

ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE AMARANTHACEAE (JUSS.) NO RIO GRANDE DO SUL

Maria Salete Marchioretto¹

Abstract

The family Amaranthaceae has 43 species in Rio Grande do Sul; 23 of them are in the List of Threatened Species. In the present study there were analyzed 11 species of threatened Amaranthaceae, using modeling techniques in search for potential areas of their occurrence for conservation. There were made excursions to places provided by the modeling in the Campanha, Alto Uruguai, Missões, Campos de Cima da Serra, Encosta do Sudeste, Litoral and Serra do Sudeste. Of the examined species only four were confirmed: *Alternanthera hirtula* (Mart.) R. E. Fr., *Alternanthera praelonga* Saint-Hilaire, *Froelichia tomentosa* (Mart.) Moq., and *Quaternella glabratoides* (Suess.) Pedersen. The results of modeling and the field excursions indicate that the places currently inhabited by these plants are very devastated, in Rio Grande do Sul, by deforestation, forest fires, overgrazing, cultivation and invasion of exotic species and annual monocultures, using large amounts of pesticides, inadequate soil irrigation, hydroelectric projects, the disappearance of dunes, factors that prevent a wider distribution of these plants.

Key-words: preservation, threats to conservation, southern Brazil

Resumo

A família Amaranthaceae no Rio Grande do Sul apresenta 43 espécies, sendo que 23 encontram-se na Lista das Espécies Ameaçadas do Estado. Neste trabalho foi analisada a distribuição de 11 espécies ameaçadas através de técnicas de modelagem, para prever possíveis áreas de ocorrência dessas plantas, visando à conservação. Foram realizadas excursões para locais previstos na modelagem nas regiões da Campanha, Alto Uruguai, Missões, Campos de Cima da Serra, Encosta do Sudeste, Litoral e Serra do Sudeste. Das espécies analisadas somente quatro foram confirmadas: *Alternanthera hirtula* (Mart.) R. E. Fr., *Alternanthera praelonga* Saint-Hilare, *Froelichia tomentosa* (Mart.) Moq. e *Quaternella glabratoides* (Suess.) Pedersen. Os resultados da modelagem e das excursões a campo indicam que os locais atualmente habitados por essas plantas são muito devastados no Rio Grande do Sul, pelo desmatamento, queimadas, sobrepastejo, cultivo e invasão de espécies exóticas e de monoculturas anuais, uso de grandes quantidades de agrotóxicos, irrigação inadequada dos solos, empreendimentos hidroelétricos, desaparecimento das dunas, fatores estes que impedem uma distribuição mais ampla dessas plantas.

Palavras-chave: preservação, ameaças à conservação, sul do Brasil

¹ Pesquisadora e Curadora do Herbarium Anchieta-PACA, Instituto Anchietano de Pesquisas/UNISINOS, Rua Brasil 725, Caixa Postal 275, 93001-970. São Leopoldo, RS (FAPERGS e IAP) (saletemarchioretto@gmail.com)

Introdução

O entendimento de padrões de distribuição espacial das espécies é fundamental para sua conservação biológica. Reconhecer por meio de técnicas de modelagem em quais regiões uma espécie pode se estabelecer e comparar essa distribuição potencial com a espacial real, permite auxiliar na determinação de áreas prioritárias para conservação e indicar aquelas de distribuição geográfica potencial para espécies raras, endêmicas ou em risco de extinção (Ortega-Huerta & Peterson, 2004); identificar espécies que poderiam ser utilizadas em trabalhos de recuperação ambiental; avaliar o potencial das invasoras (Persona *et al.*, 2003); verificar o impacto das mudanças climáticas na biodiversidade (Siqueira & Peterson, 2003) e estudar possíveis rotas de disseminação de doenças (Peterson, 2002). Nas últimas décadas, um sensível crescimento da preocupação relativa à conservação dos recursos naturais tem sido observado, com destacada ênfase nos países tropicais detentores de maior biodiversidade (Myers, 1988; Velazquez & Bocco, 1994; Velazquez *et al.*, 2005, Coomes *et al.*, 2008). Em função das rápidas mudanças impostas pelo homem ao ambiente, os estudos sobre este tema vêm sendo considerados prioritários (Mittermeier, 1988; Ramos, 1988). Entretanto, o conhecimento sobre a biodiversidade tropical permanece precário, ao passo que as taxas de degradação de habitats e extinção de espécies nos países em desenvolvimento atingem níveis alarmantes (Lugo, 1988, 2010; Mittermeier, 1988; Myers, 1988, 2000; Koopowit *et al.*, 1994).

O Brasil é considerado um dos países com a flora mais rica do mundo, com cerca de 56.000 espécies de plantas, aproximadamente 19% da flora mundial (Giulietti *et al.*, 2005). De acordo com Forzza *et al.*, 2010, o país conta com um total de 40.989 espécies de plantas e fungos, das quais 18.932 (46,2%) são endêmicas do país, destacando-se as angiospermas com um maior número de espécies, perfazendo 76% da riqueza total. Apesar do registro para a Flora do Brasil com relação ao mundo ser menor cerca de 10 % que as estimativas sugeridas anteriormente, nosso país apresenta uma das maiores taxas de endemismo do planeta.

A família Amaranthaceae é considerada tropical e subtropical, pertence à ordem Caryophyllales e apresenta cerca de 2.000 espécies distribuídas em 170 gêneros. Para o Brasil são citados 20 gêneros nativos com aproximadamente 100 espécies (Marchioretto *et al.*, 2008a). No Rio Grande do Sul são encontradas cerca de 43 espécies (Marchioretto *et al.*, 2008b).

Os táxons da família possuem hábito variado, com predomínio de ervas, subarbustos, arbustos ou trepadeiras, anuais ou perenes. São encontrados em vários ambientes tais como: bordas de florestas, campos rupestres, cerrados, restingas, terrenos baldios e cultivados, sendo mais comuns em ambientes abertos, embora algumas habitem principalmente no interior de florestas em áreas antropizadas. No Rio Grande do Sul ocorrem principalmente em borda e interior de florestas, campos secos e úmidos, restingas e em áreas perturbadas (Marchioretto *et al.*, 2008b).

Atualmente, o conhecimento da flora nativa de cada Estado ou região passou a ser fundamental para o levantamento da biodiversidade e para o

fornecimento de subsídios a programas de conservação ou manejo sustentável. Estudos recentes têm demonstrado que um número crescente de espécies nativas está ameaçado de desaparecimento. Contudo, ainda são escassos os trabalhos realizados sobre espécies ameaçadas, ficando clara a necessidade de maiores estudos visando preservar e conservar as espécies raras ou ameaçadas em níveis locais, regionais e globais (Marchioretto *et al.*, 2005).

As listas de espécies ameaçadas, ao mesmo tempo em que revelam o retrato da degradação da natureza, alertam a sociedade para a gravidade do problema, sendo as mesmas ferramentas essenciais no planejamento, pesquisa e conservação. Conservar espécies em perigo crítico de extinção é uma tarefa de grandes proporções, pois nesta condição emergencial acentua-se a necessidade de um sistema de apoio à decisão suficientemente robusto, preciso e rápido para avaliar riscos e benefícios de estratégias potencialmente aplicáveis.

O objetivo deste estudo foi avaliar a distribuição de espécies ameaçadas da família *Amaranthaceae* no Rio Grande do Sul, através de técnicas de modelagem, buscando novas áreas de ocorrências das mesmas, visando à conservação.

Material e Métodos

O Rio Grande do Sul apresenta 43 espécies de *Amaranthaceae*, dentre as quais 23 encontram-se na Lista das Espécies Ameaçadas do Estado, publicada no Diário Oficial em 01.01.2003, Decreto número 42.099. Dos táxons dessa família constantes na lista, foram analisadas 11 espécies, por serem as mais ameaçadas. *Alternanthera hirtula* (Mart.) R.E.Fr., *A. malmeana* R.E.Fr., *Amaranthus rosengurtii* Hunz., *Celosia grandifolia* Moq., *Froelichia tomentosa* (Mart.) Moq., *Quaternella glabratoidea* (Suess.) Pedersen, *Gomphrena pulchella* Mart., *G. schlechtendaliana* Mart., *Hebanthe eriantha* (Poir.) Pedersen, encontram-se na categoria “Em Perigo” (EN); *Alternanthera praelonga*, A. St-Hi., está na categoria “Criticamente em Perigo” (CR); e *Pseudoplantago frisia* Suess. na categoria “Provavelmente Extinta” (PE). Foram consideradas como mais ameaçadas neste estudo, aquelas que se encontram na categoria “Em Perigo” (EN), “Criticamente em perigo” (CR) e “Provavelmente Extinta” (PE), de acordo com os critérios da IUCN (União Internacional de Conservação da Natureza).

Os dados de ocorrência dessas espécies foram pesquisados no acervo dos principais herbários do Rio Grande do Sul, BLA, HAS, HUCS, HUI, ICN, PACA, PEL (Thiers, 2011). As coordenadas geográficas das localidades onde ocorrem esses táxons foram compiladas das fichas das exsicatas. Outros espécimes tiveram suas coordenadas atribuídas a partir de pesquisas realizadas no site <http://splink.cria.org.br/geoloc>, no programa *Google Earth* (4.0.2737 built Jan 31 2011) e nas bibliografias Marchioretto *et al.*, 2005, 2008a, 2008b; Vasconcellos 1985a, 1985b, 1986a, 1986b.

De posse desses dados utilizou-se o programa de modelagem de distribuição de espécies *OpenModeller* 1.0.7 (Muñoz *et al.*, 2009). Por se tratar

de espécies com poucos pontos de coleta e por isso serem consideradas ameaçadas de extinção usou-se o algoritmo Environmental Distance, métrica de distância Euclidiana, que se baseia na distância ambiental, a qual mede a distância entre o valor dos parâmetros ambientais no ponto geográfico de ocorrência da espécie (Peterson & Papes, 2006) e procura por condições semelhantes na área de estudo. Foram utilizadas as 19 camadas bioclimáticas do Worldclim (Hijmans *et al.*, 2005), uma camada de solo, uma de índice de vegetação e uma de relevo. Todas as camadas possuem resolução 30 arc-segundos (aproximadamente 1 Km² próximo ao Equador).

Após analisar os resultados da modelagem foram ordenados os municípios a serem visitados de acordo com as regiões fisiográficas propostas por Borges-Fortes (1959). Em seguida foram realizadas excursões botânicas, no período de fevereiro de 2010 a janeiro de 2011, com a finalidade de registrar novas ocorrências previstas e/ou confirmar a existência das 11 espécies mais ameaçadas. Por se tratar de espécies com grandes riscos de extinção, quando localizadas, as mesmas não foram coletadas, mas registrados os dados de ocorrência e fotografadas.

Resultados e discussão

Após análise dos mapas preditivos, foram realizadas visitas às seguintes regiões: Campanha, Alto Uruguai, Missões, Campos de Cima da Serra, Encosta do Sudeste, Litoral e Serra do Sudeste (Tab. 1). Quatro espécies consideradas ameaçadas tiveram confirmados os seus locais de ocorrência: *A. hirtula*, *A. praelonga*, *F. tomentosa* e *Q. glabratooides* (Tabela 1).

Alteranthera hirtula (Fig. 1B e C) é uma erva perene de aproximadamente 50 cm de altura. Tinham-se registros de ocorrência para os municípios de Alegrete, Capaçava do Sul, Manoel Viana, Rosário do Sul, Santa Maria e São Francisco do Sul. Com a modelagem pode-se prever além destes locais, outros como Cacequi, Nova Esperança do Sul, São Gabriel e Unistalda. A espécie só foi reencontrada em campos secos, arenosos e pedregosos de Alegrete, Manoel Viana e São Francisco do Sul. A mesma foi localizada em locais pedregosos, exposta a luz solar plena, junto à ponte de pedra, no topo do Cerro do Tigre, em Manoel Viana (Fig. 1A). Esse local foi considerado extremamente íngreme e de difícil acesso, impossibilitando o pastoreio de animais do tipo bovinos e ovinos (típicos nesta região) e a implantação de ações antrópicas. Já em São Francisco de Assis a mesma ocorre associada a *F. tomentosa* (Fig. 2B) em locais que apresentam arenização.

Froelichia tomentosa é uma erva de 30-80 cm de altura, cujos registros apontavam sua ocorrência somente para o município de Alegrete. De acordo com os mapas preditivos a planta poderia ser encontrada também em Manoel Viana, Quaraí e São Francisco de Assis. Com as excursões realizadas sua presença foi confirmada em campos secos e arenosos de Alegrete e São Francisco de Assis, principalmente em propriedades particulares, onde na maioria das vezes estes locais sofrem um processo de arenização (Fig.2A). A região apresenta condições ambientais bastante severas, tais como altas

temperaturas, estiagem e chuvas concentradas em períodos curtos resultando na percolação da água no solo arenoso (Boldrini *et al.*, 2010).

De acordo com Marchiori & Alves (2010) a vegetação dos campos de areia é caracterizada pela cor acizentado-ocre, devido ao indumento tomentoso das folhas de várias gramíneas e outras ervas de diversas famílias, entre as quais Amaranthaceae, com a presença de *A. hirtula*, *F. tomentosa* e *Pfaffia tuberosa* (Speg.) Hicken. Além dessa característica, outras plantas apresentam folhas grossas ou cobertas de cera, propícias para suportar altas temperaturas, ventos muito fortes e falta de água, com evapotranspiração reduzida (Boldrini *et al.*, 2010). Nesta região também pode ser verificado o desenvolvimento de estruturas subterrâneas, como rizomas e xilopódios, contrastando com as partes aéreas dos vegetais; são bem típicos em algumas espécies de Amaranthaceae e se relacionam com solos arenosos, profundos e distróficos (Boldrini *et al.*, 2010; Marchiori & Alves, 2010). Essas estruturas se constituem em uma estratégia ecológico-adaptativa, auxiliando na sobrevivência e na competição nesses ecossistemas bastante frágeis.

O estado de conservação de *Froelichia tomentosa* e *Alternanthera hirtula* nesse ambiente é preocupante, uma vez que o fenômeno de arenização vem aumentando em extensas áreas em poucos anos. Esses espaços tomados por areia (areais) formam-se pela remoção do solo e da cobertura vegetal pela ação do escoamento superficial da água das chuvas, com deposição do solo removido em áreas mais planas com posterior soterramento da vegetação pela ação do vento (Suertegaray, 1998). O processo de arenização é natural e vem se acentuando a partir da década de 1970, quando foi implementada a monocultura extensiva. Sua existência é atribuída ao uso inadequado do ecossistema pelo pastejo intensivo e a conservação de áreas para culturas anuais (Vedrum, 2004). Os campos formam um ecossistema extremamente frágil, que os proprietários de terras continuam utilizando para criação de gado, aumentando o espaço dos solos descobertos (Boldrini, 2002). Outra prática comum entre os pecuaristas é o uso de herbicidas sobre o campo natural para introdução de espécies cultivadas, visando aumentar a produção e a qualidade forrageira (Boldrini, 2002). Nessas áreas ocorrem pequenas ervas ou subarbustos, que nascem espontaneamente ou são mais resistentes e se adaptam bem aos solos arenosos. De acordo com Boldrini (1997) a criação de bovinos e ovinos, predominante nesta região, exerce uma alta pressão de pastejo, atingindo as gemas vegetativas de várias espécies, provocando a redução gradativa das populações e até o desaparecimento de muitas delas. Com a redução e/ou desaparecimento de espécies nativas ocorre a degradação do solo, provocando erosão.

Alteranthera praelonga (Fig.3B) é uma erva prostrada, com extremidades ascendentes, que ocorre entre a vegetação arbustiva das dunas e a areia da praia. As informações levantadas apontam a ocorrência da mesma somente para o município de Torres. Através da modelagem foi prevista para ocorrer também em Maquiné, Morrinhos e Três Cachoeiras, mas a espécie foi encontrada somente no Parque das Guaritas, Torres (Fig.3A), em área de

preservação, porém em locais de fácil acesso com intenso fluxo de pessoas, principalmente durante o verão.

A vegetação das dunas costeiras próximas ao mar é limitada a poucas espécies. Essas geralmente são submetidas a condições ambientais extremas, tais como escassez de nutrientes, solos de textura arenosa e pouco estruturados, déficit ou excesso hídrico e constância de ventos (Rambo, 1956; Dillenburg *et al.*, 1992). As plantas geralmente apresentam hastes flexíveis, folhas estreitas e finas com crescimento intenso horizontal e vertical. A riqueza de espécies é baixa, pois está condicionada principalmente pela salinidade do mar e a movimentação da areia, destacando-se neste caso *A. praelonga*. A espécie, sendo típica de dunas e areia da praia, tem sofrido impacto muito intenso devido à intervenção do setor imobiliário para construção de grandes condomínios à beira-mar, quiosques, e outras estruturas urbanísticas. Já se tornaram raras no Rio Grande do Sul extensões representativas de dunas não antropizadas. Como as dunas são feições naturais da maioria das praias, elas recebem contínuos aportes de areias transportados pelo vento; seu papel principal é o da manutenção e preservação morfológica da costa, atuando como barreira contra a ação das ondas e tempestades. Estas feições formam unidades biotopográficas que, associadas a fatores abióticos, promovem condições ideais para algumas espécies da flora (Cordazzo & Seelinger, 1988).

Quaternella glabratoides (Fig.4B) é uma planta herbácea com 60-80 cm de altura. Só há registros deste táxon para o Parque do Turvo, na época dos registros pertencente ao município de Tenente Portela, atualmente fazendo parte de Derrubadas. A modelagem previu outros locais como: Braga, Esperança do Sul, Frederico Westphalen, Pinheirinho do Vale, Palmitinho, Três Passos, Miraguaí, Tiradentes do Sul e Vista Gaúcha. Porém a espécie só foi reencontrada na borda de caminhos da mata pluvial no Parque do Turvo, Derrubadas (Fig.4A). Pode-se afirmar que a mesma ainda foi localizada nessa área, pois se trata de um parque, onde são adotados todos os cuidados para a preservação de hábitat, bem como para a manutenção das espécies ocorrentes neste local.

Nas regiões do Alto Uruguai e no Planalto Médio, observa-se que, a partir da década de 1960, com a chamada "Revolução Verde", se estabeleceram grandes monoculturas de soja e trigo. Estes empreendimentos dependem de grandes extensões de terras, maquinários e insumos químicos, que por sua vez trouxeram graves problemas ambientais, levando ao desaparecimento dos campos nativos, à derrubada das matas e à poluição de rios e mananciais. Atualmente, essas duas culturas ocupam praticamente toda a área, provocando uma gradativa diminuição da fertilidade dos solos. Disso também resultam a erosão e a compactação do solo e a perda de matéria orgânica; em consequência a diminuição e extinção de muitas espécies. Certamente *Q. glabratoides* inclui-se nesta problemática.

As demais espécies analisadas *A. malmeana*, *Amaranthus rosengurtii*, *C. grandifolia*, *G. pulchella*, *G. schlechtendaliana*, *H. eriantha* e *P. frisia* não foram localizadas em campo, apesar das extensivas buscas durante as

expedições realizadas, não podendo fornecer subsídios para mudanças de estado de conservação das mesmas.

Considerações finais

O uso de técnicas de modelagem de distribuição de espécies tornou-se útil para direcionar, de maneira mais adequada, as expedições para reencontrar populações e coletar outras desconhecidas para a ciência. Para algumas espécies não foi possível produzir novos registros. Acredita-se que o meio mais efetivo para confirmar a acurácia dos modelos seria a intensificação dos trabalhos de campo em áreas preditas como de presença ou ausência, ainda pouco exploradas neste trabalho.

Das 11 espécies de Amaranthaceae consideradas as mais ameaçadas no Rio Grande do Sul, somente quatro tiveram suas ocorrências confirmadas. Conforme observado em campo, não foi possível alterar seus *status* de conservação. Pode-se afirmar que são várias as causas que ameaçam cada vez mais as espécies de Amaranthaceae, principalmente o fato de habitarem em formações campestres ou em bordas e interior de florestas do Rio Grande do Sul. Dentre estas causas destacam-se: desmatamento, queimadas, sobrepastejo, cultivo e invasão de espécies exóticas, substituição de áreas de subsistência por monoculturas anuais, empreendimentos hidroelétricos eliminando vastas áreas florestais e campestres, o desaparecimento das dunas e a falta de implementação ou regulamentação de Unidades de Conservação.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo auxílio recebido, ao Dr. Pedro Ignácio Schmitz coordenador do Instituto Anchieta de Pesquisas pela complementação dos recursos para a realização da pesquisa e à Universidade do Vale do Rio dos Sinos pelo apoio.

Referências Bibliográficas

- BOLDRINI, I.I. 1997. Campos no Rio Grande do Sul. Fisionomia e problemática ocupacional. *Boletim do Instituto de Biociências UFRGS* 56: 1-39.
- BOLDRINI, I.I. 2002. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. In: Araújo, E.L.; Noura, A.D.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M.S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). *Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil*. Recife, Sociedade Botânica do Brasil, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pp. 95-97.
- BOLDRINI, I. I.; FERREIRA, P.M. de, ANDRADE, B.O.; SCHNEIDER, A.A.; SETUBAL, R.B.; TREVISAN, R. & FREITAS, E.M. de. 2010. *Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica*. Porto Alegre, Editora Pallotti. 64p.
- BORGES-FORTES, A. 1959. *Geografia física do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Livraria Globo. 393p.
- COOMES, O.T.; GRIMARD, F.; POTVIN, C. & SIMA, P. 2008. The fate of the tropical forest: carbon or cattle? *Ecological Economics* 65: 207-212.
- CORDAZZO, C.V. & SEELIGER, U. 1988. *Guia ilustrado da vegetação costeira do extremo sul do Brasil*. Rio Grande, Fundação Universidade de Rio Grande. 275p.

- FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO JR, A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.; MORIM, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.B. & SOUZA, V.C. 2010. *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*. v. 1 Rio de Janeiro, Andrea Jakobsson Estúdio, Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 870p.
- DILLENBURG, L.R.; WAECHETER, J.L. & PORTO, M.L. 1992. Species composition and structure of a sandy coastal plain forest in northern Rio Grande do Sul, Brasil. *In: Seeliger, U. (org.) Coastal Plant Communities of Latin America*. New York, Academic Press. Pp. 349-366
- GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.M.; QUEIROZ, L.P.; WANDERLEY, M.G.L. & VAN DEN BERG. C. 2005. Biodiversity and conservation of plants in Brazil. *Conservation Biology* 19: 632-639.
- HIJMANS, R.J.; CAMERON, S.E.; PARRA, J.L.; JONES, P.G. & JARVIS, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978.
- KOPOVITZ, H.; THORNHILL, A.D. & ANDERSEN, M. 1994 A general stochastic model for the prediction of biodiversity losses based on habitat conversion. *Conservation Biology* 8(2): 425-438.
- LUGO, A.E. 1988. Estimating reductions in the diversity of tropical forest species. *In: Wilson, E.O. (ed). Biodiversity*. Washington, D.C., National Academy Press. Pp.58-70.
- LUGO, A.E. 2010. Let's not forget the biodiversity of the cities. *Biotropica* 42(5): 576–577.
- MARCHIORETTO, M.S.; WINDISCH, P.G. & SIQUEIRA, J.C. 2005. Problemas de conservação das espécies dos gêneros *Froelichia* Moench e *Froelichiella* R.E. Fries (Amaranthaceae) no Brasil. *Acta Botânica Brasileira* 19(2): 215-219.
- MARCHIORETTO, M. S.; MIOTTO, S.T.S. & SIQUEIRA, J.C. DE. 2008a. Padrões de distribuição geográfica dos táxons brasileiros de *Hebanthe* Mart. (Amaranthaceae). *Pesquisas, Botânica*. 59: 159-170.
- MARCHIORETTO, M.S; AZEVEDO, F.; JOSENDE, M.V.F & SCHNORR, D.M. 2008b. Biogeografia da família Amaranthaceae no Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica* 59: 171-190.
- MARCHIORI, J.N. & ALVES, F.S. 2010. Campos de areia e silvicultura no oeste do Rio Grande do Sul: enfoque fitogeográfico. *Balduinia* 23: 01-20.
- MITTERMEIER, R.A. 1988. Primate Diversity and the Tropical Forest: Case Studies from Brazil and Madagascar and Importance of the Megadiversity Countries. *In: Wilson, E.O. (ed). Biodiversity*. Washington, D.C., National Academy Press. Pp.145-154.
- MUÑOZ, M.E.S.; GIOVANNI, R.; SIQUEIRA, M.F.; SUTTON, T.; BREWER, P.; PEREIRA, R.S.; CANHOS, D.A.L. & CANHOS, V.P. 2009. OpenModeller: a generic approach to species potential distribution modelling. *Geoinformatica*. DOI: 10.1007/s10707-009-0090-7
- MYERS, N. 1988. Tropical forests and their Species: going, going...?. *In: Wilson, E.O. (ed). Biodiversity*. Washington, D.C., National Academy Press. Pp. 28-35.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA A.B. & KENTS, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- ORTEGA-HUERTA, M.A. & PETERSON, A.T. 2004 Modelling spatial patterns of biodiversity for conservation prioritization in North-eastern México. *Diversity and distributions* 10: 39-54.
- PERSONA, L; CORRÊA, P.L.P. & SARAIVA, A.M. 2003. Modelagem de nicho ambiental em biodiversidade com algoritmos genéticos. *In: International information and telecommunication technologies symposium*. Florianópolis, Brasil, I2TS: proceedings. Florianópolis, Fundação Barddal de Educação e Cultura. Pp. 1-5.

- PETERSON, A.T. 2002. Simuladores do Futuro. *Revista FAPESP* 80: 32-35.
- PETERSON, A.T & PAPES, M. 2006. Potential geographic distribution of the Bugun Liocichla *Liocichla bugunorum*, a poorly-known species from north-eastern India. *India Birds* 2: 146-149.
- RAMBO, B. 1956. *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. 2 ed.. Porto Alegre. Livraria Selbach. 360 p.
- RAMOS, M.A. 1988. The conservation of biodiversity in Latin America, a perspective. In: Wilson, E.O. (ed). *Biodiversity*. Washington, D.C., National Academy Press. Pp. 428-436.
- SIQUEIRA, M.F. & PETERSON, A.T. 2003. Consequences of global climate change for geographic distributions of cerrado tree species. *Biota Neotropica* 3(2): 1-14.
- SUERTEGARAY, D.M.A. 1998. *Deserto Grande do Sul: controvérsia*. Porto Alegre, Editora da Universidade UFRGS. 108p.
- THIERS, B. [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 10/2010.
- VASCONCELLOS, J.M. de O. 1985 a. Amaranthaceae do Rio Grande do Sul, Brasil-II. *Roessléria* 7(2): 107-137.
- VASCONCELLOS, J.M. de O. 1985b. Amaranthaceae do Rio Grande do Sul, Brasil-III. Gêneros *Celosia* L. e *Chamissoa* H.B.K., *Roessléria* 7(3): 165-182.
- VASCONCELLOS, J.M. de O. 1986a Amaranthaceae do Rio Grande do Sul, Brasil IV. Gêneros *Pseudoplantago* Suess., *Iresine* BR. e *Blutaparon* Rafin. *Roessléria* 8(1): 03-15.
- VASCONCELLOS, J.M. de O. 1986b Amaranthaceae do Rio Grande do Sul, Brasil V. Gêneros *Pfaffia* Mart. e *Gomphrena* Mart. *Roessléria* 8(2): 75-127.
- VEDRUM, R. 2004. Depressão periférica e planalto. Potencial ecológico e utilização social da natureza. In: Vedrum, R.; Basso, L.A. & Suertegaray, D.M.A. (orgs). *Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação*. Porto Alegre, Editora da Universidade UFRGS. Pp.39-57.
- VELAZQUEZ, A. & BOCCO, G. 1994. Modelling conservation alternatives with ILWIS: a case study of the volcano rabbit. *ITC Journal* 3: 197-204.
- VELÁZQUEZ, A.; DURÁN, E.; MAS, J.F.; BRAY, D. & BOCCO, G. 2005. Situación actual y prospectiva del cambio de la cubierta vegetal y usos del suelo en México In: Secretaría de Gobernación y Consejo Nacional de Población. *Más allá de las Metas de Desarrollo del Milenio*. Mexico DF, National Council of Population (CONAPO). Pp.391-416.

Tabela 1. Espécies analisadas de Amaranthaceae, ameaçadas, no Rio Grande do Sul.

Espécies	Locais de origem das espécies	Previsão de ocorrência por modelagem e visitados	Confirmação de ocorrência
<i>Alteranthera hirtula</i> .	Alegrete, Caçapava dos Sul, Manoel Viana, Rosário, Santa Maria, São Francisco do Sul	Alegrete, Caçapava dos Sul, Cacequi, Manoel Viana, Nova Esperança do Sul, Rosário do Sul, Santa Maria, São Francisco do Sul, São Gabriel e Unistalda	Alegrete, Manoel Viana, São Francisco do Sul
<i>Alteranthera malmeana</i>	Rosário do Sul	Cacequi, Rosário do Sul, e São Gabriel	Não confirmada
<i>Alteranthera praelonga</i>	Torres	Maquiné, Morrinhos, Torres, Três Cachoeiras	Torres
<i>Amaranthus rosengurtii</i>	Alegrete	Alegrete	Não confirmado
<i>Celosia grandifolia</i>	Cambará do Sul, Canoas, Esteio, Gravataí Osório, Porto Alegre, Torres	Alvorada, Barra do Ribeiro, Cambará do Sul, Canoas, Esteio, Glorinha, Gravataí, Guaíba, Jaquirana, Novo Hamburgo, Osório, Porto Alegre, Santo Antonio da Patrulha, São Leopoldo, Tapes, Torres Viamão e todo o litoral norte.	Não confirmada
<i>Froelichia tomentosa</i>	Alegrete	Alegrete, Manoel Viana, Quarai, São Francisco de Assis	Alegrete, São Francisco de Assis
<i>Gomphrena pulchella</i>	Itaqui, São Borja, Uruguaiiana	Barra do Quarai, Itaqui, Maçambara, São Borja, Santo Antonio das Missões, Uruguaiiana,	Não confirmada
<i>Gomphrena schlechtendaliana</i>	Lagoa vermelha, Osório, Pelotas, Vacaria	André da Rocha, Barracão, Campestre da Serra, Capão Bonito do Sul, Capão do Leão, Caseiros, Esmeralda, Guabiju, Ibiraiaras, Ipê, Lagoa Vermelha, Montes Claros do Sul, Muitos Capões, Nova Prata, Pedro Osório, Pelotas, Pinhal da Serra, Protásio Alves, São José do Ouro, Tupanci do Sul, Vacaria, Vila Flores	Não confirmada

Tabela 1 (continuação). Espécies analisadas de Amaranthaceae, ameaçadas, no Rio Grande do Sul.

Espécies	Locais de origem das espécies	Previsão de ocorrência por modelagem e visitados	Confirmação de ocorrência
<i>Hebanthe eriantha</i> = <i>Pfaffia paniculata</i>	Cerro Largo, Marcelino Ramos, Santa Rosa, Tenente Portela	Alecrim, Bom Progresso, Bossoroca, Braga, Caiçara, Campina das Missões, Candido Godói, Cerro Largo, Crissiumal, Derrubadas, Horizontina, Humaitá, Independência, Lucena, Mauricio Cardoso, Miraguaí, Porto, Santo Cristo, Porto Vera, Redentora, Salvador das Missões, Santa Rosa, Santo Antonio das Missões, São Nicolau, São Paulo das Missões, São Pedro do Butiá, Sede Nova, Tenente Portela, Tiradentes do Sul, Três de Maio, Três Passos, Tuparendi, Ucurana, Vista Alegre	Não confirmada
<i>Pseudoplantago frisia</i>	Giruá, Nonoá	Augusto Pestana, Engenho Velho, Entre Rios do Sul, Erval Grande, Eugenio de Castro, Giruá, Gramado dos Loureiros, Jóia, Nonoá, Salgado Filho, Santo Ângelo, Trindade do Sul, Três Palmeiras	Não Confirmada
<i>Quaternella glabratooides</i> = <i>Gomphrena glabratooides</i>	Tenente Portela	Braga, Derrubadas, Esperança do Sul, Frederico Wesphalen, Pinheirinho do Vale, Palmitinho, Três Passos, Miraguaí, Tiradentes do Sul, Vista Gaúcha,	Derrubadas



Figura 1. A - Aspecto geral da vegetação no alto da ponte-de-pedra, Cerro do Tigre, Manoel Viana. B - *Alternanthera hirtula* (Mart.) R.E.Fr. em local rochoso, topo do Cerro do Tigre. C - *A. hirtula* em local com arenização, São Francisco de Assis. Fotografias M. S. Marchioretto.



Figura 2. A - Aspecto geral de arenização em São Francisco de Assis. B - *Froelichia tomentosa* (Mart.) Moq. em local com arenização, Alegrete. Fotografias M. S. Marchioretto.

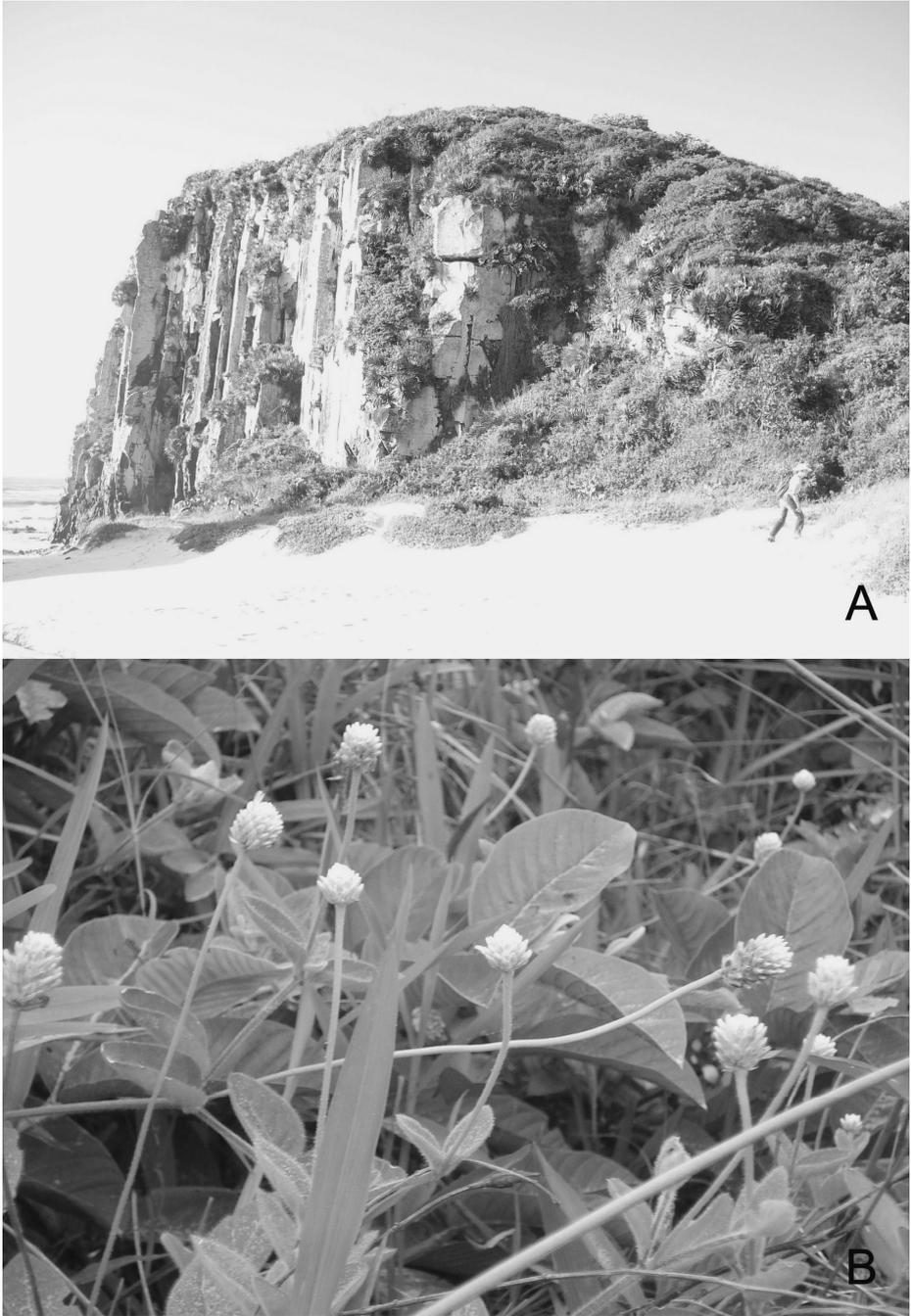


Figura 3. A - Vegetação típica no Parque da Guarita, Torres. B - *Alteranthera praelonga* St. Hil. no Parque da Guarita. Fotografias M. S. Marchioretto.



Figura 4. A - Borda de caminho da mata pluvial no Parque do Turvo, Derrubadas. B - *Quaternella glabratooides* (Suess.) Pedersen, Parque do Turvo. Fotografias M. S. Marchioretto.