Peixoto et al. 2001
Myrtaceae					
<i>Eugenia angelyana</i> Mattos	A	FD	Palhoça	1971	Mattos 1989
<i>Eugenia krapovickasiana</i> Mattos	C	?	??	????	

<i>Eugenia mattsosii</i> D.Legrand	F	FD	5 mun.	2004	Legrand & Klein 1969
<i>Eugenia pachyclada</i> D.Legrand	B	FD	[SC, PR, RJ]	2004	Legrand & Klein 1969
<i>Eugenia pseudomalacantha</i> D.Legrand	B	FD	[SC, PR, SP]	2008	Legrand & Klein 1969
<i>Eugenia reitziana</i> D.Legrand	A	C	Campo Erê	????	Legrand & Klein 1969
<i>Myrceugenia hamoniana</i> (Mattos) Sobral	A	FD	Ibirama	1902	Mattos 1963
Ochnaceae					
<i>Ouratea australis</i> Ule	A	L	Laguna	1889	Ule 1915
<i>Ouratea pulchella</i> (Planch.) Engl.	A	?	Florianópolis	????	Engler 1876
Onagraceae					
<i>Oenothera catharinensis</i> Cambess.	A	L	5 mun.	2010	Dietrich 1984
Orchidaceae					
<i>Acianthera asaroides</i> (Kraenzl.) Pridgeon & M.W.Chase	C	?	??	????	
<i>Acianthera murexoidea</i> (Pabst) Pridgeon & M.W.Chase	C	?	Bom Retiro	2012	
<i>Anathallis globifera</i> (Pabst) F.Barros & Barberena	A	?	Florianópolis	1951	Barros & Barberena 2010
<i>Brachystele bicrinita</i> Szlach.	C	?	??	????	
<i>Constantia australis</i> (Cogn.) Porto & Brade	C	?	??	????	
<i>Diskyphogyne scabrilingua</i> (Szlach.) Szlach. & R.González	C	?	??	????	
<i>Grobya guieselii</i> F.Barros & Lourenço	A	FD	Joinville	1991	Barros & Lourenço 2004
<i>Habenaria ulaei</i> Cogn.	C	?	??	????	
<i>Maxillaria binotii</i> De Wild.	C	?	??	????	
<i>Octomeria rohrii</i> Pabst	A	FD	Florianópolis	1970	Pabst 1952
<i>Promenaea acuminata</i> Schltr.	C	?	??	????	
<i>Promenaea catharinensis</i> Schltr.	C	?	??	????	
<i>Stelis reitzii</i> Garay	C	?	Sombrio, Imaruí	1973	
<i>Veyretia undulata</i> Szlach.	C	?	??	????	
Oxalidaceae					
<i>Oxalis odonellii</i> Lourteig	A	A	Bom Retiro	1956	Lourteig 1983; Lourteig 2000
Passifloraceae					
<i>Passiflora reitzii</i> Sacco	A	FD	Garuva	1957	Sacco 1980
Piperaceae					
<i>Peperomia pseudobcordata</i> Yunck.	B	N	[SC, PR]	2009	Yuncker 1974; Guimarães et al.

					1984
<i>Peperomia schenkiana</i> Dahlst.	A	FD	Blumenau	1886	Yuncker 1974
<i>Piper kleinii</i> Yunck.	A	FD,N	4 mun.	2010	Guimarães & Valente 2001
<i>Piper ulei</i> C.DC.	B	FD	[SC, ES]	2013	Guimarães & Valente 2001
Poaceae					
<i>Aulonemia radiata</i> (Rupr.) McClure & L.B.Sm.	H	N	[SC, PR, MG, RJ]	2012	Smith et al. 1981
<i>Calamagrostis reitzii</i> Swallen	A	C	Bom Retiro, Urubici	2007	Smith et al. 1982
<i>Chusquea hatschbachii</i> L.G.Clark & A.Blong	A	A	Urubici	1995	Clark & Blong 2009
<i>Chusquea nudiramea</i> L.G.Clark	A	R	S. Amaro da Imperatriz	1992	Clark 1992
<i>Chusquea windischii</i> L.G.Clark	A	C	Urubici, Bom Jardim da Serra	2010	Clark 1992
<i>Cortaderia vaginata</i> Swallen	G	C,A	Bom Retiro, Urubici	2011	Smith et al. 1981
<i>Digitaria myriostachya</i> (Hack.) Henrard	A	?	Tubarão	1889	Smith et al. 1982
<i>Merostachys glauca</i> McClure & L.B.Sm.	B	FD	[SC, PR]	2005	Smith et al. 1981
<i>Merostachys kleinii</i> Send.	A	FM,FD	7 mun.	1974	Sendulsky 1995
<i>Merostachys vestita</i> McClure & L.B.Sm.	A	FM	Caçador	1947	Smith et al. 1981
<i>Panicum bresolinii</i> L.B.Sm. & Wassh.	B	FD	[SC, PR]	1999	Smith et al. 1982
<i>Panicum magnispicula</i> Zuloaga <i>et al.</i>	A	C	Água Doce	1987	Zuloaga & Morrone 1996; Guglieri <i>et al.</i> 2004
<i>Piptochaetium palustre</i> Muj.-Sall. & Longhi-Wagner	A	C	Urupema, Urubici	2010	Cialdella & Arriaga 1998
Portulacaceae					
<i>Portulaca diegoi</i> Mattos	G	C	4 mun.	1960	Mattos 1984
Proteaceae					
<i>Roupala pallida</i> K.Schum.	A	FD	4 mun.	2000	Rodriguez 1992
Rosaceae					
<i>Prunus ulei</i> Koehne	B	L	[RS to MG]	1999	Reitz 1996
Ranunculaceae					
<i>Ranunculus catharinensis</i> Lourteig	G	C	Bom Jardim da Serra, Urubici	1992	Lourteig 1974
Rubiaceae					
<i>Galianthe reitzii</i> E.L.Cabral	A	A	Urubici, Grão Pará, Bom Jardim da Serra	1996	Cabral 2009
<i>Galium muelleri</i> (K.Schum.) Dempster	D				Delprete <i>et al.</i> 2004
<i>Galium ramboi</i> Dempster	F	C	Lages, Mafra	????	Delprete <i>et al.</i> 2004

<i>Galium smithreitzii</i> Dempster	B	C	[RS, SC]	2010	Delprete et al. 2004
<i>Psychotria fractistipula</i> L.B.Sm. et al.	B	R	[SC, PR]	2012	Delprete et al. 2005
Rutaceae					
<i>Raulinoa echinata</i> R.S.Cowan	A	R	4 mun.	2011	Cowan & Smith 1973
Solanaceae					
<i>Calibrachoa eglandulata</i> Stehmann & Semir	A	A	Urubici, S. Joaquim, Bom Jardim da Serra	2007	Stehmann & Semir 1997
<i>Calibrachoa sendmeriana</i> (R.E.Fr.) Stehmann & Semir	A	C	Bom Jardim da Serra	2007	Smith & Downs 1966
<i>Calibrachoa serrulata</i> (L.B.Sm. & Downs) Stehmann & Semir	A	C	Bom Jardim da Serra	2007	Smith & Downs 1966
<i>Nicotiana azambujae</i> L.B.Sm. & Downs	A	FD	Brusque	1948	Smith & Downs 1966
<i>Petunia reitzii</i> L.B.Sm. & Downs	A	C	Bom Retiro, Urupema	2007	Smith & Downs 1966; Stehmann et al. 2009
<i>Petunia saxicola</i> L.B.Sm. & Downs	A	A	Otacilio Costa, Petrolândia	2005	Smith & Downs 1966; Stehmann et al. 2009
<i>Solanum matadori</i> L.B.Sm. & Downs	A	FM	Rio do Sul, S. Cecília, S. Terezinha	2010	Smith & Downs 1966; Mentz & Oliveira 2004
<i>Solanum subhastatum</i> L.B.Sm. & Downs	B	FM	[SC, RS]	2000	Smith & Downs 1966; Mentz & Oliveira 2004
Thymelaeaceae					
<i>Daphnopsis pseudosalix</i> Domke	A	FD,FM	4 mun.	2010	Nevling & Reitz 1968
Tropaeolaceae					
<i>Tropaeolum sanctae-catharinae</i> Sparre	A	FD	4 mun.	1958	Sparre 1972
Vochysiaceae					
<i>Callisthene kuhlmannii</i> H.F.Martins	D				Vianna & Martins 2001

4. Capítulo II: Biogeografia e conservação das espécies de *Plantago* L. (Plantaginaceae) nativas no Brasil

Gustavo Hassemer, Renato De Giovanni e Rafael Trevisan

Resumo

Este trabalho revisa a distribuição geográfica e a situação de conservação das onze espécies de *Plantago* L. (Plantaginaceae) nativas no Brasil, e apresenta modelos de distribuição potencial para oito dessas espécies. Os modelos gerados refletiram razoavelmente bem a distribuição conhecida dessas espécies, com exceção de *P. brasiliensis*. Merecem destaque *P. trinitatis*, espécie endêmica da Ilha da Trindade, que se encontra criticamente ameaçada, e está ausente da Lista de Espécies da Flora do Brasil e da Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção; e *P. dielsiana*, espécie referida para os campos de altitude no Paraná e Rio de Janeiro, mas que na verdade não ocorre no Brasil. São registradas três espécies exóticas de *Plantago* no Brasil: *P. coronopus*, *P. lanceolata* e *P. major*.

Introdução

Revisões biogeográficas direcionadas a grupos taxonômicos são úteis para avançar e atualizar o conhecimento sobre a distribuição e a situação de conservação das espécies. O conhecimento sobre a distribuição de espécies ameaçadas pode ser usado para maximizar os benefícios dos esforços de conservação, principalmente na delimitação de novas áreas prioritárias para conservação (Callmänder et al. 2007, Miller & Morgan 2011). Além disso, modelos de distribuição podem ser usados para complementar os dados biogeográficos, e oferecer novas possibilidades de aplicação a esses estudos.

Modelos de distribuição potencial de espécies são ferramentas que vêm ganhando crescente importância (Guisan & Thuiller 2005; Marco Júnior & Siqueira 2009), principalmente por causa das suas utilidades nos esforços de conservação (Guisan & Zimmermann 2000; Austin 2007; Guarino et al. 2012). Aplicações dos modelos incluem o monitoramento e conservação de espécies ameaçadas, raras ou restritas (Engler et al. 2004; Giovanelli et al. 2008), a identificação de áreas prioritárias para conservação (García 2006; Marco Júnior & Siqueira 2009), a previsão dos impactos das mudanças climáticas (Graham et al. 2011), o controle de espécies invasoras (Peterson 2003), a regeneração de áreas degradadas (Giehl et al. 2007), estudos ecológicos (Guisan &

Zimmermann 2000; Jiménez-Valverde et al. 2008), entre muitas outras (Giannini et al. 2012).

Dois dos principais limitantes atuais da qualidade dos modelos de distribuição potencial são a baixa quantidade e qualidade de registros (Gastón & García-Viñas 2010). Para contornar esses problemas, os modelos podem ser usados para permitir e acelerar a obtenção de mais registros para as espécies estudadas, resultando em modelos de crescente qualidade, que cada vez mais poderão ser usados para guiar ações de conservação, superar a deficiência de registros e fundamentar a tomada de decisões (Giovanni 2011).

Uma nova ferramenta disponível na Internet, desenvolvida pelo CRIA (Centro de Referência em Informação Ambiental), é o Biogeografia da Flora do Brasil (BFB), um sistema que permite a elaboração e o contínuo aperfeiçoamento de modelos de distribuição potencial para espécies vegetais ocorrentes no Brasil (Giovanni 2011). Uma grande vantagem desse sistema é que são taxonomistas especialistas que operam e conferem as modelagens, o que aumenta a qualidade e confiabilidade dos modelos gerados (Kamino et al. 2012). Para enriquecer essa revisão biogeográfica do gênero *Plantago* L. (Plantaginaceae) no Brasil, foi usado esse sistema para elaborar modelos de distribuição potencial.

A circunscrição da família Plantaginaceae foi radicalmente alterada com recentes estudos filogenéticos (APG 2003, 2009). Dentro desta família, a tribo Plantagineae (Albach et al. 2005; Taskova et al. 2006) inclui três gêneros: *Aragoa* Kunth com 19 espécies (Bello et al. 2002), *Littorella* P.J.Bergius com três espécies (Hoggard et al. 2003) e *Plantago*, um gênero cosmopolita com provavelmente mais de 250 espécies, concentradas em regiões temperadas ou tropicais de altitude (Rahn 1996; Rønsted et al. 2002; Tay et al. 2010; Hefler et al. 2011). *Plantago nubicola* (Decne.) Rahn, espécie anteriormente reconhecida no gênero monotípico *Bougueria* Decne., com estudos filogenéticos (Rahn 1996; Rønsted et al. 2002) revelou-se inserida dentro de *Plantago*.

As espécies de *Plantago* são ervas ou raramente subarbustos, perenes ou anuais, anemófilas (Rønsted et al. 2002; Meudt 2012). Embora algumas espécies tenham ampla distribuição, ocorrendo inclusive como ruderais, como *P. major* L. (Meudt 2012), muitas outras têm distribuição restrita, ocorrendo em ambientes mais especializados, sendo que muitas dessas são endêmicas de pequenas ilhas oceânicas (Rahn 1996; Dunbar-Co et al. 2008; Tay et al. 2010; Meudt 2012). Para essas espécies com endemismo restrito, medidas de conservação são imprescindíveis (Werff & Consiglio 2004), pois essas espécies são mais

vulneráveis e correm maior risco de extinção (Ellstrand & Elam 1993; Francisco-Ortega et al. 2000; Ferreira & Boldrini 2011). Contudo, não apenas espécies endêmicas restritas, mas também aquelas muito raras, com distribuição esparsa e descontínua, também requerem atenção de conservação (Schemske et al. 1994).

O objetivo deste trabalho é revisar e ampliar o conhecimento sobre a distribuição e a situação de conservação das espécies de *Plantago* nativas no Brasil, e elaborar modelos de distribuição potencial para essas espécies utilizando o novo sistema BFB, procurando servir de modelo para outras revisões biogeográficas com foco na conservação.

Material e métodos

Foi feita uma revisão bibliográfica para determinar a distribuição e a situação de conservação para as espécies de *Plantago* nativas no Brasil. A aceitação das circunscrições e distribuições das espécies foi baseada nos trabalhos de Rahn (1966, 1974, 1979, 1983, 1995) e Hefler et al. (2011), além de informações obtidas em saídas a campo. Além disso, em caráter complementar, foram consultados quatro bancos de dados online: a Lista de Espécies da Flora do Brasil (LFB), o Tropicos, o Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (CCS) e o speciesLink (Canhos et al. 2004).

Os modelos de distribuição potencial foram gerados utilizando o novo sistema BFB (Giovanni 2011). Para as modelagens, esse sistema utiliza camadas de dados geográficos e abióticos de alta resolução (~1km), incluindo oito variáveis que influenciam direta ou indiretamente a distribuição de grande parte das plantas: intervalo da temperatura média diurna, temperatura máxima do mês mais quente, temperatura mínima do mês mais frio, precipitação do trimestre mais chuvoso, precipitação do trimestre mais seco, precipitação do trimestre mais quente, precipitação do trimestre mais frio e altitude.

Os registros utilizados nas modelagens são buscados no speciesLink, e são provenientes de herbários brasileiros e estrangeiros afiliados à rede. Inicialmente foram analisados os sinônimos que foram usados na busca pelos registros. Para cada espécie, foi revisada a lista de sinônimos resgatados da LFB e do Tropicos, e foram adicionados sinônimos adicionais, baseados na bibliografia. Os homônimos e variedades incompatíveis foram devidamente desconsiderados para não entrarem na busca por registros (Giovanni et al. 2012). Após isso, foram procurados e adicionados nomes com erros de grafia no speciesLink,

desde que não fossem nomes validamente publicados, para adicionar esses registros na busca.

Foram eliminados os registros com localização suspeita, incluindo pontos muito perto da sede de municípios, o que normalmente indica uma atribuição de coordenadas posterior às coletas e com baixa precisão espacial (Giovanni et al. 2012). Foram também eliminadas coletas com indícios de cultivo ou que apresentaram problemas de georreferenciamento. Registros de localidades duvidosas para cada espécie foram analisados cuidadosamente, e, quando não foi possível analisar a exsicata ou foto desta, foram deixados de fora da modelagem. Essa etapa foi crucial para a qualidade dos modelos gerados, pois a inclusão de pontos problemáticos pode acarretar em distorções, potencialmente inutilizando-os.

De acordo com o número de pontos utilizados para a elaboração do modelo, o sistema do BFB automaticamente escolhe uma estratégia de modelagem. Modelos com até quatro pontos utilizam somente a Distância Euclidiana, sendo que os modelos gerados são muito simples, refletindo apenas a dissimilaridade ambiental, e devem ser usados apenas para orientar novas coletas.

Modelos gerados com 5 a 9 pontos usam o algoritmo Maxent (Phillips et al. 2006), o que também resulta em modelos exploratórios simples, porém já delimitando uma área de ocorrência potencial com base no limiar de presença mínima. Com 10 a 19 pontos são gerados modelos de consenso através dos algoritmos Maxent e GARP BS (Anderson et al. 2003), ainda resultando em modelos exploratórios, mas agora exibindo apenas áreas (em vermelho) onde há concordância entre os dois algoritmos. Finalmente, modelos gerados com 20 ou mais pontos usam cinco algoritmos diferentes: Maxent, GARP BS, ENFA (Hirzel et al. 2002), Mahalanobis (Farber & Kadmon 2003) e SVM (Schölkopf et al. 2001), apresentando resultados potencialmente melhores e que podem eventualmente ser usados para a tomadas de decisão. Para esses, ficam destacadas no mapa as zonas de concordância entre os cinco (em vermelho), quatro (laranja) e três (amarelo) algoritmos.

Após a geração dos modelos esses foram revisados. Dois tipos de índices para medir a qualidade do modelo são calculados dependendo do número de pontos disponíveis. Até 20 pontos utiliza-se o método *leave-one-out*, ou seja, para cada ponto gera-se um modelo com os demais pontos seguindo o mesmo procedimento descrito anteriormente. Em seguida o modelo é testado com o ponto em questão. Fazendo-se isto para todos os pontos, por fim calcula-se a probabilidade de obter o número de acertos verificado (teste do tipo *one-tailed Poisson*-

binomial). Por outro lado, quando há pelo menos 20 pontos disponíveis, utiliza-se validação cruzada do tipo *10-fold*, calculando-se o valor médio da área sob a curva ROC (AUC) utilizando-se o método de Phillips et al. (2006) com base na proporção da área do modelo em relação à área de estudo em cada limiar da curva. Neste caso também se calcula a taxa de omissão externa média. Esses índices servem para auxiliar a decisão de aprovar ou não cada modelo. Os modelos aceitos são publicados no sistema do BFB, ficando disponíveis para o público.

Devido à carência de coletas com coordenadas disponíveis na rede speciesLink para grande parte das espécies de *Plantago*, foi realizada uma saída-piloto a campo para ampliar os registros, realizada em novembro e dezembro de 2012. A saída teve como foco a região da Serra Catarinense, que é conhecida por abrigar grande número de espécies do gênero, incluindo uma espécie endêmica da região. Mais especificamente, foram visitados os municípios de Rancho Queimado, Bom Retiro, Urubici, São Joaquim, Bom Jardim da Serra e Grão Pará.

Os primeiros modelos gerados foram utilizados para orientar novas coletas, priorizando as espécies com maior carência de pontos. Novas saídas a campo foram realizadas entre janeiro e abril de 2013, em SC e no RS. Após isso, em maio de 2013, novos modelos foram gerados, e foi feita uma comparação entre o primeiro e o segundo modelo gerado para cada espécie.

Foram pedidos por empréstimo os materiais do Herbário RB que estavam identificados como *Plantago dielsiana* Pilg. para conferir a identidade dessas coletas, uma vez que Rahn (1974) havia levantado a hipótese de que essa espécie não ocorreria no Brasil. Foram analisados os materiais de herbário de *Plantago* dos herbários FLOR e ICN, e pedidos por empréstimo materiais do MBM. Foram também analisadas fotos de exsicatas dos herbários ESA, HAS, ICN, IRAI, MBM, R e RB, para confirmar a identificação destas, particularmente nos casos de registros duvidosos.

Foi solicitado que fossem feitas coletas de *Plantago trinitatis* Rahn, espécie endêmica da Ilha da Trindade (Rahn 1974), em virtude da ausência de exemplares em herbário para análise (no Brasil, havia apenas um isótipo em R). Essas coletas foram realizadas em 03 de abril de 2013, por D. Port e F. Fisch, por pedido do Capitão-de-Fragata R.O. Chaves (Figura 17).

Foram consultadas as listas do The IUCN Red List of Threatened Species (IUCN 2012b) e a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (LEAE) (MMA 2008) em busca das espécies de *Plantago* nativas no Brasil. Para determinar o estado de conservação de

cada espécie foram utilizados os critérios da IUCN (IUCN 2012a, 2013).

Resultados e discussão

São aceitas, na literatura consultada, dez espécies de *Plantago* nativas no Brasil: *P. australis*, *P. brasiliensis*, *P. catharinaea*, *P. commersoniana*, *P. guillemianiana*, *P. myosuroides*, *P. penantha*, *P. tomentosa*, *P. trinitatis* e *P. turficola*. Seguindo a classificação de Rahn (1996), com as atualizações de Rønsted et al. (2002), todas essas espécies pertencem ao subgênero *Plantago* seção *Virginica* Barnéoud, com exceção de *P. brasiliensis*, que pertence ao subgênero *Psyllium* (Juss.) Harms & Reiche seção *Gnaphaloides* Barnéoud.

Plantago australis Lam.

Distribuição: desde o sul da Argentina e Chile até o sudoeste dos Estados Unidos, exceto em áreas tropicais baixas (Rahn 1974, 1995). No Brasil, esta espécie ocorre nas regiões Sul e Sudeste (Hefler et al. 2011).

Habitat: áreas abertas, desde a restinga costeira até os campos de altitude, crescendo em solos argilosos ou arenosos, em campos secos, úmidos ou turfosos, e também em ambientes ruderais (Rahn 1974, 1995; Hefler et al. 2011).

Estado de conservação: não preocupante (LC). Não consta nas listas consultadas. Esta espécie é amplamente distribuída e é muito frequente, e ocorre em diferentes tipos de ambiente, inclusive como ruderal. Aparentemente não está ameaçada de extinção.

Como aceito por Hefler et al. (2011), são reconhecidas duas subespécies para o Brasil: *P. australis* subsp. *australis* e *P. australis* subsp. *pretoana* Rahn. Esta última é endêmica de campos de altitude no sul e sudeste do Brasil (Rahn 1974).

O modelo inicial gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeo.inct.florabrasil.net/proc/291> (miniatura na Figura 1). O segundo modelo gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeo.inct.florabrasil.net/proc/8602> (miniatura na Figura 2).

A primeira modelagem para essa espécie utilizou 28 pontos (AUC média 0.9, omissão média 0.18), e a segunda 33 (AUC média 0.95, omissão média 0.083), ambas permitindo utilizar os cinco algoritmos disponibilizados pelo sistema. Pelo fato de *P. australis* ser a espécie nativa de *Plantago* mais frequente e bem distribuída no Brasil, a escassez de pontos não foi um problema grave para essa espécie. Os

modelos resultantes, bastante semelhantes, são coerentes com a distribuição conhecida da espécie: subtropical, avançando em latitudes menores na região Sudeste em áreas mais elevadas. O modelo omite uma pequena área no extremo sul do Rio Grande do Sul, provavelmente por não ter utilizado nenhum ponto de coleta na região. A impossibilidade de incluir coletas de fora do Brasil também pode ter contribuído para esta omissão. Algumas áreas ao norte do modelo também são omitidas, como a região de Lavras (MG).

***Plantago brasiliensis* Sims**

Distribuição: Argentina, Chile, Uruguai e sul do Brasil (Rahn 1979, 1983, 1995; Hefler et al. 2011), no RS e no sul de SC.

A coleta de Glaziou n^o 19748, datada de 3 de abril de 1892 e com indicação de coleta em Diamantina (MG), foi analisada por Rahn (1983), que confirmou tratar-se de *P. brasiliensis*. Contudo, este preferiu não incluir esse registro ao indicar a distribuição da espécie, por julgar provável que houvesse ocorrido um erro na etiquetagem dessa coleta. A região de Diamantina é composta por campos rupestres, em altitudes superiores a 1200 m, integrando o Bioma Cerrado. Ao analisar fotos dessa coleta, percebemos que se trata mesmo de *P. brasiliensis*. Considerando a data de coleta, e o fato de que não há nenhum outro registro dessa espécie a norte de Urubici (segundo Rahn 1983, e as outras fontes consultadas), consideramos muito provável que Rahn esteja certo, e que esta espécie não ocorra em MG.

Hábitat: solos arenosos da restinga litorânea, solos pedregosos, ou, mais raramente, penhascos de granito (Hefler et al. 2011). Também é encontrada, de forma muito rara, em campos de altitude no sul de SC.

Estado de conservação: quase ameaçada (NT). Não consta nas listas consultadas. Trata-se de uma espécie rara, com populações pequenas e muito disjuntas, apesar da distribuição razoavelmente ampla. Em virtude da raridade desta espécie, seria apropriado o monitoramento das suas populações, para detectar caso estejam em declínio.

O modelo inicial gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeoinct.florabrasil.net/proc/222> (miniatura na Figura 3). O segundo modelo gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeoinct.florabrasil.net/proc/8599> (miniatura na Figura 4).

A modelagem inicial para essa espécie foi realizada com apenas dois pontos, utilizando a Distância Euclidiana. O modelo resultante foi muito simples, evidenciando a necessidade de mais coletas com coordenadas para a espécie. Já a segunda modelagem usou 5 pontos e o

algoritmo Maxent, resultando num primeiro modelo (total de predições corretas com leave-one-out=4, poisson-binomial, $P < 0.01$) capaz de delimitar a área de ocorrência potencial, porém ainda gerado com quantidade muito baixa de dados. Talvez pelo fato de 3 dos 5 pontos estarem situados nos campos de altitude do sul de SC, o modelo extrapola a distribuição conhecida da espécie ao apontar áreas elevadas no PR e na região Sudeste. Mais coletas dessa espécie no RS, onde ela é mais comum no Brasil, devem contribuir para se obter melhores modelos no futuro.

***Plantago catharinae* Decne.**

Distribuição: exclusiva do Brasil. Ocorre em áreas costeiras do sul e sudeste do Brasil, do sul do RS até o RJ (Rahn 1974; Hefler et al. 2011). Parece ser mais comum em SC, a julgar pelas coletas constantes no speciesLink.

Hábitat: endêmica da restinga litorânea, ocorrendo apenas em áreas abertas com solo arenoso.

Estado de conservação: quase ameaçada (NT). Não consta nas listas consultadas. Esta espécie é endêmica de uma restrita faixa de vegetação litorânea, mas é razoavelmente comum nessa área. Considerando que esses ambientes concentram grande densidade demográfica humana, sofrem com o aumento do valor da terra e a especulação imobiliária, e vêm sendo destruídos para ceder espaço à urbanização, seja organizada ou ilegal, a sobrevivência dessa espécie pode estar ameaçada a longo prazo.

A consulta a materiais em herbários revelou muitos exemplares desta espécie identificados como *P. australis*, o que explica pelo menos em parte o baixo número de coletas de *P. catharinae* no speciesLink no início desse estudo.

Plantago catharinae, por ser endêmica de uma estreita faixa no litoral brasileiro, sofreu com a questão da máscara das camadas de mapa no BFB. Por causa desse problema, que fez com que áreas do litoral brasileiro fossem excluídas dos mapas utilizados nas modelagens, várias coletas georreferenciadas não puderam ser utilizadas, algumas inclusive efetuadas pelo primeiro autor. A correção desse problema se faz urgente, para o sistema poder oferecer modelos de distribuição mais confiáveis, especialmente para espécies litorâneas.

O modelo inicial gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeo.inct.florabrasil.net/proc/292> (miniatura na Figura 5). O

segundo modelo gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeoinct.florabrasil.net/proc/8586> (miniatura na Figura 6).

A modelagem inicial para essa espécie foi realizada com apenas dois pontos, utilizando a Distância Euclidiana, resultando num modelo muito simples. Já a segunda modelagem usou 6 pontos, e o algoritmo Maxent, resultando num modelo de qualidade muito superior ao primeiro (total de predições corretas com leave-one-out=5, poisson-binomial, $P < 0.01$), que representa muito bem distribuição conhecida da espécie. É importante salientar que, apesar do baixo número de pontos disponíveis, essa não é uma espécie rara na sua área de ocorrência, sendo que a escassez de pontos se deve, principalmente, a erros de identificação e ao problema da máscara no litoral, como já mencionado acima.

***Plantago commersoniana* Decne. ex Barnéoud**

Distribuição: sul do Brasil e Serra do Caparaó (entre MG e ES), além do sudeste do Paraguai (1 coleta) e sul do Uruguai (1 coleta). Existe a possibilidade de essa espécie já estar extinta no Uruguai, hipótese levantada por Rahn (1966, 1974), que não encontrou nenhuma outra coleta da espécie feita neste país além do tipo, coletado em 1767.

Hábitat: campos secos e pedregosos, desde o nível do mar até 2700 m (Rahn 1966, 1974).

Estado de conservação: vulnerável (VU B2ab). Não consta nas listas consultadas. Trata-se de uma espécie muito rara, com distribuição esparsa e descontínua, cujas poucas populações registradas são pequenas e isoladas. Recomenda-se a inclusão desta espécie na LEAE. São necessários também estudos das populações dessa espécie, pois há chances de estarem em declínio.

Vários materiais de herbários analisados, previamente identificados como *P. commersoniana*, tratavam-se de *P. brasiliensis* ou de *Plantago* sp. nov. Esses equívocos de identificação indicam que *P. commersoniana* é ainda mais rara do que vem sendo considerada, o que aumenta a importância de esforços de conservação para essa espécie.

O nome do autor de *P. commersoniana* no Tropicos e na LFB necessita de correção, de “Decne.”, para “Decne. ex Barnéoud”.

O modelo inicial gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeoinct.florabrasil.net/proc/223> (miniatura na Figura 7). O segundo modelo gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeoinct.florabrasil.net/proc/8601> (miniatura na Figura 8).

A modelagem inicial para essa espécie foi realizada com cinco pontos (total de predições corretas com leave-one-out=4, poisson-binomial, $P < 0.01$), e a segunda seis (total de predições corretas com leave-one-out=5, poisson-binomial, $P < 0.01$), ambas usando o algoritmo Maxent. É importante notar que não foi utilizado nenhum ponto do RS no primeiro procedimento, o que fez com que o modelo resultante não incluísse a área mais ao sul da distribuição da espécie. O segundo modelo resolve esse problema, com a inclusão de duas coletas do RS, e o resultado é coerente com a distribuição conhecida da espécie, embora ainda haja escassez de dados. Esse último modelo indica várias áreas de ocorrência potencial da espécie que mereceriam posterior investigação, tais como o oeste do PR e as áreas altas no Sudeste além da Serra do Caparaó.

***Plantago guillemianiana* Decne.**

Distribuição: exclusiva do sul e sudeste do Brasil, ocorrendo do norte do RS até as regiões serranas do RJ e do sul de MG (Rahn 1966, 1974; Hefler et al. 2011).

Habitat: campos de altitude, especialmente campos secos e pedregosos, acima de 700 m (Rahn 1966, 1974; Hefler et al. 2011).

Estado de conservação: não preocupante (LC). Não consta nas listas consultadas. Esta espécie é endêmica dos campos de altitude no sul e sudeste do Brasil, mas é comum na sua área de distribuição. Com a conservação desse tipo de vegetação entre o norte RS e o sul de MG, essa espécie provavelmente estará segura.

O modelo inicial gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeo.inct.florabrasil.net/proc/928> (miniatura na Figura 9). O segundo modelo gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeo.inct.florabrasil.net/proc/8600> (miniatura na Figura 10).

A modelagem inicial para essa espécie utilizou 22 pontos (AUC média 0.95, omissão externa média 0.1), e a segunda 26 (AUC média 0.98, omissão externa média 0.033), ambas utilizando os cinco algoritmos disponíveis no sistema. Os modelos resultantes são muito similares, e representam razoavelmente bem a distribuição conhecida da espécie, embora algumas áreas periféricas da sua distribuição ocidental tenham sido omitidas, desde Santa Maria (RS) até Campinas (SP), provavelmente por falta de coletas nessas áreas.

***Plantago myosuroides* Lam.**

Distribuição: sul e oeste da América do Sul, do Equador até o sul da Argentina (Rahn 1974, 1979, 1995). No Brasil ocorre no RS e em SC, sendo muito rara neste último estado.

Hábitat: áreas abertas, preferencialmente em locais úmidos ou temporariamente inundados, desde o nível do mar até 3500 m (Rahn 1966, 1974, 1979, 1995).

Estado de conservação: não preocupante (LC). Não consta nas listas consultadas. Esta espécie tem uma ampla distribuição e é bastante frequente, especialmente na Argentina. Aparentemente não está ameaçada de extinção.

No Brasil ocorre apenas *P. myosuroides* subsp. *myosuroides*. A outra subespécie, *P. myosuroides* subsp. *humilior* (Pilg.) Rahn, ocorre apenas em áreas altas andinas, na Bolívia e no sul do Peru (Rahn 1974).

O modelo inicial gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeo.inct.florabrasil.net/proc/224> (miniatura na Figura 11). O segundo modelo gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeo.inct.florabrasil.net/proc/8587> (miniatura na Figura 12).

A modelagem inicial para essa espécie utilizou seis pontos (total de predições corretas com leave-one-out=3, poisson-binomial, $P < 0.01$), e a segunda sete (total de predições corretas com leave-one-out=4, poisson-binomial, $P < 0.01$), ambas usando o algoritmo Maxent. Os modelos resultantes, muito semelhantes, são coerentes com a distribuição conhecida da espécie no Brasil, com exceção das áreas apontadas no norte de SC, no PR, em Cabo Frio (RJ), na Ilha da Trindade, e na BA. Provavelmente, mais coletas georreferenciadas devem corrigir essas distorções nos modelos.

***Plantago penantha* Griseb.**

Distribuição: Uruguai, nordeste da Argentina (Rahn 1974, 1995) e extremo sul do Brasil, no sudoeste do RS, nos municípios de Uruguaiana, Alegrete e Barra do Quaraí.

Hábitat: perto de rios e lagunas, em solos úmidos e argilosos (Rahn 1974, 1979, 1995).

Estado de conservação: não preocupante (LC). Não consta nas listas consultadas. No Brasil a espécie é restrita ao sudoeste do RS, sendo rara (Hefler et al. 2011). Para evitar a sua extinção local no Brasil, é necessária a conservação do seu restrito local de ocorrência no país.

Não foi possível fazer um modelo de distribuição para esta espécie, pois não estão disponibilizadas coletas com coordenadas feitas no Brasil para basear os modelos.

***Plantago tomentosa* Lam.**

Distribuição: Peru, Bolívia, Argentina, Uruguai, Paraguai e sul e sudeste do Brasil (Rahn 1974; Hefler et al. 2011).

Hábitat: áreas abertas, preferencialmente em solos arenosos, pedregosos e secos, e também em ambientes ruderais, desde o nível do mar até 3920 m (Rahn 1974, 1995; Hefler et al. 2011).

Estado de conservação: não preocupante (LC). Não consta nas listas consultadas. Esta espécie tem ampla distribuição e é bastante frequente. Aparentemente não está ameaçada de extinção.

O modelo inicial gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeo.inct.florabrasil.net/proc/295> (miniatura na Figura 13). O segundo modelo gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeo.inct.florabrasil.net/proc/8588> (miniatura na Figura 14).

A modelagem inicial para essa espécie utilizou 14 pontos (total de predições corretas com leave-one-out=9, poisson-binomial, $P<0.010$), e a segunda 16 (total de predições corretas com leave-one-out=11, poisson-binomial, $P<0.01$), ambas com dois algoritmos. Os modelos gerados, razoavelmente similares, são coerentes com a distribuição conhecida da espécie, com exceção das omissões no RS e no oeste de SC. Mais coletas nessas áreas provavelmente solucionarão esse problema.

***Plantago trinitatis* Rahn**

Distribuição: endêmica da Ilha de Trindade, uma pequena ilha atlântica pertencente ao Brasil, com 9,2 km², localizada cerca de 1200 km a leste de Vitória (ES) (Rahn 1974, 1996; Alves et al. 2011).

Hábitat: ambiente seco, em solo rochoso.

Estado de conservação: criticamente em perigo (CR B2ac(iv)). Não consta nas listas consultadas. Esta espécie é endêmica de uma pequena ilha oceânica, e esteve considerada extinta até 1998, por causa da introdução de cabras na ilha. Apenas recentemente começou uma lenta recuperação a partir do banco de sementes no solo, após a erradicação da população de cabras da Ilha da Trindade (Alves et al. 2011). Recomenda-se a inclusão desta espécie na LEAE.

A modelagem de distribuição não foi possível para essa espécie, pois esta está ausente tanto no sistema do Tropicós quanto da LFB, situação que precisa ser corrigida, uma vez que trata-se de uma espécie com distribuição muito restrita.

***Plantago turficola* Rahn**

Distribuição: endêmica da borda dos Aparados da Serra Geral, no nordeste do RS e sul de SC, entre os municípios de Urubici (SC) e Cambará do Sul (RS).

Hábitat: exclusiva dos campos rochosos e úmidos na borda dos Aparados, em áreas com alta incidência de neblina, em altitudes superiores a 1650 m em Urubici e a 1000 m em Cambará do Sul.

Estado de conservação: em perigo (EN B2ab). Consta na LEAE. Esta espécie é restrita a uma área muito reduzida, ocorre apenas em um tipo muito específico de ambiente, e há poucas populações conhecidas. É recomendável o monitoramento dessas populações, pois a destruição de seu hábitat e a possibilidade de mudanças climáticas poderia ameaçar essa espécie de extinção.

Esta espécie está ausente no sistema do Tropicós.

O modelo inicial gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeo.inct.florabrasil.net/proc/225> (miniatura na Figura 15). O segundo modelo gerado para essa espécie está disponível em: <http://biogeo.inct.florabrasil.net/proc/8585> (miniatura na Figura 16).

A modelagem inicial para essa espécie utilizou apenas dois pontos, um de Urubici e outro de São José dos Ausentes (RS), permitindo apenas um modelo de dissimilaridade ambiental. O segundo procedimento de modelagem, após um esforço amostral direcionado para disponibilizar mais coletas para essa espécie, usou 10 pontos (total de predições corretas com leave-one-out=8, poisson-binomial, $P < 0.01$), permitindo o uso de dois algoritmos. A diferença de qualidade entre os dois modelos é notável. Embora a área indicada no segundo modelo seja muito reduzida em relação ao primeiro, ainda assim é maior que a distribuição registrada da espécie, que é restrita a poucos pontos nos Aparados da Serra, entre Urubici e Cambará do Sul.

Espécies excluídas

Plantago dielsiana, espécie que consta na LFB, registrada para os campos de altitude no RJ e no PR, na verdade não ocorre no Brasil. Essa é uma espécie rara, endêmica dos Pampas, ocorrendo apenas no sul do

Uruguai e no leste da província de Buenos Aires, na Argentina, em altitudes menores que 300 m (Rahn 1974, 1995). A análise dos exemplares brasileiros identificados como *P. dielsiana* revelou que todos esses se tratam de *P. australis*, como já havia proposto Rahn (1974). Além disso, Hefler et al. (2011) afirmaram que o material referido como *P. dielsiana* proveniente do Paraná se tratava de *P. australis*. É necessária a remoção dessa espécie da LFB.

Três espécies exóticas de *Plantago* são registradas no Brasil: *P. coronopus* L., *P. lanceolata* L. e *P. major*. Foi constatado que *P. coronopus* consta equivocadamente como nativa na LFB, o que precisa ser corrigido. Já *P. lanceolata* e *P. major* têm origem apontada como “naturalizada”, o que é equivocado e pode causar confusão. Ao descrever a situação de origem dessas espécies, o correto seria “exótica”. O termo “naturalizada” se refere a um aspecto ecológico, significando que determinada espécie ocorre espontaneamente em um lugar onde não é nativa (Moro et al. 2012), e não deveria ser utilizado para tratar da origem de espécies.

Considerações finais

Para a maioria das espécies de *Plantago* nativas no Brasil foi possível gerar modelos de distribuição potencial que refletem razoavelmente bem a sua distribuição registrada, apesar da escassez de pontos disponíveis para algumas espécies. A disponibilização de mais coletas com coordenadas geográficas confiáveis permitirá gerar modelos de distribuição potencial melhores, mais confiáveis e mais úteis para as plantas ocorrentes no Brasil.

Plantago australis, *P. catharinaea*, *P. guilleminiana*, *P. myosuroides* e *P. tomentosa* são espécies superficialmente muito semelhantes, mas também muito variáveis morfologicamente, de modo que erros de identificação são muito comuns para essas espécies. Isso é particularmente danoso para a elaboração de modelos de distribuição, pois a inclusão de pontos com erro de identificação compromete os modelos resultantes. Por isso é imprescindível o uso de chaves de identificação de qualidade, e muito cuidado, ao identificar espécies de *Plantago*.

Além disso, este trabalho objetivamente sugere as seguintes ações:

1. A criação de uma Unidade de Conservação no topo da Serra do Rio do Rastro.

2. *Plantago commersoniana* e *P. trinitatis* precisam ser incluídas na LEAE.

3. *Plantago commersoniana*, *P. trinitatis* e *P. turficola* foram enquadradas como ameaçadas, segundo os critérios da IUCN.

4. *Plantago dielsiana* precisa ser removida da LFB, pois essa espécie não ocorre no Brasil.

5. É preciso corrigir o status de origem de *P. coronopus* na LFB para “exótica”.

6. *Plantago trinitatis* e *P. turficola* precisam ser incluídas no sistema do Tropicos.

7. *Plantago trinitatis* precisa ser incluída na LFB.

8. O nome do autor de *P. commersoniana* no Tropicos e na LFB precisa ser corrigido, de “Decne.” para “Decne. ex Barnéoud”.

Agradecimentos

GH agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa concedida; os autores agradecem a R.O. Chaves, D. Port e F. Fisch pela coleta de *Plantago trinitatis*.

Referências

- Albach, D. C., H. M. Meudt, and B. Oxelman. 2005. Piecing together the “new” Plantaginaceae. *American Journal of Botany* **92**: 297–315.
- Alves, R. J. V., N. G. Silva, and A. Aguirre-Muñoz. 2011. Return of endemic plant populations on Trindade Island, Brazil, with comments on the fauna. *In*: Veitch C.R., Clout M.N. and Towns D.R. (eds.). *Island invasives: eradication and management*. IUCN, Gland, Switzerland. p. 259–263.
- Anderson, R. P., D. Lew, and A. T. Peterson. 2003. Evaluating predictive models of species’ distributions: criteria for selecting optimal models. *Ecological Modelling* **162**: 211–232.
- APG (Angiosperm Phylogeny Group). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* **141**: 399–436.
- APG (Angiosperm Phylogeny Group). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* **161**: 105–121.

- Austin, M. 2007. Species distribution models and ecological theory: A critical assessment and some possible new approaches. *Ecological Modelling* **200**: 1–19.
- Bello, M. A., M. W. Chase, R. J. Olmstead, N. Rønsted, and D. Albach. 2002. The páramo endemic *Aragoa* is the sister genus of *Plantago* (Plantaginaceae; Lamiales): evidence from plastid *rbcL* and nuclear ribosomal ITS sequence data. *Kew Bulletin* **57**: 585–597.
- Callmander, M. W., G. E. Schatz, P. P. Lowry, M. O. Laivao, J. Raharimampionona, S. Andriambololonera, T. Raminosoa, and T. K. Consiglio. 2007. Identification of priority areas for plant conservation in Madagascar using Red List criteria: rare and threatened Pandanaceae indicate sites in need of protection. *Oryx* **41**: 168–176.
- Canhos, V. P., S. Souza, R. Giovanni, and D. A. L. Canhos. 2004. Global biodiversity informatics: setting the scene for a “New World” of ecological modeling. *Biodiversity Informatics* **1**: 1–13.
- Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Disponível em: <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- CRIA (Centro de Referência em Informação Ambiental). Disponível em: <http://www.cria.org.br> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- Dunbar-Co, S., A. M. Wieczorek, and C. W. Morden. 2008. Molecular phylogeny and adaptive radiation of the endemic Hawaiian *Plantago* species (Plantaginaceae). *American Journal of Botany* **95**: 1177–1188.
- Ellstrand, N. C., and D. R. Elam. 1993. Population genetic consequences of small population size: Implications for plant conservation. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* **24**: 217–242.
- Engler, R., A. Guisan, and L. Rechsteiner. 2004. An improved approach for predicting the distribution of rare and endangered species from occurrence and pseudo-absence data. *Journal of Applied Ecology* **41**: 263–274.
- Farber, O., and R. Kadmon. 2003. Assessment of alternative approaches for bioclimatic modeling with special emphasis on the Mahalanobis distance. *Ecological Modelling* **160**: 115–130.
- Ferreira, P. M. A., and I. I. Boldrini. 2011. Potential reflection of distinct ecological units in plant endemism categories. *Conservation Biology* **25**: 672–679.

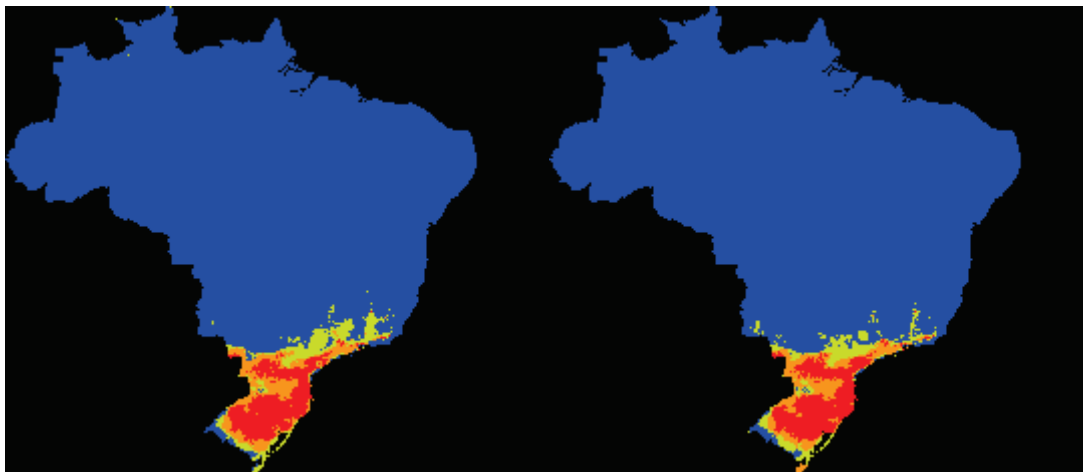
- Francisco-Ortega, J., A. Santos-Guerra, S.-C. Kim, and D. J. Crawford. 2000. Plant genetic diversity in the Canary Islands: a conservation perspective. *American Journal of Botany* **87**: 909–919.
- García, A. 2006. Using ecological niche modelling to identify diversity hotspots for the herpetofauna of Pacific lowlands and adjacent interior valleys of Mexico. *Biological Conservation* **130**: 25–46.
- Gastón, A., and J. I. García-Viñas. 2010. Updating coarse-scale species distribution models using small fine-scale samples. *Ecological Modelling* **221**: 2576–2581.
- Giehl, E. L. H., J. C. Budke, and E. A. Athayde. 2007. Distribuição espacial de espécies arbóreas em uma floresta estacional em Santa Maria, sul do Brasil. *Pesquisas, Botânica* **58**: 215–226.
- Giannini, T. C., M. F. Siqueira, A. L. Acosta, F. C. C. Barreto, A. M. Saraiva, and I. Alves-dos-Santos. 2012. Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. *Rodriguésia* **63**: 733–749.
- Giovanelli, J. G. R., C. O. Araújo, C. F. B. Haddad, and J. Alexandrino. 2008. Modelagem do nicho ecológico de *Phyllomedusa ayeaye* (Anura: Hylidae): previsão de novas áreas de ocorrência para uma espécie rara. *Neotropical Biology and Conservation* **3**: 59–65.
- Giovanni, R. 2011. Uso de modelagem de nicho ecológico em conservação de espécies de Passifloraceae no Estado de São Paulo. Trabalho final. ESCAS – Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, Nazaré Paulista, Brasil.
- Giovanni, R., L. C. Bernacci, M. F. Siqueira, and F. S. Rocha. 2012. The real task of selecting records for ecological niche modelling. *Natureza & Conservação* **10**: 139–144.
- Graham, C. H., B. A. Loiselle, J. Velásquez-Tibatá, and F. Cuesta. 2011. Species distribution modeling and the challenge of predicting future distributions. *Climate change and biodiversity in the tropical Andes*. IAI-SCOPE, São José dos Campos, Brasil. p. 295–310.
- Guisan, A., and N. E. Zimmermann. 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* **135**: 147–186.
- Guisan, A., and W. Thuiller. 2005. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters* **8**: 993–1009.
- Hefler, S. M., W. A. Rodrigues, and A. C. Cervi. 2011. O gênero *Plantago* L. (Plantaginaceae) na região Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* **9**: 297–321.

- Hirzel, A. H., J. Hausser, D. Chessel, and N. Perrin. 2002. Ecological-niche factor analysis: how to compute habitat-suitability maps without absence data? *Ecology* **83**: 2027–2036.
- Hoggard, R. K., P. J. Kores, M. Molvray, G. D. Hoggard, and D. A. Broughton. 2003. Molecular systematics and biogeography of the amphibious genus *Littorella* (Plantaginaceae). *American Journal of Botany* **90**: 429–435.
- IUCN. 2012a. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp.
- IUCN. 2012b. The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2012.2. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- IUCN. 2013. Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 10. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- Jiménez-Valverde, A., J. M. Lobo, and J. Hortal. 2008. Not as good as they seem: the importance of concepts in species distribution modelling. *Diversity and Distributions* **14**: 885–890.
- Kamino, L. H. Y., J. R. Stehmann, S. Amaral, P. Marco Júnior, T. F. Rangel, M. F. Siqueira, R. Giovanni, and J. Hortal. 2012. Challenges and perspectives for species distribution modelling in the neotropics. *Biology Letters* **8**: 324–326.
- Lista de Espécies da Flora do Brasil 2013. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- Marco Júnior, P., and M. F. Siqueira. 2009. Como determinar a distribuição potencial de espécies sob uma abordagem conservacionista? *Megadiversidade* **5**: 65–76.
- Meudt, H. M. 2012. A taxonomic revision of native New Zealand *Plantago* (Plantaginaceae). *New Zealand Journal of Botany* **50**: 101–178.
- Miller, J. S., and H. A. P. Morgan. 2011. Assessing the effectiveness of Madagascar's changing protected areas system: a case study of threatened Boraginales. *Oryx* **45**: 201–209.
- Ministério do Meio Ambiente. 2008. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.
- Moro, M. F., V. C. Souza, A. T. Oliveira-Filho, L. P. Queiroz, C. N. Fraga, M. J. N. Rodal, F. S. Araújo, and F. R. Martins. 2012. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos

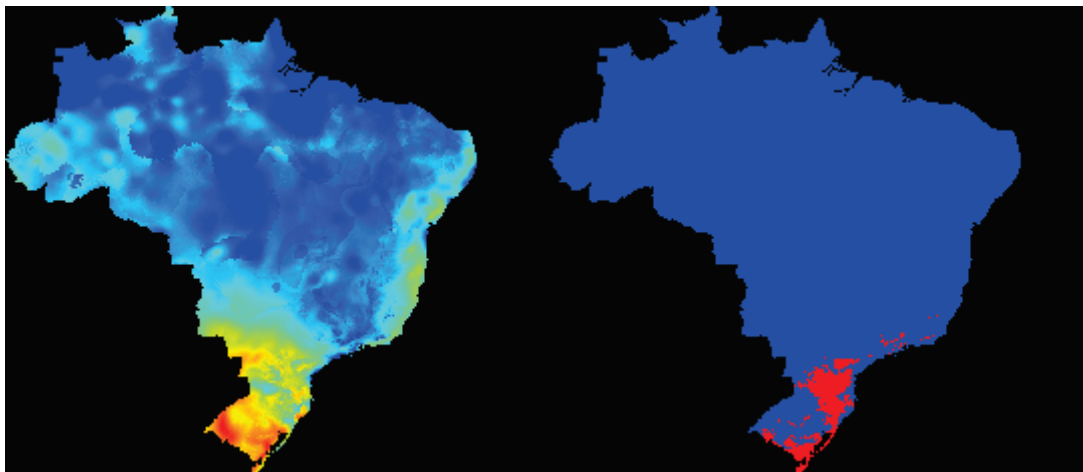
- de taxonomia, florística e fitossociologia? *Acta Botanica Brasilica* **26**: 991–999.
- Peterson, A. T. 2003. Predicting the geography of species' invasions via ecological niche modeling. *The Quarterly Review of Biology* **78**: 419–433.
- Phillips, S. J., R. P. Anderson, and R. E. Schapire. 2006. Maximum entropy modelling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* **190**: 231–259.
- Rahn, K. 1966. Plantagináceas. *Flora Ilustrada Catarinense PLAN*: 1–37.
- Rahn, K. 1974. *Plantago* section *Virginica*: a taxonomic revision of a group of American plantains using experimental, taximetric and classical methods. *Dansk Botanisk Arkiv* **30**(2): 1–180.
- Rahn, K. 1979. Plantaginaceae. *In*: Burkart A. (ed.). *Flora Ilustrada de Entre Ríos*. Buenos Aires: I.N.T.A. Pt. 5. p. 583–591.
- Rahn, K. 1983. *Plantago* ser. *Brasilienses*, a taxonomic revision. *Nordic Journal of Botany* **3**: 331–342.
- Rahn, K. 1995. Plantaginaceae. *In*: Hunziker A.T. (ed.). *Flora Fanerogámica Argentina*. Argentina: PROFLOTA-CONICET, fasc. 3. 24 p.
- Rahn, K. 1996. A phylogenetic study of the Plantaginaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society* **120**: 145–198.
- Rønsted, N., M. W. Chase, D. C. Albach, and M. A. Bello. 2002. Phylogenetic relationships within *Plantago* (Plantaginaceae): evidence from nuclear ribosomal ITS and plastid *trnL-F* sequence data. *Botanical Journal of the Linnean Society* **139**: 323–338.
- Schemske, D. W., B. C. Husband, M. H. Ruckelshaus, C. Goodwillie, I. M. Parker, and J. G. Bishop. 1994. Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology* **75**: 584–606.
- Schölkopf, B., J. Platt, J. Shawe-Taylor, A. J. Smola, and R. C. Williamson. 2001. Estimating the support of a high-dimensional distribution. *Neural Computation* **13**: 1443–1471.
- speciesLink. Disponível em: <http://splink.cria.org.br> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- Taskova, R. M., C. H. Gottfredsen, and S. R. Jensen. 2006. Chemotaxonomy of Veroniceae and its allies in the Plantaginaceae. *Phytochemistry* **67**: 286–301.
- Tay, M. L., H. M. Meudt, P. J. Garnock-Jones, and P. A. Ritchie. 2010. DNA sequences from three genomes reveal multiple long-distance dispersals and non-monophyly of sections in Australasian *Plantago* (Plantaginaceae). *Australian Systematic Botany* **23**: 47–68.

Tropicos. Disponível em: <http://tropicos.org> (acessado em 21 de agosto de 2013).

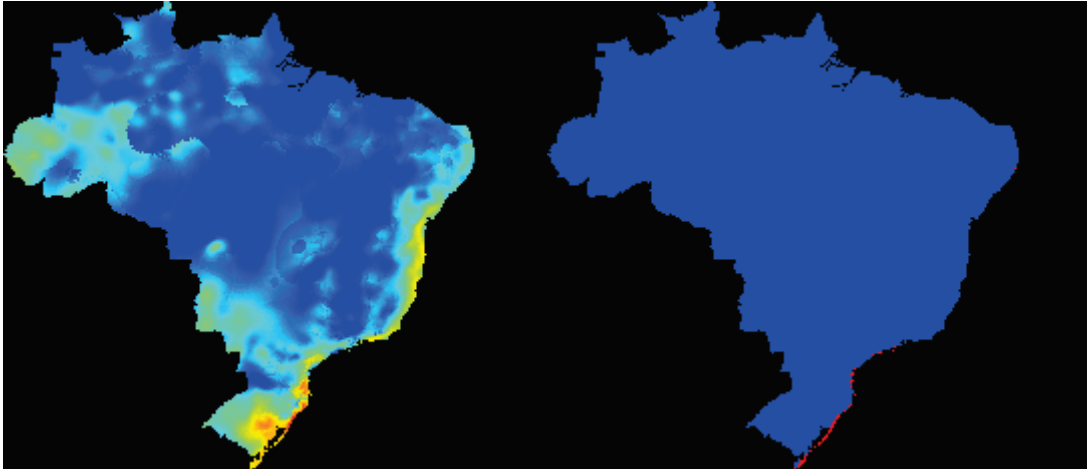
Werff, H., and T. Consiglio. 2004. Distribution and conservation significance of endemic species of flowering plants in Peru. *Biodiversity and Conservation* **13**: 1699–1713.



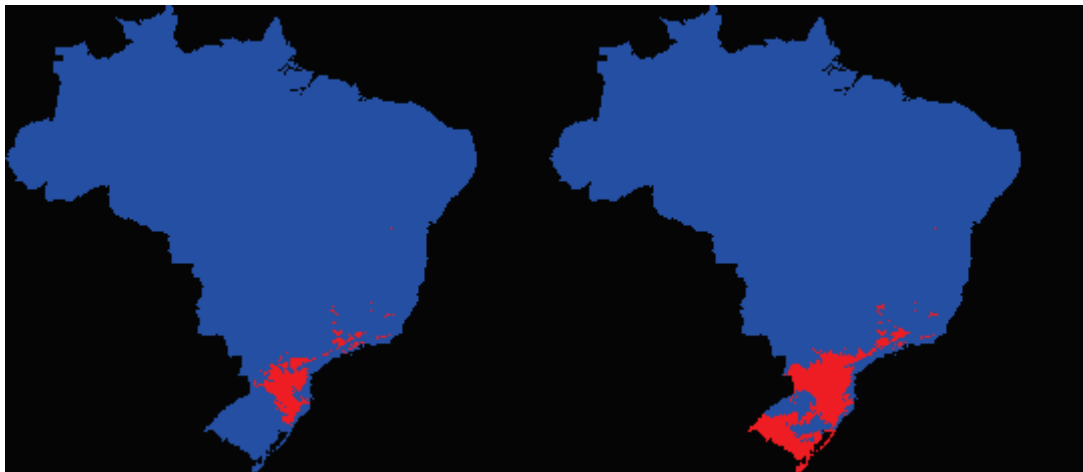
Figuras 1-2: Miniaturas dos modelos gerados. 1: *Plantago australis*, modelo inicial. 2: *P. australis*, segundo modelo.



Figuras 3-4: Miniaturas dos modelos gerados. 3: *Plantago brasiliensis*, modelo inicial. 4: *P. brasiliensis*, segundo modelo.



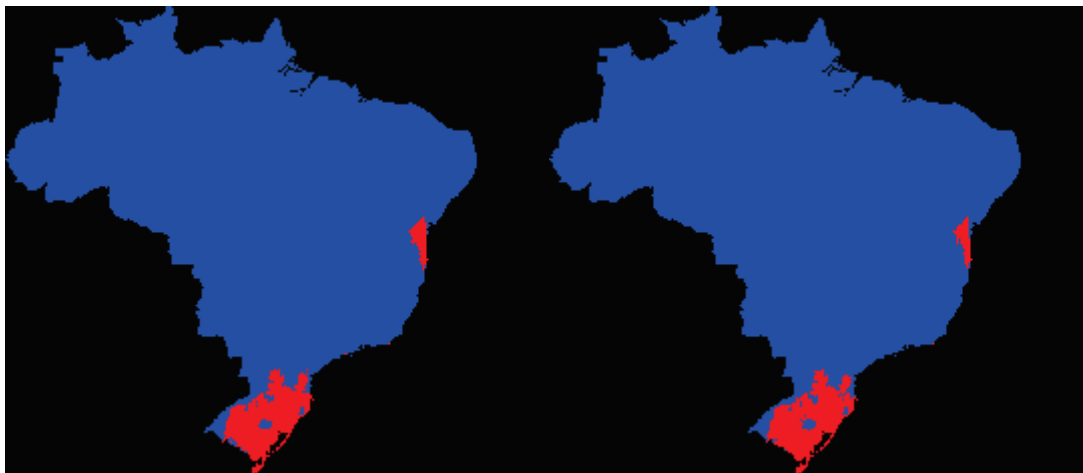
Figuras 5-6: Miniaturas dos modelos gerados. 5: *Plantago catharinae*, modelo inicial. 6: *P. catharinae*, segundo modelo.



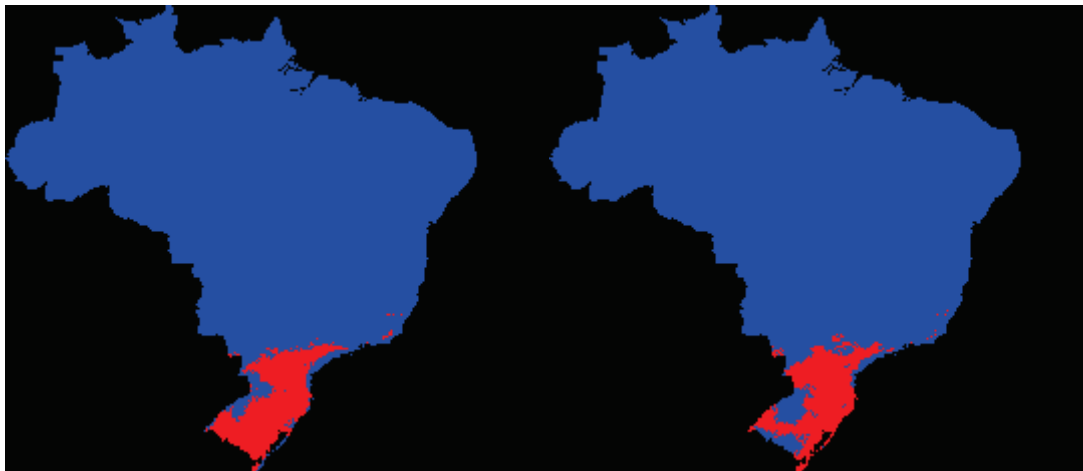
Figuras 7-8: Miniaturas dos modelos gerados. 7: *Plantago commersoniana*, modelo inicial. 8: *P. commersoniana*, segundo modelo.



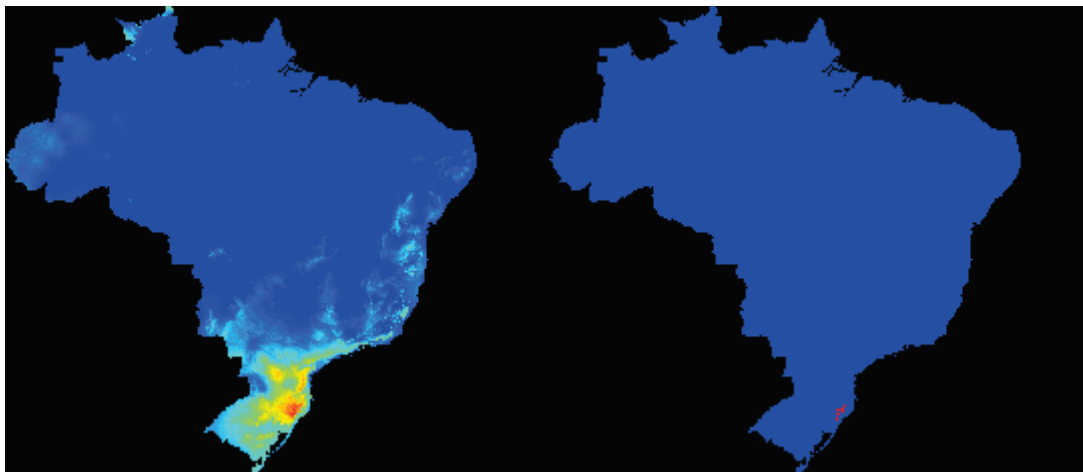
Figuras 9-10: Miniaturas dos modelos gerados. 9: *Plantago guillemianiana*, modelo inicial. 10: *P. guillemianiana*, segundo modelo.



Figuras 11-12: Miniaturas dos modelos gerados. 11: *Plantago myosuroides*, modelo inicial. 12: *P. myosuroides*, segundo modelo.



Figuras 13-14: Miniaturas dos modelos gerados. 13: *Plantago tomentosa*, modelo inicial. 14: *P. tomentosa*, segundo modelo.



Figuras 15-16: Miniaturas dos modelos gerados. 15: *Plantago turficola*, modelo inicial. 16: *P. turficola*, segundo modelo.



Figura 17: Hábitat e hábito de *Plantago trinitatis* na Ilha da Trindade, tiradas por D. Port e F. Fisch em 03 de abril de 2013.

5. Capítulo III: *Plantago rahniiana* (Plantaginaceae), uma nova espécie endêmica dos campos de altitude em Santa Catarina, sul do Brasil

Gustavo Hassemer¹, Marina Clasen Baumann² & Rafael Trevisan³

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Trindade, 88040-970, Florianópolis, SC, Brasil.

²Graduanda do curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Trindade, 88040-970, Florianópolis, SC, Brasil.

³Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Trindade, 88040-970, Florianópolis, SC, Brasil.

Resumo — Uma nova espécie, *Plantago rahniana*, é descrita e ilustrada. A nova espécie tem distribuição extremamente restrita, tendo sido registrada para apenas duas localidades, em Santa Catarina, sul do Brasil, em áreas de campos de altitude com alta incidência de neblina. Pelos critérios da IUCN, essa espécie é considerada “em perigo” (EN). Materiais dessa nova espécie vinham até então sendo identificados erroneamente como *Plantago commersoniana*, também uma espécie rara e potencialmente ameaçada. Essas duas espécies diferem principalmente no formato das folhas e sementes, e no padrão de pilosidade das folhas, brácteas e sépalas anteriores. É fornecida a primeira chave de identificação que inclui todas as espécies de *Plantago* ocorrentes no Brasil.

Palavras-chave — América do Sul, campos de altitude, endemismo, Lamiales, Plantagineae.

INTRODUÇÃO

Plantago L. (Plantaginaceae) é um gênero cosmopolita com aproximadamente 250 espécies (Hefler et al. 2011) anemófilas, herbáceas ou raramente subarborescentes (Meudt 2012), com representantes sendo desde ruderais cosmopolitas até endêmicos extremamente especializados e restritos (Tay et al. 2010). Os gêneros mais próximos são *Littorella* P.J.Bergius (Hoggard et al. 2003) e *Aragoa* Kunth (Bello et al. 2002), formando a tribo Plantagineae (Albach et al. 2005; Taskova et al. 2006).

Devido ao elevado número de espécies e da grande similaridade morfológica entre estas, é comum haver confusão na identificação de materiais de *Plantago*. Através de análise de materiais em herbário e da observação de plantas vivas em seu hábitat natural, percebeu-se que materiais referentes a duas espécies distintas vinham sendo identificadas como *Plantago commersoniana* Decne. ex Barnéoud, espécie muito rara, com distribuição registrada em poucas localidades no sul do Brasil e na Serra do Caparaó, e com uma única coleta no sul do Uruguai e outra no sudeste do Paraguai.

O objetivo deste trabalho é descrever a nova espécie de *Plantago*, conhecida somente de duas localidades em Santa Catarina, sul do Brasil, fornecendo uma descrição detalhada e ilustrações, além da primeira chave para identificação que inclui todas as espécies de *Plantago* que ocorrem no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram observados exemplares vivos in situ de *Plantago commersoniana* e da nova espécie em São Joaquim e Bom Jardim da Serra (SC), respectivamente, e também exsicatas dos Herbários FLOR, ICN e MBM. Foram analisadas fotos de exsicatas provenientes dos herbários ESA, HAS, ICN, IRAI, MBM, R e RB, e também fotos dos tipos de *P. commersoniana* e de seus sinônimos, *P. selloi* J.A.Schmidt e *P. bradei* Pilg., utilizando o sistema JSTOR Global Plants.

Os subgêneros e seções de *Plantago* são aceitos conforme Rahn (1996), com as correções de Rønsted et al. (2002), com exceção de *Littorella*, que é aceito como gênero distinto de *Plantago* (Hoggard et al. 2003). Os nomes das espécies e autores estão de acordo com o IPNI (The International Plant Names Index). Para determinar o estado de conservação da nova espécie foram utilizados os critérios de IUCN (2012, 2013).

Para a elaboração da nova chave para as espécies de *Plantago* no Brasil, foram consultados os trabalhos de Rahn (1966, 1974, 1979, 1995) e Hefler et al. (2011), além de materiais de herbário, alguns dos quais estão citados no Apêndice.

São registradas na bibliografia consultada treze espécies de *Plantago* até então ocorrentes no Brasil: *P. australis* Lam., *P. brasiliensis* Sims, *P. catharinea* Decne., *P. commersoniana* Decne. ex Barnéoud, *P. coronopus* L., *P. guillemianiana* Decne., *P. lanceolata* L., *P. major* L., *P. myosuroides* Lam., *P. penanthes* Griseb., *P. tomentosa* Lam., *P. trinitatis* Rahn e *P. turficola* Rahn.

Para facilitar a utilização da chave procurou-se oferecer um amplo conjunto de caracteres nos passos da chave, além de ilustrações, em alguns casos. Para algumas espécies é indicada a sua distribuição geográfica, quando essa informação for relevante para auxiliar as identificações. São indicadas também quais espécies são exóticas no Brasil.

TRATAMENTO TAXONÔMICO

Plantago rahniana Hassemer & R. Trevis. sp. nov. TIPO: [informações de coleta ocultadas na dissertação].

Erva perene. Tricomas do escapo e das folhas antrorsos, finos, sem afinar gradualmente em direção ao ápice e sem articulações celulares visíveis. Folhas curto-seríceas, com a superfície brilhante em ambas as faces. Bráctea com tricomas na parte distal da face ventral. Cáudice alongado e engrossado, com crescimento horizontal.

Erva 8,5-20,5 cm alt., perene. Raízes adventícias fibrosas e calibrosas na base, provenientes de um cáudice alongado e engrossado, com crescimento horizontal, 3-4,5 × 0,6-1,3 cm. Folhas 3,7-10 × 0,5-2,2 cm, bainha com expansões hialinas, pecíolo não distinto da lâmina, lâmina elíptico-lanceolada, cartácea, pubescente, curto-serícea em ambas as faces, inclusive ao longo das nervuras; tricomas curtos, antrorsos, finos, sem afinar gradualmente em direção ao ápice e sem articulações celulares visíveis, alvos (mas tornando-se acobreados em coletas antigas), que conferem aspecto brilhante às folhas, 0,5-1,2 mm compr.; margem inteira, ciliada; ápice acuminado, base atenuada, 3 a 7-nervada. Inflorescência 8,7-20 cm compr. Escapo 5,3-11,5 cm compr., subigual ou aproximadamente duas vezes mais longo que a espiga, cilíndrico, geralmente provido de sulcos longitudinais, tricomas antrorsos, um pouco mais longos e esparsos do que nas folhas, finos, sem afinar gradualmente em direção ao ápice e sem articulações

celulares visíveis, alvos (acobreados em coletas antigas), 0,8-2 mm compr. Espiga alongada, 3,5-9,5 cm compr., cilíndrica, multiflora, densa. Bráctea 2-3,8 × 0,8-1,2 mm, estreito-triangular a estreito-trulada, ápice normalmente agudo, ciliado, margem ciliada; face dorsal com carena pubescente, os tricomas antrorsos, porção externa à carena glabra e com aspecto hialino; face ventral com pilosidade esparsa na parte distal. Sépala anteriores discretamente menores e mais estreitas, 2-3 × 0,8-1,3 mm, ovais ou oblongas, suavemente convexas no dorso, conadas apenas na base; ápice obtuso, ciliado; carena pubescente; margem glabra; sépala posteriores ligeiramente mais largas, 2-3 × 1-1,7 mm, ovais ou elípticas, cimbiformes, livres; ápice mucronulado, ciliado; carena pubescente, mais estreita e saliente em relação às sépala anteriores; margem glabra. Corola actinomorfa, lobos 1,7-3 × 0,8-1,5 mm, ovais, ápice acuminado, glabros, patentes na flor e no fruto; tubo glabro. Pixídio 2,2 × 1,1 mm, bilocular. Sementes 1,6-2,5 × 1-1,2 mm, castanho claro ou escuro, 1-2 por fruto, algumas vezes mal formadas, ovais a elípticas, com margens irregulares, ápice quadrangular, face placentar plana a levemente côncava, face externa plana a levemente convexa e com uma leve depressão na extremidade. (Figura 1).

Etimologia — O nome é uma homenagem ao botânico dinamarquês Knud Rahn, emérito estudioso do gênero *Plantago*, autor de importantes obras tratando das Plantaginaceae (stricto sensu) na América do Sul, com destaque para a Flora Ilustrada Catarinense (Rahn 1966), a Flora Ilustrada de Entre Ríos (Rahn 1979) e a Flora Fanerogâmica Argentina (Rahn 1995).

Distribuição e hábitat — São conhecidas apenas duas populações desta espécie, uma no topo da Serra do Rio do Rastro, entre 1400 e 1500 m s.n.m., em Bom Jardim da Serra, e outra nos Campos de Santa Bárbara, entre 1600 e 1750 m s.n.m., entre Urubici e Bom Jardim da Serra, ambas em áreas de campos de altitude, em Santa Catarina, sul do Brasil. *Plantago rahniana* se desenvolve em solo raso, pedregoso e úmido, em locais com grande incidência de neblina.

Situação de conservação — Em perigo (EN B2ab). Em virtude da sua distribuição extremamente restrita, essa espécie demanda estudos populacionais e esforços de conservação. A maioria das coletas dessa espécie é proveniente do topo da Serra do Rio do Rastro, uma área sem proteção ambiental, apesar de ser apontada como de extrema importância para a conservação da biodiversidade em trabalhos do Ministério do Meio Ambiente (2002, 2009). Por causa da falta de proteção ambiental, nessa área estão se expandindo monoculturas agrícolas, em detrimento da vegetação nativa.

Materiais adicionais examinados — [informações de coleta ocultadas na dissertação].

Observações — A nova espécie é próxima de *Plantago commersoniana* (ver a Tabela 1 para as principais diferenças entre as duas espécies), ambas pertencentes ao subgênero *Plantago* seção *Virginica* Barnéoud, apesar de apresentarem 1-2 sementes por fruto, quando o típico para a seção é três (Rahn 1996). A análise das fotos dos tipos de *P. selloi* e de *P. bradei*, considerados por Rahn (1966, 1974) sinônimos de *P. commersoniana*, mostrou que nenhum desses espécimes corresponde à nova espécie. O tipo de *P. bradei* é um exemplar de *P. commersoniana* atípico, com folhas elípticas, muito mais largas que o usual. Porém, o padrão de pilosidade é típico de *P. commersoniana*. Apesar da confusão na identificação dos materiais, as descrições e ilustrações existentes na bibliografia (Rahn 1966, 1974; Hefler et al. 2011) correspondem a *P. commersoniana*, e não à nova espécie.

Tabela 1: Principais diferenças morfológicas entre *Plantago rahniana* e *P. commersoniana*.

	<i>Plantago rahniana</i>	<i>Plantago commersoniana</i>
Cáudice	Crescimento horizontal	Crescimento vertical
Folhas	Elíptico-lanceoladas, nunca conduplicadas; com pilosidade densa, curta e antrorsa em ambas as faces, conferindo aspecto brilhante	Lineares a estreito-lanceoladas, geralmente conduplicadas; face abaxial com pilosidade densa, longa e sedosa; face adaxial com pilosidade curta e esparsa; tricomas não antrorsos
Bráctea	Presença de tricomas na parte distal da face ventral	Glabra na face ventral
Sépala anterior	Carena pilosa	Carena glabrescente
Sementes	Margens irregulares; ápice quadrangular; com uma depressão na face externa	Margens regulares; extremidades arredondadas; sem depressão na face externa

Plantago commersoniana, como vinha sendo identificada, incluindo materiais das duas espécies, já era considerada uma espécie rara, com distribuição esparsa e poucas populações conhecidas. O reconhecimento da nova espécie chama a atenção para a questão da conservação de ambas as espécies, pois *P. commersoniana* é ainda mais rara do que vinha sendo considerada, e *P. rahniana* é uma espécie endêmica extremamente restrita, conhecida de apenas duas localidades.

As já reduzidas populações conhecidas de *P. commersoniana* podem estar em declínio, por causa da sua distribuição muito esparsa e descontínua, e existe a possibilidade de essa espécie já estar extinta no Uruguai, hipótese levantada por Rahn (1966, 1974), que não encontrou nenhuma outra coleta da espécie feita neste país além do tipo, coletado em 1767.

Chave para identificação das espécies de *Plantago* ocorrentes no Brasil

(Nota: espécies exóticas no Brasil assinaladas com um asterisco. Abreviações usadas na chave: ES – estado do Espírito Santo; MG – estado de Minas Gerais; RJ – estado do Rio de Janeiro; RS – estado do Rio Grande do Sul; SC – estado de Santa Catarina)

1. Subarbustos. Caule aéreo lenhoso, até 34 cm compr. Endêmica da Ilha da Trindade (ES) *Plantago trinitatis*
1. Ervas, nunca com caule aéreo lenhoso conspícuo
 2. Folhas pinatífidas; tubo da corola pubescente ou viloso *Plantago coronopus**
 2. Folhas de margem inteira ou denteada; tubo da corola glabro
 3. Escapo pelo menos 3 vezes mais longo que a espiga. Sementes 2, profundamente côncavas na face placentar
 4. Folhas lineares a estreito-lanceoladas. Bráctea com ápice obtuso ou acuminado. Sépalas anteriores conadas apenas na base. Corola zigomorfa, com o lobo posterior mais estreito e encurvado num ponto mais alto que os demais. RS e SC *Plantago brasiliensis*
 4. Folhas lanceoladas a elíptico-lanceoladas. Bráctea com ápice longo-cuspidado. Sépalas anteriores conadas por quase todo o comprimento. Corola actinomorfa *Plantago lanceolata**
 3. Escapo menor ou tão longo quanto a espiga, raro até 3 vezes mais longo em plantas anãs. Sementes 1-24, planas, convexas ou côncavas na face placentar
 5. Folhas ovadas, truncadas ou obtusas na base. Pecíolo evidente. Sementes 6-24 *Plantago major**
 5. Folhas elípticas, lanceoladas, lineares, oblanceoladas ou obovadas, atenuadas na base. Pecíolo geralmente não distinto da lâmina. Sementes 1-3 (-4)
 6. Sementes rugosas. Raiz axial engrossada. Tricomas do escapo não antrorsos, delgados, com articulações celulares conspícuas, sem afinar gradualmente em direção ao ápice (Figura 2 L) *Plantago tomentosa*
 6. Sementes reticuladas. Raiz axial fina, levemente engrossada ou ausente, substituída por raízes adventícias. Tricomas do escapo diferente do conjunto descrito acima

7. Folhas e escapo com tricomas muito finos, sem articulações celulares conspicuas e sem afinar gradualmente em direção ao ápice (Figura 1 B,C; Figura 2 A,K)

8. Tricomas laranja-acastanhados (Figura 2 K). Folhas elípticas, oblanceoladas ou obovadas. Sementes 2-3. Cáudice globoso. Endêmica dos campos de altitude do Sul e Sudeste do Brasil *Plantago guilleminiana*

8. Tricomas alvos (mas que tendem a ficar acobreados em coletas antigas). Folhas lineares, estreito-lanceoladas ou elíptico-lanceoladas. Sementes 1-2. Cáudice alongado e engrossado

9. Folhas lineares ou estreito-lanceoladas, geralmente conduplicadas, com tricomas não antrorsos, a face abaxial com pilosidade densa, longa e sedosa, a face adaxial com pilosidade esparsa e curta. Bráctea glabra na face ventral. Sépalas anteriores com carena glabrescente. Sementes com margens regulares, extremidades arredondadas, e sem uma depressão na face externa (Figura 2 A-H). Sul do Brasil e Serra do Caparaó (MG e ES) *Plantago commersoniana*

9. Folhas elíptico-lanceoladas, nunca conduplicadas, com pilosidade densa, curta e antrorsa em ambas as faces, conferindo aspecto brilhante. Bráctea com tricomas na parte distal da face ventral. Sépalas anteriores com carena pilosa. Sementes com margens irregulares e ápice quadrangular, e com uma depressão na face externa (Figura 1). Endêmica dos Aparados da Serra Geral em SC *Plantago rahniiana*

7. Folhas e escapo com tricomas largos, com articulações celulares muito conspicuas, afinando gradualmente em direção ao ápice (Figura 2 I,J,M)

10. Escapo com tricomas antrorsos, geralmente adpressos (Figura 2 I)

11. Raízes apenas adventícias. Folhas elípticas, oblanceoladas ou obovadas. Tricomas do escapo normalmente densos e muito conspícuos. Sementes com face placentar plana *Plantago australis*
11. Raiz axial fina. Folhas estreito-lanceoladas. Tricomas do escapo esparsos e pouco conspícuos. Sementes com face placentar levemente côncava. Sudoeste do RS *Plantago penantha*
10. Escapo com tricomas não antrorsos (Figura 2 J,M)
12. Sementes 1-2. Raízes apenas adventícias. Folhas com ápice acuminado. Escapo normalmente com pilosidade esparsa (Figura 2 M). Endêmica dos Aparados da Serra Geral (SC e RS) *Plantago turficola*
12. Sementes 3. Raiz axial fina. Folhas com ápice obtuso ou agudo. Escapo normalmente com pilosidade densa (Figura 2 J)
13. Cáudice alongado e fino, muito conspícuo em plantas mais velhas. Folhas elípticas a oblanceoladas, com ápice obtuso. Sementes com a face placentar plana. Endêmica da restinga litorânea, do RS ao RJ *Plantago catharinae*
13. Cáudice curto e fino, normalmente inconspícuo. Folhas lanceoladas, com ápice atenuado ou agudo. Sementes com a face placentar levemente convexa. RS e SC *Plantago myosuroides*

AGRADECIMENTOS — GH agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa concedida.

LITERATURA CITADA

- Albach, D. C., H. M. Meudt, and B. Oxelman. 2005. Piecing together the “new” Plantaginaceae. *American Journal of Botany* 92: 297–315.
- Bello, M. A., M. W. Chase, R. J. Olmstead, N. Rønsted, and D. Albach. 2002. The páramo endemic *Aragoa* is the sister genus of *Plantago* (Plantaginaceae; Lamiales): evidence from plastid rbcL and nuclear ribosomal ITS sequence data. *Kew Bulletin* 57: 585–597.
- Hefler, S. M., W. A. Rodrigues, and A. C. Cervi. 2011. O gênero *Plantago* L. (Plantaginaceae) na região Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 9(3): 297–321.
- Hoggard, R. K., P. J. Kores, M. Molvray, G. D. Hoggard, and D. A. Broughton. 2003. Molecular systematics and biogeography of the amphibious genus *Littorella* (Plantaginaceae). *American Journal of Botany* 90(3): 429–435.
- IPNI (The International Plant Names Index). Disponível em: <http://www.ipni.org> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp.
- IUCN. 2013. Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 10. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- JSTOR Global Plants. Disponível em: <http://plants.jstor.org> (acessado em 21 de agosto de 2013).
- Meudt, H. M. 2012. A taxonomic revision of native New Zealand *Plantago* (Plantaginaceae). *New Zealand Journal of Botany* 50(2): 101–178.
- Ministério do Meio Ambiente. 2002. Biodiversidade brasileira – avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Brasília. 404 p.
- Ministério do Meio Ambiente. 2009. Biodiversidade dos campos do Planalto das Araucárias. Brasília. 237 p.

- Rahn, K. 1966. Plantagináceas. *Flora Ilustrada Catarinense* PLAN: 1–37.
- Rahn, K. 1974. *Plantago* section *Virginica*: a taxonomic revision of a group of American plantains using experimental, taximetric and classical methods. *Dansk Botanisk Arkiv* 30(2): 1–180.
- Rahn, K. 1979. Plantaginaceae. in: Burkart, A. (ed.). *Flora Ilustrada de Entre Ríos*. Buenos Aires: I.N.T.A. Pt. 5. p. 583–591.
- Rahn, K. 1995. Plantaginaceae. in: Hunziker, A. T. (ed.). *Flora Fanerogámica Argentina*. Argentina: PROFLORA-CONICET, fasc. 3. 24 p.
- Rahn, K. 1996. A phylogenetic study of the Plantaginaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society* 120: 145–198.
- Rønsted, N., M. W. Chase, D. C. Albach, and M. A. Bello. 2002. Phylogenetic relationships within *Plantago* (Plantaginaceae): evidence from nuclear ribosomal ITS and plastid trnL-F sequence data. *Botanical Journal of the Linnean Society* 139: 323–338.
- Taskova, R. M., C. H. Gottfredsen, and S. R. Jensen. 2006. Chemotaxonomy of Veroniceae and its allies in the Plantaginaceae. *Phytochemistry* 67: 286–301.
- Tay, M. L., H. M. Meudt, P. J. Garnock-Jones, and P. A. Ritchie. 2010. DNA sequences from three genomes reveal multiple long-distance dispersals and non-monophyly of sections in Australasian *Plantago* (Plantaginaceae). *Australian Systematic Botany* 23: 47–68.

Legendas das figuras

FIG. 1. *Plantago rahniana*. A. Hábito. B. Detalhe dos tricomas da folha. C. Detalhe dos tricomas do escapo. D. Flor. E. Bráctea, face dorsal. F. Bráctea, face ventral. G. Sépala anterior, face dorsal. H. Sépala posterior, face dorsal. I. Fruto. J. Semente, face externa. K. Semente, face placentar. L. Semente, corte transversal. [informações de coleta ocultadas para a dissertação]. Ilustrações por Marina Clasen Baumann.

FIG. 2. *Plantago commersoniana*. A. Detalhe dos tricomas do escapo. B. Bráctea, face dorsal. C. Bráctea, face ventral. D. Sépala anterior, face dorsal. E. Sépala posterior, face dorsal. F. Semente, face externa. G. Semente, face placentar. H. Semente, corte transversal. *P. australis*. I. Detalhe dos tricomas do escapo. *P. catharinaea*. J. Detalhe dos tricomas do escapo. *P. guilleminiana*. K. Detalhe dos tricomas do escapo. *P. tomentosa*. L. Detalhe dos tricomas do escapo. *P. turficola*. M. Detalhe dos tricomas do escapo. [A-H de Hassemer *et al.* 648 (FLOR); I de Hassemer *et al.* 635 (FLOR); J de Hassemer & Weber 700 (FLOR); K de Hassemer *et al.* 631 (FLOR); L de Falkenberg 1973 (FLOR); M de Hassemer *et al.* 621 (FLOR)]. Ilustrações por Marina Clasen Baumann.

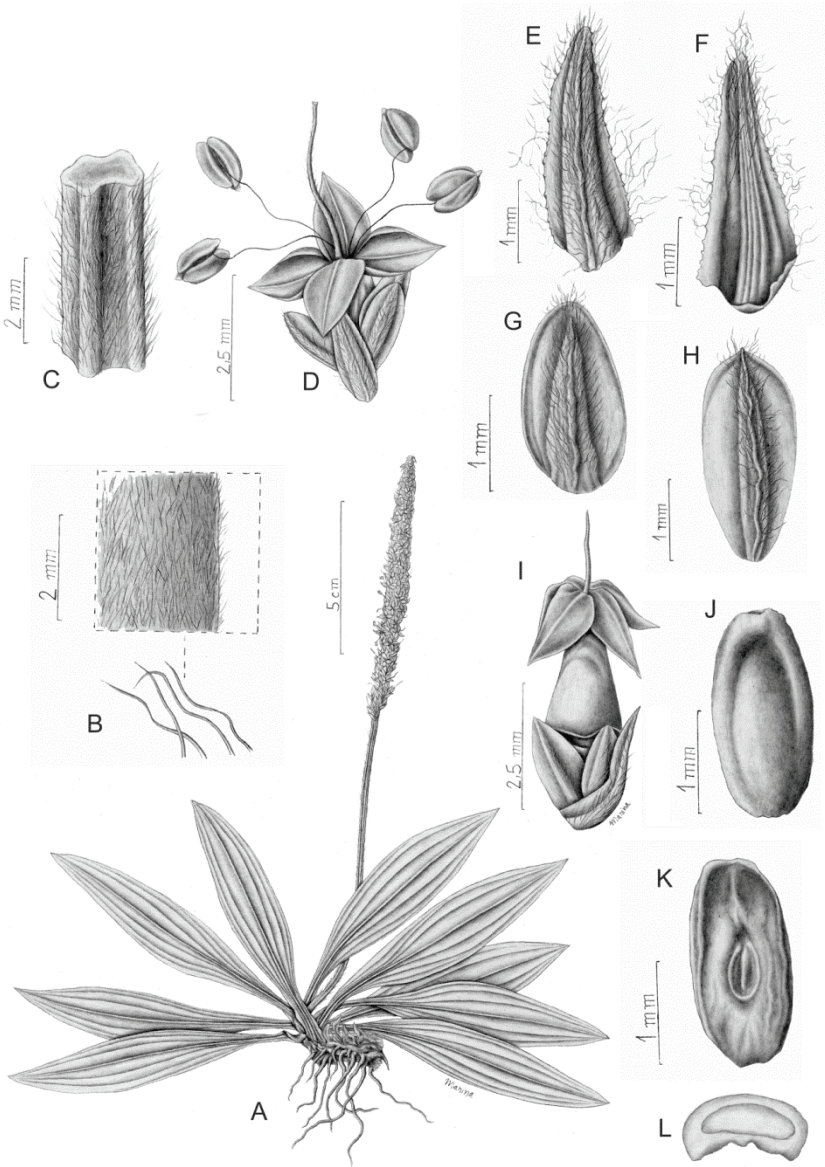


FIG. 1.

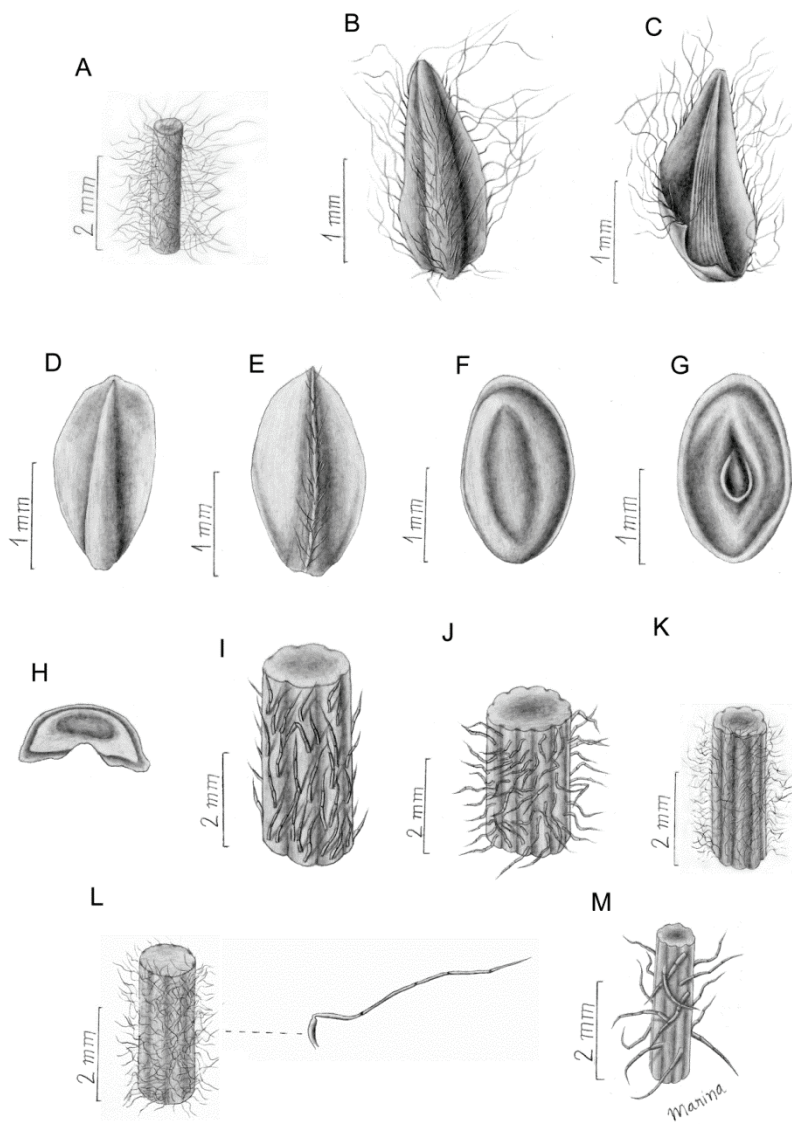


FIG. 2.

APÊNDICE. Alguns materiais examinados de outras espécies de *Plantago*.

Plantago australis Lam.: Brasil: SC: Florianópolis: Campus da UFSC, 27°36'06.75"S 48°31'24.09"W, 5 de novembro de 2008, *G. Hassemer 51* (FLOR); Urubici: Morro da Igreja, próximo ao portão do CINDACTA, 28°07'38.8"S 49°28'49.9"W, 01 de dezembro de 2012, *G. Hassemer et al. 625* (FLOR); Rancho Queimado: Serra da Boa Vista, próximo à BR283, 27°40'26.6"S 49°09'15.4"W, 29 de novembro de 2012, *G. Hassemer et al. 635* (FLOR).

Plantago brasiliensis Sims: Brasil: SC: Urubici: Estrada de Vacas Gordas a Bom Jardim, pelo interior do Parque N. São Joaquim, ca. 6 km da SC 430, 28°12'01.12"S 49°39'54.65"W, 25 de março de 1995, *D.B. Falkenberg 7294* (FLOR); Proximidades do Morro da Igreja, junto ao km13, no morro com a antena mais distante do CINDACTA, 28°07'15.00"S 49°29'29.00"W, 28 de março de 1996, *D.B. Falkenberg 7750* (FLOR); Bom Jardim da Serra: Campos de Santa Bárbara, limite entre os municípios de Urubici e Bom Jardim da Serra, 28°09'37.7"S 49°37'14.2"W, 28 de dezembro de 2007, *A. Zanin & B.H. Santos 1467* (FLOR).

Plantago catharinea Decne.: Brasil: SC: Florianópolis: Terreno baldio, perto da Marinas do Campeche, 27°40'51.12"S 48°30'33.26"W, 23 de janeiro de 2013, *G. Hassemer & J.P.R. Ferreira 666* (FLOR); Aranguá: Praia do Paiquerê, 28°57'07.89"S 49°22'34.89"W, 14 de abril de 2013, *G. Hassemer & P.A.P. Weber 695* (FLOR); Laguna: Praia do Gi, 28°27'39.91"S 48°46'01.62"W, 15 de abril de 2013, *G. Hassemer & P.A.P. Weber 700* (FLOR).

Plantago coronopus L.: Brasil: RS: Mostardas: Parque Nacional da Lagoa do Peixe, 07 de dezembro de 2002, *V.F. Kinupp & B.E. Irgang 2547* (ICN).

Plantago commersoniana Decne. ex Barnéoud: Brasil: RS: Santana do Livramento: Cerro Palomas, 25 de novembro de 1972, *E. Vianna et al. s.n.* (ICN); Guaíba: Fazenda São Maximiano, BR 116, km 307, 24 de setembro de 1994, *N.I. Matzenbacher s.n.* (ICN); Porto Alegre: Morro das Abertas, 03 de novembro de 2009, *R. Setúbal et al. 953* (ICN); SC: São Joaquim: Às margens da Rodovia SC 440, 28°07'37.5"S 50°02'27.2"W, 02 de dezembro de 2012, *G. Hassemer et al. 648* (FLOR).

Plantago guilleminiana Decne.: Brasil: SC: Urubici: Estrada do Rio dos Bugres, 27°58'41.6"S 49°29'11.1"W, 30 de novembro de 2012, *G. Hassemer et al. 631* (FLOR); Estrada de acesso ao Morro da Igreja, 28°04'38.0"S 49°30'57.6"W, 01 de dezembro de 2012, *G. Hassemer et al. 637* (FLOR); Bom Jardim da Serra: Fazenda, no início da trilha para o Cânion das Laranjeiras, 28°16'59.0"S 49°33'22.6"W, 03 de dezembro de 2012, *G. Hassemer et al. 641* (FLOR); RS:

São José dos Ausentes: Estrada de S. José para Cambará do Sul, 28°50'20.73"S 50°00'27.66"W, 13 de abril de 2013, *G. Hassemer & P.A.P. Weber 690* (FLOR).

Plantago lanceolata L.: Brasil: SC: Florianópolis: Campus da UFSC, 27°35'52.78"S 48°31'14.95"W, 13 de outubro de 2010, *G. Hassemer 364* (FLOR); Água Doce: Próximo a BR 280 e as usinas eólicas, 26°35'49.63"S 51°36'21.88"W, 24 de janeiro de 2013, *S. Campestrini et al. 426* (FLOR).

Plantago major L.: Brasil: SC: Mafra: 11 de dezembro de 1965, *R. Reitz & R.M. Klein 17382* (FLOR); RS: Nova Prata: Gramadinho Propriedade de Nice Koprovski, 14 de maio de 2005, *V.F. Kinupp & G.N. Lisboa 2976* (ICN); SC: Florianópolis: Campus da UFSC, 27°35'58.91"S 48°31'19.76"W, 19 de novembro de 2008, *G. Hassemer 20* (FLOR).

Plantago myosuroides Lam.: Brasil: RS: Santa Rosa: Esquina Cruzeiro, 14 de novembro de 1967, *K. Hagedlund 5501* (ICN); Barra do Quaraí: 21 de setembro de 2003, *V.F. Kinupp & B.E. Irgang 2719* (ICN); SC: Urubici: Estrada de acesso ao Morro da Igreja, 28°04'38.0"S 49°30'57.6"W, 01 de dezembro de 2012, *G. Hassemer et al. 634* (FLOR).

Plantago penantha Griseb.: Brasil: RS: Uruguaiana: Arroio Touro Passo, 16 de novembro de 1984, *M. Sobral 3357* (ICN); Barra do Quaraí: 21 de setembro de 2003, *V.F. Kinupp & B.E. Irgang 2718* (ICN); Alegrete: próximo ao hotel Refazenda, 10 de novembro de 2010, *I.I. Boldrini et al. 1672* (ICN).

Plantago tomentosa Lam.: Brasil: RS: Torres: Camping Itapeva, 18 de novembro de 1984, *D.B. Falkenberg 1973* (FLOR); SC: Florianópolis: Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, 23 de janeiro de 2004, *T.B. Guimarães & D.B. Falkenberg 1103* (FLOR).

Plantago trinitatis Rahn: Brasil: ES: Ilha da Trindade: Próximo à Fazendinha, 20°30'36.00"S 29°19'38.00"W, 03 de abril de 2013, *D. Port & F. Fisch s.n.* (FLOR).

Plantago turficola Rahn: Brasil: SC: Urubici: Morro da Igreja, próximo ao portão do CINDACTA, 28°07'38.8"S 49°28'49.9"W, 1 de dezembro de 2012, *G. Hassemer et al. 621* (FLOR); Estrada de acesso ao Morro da Igreja, 28°07'14.30"S 49°29'16.58"W, 11 de abril de 2013, *G. Hassemer & P.A.P. Weber 679* (FLOR); Bom Jardim da Serra: Campo perto do Mirante da Serra do Rio do Rastro, 28°23'31.14"S 49°32'56.74"W, 12 de abril de 2013, *G. Hassemer & P.A.P. Weber 680* (FLOR); RS: Cambará do Sul: Trilha para o promontório no Cânion Fortaleza, 29°03'47.33"S 49°57'24.74"W, 13 de abril de 2013, *G. Hassemer & P.A.P. Weber 691* (FLOR).

6. Considerações finais gerais

Estudos biogeográficos são de grande valia para o avanço do conhecimento sobre a distribuição e a situação de conservação de espécies. Particularmente para espécies raras ou endêmicas restritas, o monitoramento contínuo é fundamental para a correta aplicação e a maximização de benefícios dos esforços de conservação.

Para o caso da conservação da biodiversidade em Santa Catarina, é fundamental que a lista de espécies exclusivas do estado seja considerada na avaliação das prioridades dos esforços de conservação. Além disso, seria interessante a criação de um banco de dados que pudesse ser continuamente atualizado, disponibilizando informações sobre as plantas mais raras e ameaçadas no Brasil, incluindo a sua distribuição, tipo de ambiente de ocorrência, data da coleta mais recente registrada, e referências de trabalhos taxonômicos. A exemplo do sistema Biogeografia da Flora do Brasil, eu recomendaria a criação de um sistema exclusivo para tais espécies, que poderia, inclusive, integrar os modelos de distribuição gerados no Biogeografia da Flora do Brasil, e poderia ser consultado nos relatórios de impacto ambiental e nas propostas de novas unidades de conservação.

É crucial que haja esforços de coleta e estudos populacionais para as espécies muito raras, a exemplo das plantas exclusivas de Santa Catarina. Essas atividades podem constituir futuros trabalhos na área da Botânica e da Ecologia, e poderiam incluir até mesmo projetos de conservação *in-situ* e *ex-situ* para as espécies mais criticamente ameaçadas.

O gênero *Plantago* ainda apresenta problemas na circunscrição das espécies ocorrentes no Brasil. Essa questão deve ser tratada em trabalhos futuros. Também foi constatada uma considerável quantidade de materiais em herbário com problemas de identificação, evidenciando uma possível dificuldade de se utilizar as chaves de identificação disponíveis. Com a nova chave disponibilizada neste trabalho, espero que a identificação de exemplares de *Plantago* no Brasil se torne mais acertada.