

ANÁLISE FLORÍSTICA E ECOLÓGICA DAS SAMAMBAIAS E LICÓFITAS DA PRINCIPAL NASCENTE DO RIO PINDAÍBA, MATO GROSSO

Francisco de Paula Athayde Filho¹
Maria Piedade Pereira Felizardo²

Abstract

Floristic and ecological analysis of ferns and lycophytes at the main source of the Pindaíba River, state of Mato Grosso, Brazil. This paper discusses the richness, floristic similarity and ecological aspects (habits, life forms and substrate preferences) of ferns and lycophytes found at three plant physiognomy of Pindaíba River main source, at Barra do Garças, state of Mato Grosso, Brazil. 23 species and two varieties were registered, distributed in 12 genera and 11 families. The gallery forest presented the greatest species richness (13 species, 56.5% of the total), whereas the “cerrado rupestre” presented nine species (39.1%) and the “vereda” eight (34.8%). Hymenophyllaceae was the most significant family (five species, 21.7% of the total), whereas Cyatheaceae, Gleicheniaceae, Metaxyaceae, Schizaeaceae and Thelypteridaceae were the least significant ones, with one species (4.3%) each. As for generic richness, Pteridaceae (with genera *Adiantum* and *Pellaea*) stood out. The richest genus was *Trichomanes*, with five species (*T. arbuscula*, *T. cristatum*, *T. hostmannianum*, *T. pinnatum* and *T. rigidum*). The areas presented low floristic similarity, probably due to their belonging to different physiognomies (savannah and forest). A prevalence of exclusive species was also observed, since few of them were common to different phytogeographies. It is imperative to improve conservation strategies for these areas related to Mato Grosso State river sources, since their floras are still poorly known and, due to deforestation, are at imminent risk of disappearing.

Key words: 1.Floristic; 2.Ecological Aspects; 3.Similarity; 4.Cerrado; 5.Central Brazil.

Resumo

Neste trabalho são apresentadas a riqueza, a similaridade florística e os aspectos ecológicos (hábito, formas de vida e preferências por substrato) das samambaias e licófitas encontradas em três fitofisionomias da principal nascente do rio Pindaíba, Barra do Garças-MT. Foram registradas 23 espécies e duas variedades, distribuídas em 12 gêneros e 11 famílias. A mata de galeria apresentou a maior riqueza específica (13 espécies, 56,5% do total), enquanto o cerrado rupestre apresentou nove espécies (39,1%) e a vereda oito (34,8%). Hymenophyllaceae apresentou a maior representatividade (cinco espécies,

¹ Docente, Depto. de Ciências Biológicas, UNEMAT, campus de Nova Xavantina; BR-158, Km 148, C.P. 08, CEP: 78690-000, Nova Xavantina-MT. E-mail: fpafilho@terra.com.br.

² Graduada do curso de Ciências Biológicas, da UNEMAT, campus de Nova Xavantina; bolsista PROBIC/UNEMAT.

21,7% do total), enquanto as menos foram Cyatheaceae, Gleicheniaceae, Metaxyaceae, Schizaeaceae e Thelypteridaceae com uma espécie (4,3%) cada. Quanto à riqueza genérica destacou-se Pteridaceae (com os gêneros *Adiantum* e *Pellaea*). O gênero mais rico foi *Trichomanes*, com cinco espécies (*T. arbuscula*, *T. cristatum*, *T. hostmannianum*, *T. pinnatum* e *T. rigidum*). As áreas apresentaram baixa similaridade florística, provavelmente por pertencerem a fisionomias diferentes (savânicas e florestais). Também foi observada a predominância de espécies exclusivas nas fitofisionomias, havendo baixo compartilhamento de espécies entre elas. Torna-se imprescindível melhorar as estratégias de preservação destas áreas associadas às nascentes de rios matogrossenses, já que suas floras ainda são pouco conhecidas e, com o avanço do desmatamento, encontram-se em eminente risco de desaparecimento.

Palavras chave: 1.Florística; 2.Aspectos Ecológicos; 3.Similaridade; 4.Cerrado; 5.Brasil Central.

Introdução

Tryon & Tryon (1982) estimam que ocorram no mundo cerca de 9.000 espécies de samambaias e licófitas, concentrando-se nas Américas cerca de 3.250 delas. Outros autores como Ross (1996) aceitam um número de espécies maior, por volta de 12.500. A estimativa para a flora brasileira de samambaias e licófitas, segundo Prado (1998), é de 1.200 a 1.300 espécies, enquanto que para o Mato Grosso a estimativa está em torno de 310 espécies (Windisch, 1996a).

No Brasil, de acordo com Windisch (1992), as samambaias e licófitas podem ser encontradas em uma grande gama de ambientes, desde situações sub-desérticas como nas caatingas, ambientes salobros como em manguezais, florestas pluviais tropicais como na planície amazônica, nas pluviais de encosta como nas Serras do Baturité (Ceará), da Mantiqueira e do Mar (Sudeste e Sul do Brasil).

Windisch (1996a) ainda discute que dentre os biomas brasileiros, o Cerrado do Brasil Central não ofereceria condições para o estabelecimento de uma rica flora de samambaias e licófitas. Entretanto, estudos realizados pelo autor no presente Bioma, indicam que a maioria das espécies ocorre, principalmente, em florestas de galerias e formações rupestres.

O bioma Cerrado é caracterizado como sendo um complexo vegetacional heterogêneo, apresentando relações ecológicas e fisionômicas com outras savanas da América Tropical, da África e da Austrália (Eiten, 1972). Este complexo vegetacional, segundo Ribeiro & Walter (1998), apresenta fisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres; e sua flora é bastante rica e variável, de acordo com Mendonça *et al.* (1998), porém ainda insuficientemente conhecida.

Quanto às samambaias e licófitas matogrossenses, mesmo com a existência de diversas publicações a respeito, desenvolvidas principalmente por Windisch e colaboradores, o seu conhecimento geral ainda é incipiente. Dentre estas publicações merecem destaque os trabalhos de Sampaio (1916),

durante a Comissão Rondon e mais tarde, os trabalhos de Windisch (1975; 1983; 1985; 1994; 1995; 1996b; 1997; 1998), Windisch & Nonato (1999) e Windisch & Tryon (2001), Athayde Filho e Windisch (2003), Athayde Filho & Agostinho (2005), Athayde Filho & Felizardo (2007), dentre outros.

O presente trabalho teve por objetivo analisar as comunidades de samambaias e licófitas ocorrentes em três fitofisionomias (cerrado rupestre, vereda e mata de galeria) da principal nascente do rio Pindaíba, localizada no município de Barra do Garças, Mato Grosso, quanto a sua riqueza e similaridade florística, bem como indicar os aspectos ecológicos das espécies.

Material e Métodos

O presente trabalho é resultado de um subprojeto, integrante do grande projeto “*Uso de Indicadores Ambientais na Gestão de Recursos Hídricos do rio Pindaíba - MT*”, desenvolvido em conjunto com vários pesquisadores do campus universitário de Nova Xavantina, da UNEMAT, e com apoio financeiro do CNPq.

O rio Pindaíba é o segundo mais importante afluente da margem direita do rio das Mortes. Dentre as nascentes formadoras do rio, a principal encontra-se entre as coordenadas 15°44'24,8"S e 52°23'42,7"W, na Fazenda Novo Horizonte, uma propriedade particular pertencente ao município de Barra do Garças, no leste do estado de Mato Grosso. Ela está localizada em uma área de morro acima de 650m de altitude, onde após descer uma encosta em uma seqüência de várias quedas d'água, para cerca de 300m de altitude, o Pindaíba segue seu curso até encontrar-se com o rio das Mortes.

Na região das nascentes, como em toda a propriedade, foi observada a presença de várias fitofisionomias características do bioma Cerrado, uma situação de mosaico vegetacional bem descrita por Ribeiro & Walter (1998). Entretanto, no presente estudo foram analisadas as samambaias e licófitas ocorrentes estritamente nas formações vegetais relacionadas diretamente com a nascente principal, sendo elas duas formações savânicas: um cerrado rupestre e uma vereda; bem como uma formação florestal: uma mata de galeria, associada a uma queda d'água. As três áreas em questão apresentam elevado grau de preservação e são percorridas pelo córrego formador do rio Pindaíba.

O clima da região é classificado baseando-se no sistema de Köppen, como o tipo “Aw”, apresentando média anual de precipitação de 1.500 mm, com invernos secos e verões chuvosos, onde a estação chuvosa se encontra concentrada entre os meses de outubro e março (Ribeiro & Walter, 1998). As altitudes na região das nascentes variam entre 650 e 750m.

Foram realizadas seis visitas à área das nascentes, entre os meses de julho e agosto de 2003, e em agosto de 2004, acompanhadas de coletas do material testemunho. O levantamento florístico foi feito de duas formas: através de caminhadas gerais nas formações vegetais analisadas (cerrado rupestre, vereda e mata de galeria), procurando amostrar a maior área possível em cada uma delas; e apenas na área de cerrado rupestre, através do método de ponto-

quadrante, com o auxílio de um transecto onde foram marcados 200 pontos amostrais eqüidistantes.

O material foi coletado e herborizado de acordo com métodos usuais para o grupo, conforme Windisch (1992). A circunscrição para as famílias e gêneros de samambaias segue o proposto por Smith *et al.* (2006), enquanto para as licófitas, seguiu-se Kramer & Green (1990). Algumas modificações para o tratamento genérico foram consideradas: para Cyatheaceae, segundo Lellinger (1987); para Hymenophyllaceae, aceitando-se os gêneros *Hymenophyllum* Sm. e *Trichomanes* L., segundo Pryer *et al.* (2001); para Thelypteridaceae, de acordo com Smith (1992); e para *Actinostachys* (Schizaeaceae), segundo Riba & Pacheco (1995). A nomenclatura botânica foi conferida e atualizada de acordo com o Missouri Botanical Garden (W3TROPICOS 2010).

Para a identificação, o material coletado foi comparado com a coleção de referência do Herbário NX da UNEMAT, campus universitário de Nova Xavantina-MT, bem como através de consulta à bibliografia especializada. Também o material dúbio ou de difícil determinação de *Adiantum* e *Pellaea* (Pteridaceae) foi enviado a especialista para confirmação. As exsiccatas encontram-se depositadas no Herbário NX, com duplicatas distribuídas para o Herbário SJRP, e siglas segundo *Index Herbariorum* (Holmgren *et al.*, 1990).

Durante as visitas à área de estudo foram registradas informações referentes a aspectos ecológicos das samambaias e licófitas encontradas, a partir de observações no campo, bem como por meio de consulta a literatura especializada. A avaliação da preferência por substrato foi baseada em Mynssen (2000) e Athayde Filho & Windisch (2006). As formas de vida foram baseadas no sistema de classificação proposto por Raunkiaer (1934), com adaptações de Müeller-Dombois & Elleberg (1974) e Senna & Waechter (1997). A avaliação quanto ao hábito foi baseada em Silva (2000) e Athayde Filho & Windisch (2006).

A similaridade florística foi avaliada de duas formas distintas: primeiramente por meio dos Índices de Similaridade de Sørensen e Jaccard (Durigan, 2003). Estes índices variam entre "0" e "1", sendo que para o Índice de Sørensen, valores acima de "0,5" já indicam alta similaridade, enquanto que para Jaccard, resultados obtidos acima de "0,25" também indicam alta similaridade (Fonseca & Silva-Júnior, 2004). Posteriormente, para a comparação do número de espécies em comum entre as três áreas avaliadas foi construído um diagrama de Venn (Zar, 1999).

Resultados e Discussão

No levantamento das samambaias e licófitas realizado nas três fitofisionomias formadoras da principal nascente do rio Pindaíba foram coletados 35 espécimes, registrando-se a ocorrência de 23 espécies e duas variedades, distribuídas em 12 gêneros e 11 famílias (Tabela 1; Figura 1). As licófitas estiveram representadas por cinco espécies, distribuídas em dois gêneros e duas famílias. Já as samambaias foram representadas por 18

espécies e duas variedades, distribuídas em 10 gêneros e nove famílias (Tabela 1).

A representatividade geral das famílias encontradas nas fitofisionomias analisadas (Figura 1), em ordem decrescente, foi Hymenophyllaceae (cinco espécies, 21,7% do total); Anemiaceae, Pteridaceae e Selaginellaceae, com três espécies (13,0%) cada; Lindsaeaceae e Lycopodiaceae com duas espécies (8,7%); e Cyatheaceae, Gleicheniaceae, Metaxyaceae, Schizaeaceae e Thelypteridaceae com uma espécie (4,3%) cada.

Em relação à riqueza genérica, foi observado que apenas Pteridaceae apresentou dois gêneros (*Adiantum* e *Pellaea*), enquanto as outras 10 famílias registradas estiveram representadas no presente levantamento por apenas um gênero. O gênero mais rico foi *Trichomanes*, com cinco espécies (Tabela 1).

Quanto às diferenças observadas entre as riquezas específicas de cada fitofisionomia analisada, isoladamente, foi constatado que aquela com maior riqueza específica foi a mata de galeria, portando 13 das espécies registradas. A área com cerrado rupestre apresentou a segunda maior riqueza, contendo nove espécies. Já o trecho de vereda foi o menos rico, apresentando oito espécies apenas (Tabela 1). Windisch (1996a) mencionou que a maioria das espécies de samambaias e licófitas ocorrem, principalmente, em florestas de galerias e formações rupestres.

Ao avaliar a proporção de espécies exclusivas a cada formação vegetal, observou-se uma predominância delas nas três áreas analisadas, quando comparadas às espécies comuns. Além disso, o mesmo padrão encontrado para a riqueza geral foi constatado, mais uma vez de acordo com o apresentado por Windisch (1996a). No trecho de mata de galeria 69,2% das espécies amostradas se mostraram exclusivas, enquanto no cerrado rupestre foram 55,6% e na vereda, 50%. Apenas duas espécies ocorreram em todas as fitofisionomias analisadas (Tabela 1).

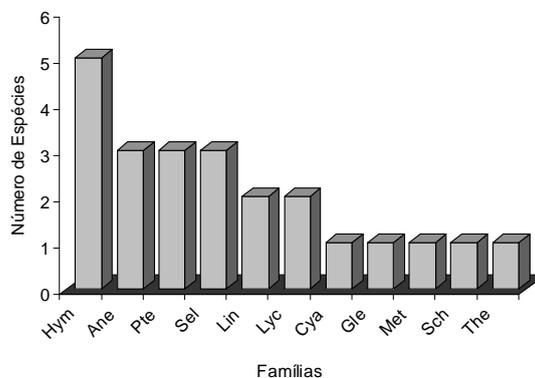


Figura 1: Riqueza específica de samambaias e licófitas das fitofisionomias analisadas na principal nascente do rio Pindaíba, em Barra do Garças-MT. Hym: Hymenophyllaceae; Ane: Anemiaceae; Pte: Pteridaceae; Sel: Selaginellaceae; Lin: Lindsaeaceae; Lyc: Lycopodiaceae; Cya: Cyatheaceae; Gle: Gleicheniaceae; Met: Metaxyaceae; Sch: Schizaeaceae; The: Thelypteridaceae.

Tabela 1: Samambaias e licófitas ocorrentes nas fitofisionomias analisadas na principal nascente do rio Pindaíba, em Barra do Garças-MT, e seus aspectos ecológicos. *Cru*: cerrado rupestre; *Ver*: vereda; *Mga*: mata de galeria; *P.S.*: preferência por substrato; *F.V.*: forma de vida; *Ha.*: hábito; *Dul*: dulcícola; *Rup*: rupícola; *Sax*: saxícola; *Ter*: terrícola; *Ep/re*: epífita reptante; *Fan/ro*: fanerófito rosulada; *Geo/rz*: geófito rizomatosa; *Hcp/ro*: hemicriptófito rosulada; *Hcp/re*: hemicriptófito reptante; *Hid/ro*: hidrófito rosulada *Her*: herbáceo; *Sub*: subarborescente; *x*: presença; *-*: ausência.

Espécies	Fitofisionomias			Obs. Ecológicas		
	Cru	Ver	Mga	P.S.	F.V.	Ha.
Anemiaceae						
<i>Anemia buniifolia</i> (Gardner) T. Moore	x	-	-	Rup	Hcp/ro	Her
<i>Anemia oblongifolia</i> (Cav.) Sw.	x	-	-	Sax	Hcp/ro	Her
<i>Anemia</i> sp	-	-	x	Rup	Hcp/ro	Her
Cyatheaceae						
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	-	x	-	Ter	Fan/ro	Sub
Gleicheniaceae						
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	x	x	x	Ter	Geo/ri	Her
Hymenophyllaceae						
<i>Trichomanes hostmannianum</i> (Klotzsch) Kunze	-	-	x	Dul	Hid/ro	Her
<i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.	x	x	x	Ter	Hcp/re	Her
<i>Trichomanes arbuscula</i> Desv.	-	x	x	Rup	Hcp/re	Her
<i>Trichomanes rigidum</i> Sw.	-	-	x	Rup	Hcp/re	Her
<i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.	-	-	x	Ter	Hcp/re	Her
Lindsaeaceae						
<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd. var. <i>lancea</i> Rosenst.	x	-	x	Ter	Hcp/ro	Her
<i>Lindsaea lancea</i> var. <i>falcata</i> (Dryand.) Rosenst.	-	-	x	Ter	Hcp/ro	Her
<i>Lindsaea stricta</i> (Sw.) Dryand.	-	-	x	Sax	Hcp/ro	Her
Lycopodiaceae						
<i>Lycopodiella carnosa</i> (Silveira) B. Øllg.	-	x	-	Ter	Hcp/re	Her
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic. Serm.	x	x	-	Ter	Geo/ri	Her
Metaxyaceae						
<i>Metaxya rostrata</i> (Kunth) C. Presl	-	-	x	Ter	Geo/ri	Her
Pteridaceae						
<i>Adiantum dawsonii</i> Lellinger & J. Prado	-	-	x	Ter	Hcp/ro	Her
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	-	-	x	Rup	Hcp/ro	Her
<i>Pellaea pinnata</i> (Kaulf.) Prantl	x	-	-	Rup	Hcp/re	Her
Schizaeaceae						
<i>Actinostachys pennula</i> (Sw.) Hook.	x	-	-	Rup	Hcp/ro	Her
Selaginellaceae						
<i>Selaginella muscosa</i> Spring	x	-	-	Rup	Hcp/re	Her
<i>Selaginella sulcata</i> (Desv. ex Poir.) Spring ex Mart.	-	-	x	Ter	Hcp/re	Her
<i>Selaginella asperula</i> Spring	-	x	-	Ter	Hcp/re	Her
Thelypteridaceae						
<i>Thelypteris angustifolia</i> (Willd.) Proctor	-	x	-	Ter	Hcp/ro	Her

A maior representatividade das espécies de Hymenophyllaceae encontrada no presente estudo (Tabela 1; Figura 1), mostrou-se contrária ao observado por muitos autores, e discutido por Tryon & Tryon (1982), que enfatizam a predominância de espécies de Thelypteridaceae, Pteridaceae e Lycopodiaceae.

Athayde Filho & Windisch (2003) ao analisarem a flora da mata de galeria do Parque Municipal do Bacaba, no município de Nova Xavantina-MT, constataram que Pteridaceae apresentou a maior riqueza específica (quatro espécies, 21% do total), diferente do observado no presente estudo tanto para a riqueza geral (considerando-se o registrado nas três fitofisionomias analisadas), bem como apenas para a mata de galeria avaliada.

Já Athayde Filho & Agostinho (2005) analisando duas veredas no município de Campinápolis-MT, observaram que Thelypteridaceae apresentou a maior riqueza específica (com quatro espécies, 36% do total), corroborando com o observado por Tryon & Tryon (1982). Entretanto o resultado se mostrou bastante diferente do observado no presente estudo, onde Thelypteridaceae foi representada por apenas uma espécie, tanto na comparação feita para as três formações, quanto apenas para a vereda avaliada.

Em outro estudo, Athayde Filho & Felizardo (2007), analisando a flora de samambaias e licófitas de três fragmentos florestais do rio Pindaíba, a jusante da nascente onde foi realizado o presente trabalho, também constataram que Pteridaceae apresentou a maior riqueza específica (sete espécies, 27% do total), mais uma vez ao contrário do observado neste estudo (tanto para a riqueza geral, quanto para apenas a mata de galeria).

Desta forma fica demonstrado que apesar das áreas analisadas no presente estudo, bem como as outras também localizadas no vale do Araguaia, pertencerem ao bioma Cerrado e estarem na Amazônia Legal, apresentam diferenças marcantes na composição florística. Essas diferenças podem estar relacionadas à grande heterogeneidade ambiental do Cerrado, parecendo influenciar na composição florística e distribuição espacial das espécies, permitindo que grupos menos representativos se destaquem mais do que grupos de representatividade maior (Athayde Filho & Felizardo, 2007). Também o alto grau de conservação das formações vegetais da nascente do Pindaíba pode justificar o predomínio de Hymenophyllaceae (Tabela 1; Figura 1), uma família que apresenta muitas espécies com alta exigência ambiental.

Rocha (2008) trabalhando em uma mata de galeria no município de Alto Paraíso-GO, registrou a ocorrência de 40 espécies de samambaias e licófitas, sendo que Dryopteridaceae apresentou a maior riqueza específica (15% do total), enquanto Anemiaceae e Dennstaedtiaceae, Lomariopsidaceae foram as menos ricas, com uma espécie apenas cada (2,5%).

Colli *et al.* (2004a), analisando as samambaias e licófitas de áreas de Cerrado no Parque Estadual de Bebedouro, em Bebedouro-SP, registraram que Pteridaceae apresentou a maior riqueza (quatro espécies, 40% do total). Também Colli *et al.* (2004b) estudando as espécies ocorrentes em áreas de mata ciliar e mata estacional semidecidual nas Glebas Capetinga Leste e Oeste, no Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro-SP, constataram que Polypodiaceae e Thelypteridaceae apresentaram a maior riqueza (seis espécies, 18% do total). Colli *et al.* (2004c), estudando outras áreas de Cerrado na Gleba Pé-de-Gigante, também no Parque Estadual de Vassununga, registraram da mesma forma Polypodiaceae e Thelypteridaceae

apresentando a maior riqueza específica, ambas com quatro espécies (27% do total).

Houve assim a repetição do mesmo padrão de predominância das famílias de maior riqueza específica evidenciada por Tryon & Tryon (1982) e observado para as outras áreas de Cerrado no leste matogrossense, pelos autores supracitados, mas que não apresentaram o mesmo padrão observado no presente estudo. Quanto à questão altitudinal, as áreas analisadas ocorreram acima de 600m de altitude, enquanto os outros estudos do Vale do Araguaia foram realizados em áreas com cerca de 300m. Essa variação altitudinal, ainda que pequena, pode estar interferindo na composição de espécies. Pannier (1952) analisando a relação de samambaias e licófitas com a altitude discute a existência de espécies tolerantes a variações de altitudes, enquanto outras que ocorrem somente em determinada zona altitudinal específica. O autor lista fatores que causam a variação no ambiente e na composição florística, com o aumento da altitude ambiental, como diminuição da umidade absoluta do ar, oscilação da umidade relativa, diferenças entre a temperatura na sombra e no sol, etc. Assim o efeito da variação altitudinal pode estar influenciando na composição florística local, mas há necessidade de mais estudos na região e no país, pois como discute Johns (1985), ainda há carência de informações, tanto prestadas pelos coletores e disponibilizadas nas amostras inseridas por eles em herbários, como de trabalhos específicos focando estas análises, para assim haver um melhor e real entendimento da relação existente entre as samambaias e licófitas e a zonação altitudinal ambiental.

Em relação aos aspectos ecológicos de samambaias e licófitas ainda existe uma grande carência de estudos enfocando esta vertente, para o bioma Cerrado, sendo que somente nos últimos anos trabalhos deste cunho vêm sendo desenvolvidos. Entretanto, para outras regiões brasileiras (principalmente a Nordeste) estes estudos já vêm sendo realizados há muitos anos.

No que se refere à preferência por substratos, a forma predominante foi a terrícola (Ter), compreendendo 12 espécies (52,2% do total), com maior representatividade em Lycopodiaceae e Selaginellaceae. A segunda preferência por substrato foi a rupícola (Rup), representado por oito espécies (34,8%), predominante em Anemiaceae, Pteridaceae e Schizaeaceae. As formas saxícola (Sax) e dulcícola (Dul) apareceram com baixa riqueza (Tabela 1; Figura 2).

Dentre os poucos trabalhos publicados trazendo informações sobre aspectos ecológicos de samambaias e licófitas, para o bioma Cerrado, pode-se mencionar o estudo de Athayde Filho & Agostinho (2005) que analisaram duas veredas no município de Campinápolis-MT, registrando 100% das espécies como terrícolas. Da mesma forma Athayde Filho & Felizardo (2007), analisando fragmentos florestais do rio Pindaíba também constataram que a maioria das espécies (69%) eram terrícolas. Rocha (2008), avaliando as samambaias e licófitas de uma mata de galeria no município de Alto Paraíso-GO, registrou a predominância de terrícolas, representada na área avaliada por 30 espécies

(75% do total). Assim, todos estão em conformidade com o observado neste trabalho.

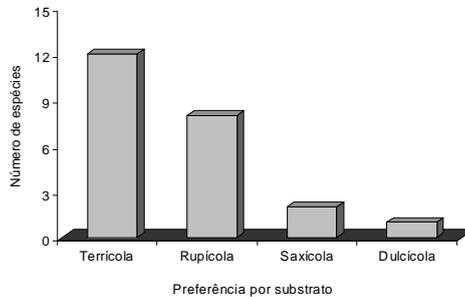


Figura 2: Preferência por substrato das espécies de samambaias e licófitas registradas nas fitofisionomias analisadas na principal nascente do rio Pindaíba, em Barra do Garças-MT. Ter: terrícola; Rup: rupícola; Sax: saxícola; e Dul: dulcícola.

Colli *et al.* (2004a), analisando as samambaias e licófitas ocorrentes em áreas de Cerrado do Parque Estadual de Bebedouro-SP, verificaram que 70% das espécies registradas foram terrícolas. Também Colli *et al.* (2004b), no Cerrado das Glebas Capetinga Leste e Oeste, no Parque Estadual de Vassununga, em Santa Rita do Passa Quatro-SP, constataram que a maioria das espécies (79%) era terrícola. Colli *et al.* (2004c), estudando outras áreas de Cerrado na Gleba Pé-de-Gigante, também no referido Parque, constataram que a maioria das espécies registradas (73%) era terrícola. Da mesma forma que o observado para os trabalhos desenvolvidos no Cerrado do Centro-Oeste, todos estes trabalhos estão em consonância com o observado no presente estudo.

Para outras regiões do país onde este tipo de análise é feito, pode-se mencionar o trabalho de Figueiredo & Salino (2005); analisando as samambaias e licófitas de quatro RPPNs no sul da região metropolitana de Belo Horizonte-MG, registraram a maioria delas (67% do total) como terrícolas. Da mesma forma, Santos *et al.* (2004), analisando as samambaias e licófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba-RJ, também registraram que a maioria das espécies encontradas (78%) era terrícola. Athayde Filho & Windisch (2006) trabalhando em uma floresta de restinga no estado do Rio Grande do sul, registraram que 54% das espécies eram terrícola.

Santiago & Barros (2003), estudando as samambaias e licófitas do Refúgio Ecológico Charles Darwin, em Igarassu-PE, registraram 76% de terrícolas. Da mesma forma, Santiago *et al.* (2004), analisando fragmentos florestais de um brejo de altitude, em Bonito-PE, totalizaram 46% de terrícolas. Xavier & Barros (2005), no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, em Caruaru-PE, registraram 58% das samambaias e licófitas como terrícolas.

Nestes trabalhos, realizados em Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Pernambuco, pode-se verificar a semelhança no que se refere à preferência das samambaias e licófitas pelo substrato terrestre, como o observado no presente estudo e nos outros realizados no Cerrado, apesar de

todos estes trabalhos estarem sendo realizados em diferentes regiões do país, envolvendo ecossistemas diferentes e exclusivos, com condições climáticas e edáficas distintas.

Em relação à forma de vida, as espécies se distribuíram da seguinte forma: hemicriptófita rosulada (Hcp/ro) e hemicriptófita reptante (Hcp/re) com nove espécies (39,1% cada), geófito rizomatoso (Geo/ri) com três espécies (13,0%), e fanerófita rosulada (Fan/ro) e hidrófito rosulada (Hid/ro), ambas com uma espécie (4,3%) (Tabela 1; Figura 3).

Nota-se que das espécies de samambaias e licófitas analisadas, a maioria são hemicriptófitas (18 espécies, 78,3% do total), sendo nove delas com forma de crescimento rosulada e outras nove, reptante. Já as geófitas rizomatosas aparecem como a segunda forma de vida mais representativa nos segmentos analisados, com um total de três espécies (Tabela 1; Figura 3).

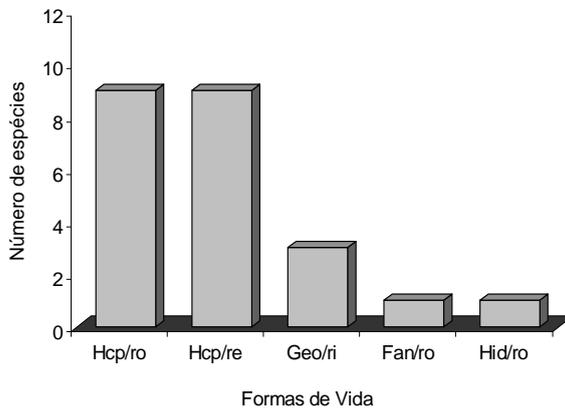


Figura 3: Formas de vida das espécies de samambaias e licófitas registradas nas fitofisionomias analisadas na principal nascente do rio Pindaíba, em Barra do Garças-MT. Hcp/ro: hemicriptófita rosulada; Hcp/re: hemicriptófita reptante; Geo/ri: geófito rizomatoso; fanerófita rosulada; e Hid/ro: hidrófito rosulada.

A predominância de hemicriptófitas e geófito rizomatoso, também foi constatada em outros trabalhos desenvolvidos no Cerrado, como o apresentado por Athayde Filho & Windisch (2003), com a ocorrência de 54% de hemicriptófita; no estudo de Athayde Filho & Agostinho (2005) registraram a ocorrência de 64% das espécies com esta mesma forma; e Athayde Filho & Felizardo (2007), registrando 54% de espécies hemicriptófitas. Entretanto, Tannus & Assis (2004), analisando áreas de campo sujo e úmido, em Itirapina-SP, localizaram apenas três espécies de samambaias e licófitas, sendo que todas se enquadraram dentre as geófitas rizomatosas (a segunda forma biológica em número de espécies registrada também no presente estudo).

A relação onde as hemicriptófitas são mais frequentes que as outras formas de vida, também tem sido observada em outros ecossistemas brasileiros e mundiais. Em Pernambuco, Santiago & Barros (2003) registraram a predominância da forma hemicriptófita em 62% das espécies analisadas;

Santiago *et al.* (2004) registraram predominância de 48% das espécies exibindo esta forma; Xavier & Barros (2005) registraram 68% de predominância da referida forma. Ao mesmo tempo, esta predominância da forma hemicriptófito também foi constatada por Pereira-Noronha (1989) em São Paulo, por Mynssen (2000) no Rio de Janeiro, por Athayde Filho & Windisch (2006) no Rio Grande do Sul e por Kornás (1977), trabalhando na África.

Esta dominância das hemicriptófito e geófito, em relação às fanerófitas, caméfitas, epífitas e hemiepífitas (Kornás, 1985) se dá provavelmente pelo fato destas plantas apresentarem gemas vegetativas protegidas contra a dessecação, enquanto as espécies com gemas menos protegidas (fanerófitas, caméfitas, epífitas e hemiepífitas) estão sujeitas a um maior estresse ambiental.

Quanto ao hábito das espécies de samambaias e licófitas encontradas nas fitofisionomias analisadas junto à nascente principal do rio Pindaíba, a grande maioria das espécies estudadas apresentou hábito herbáceo (22 espécies, 95,7% do total), com exceção de *Cyathea delgadii*, destacando-se como subarborescente (Tabela 1).

Poucos trabalhos trazem informações relacionadas ao hábito de samambaias e licófitas, principalmente quando se referem ao bioma Cerrado. Neste sentido, merecem destaque os trabalhos de Athayde Filho & Felizardo (2007), em fragmentos florestais do Pindaíba, registrando 96% de espécies herbáceas; Rocha (2008), em uma mata de galeria no município de Alto Paraíso-GO, registrou que 95% das espécies encontradas se enquadraram entre as herbáceas; e Batalha & Mantovani (2001), em trabalho realizado no cerrado da Reserva Pé-de-Gigante, no município de Santa Rita do Passa Quatro-SP, registraram apenas três espécies de samambaias e licófitas, todas classificadas como herbáceas, corroborando o observado pelos autores do presente estudo.

Em relação ao hábito das espécies de samambaias e licófitas em outras regiões brasileiras, podem-se mencionar os trabalhos de Athayde Filho & Windisch (2006), em floresta de restinga do Rio Grande do Sul, onde foram registradas 88% das espécies como herbáceas; Santos *et al.* (2004), analisando as samambaias e licófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba-RJ, registrando 72% de espécies com hábito herbáceo. Santiago & Barros (2003) também registraram a ocorrência de 81% de espécies herbáceas no Refúgio Ecológico Charles Darwin-PE. Santiago *et al.* (2004), analisando fragmentos florestais em Bonito-PE, também observaram que 88% das espécies registradas eram herbáceas. Desta forma, todos apresentaram a mesma predominância do hábito herbáceo que o observado no presente trabalho.

Segundo Xavier & Barros (2005), a predominância de espécies herbáceas, hemicriptófitas e terrícolas, corresponde aos aspectos ecológicos mais representativos das samambaias e licófitas em Pernambuco. Da mesma forma, aparentemente, no Cerrado matogrossense (e provavelmente nos outros Estados abrangidos pelo mesmo bioma), este padrão parece se repetir. Entretanto há a necessidade de realização de um número maior de trabalhos

enfocando os aspectos ecológicos das samambaias e licófitas do bioma Cerrado, para que seja possível generalizar esse padrão.

Quanto às análises de similaridade florística, as comparações feitas entre os pares de fitofisionomias analisadas (cerrado rupestre *versus* vereda; cerrado rupestre *versus* mata de galeria; vereda *versus* mata de galeria), uma vez que os Índices de Sørensen e Jaccard são binários, demonstraram baixa similaridade florística (Tabela 2).

Tabela 2: Índices de similaridade de Sørensen (em negrito) e Jaccard (sem negrito) das espécies de samambaias e licófitas registradas nas fitofisionomias analisadas na principal nascente do rio Pindaíba, em Barra do Garças-MT.

Fitofisionomias	Cerrado rupestre	Vereda	Mata de galeria
Cerrado rupestre	---	0,214	0,158
Vereda	0,353	---	0,167
Mata de galeria	0,273	0,286	---

Apesar de nenhum dos pares de áreas ter apresentado similaridade florística elevada, tanto para Sørensen quanto para Jaccard, o par de áreas “cerrado rupestre *versus* vereda” foi o que apresentou a maior similaridade, enquanto o par “mata de galeria *versus* cerrado rupestre” foi o que apresentou a menor (Tabela 2). A proximidade florística entre o primeiro par de áreas mencionado pode estar relacionada ao fato de estarem dispostas muito próximas uma da outra, de ambas as áreas serem fitofisionomias savânicas do Bioma, além do fato destes tipos de formações requererem espécies mais adaptadas a ambientes com afloramentos rochosos, com temperaturas mais elevadas e maior estresse hídrico (isso no caso do cerrado rupestre, apesar desta área em questão estar associada à nascente do rio Pindaíba, portanto, possuir maior umidade relativa).

Já para o par menos similar, a mais provável justificativa está associada ao fato de se comparar uma área florestal (mata de galeria) com uma savânica (cerrado rupestre), onde a primeira é estruturalmente mais complexa, mais úmida, fechada e sujeita a inundações, além de conter solos mais úmidos (Brasil, 1981).

A comparação do número de espécies em comum realizada através do Diagrama de Venn (Zar, 1999) (Figura 4), entre as três fitofisionomias em questão (cerrado rupestre, vereda e mata de galeria) revelou um resultado também esperado. Observando o diagrama constatou-se que as três áreas apresentaram baixa similaridade florística entre si, havendo uma grande quantidade de espécies exclusivas a cada uma das fitofisionomias. Cada um dos três pares de áreas apresentou apenas uma espécie em comum. Merece destaque o fato da área com mata de galeria apresentar quase o dobro de espécies exclusivas do cerrado rupestre, e ainda mais que a área de vereda. Isso provavelmente está relacionado à alta umidade da área em questão, uma vez que a mata de galeria encontra-se em uma área de gruta profunda,

bastante sombreada e com condições climáticas mais amenas, quando comparadas às áreas de cerrado rupestre e vereda, favorecendo assim o maior desenvolvimento das samambaias e licófitas.

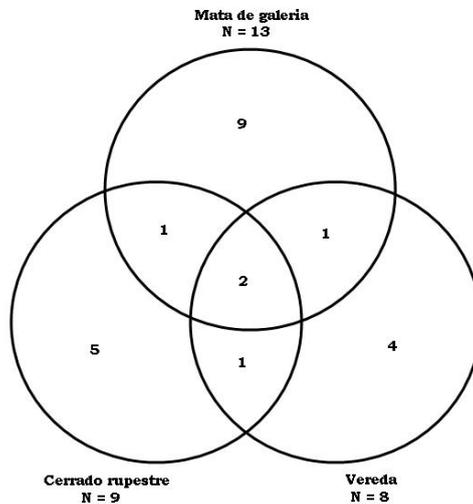


Figura 4: Diagrama de Venn indicando o número de espécies de samambaias e licófitas em comum e exclusivas, registradas nas fitofisionomias analisadas na principal nascente do rio Pindaíba, em Barra do Garças-MT.

Apesar dos esforços para aumentar o conhecimento sobre a flora de samambaias e licófitas de Mato Grosso, que já é relativamente bem conhecida, ainda há muito que ser feito, principalmente quanto às questões biológicas e ecológicas envolvendo os grupos em estudo. Windisch (1996a) menciona que com o aumento do consenso sobre a importância do estudo da biodiversidade, tem havido um maior interesse e desenvolvimento de pesquisas básicas para avaliar a diversidade e riqueza de diversos grupos em regiões ainda carentes de estudos.

Ainda é importante mencionar que a destruição do Cerrado (apesar de todas as leis que o protegem) continua avançando, com a abertura de extensas áreas para pastagens e lavouras, principalmente a de soja, reduzindo drasticamente as áreas naturais (Ratter *et al.*, 1997). Assim é urgente o desenvolvimento de pesquisas para se conhecer melhor o que existe no Estado desta rica flora e, a partir disto, tentar traçar estratégias de preservação para as áreas consideradas críticas.

Agradecimentos: Os autores registram seu agradecimento ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro concedido; à Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Nova Xavantina, pelo apoio necessário para a execução do trabalho; ao proprietário da Fazenda Novo Horizonte por permitir a execução do projeto em suas terras; e ao Dr. Jefferson Prado (IBt-SP) pela revisão do material do gênero *Adiantum* e *Pellaea*.

Referências Bibliográficas

- ATHAYDE FILHO, F.P. & WINDISCH, P.G. 2003. Análise da pteridoflora da Reserva Biológica Mário Viana, Município de Nova Xavantina, Estado de Mato Grosso (Brasil). *Bradea* 9(13): 67-76.
- ATHAYDE FILHO, F.P. & AGOSTINHO, A.A. 2005. Pteridoflora de duas veredas no município de Campinápolis, Mato Grosso, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 56: 145-160.
- ATHAYDE FILHO, F.P. & WINDISCH, P.G. 2006. Florística e aspectos ecológicos das pteridófitas em uma Floresta de Restinga no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.* 61(1-2): 63-71.
- ATHAYDE FILHO, F.P. & FELIZARDO, M.P.P. 2007. Florística e aspectos ecológicos da pteridoflora em três segmentos florestais ao longo do rio Pindaíba, Mato Grosso. *Pesquisas, Botânica* 58: 227-243.
- BATALHA, M.A. & MANTOVANI, W. 2001. Floristic composition of the cerrado in the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, Southeastern Brazil). *Acta Botanica Brasilica* 15(3):289-304.
- BRASIL, M.M.A. Secretaria Geral. 1981. *Projeto RADAM BRASIL. Folha SD22 Goiás: geologia; geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.* Rio de Janeiro, MMA.
- COLLI, A.M.T.; SALINO, A.; FERNANDES, A.C.; RANGEL, C.M.; BARBOSA, R.A.; CORREA, R.A. & SILVA, W.F. 2004a. Pteridófitas da Floresta Estadual de Bebedouro, Bebedouro, SP, Brasil. *Revista do Instituto Florestal* 16(2):147-152.
- COLLI, A.M.T.; SALINO, A.; SOUZA, S.A.; LUCCA, A.L.T. & SILVA, R.T. 2004b. Pteridófitas do Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP), Brasil. Glebas Capetinga Leste e Oeste. *Revista do Instituto Florestal* 16(1):25-30.
- COLLI, A.M.T.; SOUZA, S.A.; SALINO, A.; LUCCA, A.L.T. & SILVA, R.T. 2004c. Pteridófitas do Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP), Brasil. Gleba Pé-de-Gigante. *Revista do Instituto Florestal* 16(2):121-127.
- DURIGAN, G. 2003. Métodos para análise da vegetação arbórea. Pp. 455-479. In CULLEN JR., L.; RUDRAN, R. & VALLADARES-PÁDUA, C. (Orgs.). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.* Curitiba, UFPR.
- EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of central Brazil. *Bot. Ver.* 38: 201-341.
- FIGUEIREDO, J.B. & SALINO, A. 2005. Pteridófitas de quatro Reservas Particulares do Patrimônio Natural ao sul da região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* 6(2):83-94.
- FONSECA, M.S. & SILVA JÚNIOR, M.C. 2004. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de Cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. *Acta Botanica Brasilica* 18(1): 19 – 29.
- HOLMGREN, P.K.; HOLMGREN, N.H. & BARNETT, L.C. 1990. *Index Herbariorum. Part I: The Herbaria of the world.* 8ª ed. International Association for Plant Taxonomy. New York, New York Botanical Garden, 693p.
- JOHNS, R.J. 1985. Altitudinal zonation of pteridophytes in Papuasias. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* 86B: 381-389.
- KRAMER, K.U. & GREEN, P.S. 1990. *Pteridophytes and Gymnosperms. The families and genera of vascular plants.* Part. 1. Berlin, Springer-Verlag, 404p.
- KORNÁS, J. 1977. Life-forms and seasonal patterns in the pteridophytes in Zâmbia. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 46(4): 669-690.
- KORNÁS, J. 1985. Adaptative strategies of African pteridophytes to extreme environments. In: DYER, A.F. & PAGE, C.N. (Ed.). *Biology of Pteridophytes. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* 86(B): 391-396.
- LELLINGER, D.B., 1987. The disposition of *Trichipteris* (Cyatheaceae). *American Fern Journal* 77: 90-94.

- MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E. 1998. Flora vascular do Cerrado. Pp. 289-556. In SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. (ed.). *Cerrado – ambiente e flora*. Planaltina, EMBRAPA, 556p.
- MÜELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, Wiley International, 547p.
- MYNSSSEN, C.M. 2000. *Pteridófitas da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Museu Nacional, Rio de Janeiro.
- PANNIER, F. 1952. Observaciones sobre la distribución de pteridófitas venezolanas com relación a la altura sobre el nivel del mar. *Acta Científica Venezolana* 3(5): 172-178.
- PEREIRA-NORONHA, M.R. 1989. *Formas de vida e reprodução em pteridófitas*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Rio Claro.
- PRADO, J. 1998. Pteridófitas do Estado de São Paulo. Pp. 49-61. In BICUDO, C.E.M. & SHEPHERD, G.J. (eds.). *Fungos macroscópicos e plantas do Estado de São Paulo* (Série Biodiversidade do Estado de São Paulo). São Paulo, FAPESP.
- PRYER, K.M., SCHNEIDER, H.; SMITH, A.R.; CRANFILL, R.; WOLF, P.G.; HUNT, J.S. & SIPES, S.D. 2001. rbcL data reveal two monophyletic groups of filmy ferns (Filicopsida: Hymenophyllaceae). *American Journal of Botany* 88: 1118-1130.
- RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F. & BRIDGEWATER, S. 1997. The brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80: 233-230.
- RAUNKIAER, C. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford, Clarendon Press, 632p.
- RIBA, R. & PACHECO, L. 1995. *Actinostachys* Wall. ex Hook. Pp. 52-53. In MORAN, R.C. & RIBA, R. (eds.). *Flora Mesoamericana 1. Psilotaceae a Salviniaceae*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- RIBEIRO, J.P. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. *Cerrado – ambiente e flora*. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 556p.
- ROCHA, M.A.L. 2008. Inventário de espécies de pteridófitas de uma mata de galeria em Alto Paraíso, Goiás, Brasil e morfogênese dos gametófitos de *Pecluma ptilodon* (Kunze) Price e *Campyloneurum phyllitidis* (L.) C. Presl (Polypodiaceae). Dissertação de mestrado. UNB, Brasília, 112p.
- ROSS, F. 1996. Mapping the worlds pteridophyte diversity – systematics and floras. Pp. 29-42. In CAMUS, J.M., GIBBY, M. & JOHNS, R.J. (Eds.) *Pteridology in Perspective*. Kew, Royal Botanical Gardens.
- SAMPAIO, A.J. 1916. Pteridophytas. *Comissao das Linhas Telegraficas Estrategicas Mato Grosso ao Amazonas* 33: 4-34.
- SANTIAGO, A.C.P. & BARROS, I.C.L. 2003. Pteridoflora do Refúgio Ecológico Charles Darwin (Igarassu, Pernambuco, Brasil). *Acta Botanica Brasílica* 17(4): 597-604.
- SANTIAGO, A.C.P.; BARROS, I.C.L. & SYLVESTRE, L.S. 2004. Pteridófitas ocorrentes em três fragmentos florestais de um brejo de altitude (Bonito, Pernambuco, Brasil). *Acta Botanica Brasílica* 18(4): 781-792.
- SANTOS, M.G.; SYLVESTRE, L.S. & ARAÚJO, D.S.D. 2004. Análise florística das pteridófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 18(2): 271-280.
- SENNA, R. M. & WAECHTER, J. L. 1997. Pteridófitas de uma Floresta com Araucária. I. Formas biológicas e padrões de distribuição geográfica. *Iheringia, Sér. Bot.* 48: 41-58.
- SILVA, M.R.P. 2000. *Pteridófitas da Mata do Estado, Serra do Mascarenhas, município de São Vicente Férrer, Estado de Pernambuco*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- SMITH, A.R. 1992. Thelypteridaceae. In TRYON, R.M. & STOLZE, R.G. (Eds.). *Pteridophyta of Peru*. Part III. 16. Thelypteridaceae. *Fieldiana Botany* 29: 1-80.

- SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER H. & WOLF, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55(3): 705-731.
- TANNUS, J.L.S. & ASSIS, M.A. 2004. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27(3):489-506.
- TRYON, R.M. & TRYON, A.F. 1982. *Ferns and allied plants with special reference to Tropical America*. New York, Springer-Verlag, 857p.
- W3TROPICOS. *Trópicos - Missouri Botanical Garden*. Disponível em <http://www.tropicos.org>. Acesso em 23 fev. 2010.
- WINDISCH, P.G. 1975. Contribuição ao conhecimento das pteridófitas da Serra Ricardo Franco (Estado de Mato Grosso). *Bradea* 2(1): 1-4.
- WINDISCH, P.G. 1983. *Pteridófitas da serra Ricardo Franco (Estado de Mato Grosso) e aspectos dos seus macrohabitats*. Tese de Livre Docência. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto.
- WINDISCH, P.G. 1985. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso. *Bradea* 4(28): 180-187.
- WINDISCH, P.G. 1992. *Pteridófitas da região Norte-Occidental do Estado de São Paulo: guia para estudo e excursões*. 2ª ed. São José do Rio Preto, UNESP, 110p.
- WINDISCH, P.G. 1994. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso – Gleicheniaceae. *Bradea* 6(37): 304-311.
- WINDISCH, P.G. 1995. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso – Marattiaceae. *Bradea* 5(46): 396-399.
- WINDISCH, P.G. 1996a. Towards assaying biodiversity in Brazilian pteridophytes. Pp. 109-117. In BICUDO, C.E.M. & MENEZES, N.A. *Biodiversity in Brazil: a first approach*. São Paulo, CNPq, 326p.
- WINDISCH, P.G. 1996b. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso – Hymenophyllaceae. *Bradea* 7(47): 400-423.
- WINDISCH, P.G. 1997. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso – Psilotaceae. *Bradea* 7(10): 57-60.
- WINDISCH, P.G. 1998. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso – Osmundaceae. *Bradea* 8(19): 107-110.
- WINDISCH, P.G. & NONATO, F.R. 1999. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso, Brasil: Vittariaceae. *Acta Botanica Brasilica* 13(3): 290-297.
- WINDISCH, P.G. & TRYON, R.M. 2001. The Serra Ricardo Franco (State of Mato Grosso, Brazil) as probable migration route and its present fern flora. *Bradea* 8(39): 267-276.
- XAVIER, S.R.S. & BARROS, I.C.L. 2005. Pteridoflora e seus aspectos ecológicos ocorrentes no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(4):775-781.
- ZAR, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4ª ed. New Jersey, Prentice Hall, 663p.