



ANÁLISE FLORÍSTICA E FITOGEOGRÁFICA DO ESTRATO HERBÁCEO DE UMA ÁREA ANTROPIZADA NO ECÓTONO ENTRE OS BIOMAS PAMPA E MATA ATLÂNTICA

V. T. dos Santos¹

G. B. Ceolin²

1 - Programa de Pós - Graduação em Botânica, Universidade Federal de Viçosa, Av. P.H. Rolfs, s/n, Centro, CEP 36570 - 000, Viçosa, MG, Brasil. E - mail: vanessaterra@hotmail.com 2 - Programa de Pós - Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves 9500, prédio 43433, bairro Agronomia, CEP 91501 - 970, Porto Alegre - RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

A expansão das áreas urbanas e o aumento da ação antrópica são uma realidade mundial e, por este motivo, os ecossistemas urbanos estão ocupando um espaço cada vez maior. O processo de urbanização cria novos habitats que podem abrigar uma grande diversidade florística com várias espécies nativas. Muitas vezes estes ambientes apresentam uma riqueza maior do que a de seus arredores, dependendo das condições ambientais e do tipo de perturbação (Rappoport, 1993). Esta característica pode desempenhar um papel importante como fonte de propágulos, o que ajudaria na recolonização de áreas fortemente impactadas, como lavouras e pastagens abandonadas.

A indicação de *hot spots* mundiais para a conservação (Myers *et al.*, 2000) negligencia as áreas ecotonais, apesar de que estas áreas tendem a apresentar alta riqueza e diversidade, por abrigarem espécies provenientes de diferentes biomas (Durigan *et al.*, 2008). Áreas de ecótono são igualmente importantes no processo dinâmico de expansão e retração da vegetação (Durigan & Ratter, 2006). As características salientadas acima sugerem que os ecótonos também poderiam desempenhar um papel importante na recolonização de ambientes perturbados, pois podem funcionar como reservatórios fontes de espécies de ambos os biomas que os formam.

Todos estes fatos aumentam a necessidade de mais estudos sobre estes dois tipos de ambientes, a fim de compreender como a biodiversidade se comporta frente a esses processos, principalmente em nosso atual cenário de mudanças climáticas e intensa exploração dos recursos naturais.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi analisar a composição florística e fitogeográfica do estrato herbáceo em uma área

antropizada no ecótono entre os biomas Pampa e Mata Atlântica, com a intenção de responder as seguintes perguntas: 1) O Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria (JB - UFSM) é mais tipicamente relacionado com áreas antropizadas ou com áreas mais bem preservadas? 2) Qual é a contribuição de cada bioma no conjunto de espécies encontradas no JB - UFSM? As respostas para estas questões podem fornecer subsídios para uma melhor compreensão do papel que tanto as áreas antropizadas quanto as zonas ecotonais desempenham como potenciais ilhas de biodiversidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de ecótono

Santa Maria (Rio Grande do Sul, Brasil) situa - se em torno do paralelo 30^o S, que é o limite da vegetação tropical (*sensu* Cabrera & Willink, 1980). As florestas atingem o seu limite sul nas escarpas da Serra Geral, na parte norte do município, marcando o fim do bioma Mata Atlântica *sensu lato* (Oliveira - Filho & Fontes, 2000) e o início do bioma Pampa (IBGE, 2004), formando uma ampla zona de contato entre as floras destes biomas.

Área antropizada

Jardins Botânicos são áreas verdes criadas com a intenção de conservar a flora local e regional (Leadlay & Greene, 1998). Assim, nosso modelo de área antropizada foi o Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria (JB - UFSM). Este situa - se em torno das coordenadas 29^o43'S e 53^o43'W e contém uma área de 14,5 ha, com um relevo suave e ondulado e uma variação altitudinal de 94 a 111 m (Pedron *et al.*, 2005). O fato de o JB - UFSM não sofrer grandes impactos, como a aplicação de pesticidas, pastejo ou plantações, o torna uma opção adequada para estudos de vegetação, uma vez que ele apresenta muitos

tipos de micro - habitats, os quais podem abrigar inúmeras espécies de plantas e animais.

Coleta e análise dos dados

O levantamento florístico foi quinzenal, de março de 2006 a março de 2007, abrangendo todas as estações. Foram desenhadas várias trilhas no JB - UFSM, a fim de contemplar todos os tipos de ambientes. As trilhas foram percorridas a pé, coletando - se todos os indivíduos em estado reprodutivo (flor e/ou frutos). Foram coletadas apenas espécies herbáceas terrícolas crescendo espontaneamente, isto é, espécies nativas. Não foram consideradas nem espécies cultivadas, tais como as ervas dos canteiros de plantas medicinais, nem trepadeiras e epífitos obrigatórios. Usou - se o índice de similaridade de Jaccard para comparar este trabalho com outros trabalhos, com o intuito de determinar se o JB - UFSM está mais relacionado a áreas naturais ou com influência antrópica. Foram comparados seis estudos: três realizados em áreas naturais e três em locais antropizados. A origem fitogeográfica das espécies foi avaliada através de revisão bibliográfica, sendo estabelecidas as seguintes categorias de distribuição: Pampeana (quando a distribuição das espécies se dilui no sentido sul - norte), Atlântica (quando a distribuição da espécie se dilui no sentido norte - sul) e exótica (táxon não nativo). Foram consideradas espécies identificadas apenas ao nível genérico. Todas as plantas foram incorporadas no Herbário SMDB e a lista florística completa está disponível mediante pedido ao primeiro autor.

RESULTADOS

Foram identificadas 211 espécies pertencentes a 119 gêneros e 34 famílias. Destas, 180 foram identificadas até espécie, sendo, portanto, consideradas para as análises. As seis famílias mais ricas, classificadas em ordem decrescente, foram Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Verbenaceae e Rubiaceae, totalizando 139 espécies (65,87%) e 75 gêneros (63,02%). Este resultado está em conformidade com vários outros levantamentos realizados no Rio Grande do Sul, principalmente quanto à ordem das quatro primeiras famílias. Todas as comparações realizadas com base na similaridade de Jaccard revelaram índices inferiores a 25% (Boldrini *et al.*, 1998, área natural, 21,17%; Schneider & Irgang, 2005, área antropizada, 19,03%; Quadros *et al.*, 2003, área natural, 17,39%; Carneiro & Irgang, 2005, área antropizada, 14,93%; Zoche & Porto, 1992, área antropizada, 14,1%; Girardi - Deiro *et al.*, 1992, área natural, 11,32%). Algumas características dos locais analisados podem explicar estes resultados.

Por exemplo, Boldrini *et al.*, (1998) realizaram o inventário da vegetação campestre do Morro da Polícia, em Porto Alegre. Já Quadros *et al.*, (2003) trabalharam em pastagens naturais na região de Santa Maria. O resultado mais provável seria encontrar uma maior similaridade com o último e não com o primeiro. Surpreendentemente, o resultado mostrou o contrário. Um fator que poderia estar influenciando é a diferença no esforço amostral, o qual altera o número de espécies. Boldrini *et al.*, (1998) utilizaram o método do ponto - quadrante centrado ao longo de várias transecções, considerando 2.829 pontos separados

1 m entre si em uma área de 110 ha. Por sua vez, Quadros *et al.*, (2003) utilizaram 344 parcelas quadradas com 0,25 m² cada, totalizando 86 m². Esta diferença nas metodologias de amostragem resultou em 189 espécies encontradas no Morro da Polícia, enquanto em Santa Maria a riqueza foi de 61 espécies. Além disso, o Morro da Polícia, assim como o JB - UFSM, está inserido em uma matriz urbana e tem enfrentado muitos problemas devido à ocupação ilegal das suas encostas (Lindau & Rosa, 2004). Consequentemente, as alterações ambientais provocadas pela presença humana contribuem para aumentar a frequência de espécies consideradas daninhas (*sensu* Lorenzi, 2000). Como Asteraceae e Poaceae são famílias que apresentam um elevado número de plantas daninhas e também mostraram um elevado número de espécies compartilhadas entre os dois levantamentos, é razoável supor que este fato tenha contribuído para aumentar a similaridade florística entre as áreas.

Por sua vez, é possível notar uma sutil separação em dois grupos nos trabalhos feitos em locais antropizados. O primeiro grupo inclui o estudo da Schneider & Irgang (2005), enquanto o segundo grupo engloba os levantamentos de Carneiro & Irgang (2005) e Zoche & Porto (1992). Schneider & Irgang (2005) trabalharam com a vegetação viária do município de Não - Me - Toque (RS). Neste local, os autores mencionaram a presença de diversos micro - habitats, que se diferenciavam uns dos outros pelo tipo de solo, disponibilidade hídrica e luminosidade, assim como por diferentes tamanhos (de 50 m² até 1.000 m²). Da mesma forma, vários micro - habitats estão presentes no JB - UFSM e, de acordo com Tivy (1993), eles proporcionam um aumento na diversidade florística em ambientes perturbados. Por outro lado, diferentes graus de interferência humana também contribuem para aumentar ou diminuir a riqueza específica em alguns ambientes. Este pode ser o caso do segundo grupo, porque engloba locais com um grau de impacto mais intenso do que uma estrada. Carneiro & Irgang (2005) trabalharam em uma área urbana da cidade de General Câmara (RS), abrangendo a flora encontrada em muros, ruas, calçadas e terrenos baldios. Tais locais podem sofrer periodicamente remoção da vegetação, através de roçadas ou aplicação de herbicidas. Já Zoche & Porto (1992) estudaram os campos naturais estabelecidos em uma área de mineração de carvão. Segundo os autores, a mineração de carvão causa grande degradação do solo e, consequentemente, dificulta ou mesmo impede a sobrevivência de várias espécies que não possuem mecanismos para tolerar este tipo de estresse ambiental.

Por último, o menor índice de similaridade ficou com o trabalho de Girardi - Deiro *et al.*, (1992), realizado em pastagens ocorrendo em diferentes tipos de solos, no município de Bagé (RS). A grande variação edáfica entre os locais certamente contribuiu para aumentar as diferenças na composição florística e, portanto, diminuir a similaridade florística entre esta área e o JB - UFSM.

Quanto à análise da distribuição geográfica das espécies, foram encontradas 65 com distribuição Pampeana, 95 com distribuição Atlântica e 20 espécies exóticas. Desta análise, cabe ressaltar a baixa percentagem de espécies exóticas encontradas (11,11%). De acordo com Schneider (2007) as espécies exóticas são facilmente encontradas em locais

intimamente relacionados com a presença humana, fato demonstrado na elevada percentagem de espécies exóticas (40,07%) presentes no trabalho de Carneiro & Irgang (2005). Outra constatação interessante é que apesar de haver predominância absoluta de espécies com distribuição mais tropical (52,78%), é notável a contribuição das espécies com distribuição mais temperada no estrato herbáceo do JB - UFSM (36,12%). Estes são resultados muito importantes do ponto de vista conservacionista, pois áreas como a deste estudo podem atuar como reservatório fonte de propágulos de espécies nativas, ainda mais em zonas ecotonais, uma vez que estas não são contempladas na indicação de áreas prioritárias para a conservação e tendem a ser negligenciadas quando da criação de parques e reservas. Embora muitas destas espécies, mesmo nativas, sejam consideradas ervas daninhas, é importante lembrar que ervas daninhas são classificadas desta forma a partir de um ponto de vista agrícola, porque são plantas indesejáveis em culturas comerciais. Este fato não diminui a importância das mesmas em análises florísticas, pois elas podem desempenhar um papel importante nos primeiros estágios sucessionais, por serem espécies generalistas, que possuem baixos requisitos para o estabelecimento em novos ambientes.

CONCLUSÃO

Os resultados da análise de similaridade e da análise fitogeográfica mostraram claramente que a composição florística do estrato herbáceo do JB - UFSM comporta - se de maneira semelhante a outras áreas com forte influência humana muito mais do que com áreas naturais e que não há equilíbrio na proporção de espécies provenientes de um ou outro bioma. Mesmo assim, pode - se concluir que este trabalho fornece evidências de que locais como o JB - UFSM podem agir como pequenas ilhas de biodiversidade, devido ao grande número de espécies nativas encontradas. Este fato deve - se talvez ao grande número de micro - hábitats encontrados, os quais fornecem os meios necessários para o estabelecimento e sobrevivência de diferentes espécies de vegetais e animais. Desta forma, trabalhos como esse mostram qualidades que os tornam passíveis de serem cada vez mais incentivados, pois podem ser uma excelente fonte de conhecimento das floras locais e regionais, fornecendo dados tanto para o seu manejo quanto para sua conservação.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Caroline Turchiello pelo auxílio no campo em todas as etapas do trabalho.

REFERÊNCIAS

Boldrini, I. I., Miotto, S. T. S., Longhi - Wagner, H. M., Pillar, V. P. & Marzall, K. Vegetação campestre do Morro da Polícia, Porto Alegre, RS. *Acta Botanica Brasilica*, 12: 95 - 106, 1998.

Cabrera, A.L. & Willink, A. Biogeografia de América Latina. OEA, Washington, 1980, 117p.

Carneiro, A. M. & Irgang, B. E. Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da vila de Santo Amaro, Gen-

eral Câmara, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Botânica*, 60: 175 - 188, 2005.

Durigan, G., Bernacci, L. C., Franco, G. A. D. C., Arbocz, G. F., Metzger, J. P. & Catharino, E. L. M. Estádio sucessional e fatores geográficos como determinantes da similaridade florística entre comunidades florestais no Planalto Atlântico, Estado de São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 22, 2008.

Durigan, G. & Ratter, J.A. Successional changes in cerrado and cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo State, Brazil, 1962 - 2000. *Edinburgh Journal of Botany*, 63: 119 - 130, 2006.

Girardi - Deiro, A. M. & Gonçalves, J. O. N. Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solo do município de Bagé, RS. 2. Fisionomia e composição florística. *Iheringia, Botânica*, 42: 55 - 79, 1992.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mapa da vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil, 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em 25/05/2009.

Leadlay, E. & Greene, J. *The Darwin technical manual for Botanic Gardens*. London, BGCI, 1998, 136p.

Lindau, H. G. L. & Rosa, A.. Monitoramento e educação ambiental nas encostas do Morro da Polícia: uma proposta de ensino de geografia in: 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, 2004. Disponível em:

<http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/jornada/programa> - 12 -Trab -59.Pdf. Acessado em 21/05/2009.

Lorenzi, H. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais*. Nova Odessa, Plantarum, 2000, 630p.

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. & Kent, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853 - 858, 2000.

Oliveira - Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in south - eastern Brazil, and the influence of climate. *Biotropica*, 32: 793 - 810, 2000.

Pedron, F. A., Zago, A., Dalmolin, R. S. D. & Azevedo, A. C.. *Solos do Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria. Características, classificação e potencial de uso*. Santa Maria, Editora da UFSM, 2005, 70p.

Quadros, F. L. F., Bica, G. S., Damé, P. R. V., Dorow, R., Kersting, C. & Pötter, L. Levantamento Das Pastagens Naturais Da Região De Santa Maria - Rs, Brasil. *Ciência Rural*, 33: 921 - 927, 2003.

Rappoport, E. H. The process of plant colonization in small settlements and large cities in: Macdonnell, M. J. & Steward, T. A. P. (eds.). *Humans as components of ecosystems - the ecology of stable human effects and populated areas*. New York, Springer - Verlag, 1993, p. 190 - 207.

Schneider, A. A. A flora naturalizada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subspontâneas. *Biociências*, 15: 257 - 268, 2007.

Schneider, A. A. & Irgang, B. E. Florística e fitossociologia da vegetação viária no município de Não - Me - Toque, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Botânica*, 60: 49 - 62, 2005.

Tivy, J. *Biogeography, a study of plants in the ecosphere*.
London, Logman, 1993, 452p.
Zoche, J. J. & Porto, M. L. Florística e fitossociologia de

campo natural sobre banco de carvão e de áreas mineradas,
Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 62: 47
- 84, 1992.