



DIVERSIDADE E ESTRUTURA DA COMUNIDADE PTERIDOFÍTICA EM QUATRO ORDENS DO CÓRREGO CAVEIRA, BARRA DO GARÇAS, MT

F.P. Athayde Filho¹

C. Kreutz¹; L.R. Fernandes¹; L.A. Castro¹

1-Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Nova Xavantina, Depto. de Ciências Biológicas, BR - 158, km 148, C.P. 08, CEP. 78690 - 000, Nova Xavantina, MT. E - mail: fpafilho@terra.com.br

INTRODUÇÃO

O Cerrado, um complexo vegetacional heterogêneo, exhibe relações ecológicas/ fisionômicas com outras savanas da América tropical, da África e Austrália, e está principalmente representado no Planalto Central brasileiro, sendo o segundo maior bioma do país em área (Eiten 1972).

Ribeiro & Walter (1998) discutem que neste bioma estão presentes várias fisionomias vegetais distintas, englobando formações florestais, savânicas e campestres. Vários autores o classificam dentro dos padrões de vegetação mundial como savana, mas neste caso, ele é tido como o portador da flora mais rica entre as savanas mundiais e destaca - se com relação à biodiversidade devido a sua grande extensão e heterogeneidade vegetal (Ratter *et al.*, 2003).

E dentre as formações florestais do Cerrado, destacam - se as matas ciliares e de galeria, caracterizadas como fitofisionomias associadas a cursos d'água, ocorrendo em terrenos bem e mal drenados; e as matas secas e o cerradão, em terrenos bem drenados (Ribeiro & Walter 1998).

Rezende (1998) informa que esta distinção feita por Ribeiro & Walter (1998) em matas de galeria e ciliares, não é feita por outros pesquisadores brasileiros, sendo estas denominadas como matas ciliares, ripárias, mata marginal ou ainda mata ripícola. A autora ainda comenta que estas formações, apesar de representarem uma pequena porção dentro do bioma, destacam - se pela sua riqueza, diversidade genética e pelo seu papel na proteção dos recursos hídricos, edáficos, fauna silvestre e aquática. E Mendonça *et al.*, (2008) ressaltam que o Cerrado é ainda insuficientemente conhecido, e esta insuficiência é ainda maior no que se refere à flora pteridofítica.

Estas formações florestais que acompanham os cursos d'água são segundo Windisch (1996), as que concentram a maior riqueza de espécies de pteridófitas do bioma, aliada às formações ruprestres. Contudo, ainda são poucos os trabalhos sobre estas plantas no Centro - Oeste.

Dentre as publicações existentes, a maioria foca aspectos florístico, taxonômicos e biogeográficos do grupo, relevantes para a apropriada determinação das plantas existentes na

região e compreensão de seus padrões de distribuição, destacando - se no Mato Grosso a série de publicações de Windisch e colaboradores, iniciada por Windisch (1975). Ainda outros trabalhos executados pelo primeiro autor do presente estudo, como Athayde Filho & Windisch (2003), Athayde Filho & Agostinho (2005) e Athayde Filho & Felizardo (2007) trazem dados ecológicos sobre a pteridoflora, mas ainda há a necessidade de aumentar o esforço científico, a fim de se compreender outras questões ecológicas, cujo conhecimento para a região ainda é insuficiente.

OBJETIVOS

No presente estudo pretendeu - se analisar a diversidade e a estrutura da comunidade pteridofítica das matas de galerias, das quatro ordens que formam o córrego Caveira, um corpo d'água bastante antropizado e pertencente à bacia do Rio Pindaíba, Barra do Garças, MT.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Barra do Garças é cortado por uma enorme quantidade de rios e riachos, das mais variadas ordens, como o Araguaia (um rio de grande porte), bem como o Garças e o Pindaíba caracterizados como sendo de médio, fora o incontável número de riachos menores. Além disso, o município detém a nascente de muitos corpos d'água, ocorrendo tanto em áreas serranas como também em planícies. Dentre estes corpos d'água encontra - se o córrego Caveira, que nasce no município de Barra do Garças e deságua no rio Pindaíba, ainda nos limites do referido município.

As áreas de preservação permanente (APPs) deste córrego encontram - se em variados graus de conservação, mas, em geral, estão bastante alteradas, devido à suas variadas formas de uso e ocupação. A primeira ordem do córrego encontra - se entre as coordenadas 52°20'29" W e 14°55'06" S, a cerca de 347m de altitude; a segunda encontra - se a 14°59'53,4" S e 52°18'17,5" W, a cerca de 287m; a terceira

ordem encontra - se entre 14^o57'28,7" S e 52^o13'43,9" W, a cerca de 276m; e a quarta ordem, entre as coordenadas 14^o49'47,7" S e 52^o03'16,4" W e a cerca de 272m de altitude. A segunda ordem do córrego é a que se encontra em pior estado de conservação, não sendo mais observado nela vegetação arbórea formando dossel característico, contendo apenas alguns arbustos esparsos, desenvolvendo - se sobre um solo encharcado e coberto por gramíneas. Já a terceira ordem é a que possui a mata de galeria em melhor grau de conservação, com árvores altas e dossel formado, apesar de possuir pequena largura e portar sinais de fogo e de extração de madeira.

Para se avaliar a diversidade e a estrutura da pteridoflora presente nas quatro ordens do córrego Caveira foram construídas em cada uma 50 parcelas provisórias de 10x10m (100m²), totalizando 0,5 ha analisado em cada, de acordo com Athayde Filho (2002). E partindo sempre da margem do córrego para a borda da mata de galeria, uma zona de contato já com pastagens.

O material pteridofítico testemunho foi coletado de acordo com proposta de campo de Windisch (1992). O sistema adotado foi o de Tryon & Tryon (1982). As pteridófitas foram identificadas no Herbário NX, da UNEMAT/Nova Xavantina, com o auxílio de bibliografia especializada, e através de consulta à coleção de referência do herbário. Espécimes com identificação dúbia ou inconsistente foram enviados a especialista, para possível confirmação.

Foram calculados os Índices de Diversidade de Shannon - Wiener (H') e de Equabilidade de Pielou (J') (Magurran 1988; Durigan 2003). Para a análise da estrutura da pteridoflora, utilizou - se a metodologia de campo proposta por Athayde Filho (2002; 2008) levando - se em consideração os dados referentes à abundância, altura e áreas de cobertura das espécies registradas.

O programa estatístico utilizado para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos foi o Mata Nativa 1.0 (Souza et al., 2002). A tabulação dos dados e o cálculo dos Índices de Diversidade e Equabilidade foi realizada utilizando - se o programa Excel for Windows 2003.

RESULTADOS

Nas matas de galeria das quatro ordens do córrego Caveira foram registradas 12 espécies de pteridófitas, distribuídas em sete gêneros e seis famílias. A representatividade das famílias encontradas, em ordem decrescente, foi Pteridaceae (quatro espécies, 33% do total); Lycopodiaceae (três espécies, 26%); Thelypteridaceae (duas espécies, 17%); e Blechnaceae, Polypodiaceae e Schizaeaceae, com uma espécie (8%) cada. Pteridaceae apresentou a maior riqueza genérica (*Adiantum* e *Pityrogramma*). E *Adiantum* e *Lycopodiella* apresentaram a maior riqueza específica.

A ordem onde a mata de galeria apresentou a maior riqueza específica foi a terceira, com seis espécies, sendo três delas exclusivas. A quarta e segunda ordens apresentaram ambas quatro espécies, com três e duas espécies exclusivas, respectivamente. E a ordem de menor riqueza específica foi a primeira, com apenas duas espécies, sem portar espécies exclusivas.

Athayde Filho & Windisch (2003) analisando uma mata de galeria no Parque do Bacaba, Nova Xavantina - MT, registraram a ocorrência de 19 espécies, sendo Pteridaceae a família de maior riqueza (quatro espécies), em consonância com o observado no presente estudo. Athayde Filho & Agostinho (2005), analisando duas veredas em Campinápolis - MT, registraram para aquele local a ocorrência de 11 espécies, onde Thelypteridaceae apresentou a maior riqueza específica (quatro espécies), diferentemente do observado no presente estudo, onde foram registradas apenas duas espécies para este grupo. Esta diferença pode estar relacionada à condição ambiental das veredas que, por serem uma fisionomia savânica e úmida, favoreceram o aparecimento de maior número de espécies de Thelypteridaceae. Athayde Filho & Felizardo (2007) trabalhando em segmentos diferentes da mata ciliar do rio Pindaíba, detectaram também que Pteridaceae apresentou a maior riqueza (sete espécies), também em consonância com o observado no presente estudo, demonstrando que a formação vegetal pode ser um fator limitante para a distribuição de espécies.

Os resultados fitossociológicos indicaram que na primeira ordem do córrego Caveira foram amostrados, em 5.000m², 333 indivíduos, o que representou uma densidade total estimada de 666 indivíduos por ha, e a altura média individual foi de 41cm. Na segunda ordem foram registrados 861 indivíduos, representando uma densidade estimada de 1.722 indivíduos por ha, com uma altura média de 47cm. A terceira ordem apresentou 749 indivíduos, onde a densidade estimada foi de 1.498 e a altura média foi de 42cm. E na quarta ordem foram mensurados 2.247 indivíduos, representando uma densidade estimada de 4.494 indivíduos por ha, com uma altura média de 20cm.

Em todas as matas analisadas, a espécie de maior abundância deteve mais da metade do número de indivíduos observados para o 5.000m² analisados, em cada área. Na primeira ordem *Blechnum serrulatum* Rich. deteve 99,4% do número total de indivíduos amostrados. Na segunda, *Lycopodiella camporum* B. Øllg. & P.G. Windisch deteve 65,4% do total de indivíduos. Na terceira ordem, também *B. serrulatum* Rich. deteve 50,2% dos indivíduos. E na quarta ordem, *Adiantum latifolium* Lam. deteve 94,9% do total de indivíduos amostrados para esta área.

Como não existem trabalhos focando estudos fitossociológicos de comunidades de pteridófitas para o Estado de Mato ou mesmo para o Cerrado, e sim apenas estudos esparsos sobre flora arbórea onde, ocasionalmente, algumas pteridófitas são mencionadas, em geral plantas arborescentes, foi necessário comparar os resultados encontrados com o observado para outros biomas brasileiros, como nos estudos de Athayde Filho (2002) e Condack (2006). Assim, Athayde Filho (2002) analisando uma área de floresta de restinga no litoral do Rio Grande do Sul, registrou para 8.750m², um total de 9.731 indivíduos, distribuídas em 14 espécies, número bem mais alto do que o observado para todas as ordens analisadas no presente estudo. Esta maior abundância de espécies pode estar relacionada ao fato da floresta de restinga ser um ecossistema pertencente à Floresta Atlântica, mas rico e diverso que o Cerrado, em relação à pteridoflora.

Condack (2006) analisando uma Floresta Ombrófila Densa

Alto Montana no Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro - RJ, também em uma área de Floresta Atlântica, encontrou 36 espécies, em um total de 1.582 indivíduos analisados, em uma área de apenas 2.000m², corroborando o observado por Athayde Filho (2002) no que se refere à alta riqueza e abundância, e em discordância com o que foi constatado para as ordens analisadas ao longo do córrego Caveira.

Quanto ao valor de importância das espécies, foi constatado que na primeira ordem se destacou *B. serrulatum* Rich., com 98,47%, sendo que neste caso tanto a densidade, como a frequência e a dominância contribuíram com sua maior importância. Já na segunda ordem, *L. camporum* B. Øllg. & P.G. Windisch, com 58,23%, apresentou a maior importância, também com os três parâmetros contribuindo diretamente. Na terceira ordem, a espécie com maior valor de importância foi também *B. serrulatum* Rich., com 36,74%, sendo que apenas densidade e frequência contribuíram para esta maior importância. Entretanto *L. cernua* (L.) Bedd., com 36,56%, mostrou - se quase com a mesma importância, garantida pela grande dominância desta planta no local amostrado. E na quarta ordem, a espécie mais importante foi *A. latifolium* Lam., com valor de 83,64%, mais uma vez com os três componentes contribuído para esta maior importância.

B. serrulatum Rich. foi encontrado tanto na mata de galeria da primeira, quanto na terceira ordem e, apesar de serem trechos do córrego diferentes, apresentando estrutura de vegetação distinta, nível de antropização diferente, a espécie foi a mais importante para as áreas analisadas. Provavelmente a grande tolerância da planta a condições ambientais mais variáveis, como também o seu padrão de crescimento, muitas vezes vegetativo, contribuíram para esta predominância.

Pityrogramma calomelanos (L.) Link e *Thelypteris serrata* (Cav.) Alston foram registradas tanto na mata de galeria da segunda, quanto na terceira ordem, sendo que ambas apresentaram maiores valores de importância na ordem mais antropizada (segunda) que na mais conservada (terceira). Estas espécies também são pteridófitas bem adaptadas a estresses ambientais e, talvez, por isso podem estar ocorrendo com mais importância na área com maior grau de antropização.

A. serratodentatum Humb. & Bonpl. ex Willd. e *Microgramma lindbergii* (Mett. ex Kuhn) de la Sota foram as espécies que apresentaram os menores valores de importância nas áreas analisadas, fato este relacionado à baixa densidade, frequência e dominância apresentadas por estas espécies, refletindo então diretamente em seu valor de importância.

Ainda quanto ao valor de importância das espécies de pteridófitas Athayde Filho (2002) constatou que a espécie mais importante para a área de floresta de restinga por ele analisada foi *Cyathea atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Domin, com VI(%) de 25,2%, resultado bem diferente do observado para as ordens do presente estudo. Condack (2006) também encontrou diferenças grandes em relação ao valor de importância das espécies de pteridófitas registradas, observando para a área de Floresta Atlântica analisada que *T.*

retusa foi a espécie com maior valor de importância (VI(%) = 42,1), muito diferente do observado no presente estudo. O índice de diversidade de Shannon (H') para a mata de galeria da primeira ordem foi de 0,04 e a equabilidade (J'), de 0,06. Para a segunda ordem H' foi de 0,92 (J' 0,66). Na terceira ordem foi observada uma diversidade de 1,38 (J' 0,77). E para a quarta ordem a H' foi de 0,23 (J' 0,17).

Athayde Filho (2002) localizou para a floresta de restinga analisada, um índice de diversidade de 1,70 (J' 0,64). E Condack (2006) chegou a um valor de diversidade de 2,90 (J' 0,81). Os dois estudos apresentaram valores de diversidade bem mais elevados do que o observado no presente projeto, sendo que das quatro ordens analisadas, apenas a terceira apresentou um valor de H' que se aproximou um pouco dos observados nestes outros estudos, mas mesmo assim ficando bem abaixo deles. E vale ressaltar que, no caso da primeira e quarta ordens analisadas, os índices mostraram - se extremamente reduzidos, indicando que provavelmente o alto grau de degradação destas matas de galeria está interferindo diretamente na composição da flora local, já que as áreas de Floresta Atlântica analisadas encontram - se dentro de áreas de preservação protegidas, não passando assim por tal interferência antrópica. E enfatiza - se assim a necessidade de mais estudos focando diversidade e estrutura de pteridófitas para ser possível traçar correlações mais seguras, bem como a criação sempre que possível de maior quantidade de Unidades de Conservação, com o intuito de proteger esta flora contra qualquer tipo de interferência.

Para muitos trabalhos desenvolvidos com flora arbórea é comum se definir intervalos de valores de diversidade e equabilidade, comumente observados para certas regiões brasileiras, como por exemplo o indicado por Meira Neto & Martins (2000) para florestas estacionais semidecíduas mineiras, onde a diversidade neste caso varia entre 3,2 e 4,2 e, a equabilidade, entre 0,73 e 0,88. Entretanto, para traçar tais padrões é importante ocorrer na região muitos estudos para que haja uma margem de segurança. E como não há nada feito no Mato Grosso com a estrutura da comunidade pteridofítica, e muito pouco para o resto do país, é impossível se fazer tais inferências.

Martins (1993) discutiu que o índice de diversidade de Shannon apesar de ser influenciado pela amostragem, serve para comparar florestas em locais distintos. Entretanto Silva *et al.*, (2000) comentaram que a comparação entre índices de diversidade deve ser feita cuidadosamente, já que vários fatores como a sucessão e o método de amostragem podem interferir em seus valores.

CONCLUSÃO

Ficou evidente que, devido ao avançado nível de degradação das matas de galeria que acompanham as ordens do córrego Caveira, em Nova Xavantina - MT, a flora destas APPs vem sofrendo profundas alterações florísticas e estruturais. Isto é facilmente constatado quando se observa outros trabalhos florísticos desenvolvidos no Cerrado e, também, quanto à estrutura de comunidades pteridofíticas, mesmo quando comparadas com vegetações presentes em outros Biomas, e mesmo considerando as devidas diferenças existentes entre cada formação vegetal.

Padrões de densidade e dominância de muitas espécies de pteridófitas podem ser utilizados como subsídio para políticas de preservação e manejo de áreas naturais com diferentes graus de conservação, uma vez que as pteridófitas, aliadas a outras herbáceas, respondem mais rapidamente a pequenas alterações ambientais (níveis de degradação ainda iniciais e de fácil remediação), enquanto que a flora arbórea acaba por responder muito mais demoradamente a estas alterações.

Assim há a necessidade de realização de uma maior quantidade de estudos focando análises estruturais de comunidades pteridofíticas, nos mais variados biomas brasileiros, facilitando então ainda mais a realização de outros estudos ecológicos onde tais comunidades e suas diferenças possam ser comparadas, além de gerar informação sobre possíveis espécies bioindicadoras.

REFERÊNCIAS

- Athayde Filho, F.P. Análise da pteridoflora em uma mata de restinga na região de Capão da Canoa, Rio Grande do Sul, Brasil. Centro de C. da Saúde, São Leopoldo, RS, UNISINOS. 2002, 177 p.
- Athayde Filho, F.P., Windisch, P.G. Análise da pteridoflora da Reserva Biológica Mário Viana, Município de Nova Xavantina, Estado de Mato Grosso (Brasil). *Bradea*, 9: 67 - 76, 2003.
- Athayde Filho, F.P., Agostinho, A.A. Pteridoflora de duas veredas no município de Campinápolis, Mato Grosso, Brasil. *Pesquisas, Bot.*, 56: 145 - 160, 2005.
- Athayde Filho, F.P., Felizardo, M.P.P. Florística e aspectos ecológicos da pteridoflora em três segmentos florestais ao longo do rio Pindaíba, MT. *Pesquisas, Bot.*, 58: 227 - 244, 2007.
- Athayde Filho, F.P. A análise fitossociológica como ferramenta para o conhecimento da pteridoflora. In: Loiola, M.I.B., Baseia, I.G., Lichston, J.E. (Org.). *Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil*. Imagem Gráfica e Editora, Natal, 2008, p.341 - 343.
- Colwell, R.K. *EstimateS 5. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. User's guide*. Connecticut, 1997.
- Condack, J.P.S. Pteridófitas ocorrentes na região alto montana do Parque Nacional do Itatiaia: análise florística e estrutural. Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, RJ, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2006, 120p.
- Durigan, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: Cullen, L., Pudran, R., Valladares - Pádua, C. (Org.) *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Ed. UFRP/ Fundação O Boticário, Curitiba, 2003, p.455 - 479.
- Eiten, G. The cerrado vegetation of central Brazil. *Bot. Ver.*, 38: 201 - 341, 1972.
- Magurran, E. *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm, London, 1988.
- Martins, F.R. *Estrutura de uma floresta mesófila*. UNICAMP, Campinas, 1993, 246p.
- Meira Neto, J.A.A., Martins, F. Estrutura da Mata da Silvicultura, uma floresta Estacional Semidecidual Montana no município de Viçosa-MG. *Revista Árvore* 24: 151 - 160, 2000.
- Mendonça, R.C., Felfili, J.M., Walter, B.M.T., Silva Júnior, M.C., Rezende, A.V., Filgueiras, T.S., Nogueira, P.E., Fagg, C.W. Flora vascular do Bioma Cerrado. Checklist com 12.356 espécies. Cap. 15. In: Sano, A.M., Almeida, S.P., Ribeiro, J.F. (Org.). *Cerrado: ecologia e flora*. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2008, p. 422 - 1.279.
- Ratter, J.A., Bridgewater, S., Ribeiro, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation. III. Comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh J. Bot.*, 60: 57 - 109, 2003.
- Rezende, A.V. Importância das matas de galeria: manutenção e recuperação. In: Ribeiro, J.P. (Ed.). *Cerrado: Matas de galeria*. EMBRAPA, Planaltina, 1998.
- Ribeiro, J.P., Walter, B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. *Cerrado-ambiente e flora*. EMBRAPA - CPAC, Planaltina, 1998, p. 89 - 152.
- Silva, A.F., Fontes, N.R.L., Leitão Filho, H.F. Composição florística e estrutura horizontal do estrato arbóreo de um trecho da Mata da Biologia da Universidade Federal de Viçosa. *Revista Árvore*, 24: 397 - 406, 2000.
- Souza, A.L., Silva, G.F., Chichorro, J.F., Caraciolo, R.L. *Mata Nativa - Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas*. Cientec, Viçosa, 2002, 295p.
- Tryon, R.M., Tryon, A.F. *Ferns and allied plants with special reference to Tropical America*. Springer - Verlag, New York, 1982, 852p.
- Windisch, P.G. Contribuição ao conhecimento das pteridófitas da Serra Ricardo Franco (Estado de Mato Grosso). *Bradea*, 2: 1 - 4, 1975.
- Windisch, P.G. *Pteridófitas da região Norte - Ocidental do Estado de São Paulo: guia para estudo e excursões*. 2ª ed. São José do Rio Preto, UNESP, 1992, 110p.
- Windisch, P.G. Towards assaying biodiversity in Brazilian pteridophytes. In: BICUDO, C.E.M., MENEZES, N.A. *Biodiversity in Brazil: a first approach*. CNPq, São Paulo, 1996.