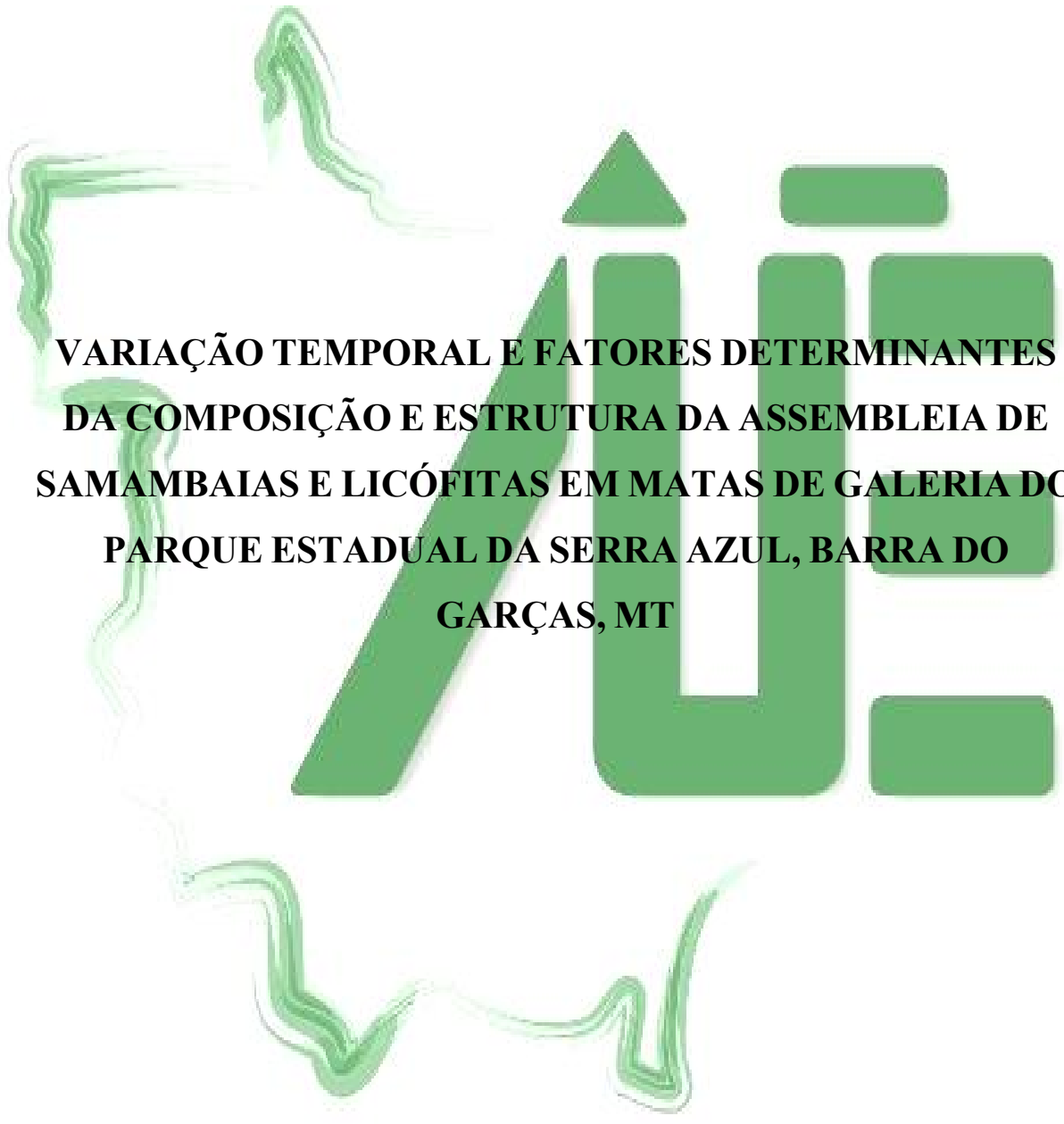


CARLOS KREUTZ



**VARIAÇÃO TEMPORAL E FATORES DETERMINANTES
DA COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA DE
SAMAMBAIAS E LICÓFITAS EM MATAS DE GALERIA DO
PARQUE ESTADUAL DA SERRA AZUL, BARRA DO
GARÇAS, MT**

**NOVA XAVANTINA
MATO GROSSO - BRASIL
2012**

CARLOS KREUTZ

**VARIAÇÃO TEMPORAL E FATORES DETERMINANTES
DA COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA DE
SAMAMBAIAS E LICÓFITAS EM MATAS DE GALERIA DO
PARQUE ESTADUAL DA SERRA AZUL, BARRA DO
GARÇAS, MT**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso como requisito parcial à obtenção do título de “Mestre”.
Orientadora: Dra. Maryland Sanchez

**NOVA XAVANTINA
MATO GROSSO - BRASIL
2012**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG**

K924v Kreutz, Carlos.
Variação temporal e fatores determinantes da composição e estrutura da assembleia de samambaias e licófitas em matas de galeria do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. [manuscrito] / Carlos Kreutz. - 2012.
viii, 43 f.: figs, tabs.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maryland Sanchez.
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, 2012.
Bibliografia.

1. Determinantes estruturais. 2. Lycophyta. 3. Monilophyta. 4. Variação espaço-temporal. I. Título.

CDU:582.37(817.2)

**VARIAÇÃO TEMPORAL E FATORES DETERMINANTES DA COMPOSIÇÃO E
ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS EM MATAS
DE GALERIA DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA AZUL, BARRA DO GARÇAS,
MT**

Carlos Kreutz

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da
Universidade do Estado de Mato Grosso como requisito à obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 24 de julho de 2012, pela BANCA EXAMINADORA:



Prof.ª Dr.ª Maryland Sanchez
Universidade Federal do Mato Grosso
Orientadora



Prof. Dr.º Pedro Vasconcellos Eisenlohr
Universidade Federal de Minas Gerais
Membro Titular



Prof.ª Dr.ª Isa Lucia de Moraes Resende
Universidade Estadual de Goiás
Membro Titular

Prof. Dr.º Fernando Pedroni
Universidade Federal do Mato Grosso
Membro Suplente



Dicranopteris flexuosa (Gleicheniaceae) – Foto: Kreutz, C. (2011)

Que inveja das pteridófitas,
que sob os olhos da indiferença
encontram a felicidade.
Nascem, crescem e morrem,
satisfeitas, à luz.

(Autor desconhecido)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter oportunizado muitas coisas boas e ter me escutado muitas vezes nesse período de Mestrado.

Um enorme muito obrigado vai para meus pais, Loesia e Lirio, que sempre ofereceram todo o apoio e amparo possível para que eu pudesse concluir com êxito todos os meus estudos.

Agradeço à minha orientadora, Prof^ª. Maryland Sanchez, por ter aceitado me orientar e pelas contribuições no meu crescimento profissional.

Ao prof. Chicão, muito obrigado pelas conversas, discussões sobre a dissertação e todo o apoio prestado e conhecimento passado durante a execução deste trabalho.

Aos membros da banca de defesa, Prof^ª. Isa e Prof. Pedro, agradeço pela participação e pelas contribuições que auxiliaram enormemente na finalização deste trabalho. Aos membros da banca de qualificação, Prof. Eddie e Prof. Fernando, pelas correções e sugestões valiosas dadas a este trabalho.

Aos amigos Ana Clara, Haidi, João Paulo, Ricardo Firmino e Sanderson, muito obrigado pela valiosa e fundamental ajuda nos trabalhos de campo. A Anna Maria P. Mancini, Haidi e João Paulo, pela estadia durante as etapas de campo.

Agradeço também ao Prof. Leandro Juen e à Yulie Shimano pela indicação e auxílio em algumas análises estatísticas; e as amigas incríveis, Isabella Almeida, pela ajuda com os *abstracts*, e Carolina Mancini, pelas conversas.

Aos meus queridos colegas, e acima de tudo amigos, de Mestrado: Ana Jaciela, Claudinei (San), Dhego, Giovana, Haidi, João Paulo, Lenize, Luiz Henrique, Oriaes, Pabio e Paulo, pelos bons momentos compartilhados durante esses quase dois anos e meio. Levarei muitos de vocês no coração por longas datas.

Agradeço também à FAPEMAT pela concessão da bolsa de Mestrado, à Sema pela autorização para desenvolver este estudo no Parque Estadual da Serra Azul e ao Prof. Ben Hur pelo empréstimo de aparelho para coleta de dados.

E a todos que direta ou indiretamente, mesmo que não citados, auxiliaram na elaboração desse trabalho, meu muito obrigado.

SUMÁRIO

Formatação	viii
ARTIGO: Variação temporal e fatores determinantes da composição e estrutura da assembleia de samambaias e licófitas em matas de galeria do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT	ix
Resumo	2
Abstract.....	2
Introdução.....	4
Material e métodos	5
Área de Estudo	5
Coleta de dados.....	6
Análise dos dados	8
Resultados.....	10
Discussão	19
Agradecimentos	24
Referências Bibliográficas.....	25
Anexo	30

FORMATAÇÃO

O presente trabalho é apresentado em um capítulo, que avalia a influência dos fatores ambientais e da variação espacial e temporal sobre a riqueza de espécies e abundância de indivíduos, de assembleias de samambaias e licófitas em quatro matas de galeria do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, Mato Grosso. O capítulo se encontra formatado de acordo com as normas da Revista *Acta Botanica Brasilica* e as respectivas normas estão disponíveis para consulta no Anexo 1.

**VARIAÇÃO TEMPORAL E FATORES DETERMINANTES DA COMPOSIÇÃO E
ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS EM MATAS
DE GALERIA DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA AZUL, BARRA DO
GARÇAS, MT**

(Será submetido à Revista *Acta Botanica Brasilica*)

Varição temporal e fatores determinantes da composição e estrutura da assembleia de samambaias e licófitas em matas de galeria do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT¹

Carlos Kreutz^{2,4,5}, Maryland Sanchez^{2,3} & Francisco de Paula Athayde Filho⁴

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor;

² Universidade do Estado de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Nova Xavantina, MT, Brasil;

³ Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Pontal do Araguaia, MT, Brasil;

⁴ Universidade do Estado de Mato Grosso, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas, Nova Xavantina, MT, Brasil;

⁵ Autor para correspondência: carlos.kreutz@hotmail.com

RESUMO

(Variação temporal e fatores determinantes da composição e estrutura da assembleia de samambaias e licófitas em matas de galeria do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT). Este estudo objetivou verificar a influência ambiental sobre a variação temporal e espacial da assembleia de samambaias e licófitas nas matas de galeria dos córregos Avoadeira, Encosta, Peixinho e Pitanga, do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. Os dados foram coletados entre fevereiro e dezembro de 2011, em 20 parcelas de 20×50 m não contíguas, aleatorizadas ao longo das quatro áreas de estudo. Analisou-se a diversidade de espécies, a similaridade florística, bem como a influência de variáveis abióticas (cobertura rochosa, radiação fotossinteticamente ativa, temperatura e umidade do ar e do solo) e bióticas (presença de bambus, Marantaceae e gramíneas exóticas) na variação temporal e espacial da riqueza e abundância das assembleias. A diversidade de espécies (Shannon-Wiener) variou entre 0,54 e 2,41 nats.ind⁻¹ e a similaridade florística apontou que os córregos Avoadeira e Encosta possuem parcelas mais similares floristicamente. A riqueza de espécies foi influenciada pela cobertura rochosa e gramíneas exóticas, na estação chuvosa, e pela radiação, cobertura rochosa, temperatura e umidade do solo, na seca. Enquanto que a abundância foi influenciada pela cobertura rochosa e presença de Bambus e Marantaceae na seca, e não foi observada influência na estação chuvosa. A variação temporal da riqueza e abundância deveu-se, principalmente, à diminuição da umidade na estação seca. De modo geral, os fatores bióticos e abióticos que estão influenciando a riqueza e abundância são também responsáveis pela maior heterogeneidade ambiental dos córregos Peixinho e Pitanga. Por outro lado, as maiores similaridades florísticas foram determinadas pela homogeneidade ambiental dos córregos Avoadeira e Encosta.

Palavras-chave: Determinantes estruturais, Lycophyta, Monilophyta, variação espaço-temporal.

ABSTRACT

(Temporal variation and determinant factors of the composition and structure of ferns and lycophytes assembly in gallery forests of the Serra Azul State Park, Barra do Garças, MT). This study aimed to investigate the environmental influence on the temporal and spatial variation of the assembly of ferns and lycophytes in gallery forests of streams Avoadeira, Encosta, Peixinho e Pitanga, of the Serra Azul State Park, Barra do Garças, MT. The data were collected between February and December 2011, in 20 plots of 20×50 m non-contiguous, randomized along the four areas of study. We analyzed the diversity of species, the floristic similarity, as well the influence of abiotic (rocky surface, photosynthetically active radiation, temperature and air humidity and soil) and biotic variables (the presence of bamboos, Marantaceae and exotic grasses) in the temporal and spatial variation of the richness and abundance of the assemblies. The species diversity (Shannon-Wiener) ranged between 0.54 and 2.41 nats.ind⁻¹ and floristic similarities

indicated that the Avoadeira and Encosta streams have plots more similar floristically. The species richness was affected for rocky surface and exotic grasses, in the rain season, and for radiation, rocky surface, soil temperature and humidity, in the dry. While the abundance was affected for rocky surface and presence of bamboos and Marantaceae in the dry, and didn't observed influence in the rain season. The temporal variation in species richness and abundance was mainly due to the humidity decreased in the dry season. Generally the biotic and abiotic factors that are affecting the richness and abundance are also responsible for a higher heterogeneity of the streams Peixinho and Pitanga. On the other hand, the more floristic similarities were determined by the environmental homogeneity of the Avoadeira and Encosta streams.

Key words: Lycophyta, Monilophyta, space-temporal variation, structural determinants.

Introdução

As samambaias (Monilophyta) e licófitas (Lycophyta) ocorrem em uma ampla diversidade de habitats, desde o nível do mar até quase o limite da vegetação altimontana nas regiões tropicais. Essa ampla distribuição é possível devido às adaptações e diferentes formas de crescimento desse grupo, desde espécies de plantas com apenas alguns milímetros até formas subarborescentes atingindo 20 metros de altura (Windisch 1992). Sharpe *et al.* (2010) expõem que a produção científica abordando ecologia de samambaias no planeta ainda é deficiente, mas está crescendo nos últimos 20 anos. Athayde Filho & Windisch (2003) frisam que há uma lacuna em trabalhos sobre a flora de samambaias e licófitas na região Centro-Oeste e Athayde Filho & Felizardo (2010) afirmam que, apesar da existência de diversas publicações a respeito desses grupos taxonômicos, o conhecimento sobre as samambaias e licófitas matogrossenses é insuficiente para o conhecimento taxonômico e biológico do grupo.

O sucesso na ocupação do espaço por samambaias e licófitas está associado a fatores ambientais como maior disponibilidade de água, temperatura e umidade elevadas e menor incidência luminosa (Page 1979, Schulze *et al.* 2005, Kessler 2010). No entanto, existem muitas espécies que desenvolveram adaptações que permitiram a sobrevivência em ambientes de estresse hídrico e/ou baixas temperaturas (Page 2002). De modo geral, as samambaias e licófitas são plantas particularmente dependentes de água para seu crescimento e reprodução (Barrington 2007), principalmente durante a movimentação dos gametas masculinos (Kessler 2010). A luz e a temperatura são importantes durante o desenvolvimento dos gametófitos de muitas espécies desse grupo, influenciando no alongamento do protalo (Pérez-García & Riba 1982). Além disso, sob baixa luminosidade, as plantas produzem folhas mais finas e com maior área foliar, otimizando a superfície de captura de luz (Givnish 1988). Aliada a esses fatores ambientais, a sazonalidade também influencia samambaias e licófitas, que apresentam folhas senescentes e até abscisão total na estação seca (Sharpe & Mehlreter 2010), onde a menor disponibilidade de água e maior temperatura promovem a dessecação de muitas espécies não tolerantes a essas condições (Hietz 2010).

Diversos estudos recentes têm documentado que a abundância de indivíduos e a riqueza de espécies de samambaias em florestas tropicais respondem aos fatores ambientais, podendo apresentar relação positiva com a fertilidade do solo e a heterogeneidade ambiental e relação negativa com o gradiente luminoso e a presença de distúrbios antrópicos ou naturais (Tuomisto *et al.* 2002, Tuomisto & Ruokolainen 2005, Jones *et al.* 2006, Nóbrega *et al.* 2011). O grau de conservação interfere na diversidade de samambaias e licófitas, sendo que ambientes mais conservados tendem a apresentar maior riqueza de espécies (Xavier & Barros 2003). Embora, habitats perturbados apresentam condições menos favoráveis para indivíduos desses grupos, existem espécies que apresentam adaptações que possibilitaram a sobrevivência nesses ambientes, como plasticidade fenotípica, crescimento rápido e alto investimento na reprodução (Walker & Sharpe 2010). Desse modo alterações ambientais, naturais ou antrópicas, podem causar mudanças na composição de espécies. Dentre tais alterações do ambiente, os agrupamentos

de bambus são competidores por luz e espaço, promovendo efeitos negativos sobre composição florística da comunidade vegetal (Silvério *et al.* 2010).

No presente estudo, verificou-se os possíveis fatores que influenciam a variação temporal e espacial da riqueza de espécies e abundância de indivíduos de samambaias e licófitas em matas de galeria do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, Mato Grosso. Nossos objetivos específicos foram: 1) comparar a abundância de indivíduos, a riqueza e a diversidade de espécies ocorrentes entre matas de galeria amostradas no Parque Estadual da Serra Azul, MT e entre essas e outras matas similares no bioma Cerrado; 2) caracterizar e analisar as formas de vida, o hábito e a preferência por substrato das espécies; 3) analisar quais os possíveis fatores abióticos (temperatura e umidade do ar e do solo, luminosidade e cobertura rochosa) e bióticos (presença de gramíneas exóticas, aglomerados de bambu e espécies da Família Marantaceae) estão associados à variação na riqueza e abundância das espécies; 4) avaliar se a riqueza de espécies e a abundância de indivíduos de samambaias e licófitas variam entre as estações seca e a chuvosa.

Foram testadas as hipóteses de que (1) a abundância de indivíduos e a riqueza de espécies de samambaias e licófitas estão diretamente relacionadas com fatores abióticos, apresentando maior diversidade as áreas que são mais úmidas e quentes e com menor incidência luminosa (Tryon 1989, Page 2002, Jones *et al.* 2006); (2) as áreas mais preservadas das matas de galeria apresentam maior riqueza de espécies que as áreas mais perturbadas, devido às exigências ecológicas desse grupo (Bittner & Brekler 1995); e (3) a riqueza de espécies e a abundância de indivíduos da assembleia de samambaias e licófitas são fortemente alteradas na estação seca, devido à diminuição da disponibilidade de água no solo, e da umidade e aumento das temperaturas do ar e do solo, restando apenas algumas espécies tolerantes à dessecação (Hietz 2010).

Material e métodos

Área de Estudo - Foram estudadas as assembleias de samambaias e licófitas em quatro áreas de mata de galeria, localizadas dentro dos limites do Parque Estadual da Serra Azul (PESA), no município de Barra do Garças, região leste do Estado de Mato Grosso, sob o domínio do Bioma Cerrado. Adjacente à cidade, o PESA foi criado em 31 de maio de 1994, pela lei n°. 6.439 e sua área é de 11.002,445 ha (FEMA 2000). De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo *Aw*, com média anual de precipitação de 1.500 mm (Ribeiro & Walter 2008) e duas estações bem definidas, sendo o período seco de abril até outubro e o chuvoso de novembro a março (Pirani *et al.* 2009).

As áreas de amostragem estão localizadas nas matas de galeria de quatro córregos da Bacia do rio Araguaia: (1) córrego Avoadeira (15°51'03"S e 52°15'12"W): possui cerca de 7 km de extensão nos limites do PESA, com mata de galeria bem conservada; grande parte de sua extensão ocorre em terreno pouco íngreme, apresentando ambientes bastante homogêneos. Na porção final dentro do Parque,

encontra-se muito encaixado na Serra, formando inúmeras quedas d'água de diferentes tamanhos, apresentando mata de galeria juntamente com cerrado rupestre (trecho não amostrado); (2) córrego Peixinho (15°51'22"S e 52°16'34"W), possui aproximadamente 2,5 km de extensão dentro do PESA, com uma topografia bem mais acidentada que os outros córregos devido à variação de altitude (364 a 536 m de altitude) e mata de galeria conservada na maior parte. Apresenta trechos com afloramentos rochosos e pequenas quedas d'água em meio à mata de galeria, o que proporciona grande heterogeneidade ambiental. Em sua porção mediana e posterior, onde o terreno é plano, ocorrem gramíneas exóticas; (3) córrego Encosta (15°51'19"S e 52°16'46"W): possui cerca de 1 km de extensão, com mata de galeria conservada em toda a sua extensão, e se encontra em terrenos íngremes no início e planos no final, apresentando também ambientes bastante homogêneos; e (4) córrego Pitanga (15°51'13"S e 52°16'57"W): possui aproximadamente 1 km de extensão a qual, em grande parte, é ladeada por mata de galeria. Entretanto, em sua porção posterior, ocorrem gramíneas exóticas e ausência total de mata de galeria em algumas partes, apresentando terrenos íngremes nas porções inferior e mediana e planos na porção posterior. Ao longo desta mata de galeria também ocorrem afloramentos rochosos e pequenas quedas d'água, promovendo maior heterogeneidade ambiental (Fig.1). As áreas 3 e 4 são afluentes do córrego Peixinho.

Coleta de dados - Foram demarcadas 20 parcelas permanentes de 20×50 m (2 ha), sendo cinco (0,5 ha) no córrego Avoadeira (AV1, AV2, AV3, AV4, e AV5), cinco no córrego Encosta (EN1, EN2, EN3, EN4 e EN5), cinco no córrego Peixinho (PE1, PE2, PE3, PE4 e PE5) e cinco no córrego Pitanga (PI1, PI2, PI3, PI4 e PI5). Os pontos onde foram instaladas as parcelas foram definidos por sorteio em uma grade de unidades amostrais cobrindo toda a possível área amostral.

Foram feitas duas coletas no interior das parcelas, sendo uma na estação chuvosa e uma na estação seca. Determinou-se a abundância de indivíduos e a riqueza de espécies de samambaias e licófitas por meio da contagem de indivíduos de cada espécie por parcela. Para espécies com crescimento rizomatoso e que formam touceiras (aglomerados de clones) cada agrupamento da espécie foi considerado um único indivíduo. No caso de espécies com crescimento estolonífero, cada cáudice foi considerado um único indivíduo, como proposto por Athayde Filho (2002). Os indivíduos mortos ou que não apresentavam sua porção vegetativa evidente não foram contabilizados. Além disso, foram realizadas coletas adicionais de material botânico fértil em caminhadas ao longo das quatro áreas, a fim de ampliar o levantamento florístico na área de estudo.

Os indivíduos foram coletados de acordo com o método proposto por Windisch (1992) para trabalhos de campo. A circunscrição para as famílias e gêneros das samambaias (monilófitas, baseado em Pryer *et al.* 2004) seguiu o proposto por Smith *et al.* (2006), enquanto para as licófitas, seguiu-se o sistema de Kramer & Green (1990). A nomenclatura botânica foi conferida e atualizada de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2012).

O material foi identificado por comparações com a coleção de referência do Herbário NX, *Campus* Universitário de Nova Xavantina, UNEMAT, bem como com o auxílio de bibliografia especializada. Material dúbio e de difícil identificação foi enviado para confirmação de especialistas. As exsicatas foram incorporadas aos acervos dos Herbários UFMT – Unidade do Campus Universitário do Araguaia e no Herbário NX. Foram registradas informações referentes à preferência por substrato, baseada em Mynssen & Windisch (2004) e Athayde Filho & Windisch (2006); à forma de vida, baseada no sistema de classificação proposto por Raunkiaer (1934), com adaptações de Mynssen & Windisch (2004) e Athayde Filho & Windisch (2006); e ao hábito das espécies, baseado em Silva (2000) e Athayde Filho & Windisch (2006).

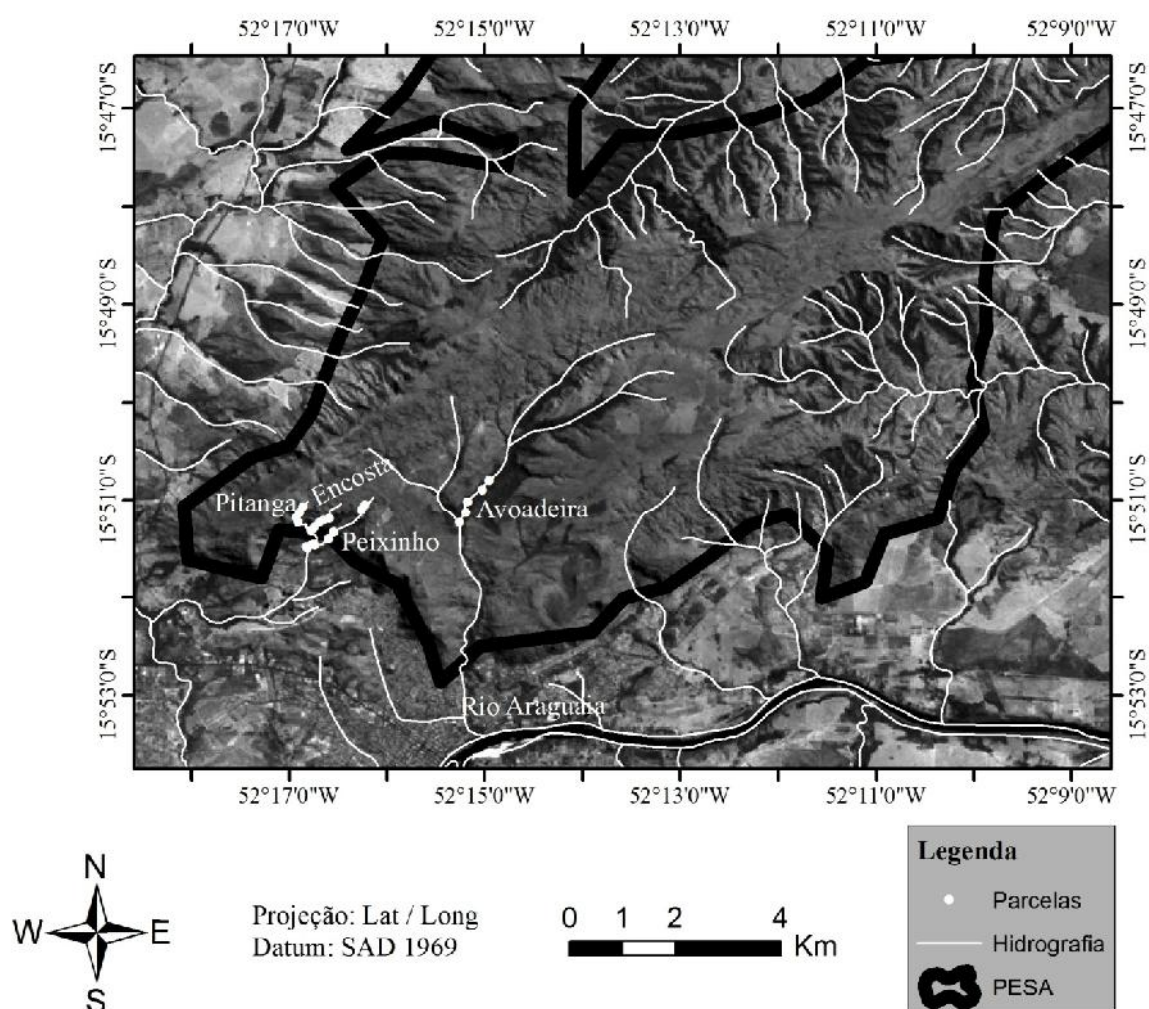


Figura 1: Área de estudo com samambaias e licófitas em 20 unidades amostrais de quatro matas de galeria no Parque Estadual da Serra Azul, município de Barra do Garças, Mato Grosso.

Foram mensuradas as variáveis ambientais de temperatura (°C), umidade (%) do ar e do solo e radiação fotossinteticamente ativa (PAR) ($\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$). Para isso, as parcelas foram divididas em subparcelas de 10×10 m, no centro das quais as medidas foram obtidas entre 7 h 30 min e 10 h. As medidas de temperatura e umidade do ar foram mensuradas à 1,30 m de altura e as medidas de

temperatura e umidade do solo foram feitas no nível do solo, ambas com o auxílio de um termo-higro-anemômetro THAL-300. A radiação foi mensurada com o medidor posicionado sobre o solo, usando o medidor de luz LI-250A.

Também foram estimadas variáveis bióticas que influenciam na ocorrência de samambaias e licófitas, como proposto por Mehltreter (2010), tais como: cobertura rochosa, considerada como uma variável ambiental que proporciona mudanças na composição e riqueza de espécies e densidade de indivíduos devido a ocorrência de espécies exclusivas ou preferencialmente de habitats rupícolas; gramíneas exóticas, consideradas como variável de perturbação ambiental; bambus e Marantaceae, considerados fatores que dificultam o estabelecimento de outras herbáceas. A proporção de cada uma dessas variáveis foi quantificada em uma escala de 0 a 1. Para isso, as subparcelas foram divididas visualmente em quatro partes e então verificada a proporção de presença de cada variável, sendo que: para ausência de determinada variável, foi atribuído valor 0 e para a presença, foram atribuídos valores de acordo com a intensidade, variando entre 0,25, 0,50, 0,75 e 1.

Análise dos dados – As análises descritivas da composição de espécies, preferência por substrato, forma de vida e hábito foram realizadas por meio dos dados coletados dentro e fora das unidades amostrais. Para as outras análises utilizaram-se apenas os dados registrados dentro das unidades amostrais. A diversidade florística foi avaliada, para a estação chuvosa e seca separadamente, de acordo com o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') (Magurran 2004), testando-se ainda a diferença nos valores de Shannon-Wiener entre as duas estações, por meio de um teste- t pareado e com auxílio do ambiente R (R Development Core Team 2009).

A similaridade florística entre as quatro áreas foi determinada por Análise de Agrupamento (*cluster*) considerando as unidades amostrais separadamente. Foi utilizado o coeficiente de similaridade de Sørensen (presença/ausência) e o método de ligação UPGMA, sendo este método de ligação mais aconselhado por apresentar uma menor distorção dos dados (Romesburg 1985). A matriz de similaridade foi comparada com a matriz cofenética, por meio do teste de Mantel (10.000 permutações de Monte Carlo), a fim de avaliar o grau de distorção proporcionado pelo método de agrupamento sobre os dados originais, considerando o Coeficiente de Correlação Cofenético mínimo de 0,8. Em geral, valores de similaridades maiores que 0,5 são considerados altos (Fonseca & Silva-Junior 2004). Para esta análise utilizou-se o programa NTSYSpc 2.10 (Rohlf 2000). A formação dos grupos foi confirmada por meio de uma MRPP, com o auxílio do programa PC-ORD 5.15 (McCune & Mefford 2006).

A presença de táxons indicadores foi verificada mediante Análise de Espécies Indicadoras, de acordo com o método proposto por Dufrene & Legendre (1997). Para esta análise utilizou-se uma matriz de abundância, considerando-se cada córrego com um grupo pré-estabelecido, tendo sido realizada para

ambas as estações. A análise foi realizada por meio do ambiente R (R Development Core Team 2009) e utilizando-se os pacotes *stats* e *indicspecies*.

Análises discriminantes foram utilizadas para testar a diferença entre os córregos considerando as variáveis ambientais analisadas e para verificar quais variáveis são mais eficientes para explicar a variação dos dados, tanto para a estação chuvosa quanto para a seca. Para a estação chuvosa, as variáveis utilizadas foram umidade do ar, temperatura e umidade do solo, PAR, cobertura rochosa, presença de bambus/Marantaceae e presença de gramíneas exóticas. Para a estação seca, foram utilizadas a temperatura e umidade do solo, PAR, cobertura rochosa, presença de bambus/Marantaceae e presença de gramíneas exóticas. A temperatura do ar, nas duas estações, e a umidade do ar, na estação seca, foram retiradas das análises para evitar problemas de multicolinearidade. Esta análise foi realizada com o auxílio do ambiente R (R Development Core Team 2009) e do pacote *MASS*.

A fim de quantificar o efeito das variáveis ambientais sobre a riqueza de espécies e abundância de indivíduos da assembleia de samambaias e licófitas realizou-se regressões lineares múltiplas, para ambas as estações. Para estas análises foram utilizados os mesmos conjuntos de variáveis ambientais das análises discriminantes. O melhor modelo foi selecionado por meio do método de Akaike. A análise foi realizada por meio do ambiente R (R Development Core Team 2009), analisando os resíduos para avaliar a normalidade dos escores e a homogeneidade das variâncias.

Calculou-se a riqueza estimada para ambas as estações, por meio dos estimadores de riqueza Jackknife 1 e Chao 2 (Magurran 2004), com o auxílio do programa EstimateS 8.0 (Colwell 2008), a partir de 1000 aleatorizações. Testou-se a diferença entre a riqueza observada e as estimadas para cada estação, bem como a diferença nos valores da diversidade entre as estações, através de teste *t*-pareado realizado no ambiente R (R Development Core Team 2009). A variação temporal da riqueza de espécies e na abundância de indivíduos da assembleia foi analisada pelo *t*-pareado, a fim de verificar as alterações entre as estações chuvosa e seca. Para esta análise utilizou-se o ambiente R (R Development Core Team 2009).

Para verificar se as quatro matas de galeria do presente estudo se diferem, com relação à composição de espécies e abundância de indivíduos, tanto na estação chuvosa quanto na estação seca, foi utilizada a análise de MRPP, que é uma análise multivariada não paramétrica utilizada para identificar a diferença entre grupos definidos *a priori* (Mielke *et al.* 1981), sendo no presente, cada grupo composto pelas cinco parcelas de cada córrego. Para a matriz de composição foi empregada a medida de dissimilaridade de Jaccard e na matriz de abundância foi utilizada a medida de distância de Bray-Curtis. A análise apresenta o valor de *T*, que descreve a consistência da separação entre os grupos, sendo mais forte quanto mais negativo for o valor; e o valor de *A*, que descreve a homogeneidade dentro dos grupos, podendo ser considerado alto acima de 0,03 (Arcila-Cardona *et al.* 2007). O MRPP foi calculado com o auxílio do programa PC-ORD 5.15 (McCune & Mefford 2006), realizando-se a transformação em $\log(x+1)$ dos dados de abundância e a padronização das escalas dos dados ambientais.

Resultados

Considerando a riqueza florística amostrada dentro e fora das unidades amostrais, foram registradas 71 espécies e duas variedades de samambaias e licófitas, distribuídas em 31 gêneros e 17 famílias. As samambaias foram representadas por 64 espécies e duas variedades, 29 gêneros e 15 famílias, enquanto as licófitas foram representadas por sete espécies, dois gêneros e duas famílias. As famílias mais ricas foram Pteridaceae (14 espécies, 19,72% do total), Dryopteridaceae (10 espécies, 14,08%) e Thelypteridaceae (nove espécies, 12,68%). As menos representativas foram Dennstaedtiaceae, Lygodiaceae e Metaxyaceae, com uma espécie cada (1,41%). Os gêneros *Adiantum* e *Thelypteris* apresentaram as maiores riquezas, sendo representados por oito espécies cada (11,27%). Foram registrados 17 gêneros apresentando apenas uma espécie (1,41%) cada (Tab. 1, Fig. 2).

O córrego Peixinho apresentou a maior riqueza específica entre as áreas analisadas (42 espécies), seguido pelo córrego Pitanga com 35 espécies, córrego Avoadeira com 25 espécies e o córrego Encosta (19 espécies) (Tab. 1). As espécies utilizaram quatro substratos preferenciais, sendo o substrato terrícola o mais representado (46 espécies; 64,79% do total). Para as formas de vida foram registradas seis formas, sendo as mais representadas as formas hemicriptófita rosulada (29 espécies, 40,85% do total) e hemicriptófita reptante (20; 28,17%). Entre os hábitos, o mais registrado foi o herbáceo (65 espécies; 91,55% do total) (Tab. 1, Fig. 3).

Os resultados do índice de diversidade de Shannon-Wiener mostraram que a maior diversidade foi apresentada pelo córrego Peixinho e o córrego Encosta apresentou a menor diversidade de espécies, para ambas as estações analisadas (Tab. 2), no entanto não foram diferentes entre as estações ($t=2,19$; $p=0,11$).

Na análise de similaridade entre as parcelas das quatro matas de galeria, foram detectados dois grandes grupos com similaridade alta (Sørensen $> 0,5$) (Fig. 4). O primeiro grupo foi formado por todas as parcelas do córrego Avoadeira e por parcelas dos córregos Peixinho (PE5) e Pitanga (PI4), que se unem ao nível de 0,51 de similaridade; o segundo grupo, por todas as parcelas do córrego Encosta e por duas parcelas do córrego Peixinho (PE3 e PE4), que se unem ao nível de 0,6 de similaridade (Fig. 4). As outras parcelas dos córregos Peixinho e Pitanga apresentam similaridades baixas entre si e com os outros córregos, de modo a não formarem grupos consistentes (Fig. 4). O valor do coeficiente de correlação cofenética (0,9256) indica que as informações contidas no dendograma reproduzem com grande fidelidade (92,5%) as relações observadas na matriz original. E de acordo com a análise confirmatória de MRPP, os grupos formados na análise de agrupamento podem ser considerados fortes ($T = -1,83$; $A = 0,04$; $p = 0,04$).

A Análise de Espécies Indicadoras revelou cinco espécies indicadoras na estação chuvosa e duas na estação seca. Na estação chuvosa, a espécie *Blechnum occidentale* ($IV = 0,76$; $p = 0,038$) foi indicadora do córrego Avoadeira; *Anemia phyllitidis* ($IV = 0,93$; $p = 0,004$) foi indicadora do córrego Encosta; *Lindsaea lancea* ($IV = 0,77$; $p = 0,032$) e as espécies *Lygodium venustum* ($IV = 0,96$; $p = 0,009$)

e *Adiantum diogoanum* (IV = 0,93; $p = 0,03$) foram indicadoras dos córregos Avoadeira, Encosta e Peixinho. Na estação seca, a espécie *Blechnum occidentale* (IV = 0,75; $p = 0,036$) foi indicadora do córrego Avoadeira e a espécie *Lygodium venustum* (IV = 0,92; $p = 0,029$) foi indicadora dos córregos Avoadeira e Encosta.

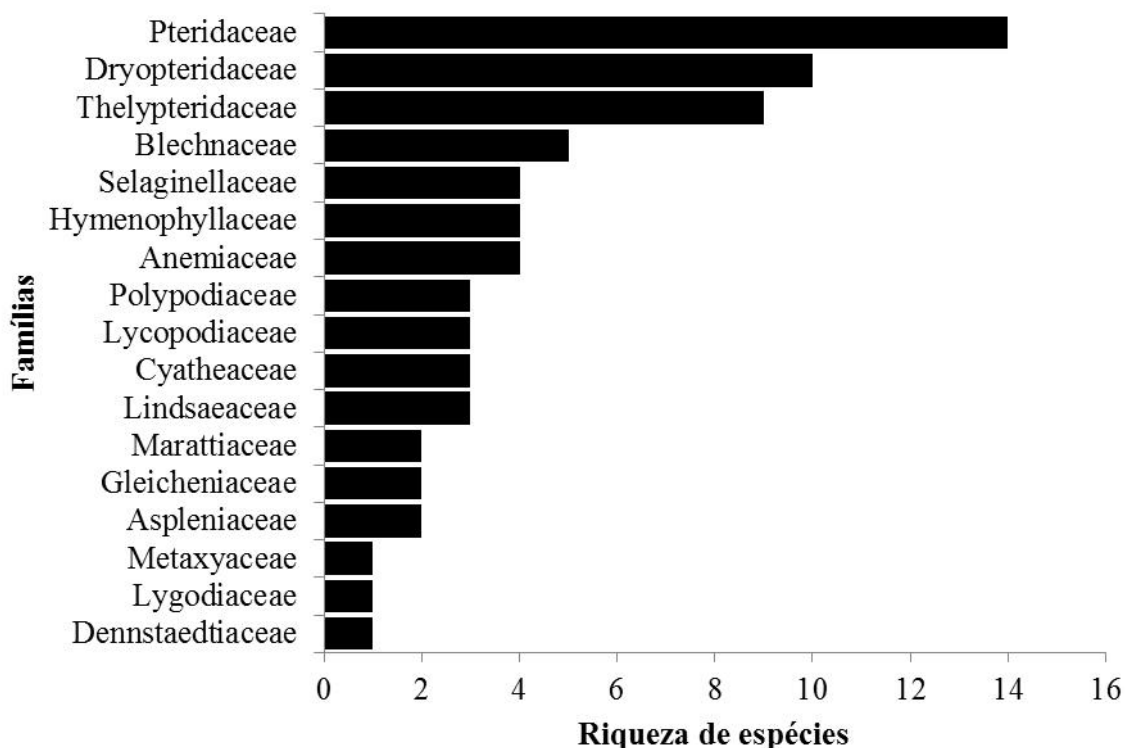


Figura 2: Riqueza de espécies nas famílias de samambaias e licófitas registradas em quatro matas de galeria do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças-MT.

Alguns padrões de preferência ambiental puderam ser verificados a partir dos dados coletados em campo: *Adiantum serratodentatum*, *Dicranopteris flexuosa*, *Lycopodiella camporum*, *L. caroliniana*, *L. cernua*, *Pityrogramma calomelanos* e *Sticherus* sp. ocorreram apenas em parcelas com grande incidência de PAR (radiação fotossinteticamente ativa), enquanto que *Blechnum asplenioides*, *B. austrobrasilianum*, *B. occidentale*, *Cyathea delgadii*, *C. phalerata*, *Polybotrya caudata*, *P. sorbifolia*, *Trichomanes cristatum* e *T. pinnatum* ocorreram nas parcelas com menor radiação. As parcelas que apresentaram as maiores umidades relativas do solo (PE1, PI2 e PI3) registraram também as maiores riquezas de espécies (9, 9 e 10 espécies, respectivamente), bem como espécies exclusivas.

A presença de gramíneas exóticas em algumas parcelas nos córregos Peixinho e Pitanga (PE3, PE4, PE5 e PI5) limitou claramente a riqueza de espécies (4, 4, 5 e 5 espécies, respectivamente), principalmente na estação seca, em que a menor umidade do solo e maior PAR registradas auxiliaram na diminuição de espécies presentes nessas parcelas. As grandes aglomerações de espécies de Marantaceae também restringiram a riqueza florística de samambaias, uma vez que, nas duas parcelas (AV1 e PI1) em

que houve a presença maciça desse grupo, essa riqueza foi baixa (3 e 2 espécies, respectivamente). O mesmo foi observado nos ambientes em que ocorreram as aglomerações de bambu (PI2). Por outro lado, a proporção de cobertura rochosa aparentemente proporcionou o aumento da riqueza de espécies tanto na estação chuvosa quanto na seca.

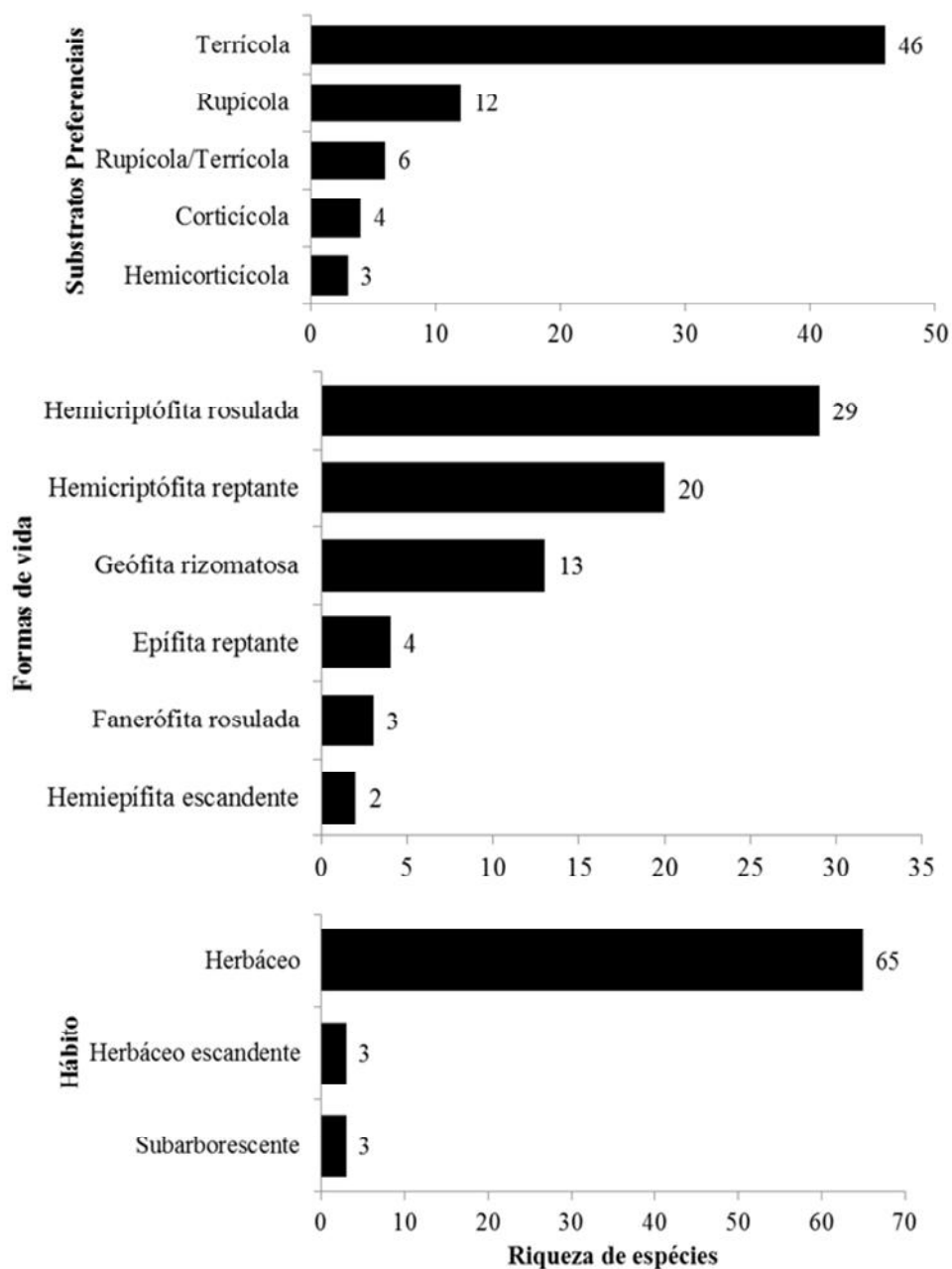


Figura 3: Preferências por substrato, formas de vida e hábitos das samambaias e licófitas registradas ao longo das quatro matas de galeria analisadas no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT.

As variáveis que mais contribuíram para a discriminação entre as áreas analisadas na estação chuvosa foram PAR (0,943), umidade do ar (-0,502) e cobertura rochosa (-0,49). Com isso, pode-se verificar que a mata de galeria do Avoadeira apresentou a menor radiação e menor cobertura rochosa. A

mata no córrego Encosta exibiu maior umidade do ar e maior cobertura de rochas e, no Peixinho, apresentou menor umidade do ar e maior radiação fotossinteticamente ativa (Tab. 2). Na estação seca, as variáveis que mais contribuíram foram PAR (-1,502), gramíneas exóticas (-1,165) e temperatura do solo (-1,086), de modo que a mata de galeria do Avoadeira obteve as menores médias de temperatura do solo e presença de gramíneas exóticas. A mata do córrego Encosta, exibiu maiores médias de radiação e temperatura do solo e menor presença de gramíneas exóticas, enquanto o Peixinho apresentou maior presença de gramíneas exóticas e o Pitanga exibiu menor radiação fotossinteticamente ativa (Tab. 2).

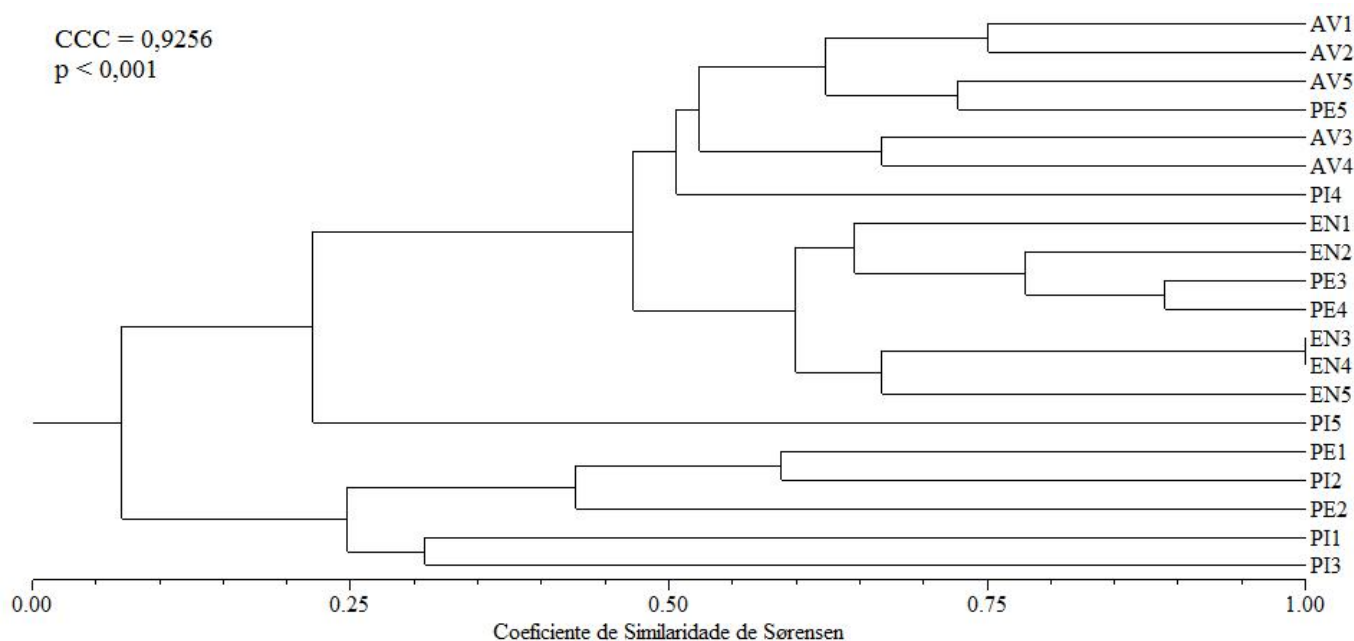


Figura 4: Similaridade da assembleia de samambaias e licófitas entre as 20 parcelas localizadas em quatro matas de galeria no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças-MT, pelo método UPGMA. *AV*: Córrego Avoadeira; *EN*: Córrego Encosta; *PE*: Córrego Peixinho; *PI*: Córrego Pitanga.

Com relação à influência das variáveis ambientais sobre a riqueza de espécies e abundância de indivíduos de samambaias e licófitas, na estação chuvosa o conjunto de variáveis que melhor explica a variação na riqueza de espécies é composto por PAR, temperatura e umidade do solo, cobertura rochosa e gramíneas exóticas ($R^2=0,591$; $F=6,511$; $p=0,002$); e para a abundância o conjunto é composto por umidade do ar e cobertura rochosa, entretanto não foi significativo ($R^2=0,117$; $F=2,266$; $p=0,134$) (Tab. 3). Na estação seca, o conjunto de variáveis que melhor explica a variação na riqueza é composto por PAR, temperatura e umidade do solo, cobertura rochosa e bambus/Marantaceae ($R^2=0,647$; $F=7,97$; $p<0,001$); e para a abundância, o conjunto é composto por umidade do solo, cobertura rochosa e bambus/Marantaceae ($R^2=0,444$; $F=6,07$; $p=0,005$) (Tab. 3).

Tabela 1: Samambaias e licófitas registradas em quatro matas de galeria do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças-MT, com as abundâncias absolutas nas parcelas de cada córrego em ambas as estações. *AV*: Córrego Avoadeira; *EN*: Córrego Encosta; *PE*: Córrego Peixinho; *PI*: Córrego Pitanga; *Rup/Ter*: Rupícola e terrícola; *Epi/re*: Epífita reptante; *Fan/ro*: Fanerófita rosulada; *Geo/riz*: Geófita rizomatosa; *Hcp/re*: Hemicriptófita reptante; *Hcp/ro*: Hemicriptófita rosulada; *Hep/es*: Hemiepífita escandente; *Heb/es*: Herbáceo escandente; *x*: registrada apenas fora das parcelas; *-*: não registrada na mata de galeria do córrego.

Família/Espécie	Estação Chuvosa				Estação Seca				Substrato	Forma de vida	Hábito
	AV	EN	PE	PI	AV	EN	PE	PI			
Anemiaceae											
<i>Anemia hirta</i> (L.) Sw.	-	-	138	-	-	-	-	-	Rupícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Anemia oblongifolia</i> (Cav.) Sw.	-	24	510	37	-	-	-	-	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	49	1060	119	-	3	13	8	-	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Anemia villosa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	-	-	x	-	-	-	-	-	Rupícola	Hcp/ro	Herbáceo
Aspleniaceae											
<i>Asplenium formosum</i> Willd.	-	x	x	-	-	x	x	-	Rupícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Asplenium otites</i> Link	x	-	-	-	x	-	-	-	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
Blechnaceae											
<i>Blechnum asplenioides</i> Sw.	165	-	13	226	x	-	x	331	Rup/Ter	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Blechnum austrobrasilianum</i> de la Sota	x	223	-	-	x	140	-	-	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Blechnum occidentale</i> L.	68	x	2	x	31	x	2	x	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi	x	x	x	-	x	x	x	-	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Salpichlaena volubilis</i> (Kaulf.) J.Sm.	x	-	-	4	x	-	-	11	Hemicorticícola	Hcp/ro	Her/es
Cyatheaceae											
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	x	-	-	-	x	-	-	-	Terrícola	Fan/ro	Subarborescente
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	-	-	2	1	-	-	-	3	Terrícola	Fan/ro	Subarborescente
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	-	-	-	22	-	-	-	19	Rupícola	Fan/ro	Subarborescente
Dennstaedtiaceae											
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	-	-	x	-	-	-	x	-	Terrícola	Geo/ri	Herbáceo

Tabela 1: Continuação.

Família/Espécie	Estação Chuvosa				Estação Seca				Substrato	Forma de vida	Hábito
	AV	EN	PE	PI	AV	EN	PE	PI			
Dryopteridaceae											
<i>Bolbitis serratifolia</i> Schott	x	x	x	x	x	x	x	x	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C.Presl	-	-	-	169	-	-	-	213	Rup/Ter	Geo/ri	Herbáceo
<i>Dryopteris patens</i> (Sw.) Kuntze	-	-	x	-	-	-	x	-	Rupícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Elaphoglossum lingua</i> (C.Presl) Brack.	-	-	x	x	-	-	x	x	Terrícola	Geo/ri	Herbáceo
<i>Elaphoglossum raywaense</i> (Jenman) Alston	-	-	x	-	-	-	x	-	Terrícola	Geo/ri	Herbáceo
<i>Elaphoglossum</i> sp. 1	-	-	x	-	-	-	x	-	Rupícola	Geo/ri	Herbáceo
<i>Elaphoglossum</i> sp. 2	-	-	x	-	-	-	x	-	Terrícola	Geo/ri	Herbáceo
<i>Olfersia cervina</i> (L.) Kunze	-	-	-	18	-	-	-	5	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Polybotrya caudata</i> Kunze	-	-	-	232	-	-	-	257	Hemicorticícola	Hep/es	Her/es
<i>Polybotrya sorbifolia</i> Mett ex. Kuhn	x	14	-	-	x	13	-	-	Rup/Ter	Hcp/ro	Herbáceo
Gleicheniaceae											
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	-	-	244	219	-	-	142	113	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Sticherus</i> sp.	-	-	-	5	-	-	-	2	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
Hymenophyllaceae											
<i>Trichomanes arbuscula</i> Desv.	-	-	-	x	-	-	-	x	Rupícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.	-	-	12	-	-	-	5	-	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Trichomanes martiusii</i> C.Presl	-	-	x	x	-	-	x	x	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.	x	1	235	206	x	16	98	65	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
Lindsaeaceae											
<i>Lindsaea divaricata</i> Klotzsch	-	-	x	x	-	-	x	x	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Lindsaea lancea</i> var. <i>falcata</i> (Dryand.) Rosenst.	-	-	-	304	-	-	-	216	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd. var. <i>lancea</i>	x	-	-	-	x	-	-	-	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Lindsaea stricta</i> (Sw.) Dryand.	x	-	x	x	x	-	x	x	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo

Tabela 1: Continuação.

Família/Espécie	Estação Chuvosa				Estação Seca				Substrato	Forma de vida	Hábito
	AV	EN	PE	PI	AV	EN	PE	PI			
Lycopodiaceae											
<i>Lycopodiella camporum</i> B.Øllg. & P.G.Windisch	-	-	159	11	-	-	25	3	Terrícola	Geo/ri	Herbáceo
<i>Lycopodiella carolliniana</i> (L.) Pic.Serm.	-	-	-	x	-	-	-	x	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic.Serm.	-	-	-	8	-	-	-	x	Terrícola	Geo/ri	Herbáceo
Lygodiaceae											
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	422	301	318	18	294	126	58	18	Hemicorticícola	Hep/es	Her/es
Marattiaceae											
<i>Danaea leprieurii</i> Kunze	x	-	-	-	x	-	-	-	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Danaea nodosa</i> (L.) Sm.	x	-	-	-	x	-	-	-	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
Metaxyaceae											
<i>Metaxya rostrata</i> (Kunth) C.Presl	-	-	-	x	-	-	-	x	Terrícola	Geo/ri	Herbáceo
Polypodiaceae											
<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J.Sm.	-	-	x	-	-	-	x	-	Corticícola	Epi/re	Herbáceo
<i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) Andrews & Windham	x	-	-	x	-	-	-	-	Corticícola	Epi/re	Herbáceo
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.	2	-	-	-	2	-	-	-	Corticícola	Epi/re	Herbáceo
Pteridaceae											
<i>Adiantopsis</i> sp.	-	-	x	x	-	-	x	x	Rupícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Adiantum deflectens</i> Mart.	-	140	452	-	-	-	-	-	Rup/Ter	Hcp/re	Herbáceo
<i>Adiantum diogoanum</i> Glaz. ex Baker	2246	2527	1615	68	1731	1659	832	69	Terrícola	Geo/ri	Herbáceo
<i>Adiantum petiolatum</i> Desv.	19	-	-	-	21	-	-	-	Terrícola	Geo/ri	Herbáceo
<i>Adiantum raddianum</i> C.Presl	-	-	x	-	-	-	-	-	Rupícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Adiantum serratodentatum</i> Willd.	-	-	62	-	-	-	34	-	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Adiantum sinuosum</i> Gardner	-	-	x	-	-	-	x	-	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Adiantum</i> sp. 1	-	-	-	x	-	-	-	x	Terrícola	Geo/ri	Herbáceo
<i>Adiantum</i> sp. 2	x	-	-	29	x	-	-	17	Terrícola	Geo/ri	Herbáceo
<i>Ananthacorus angustifolius</i> (Sw.) Underw. & Maxon	-	-	x	-	-	-	x	-	Corticícola	Epi/re	Herbáceo
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	-	x	x	26	-	x	x	28	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo

Tabela 1: Continuação.

Família/Espécie	Estação Chuvosa				Estação Seca				Substrato	Forma de vida	Hábito
	AV	EN	PE	PI	AV	EN	PE	PI			
<i>Pteris deflexa</i> Link	1	-	-	-	-	-	-	-	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Pteris multifida</i> Poir.	2	-	-	-	-	-	-	-	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Pteris propinqua</i> J.Agardh	x	2	-	-	x	1	-	-	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
Selaginellaceae											
<i>Selaginella sulcata</i> (Desv. ex Poir.) Spring	-	-	-	x	-	-	-	x	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Selaginella</i> sp. 1	-	-	-	299	-	-	-	-	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Selaginella</i> sp. 2	-	-	1455	-	-	-	x	-	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
<i>Selaginella</i> sp. 3	-	-	x	-	-	-	x	-	Terrícola	Hcp/re	Herbáceo
Thelypteridaceae											
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	x	11	x	-	x	11	x	-	Rup/Ter	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Thelypteris abrupta</i> (Desv.) Proctor	-	78	x	-	-	32	x	-	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Thelypteris angustifolia</i> (Willd.) Proctor	-	-	x	-	-	-	x	-	Rupícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Thelypteris chrysodioides</i> (Fée) C.V.Morton	-	-	-	26	-	-	-	27	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Thelypteris leprieurii</i> (Hook.) R.M.Tryon	-	x	39	5	-	x	43	4	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Thelypteris longifolia</i> (Desv.) R.M.Tryon	-	-	77	249	-	-	57	235	Rup/Ter	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Thelypteris opposita</i> (Vahl) Ching	-	2	x	-	-	1	x	-	Rupícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	-	x	-	-	-	x	-	-	Terrícola	Hcp/ro	Herbáceo
<i>Thelypteris</i> sp.	-	-	x	-	-	-	x	-	Rupícola	Hcp/ro	Herbáceo
Riqueza de espécies	25	19	42	35	22	17	36	32			

Tabela 2: Contribuição de cada variável (Eixo 1) para a discriminação entre as áreas e as médias de cada variável para cada uma das quatro áreas analisadas no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. *AV*: Avoadeira; *EN*: Encosta; *PE*: Peixinho; *PI*: Pitanga.

Estação chuvosa					
Variáveis	Eixo 1	AV	EN	PE	PI
Umidade do ar	-0,502	0,184	0,531	-1,159	0,444
Radiação fotossinteticamente ativa	0,943	-0,838	-0,406	1,092	0,152
Temperatura do solo	-0,032	-0,343	0,380	0,293	-0,330
Umidade do solo	-0,444	-0,592	0,318	-0,609	0,883
Cobertura rochosa	-0,490	-0,620	0,570	-0,352	0,402
Bambus/Marantaceae	-0,326	0,354	-0,377	-0,377	0,400
Gramíneas exóticas	-0,053	-0,531	-0,531	1,096	-0,035
Estação seca					
Variáveis	Eixo 1	AV	EN	PE	PI
Temperatura do ar	0,259	-0,453	0,322	0,129	0,002
Radiação fotossinteticamente ativa	-1,502	0,550	0,677	-0,553	-0,673
Temperatura do solo	-1,086	-0,579	0,852	-0,120	-0,153
Umidade do solo	-0,968	-0,720	0,734	-0,507	0,494
Cobertura rochosa	0,297	-0,620	0,570	-0,352	0,402
Bambus/Marantaceae	0,055	0,354	-0,377	-0,377	0,400
Gramíneas exóticas	1,165	-0,531	-0,531	1,096	-0,035

Quando considerada apenas a riqueza observada nas unidades amostrais, o córrego Pitanga apresentou a maior riqueza tanto na estação chuvosa quanto na seca, e o córrego Avoadeira apresentou as menores riquezas para ambas as estações. A riqueza estimada pelo estimador Jackknife 1 para a estação chuvosa foi de 56 espécies e para a estação seca foi de 47 espécies. Já o Chao 2 estimou 51 espécies para a estação chuvosa e 45 para a seca. Todas as riquezas estimadas foram significativamente maiores que as respectivas riquezas observadas (Tab. 4). As análises de teste *t*-pareado mostraram que tanto a riqueza de espécies ($t=4,92$; $p<0,001$) quanto a abundância de indivíduos ($t=2,88$; $p=0,009$) de samambaias e licófitas registradas nas unidades amostrais apresentam variação temporal, apresentando menores valores na estação seca (Tab. 4).

A análise de MRPP indicou que, na estação chuvosa, as quatro áreas foram diferentes quando consideradas as variáveis ambientais ($T = -4,02$; $A = 0,3$; $p = 0,002$), a riqueza de espécies ($T = -4,57$; $A = 0,11$; $p < 0,001$) e a abundância de indivíduos ($T = -2,62$; $A = 0,07$; $p = 0,01$) de cada área. Na estação seca, as áreas também foram diferentes quando comparadas considerando as variáveis ambientais ($T = -3,52$; $A = 0,15$; $p = 0,003$), a abundância de indivíduos ($T = -3,42$; $A = 0,1$; $p = 0,003$) e a riqueza de espécies ($T = -2,85$; $A = 0,08$; $p = 0,01$) de cada área.

Tabela 3: Coeficientes de regressão múltipla para a riqueza de espécies e abundância de indivíduos de samambaias e licófitas, nas estações chuvosa e seca, registradas em quatro matas de galeria do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT, em função das variáveis climáticas.

Estação	Riqueza			Abundância		
	Variável	Estimate	p	Variável	Estimate	p
Chuvosa	Radiação fotossinteticamente ativa	-0,964	0,136			
	Temperatura do solo	-0,716	0,072	Umidade do ar	-327,8	0,095
	Umidade do solo	-0,560	0,160			
	Cobertura rochosa	2,571	0,000	Cobertura rochosa	268,9	0,165
	Gramíneas exóticas	1,625	0,021			
Seca	Radiação fotossinteticamente ativa	-0,752	0,030	Umidade do solo	0,329	0,180
	Temperatura do solo	-0,655	0,040			
	Umidade do solo	0,762	0,032	Cobertura rochosa	0,587	0,023
	Cobertura rochosa	1,147	0,003			
	Bambus/Marantaceae	-0,452	0,139	Bambus/Marantaceae	-0,548	0,026

Tabela 4: Valores para o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), riqueza observada, riquezas estimadas pelos estimadores Jacknife 1 e Chao 2, e resultados do teste t -pareado para as quatro assembleias de samambaias e licófitas analisadas no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças-MT, em ambas as estações.

Córrego	Estação chuvosa				Estação seca			
	Riqueza	Chao 2	Jack 1	H' (nats.ind ⁻¹)	Riqueza	Chao 2	Jack 1	H' (nats.ind ⁻¹)
Avoadeira	9	13	13	0,85	6	8	8	0,56
Encosta	12	13	15	0,60	10	12	14	0,54
Peixinho	17	23	24	2,00	11	19	16	1,34
Pitanga	22	41	35	2,41	19	29	26	2,26
Total	39	51	56		31	45	47	
	t	8,54	11,81		t	6,79	10,31	
	p	<0,001	<0,001		p	<0,001	<0,001	

Discussão

A riqueza de espécies registrada no presente estudo (entre 19 e 42 na estação chuvosa e entre 17 e 36 na seca) é similar ou superior à encontrada em outros estudos realizados em matas de galeria do Cerrado. Athayde Filho & Windisch (2003) registraram 19 espécies em mata de galeria do Parque Municipal Mário Viana, em Nova Xavantina-MT. Colli *et al.* (2004) amostraram 12 espécies em floresta de galeria do Parque Estadual da Vassununga, em Santa Rita do Passa Quatro-SP. Athayde Filho & Felizardo (2010) encontraram 13 espécies na mata de galeria da principal nascente do rio Pindaíba, em Barra do Garças-MT.

A grande riqueza de espécies do presente estudo, em relação aos outros estudos também realizados em matas de galeria, pode estar relacionada ao fato das áreas estudadas estarem inseridas

dentro dos limites de uma Unidade de Conservação, com baixos impactos, apesar de algumas unidades amostrais apresentarem gramíneas exóticas. A importância das Unidades de Conservação para as samambaias foi relatada por Blume *et al.* (2010), que registraram 12% da referida flora do Rio Grande do Sul em apenas 1 ha do Parque Natural Municipal de Ronda.

Entretanto, dois dos estudos citados acima também foram realizados em Unidades de Conservação. O que poderia justificar a maior riqueza no presente estudo é a alta heterogeneidade ambiental observada nos ambientes analisados e que não foi descrita para as áreas dos outros estudos. A presença de ambientes rochosos, quedas d'água, diferenças na abertura de dossel, observadas nas matas de galeria amostradas, geram diferenças na umidade do ar e do solo, na temperatura ambiental e na exposição de luz a que estas plantas estão sujeitas, favorecendo assim o aumento de nichos disponíveis para uma maior riqueza específica se estabelecer. A relação positiva entre alta heterogeneidade ambiental e a diversidade de samambaias foi observada por Richard *et al.* (2000), os quais observaram que a diversidade de samambaias registrada em 1 ha de floresta de uma Reserva da Biosfera, em Quebec no Canadá, é comparável com uma floresta tropical úmida, devido à alta heterogeneidade ambiental presente nessa área.

A heterogeneidade ambiental também pode estar relacionada com a maior riqueza de espécies registrada nas matas de galeria dos córregos Peixinho e Pitanga, as quais apresentam ambientes variados propiciando o estabelecimento de espécies exclusivas desses locais. Apesar de o córrego Avoadeira apresentar em grande parte de sua extensão a presença intensa de afloramentos rochosos e grandes quedas d'água, tais ambientes estão localizados onde o cerrado rupestre chega até as margens do córrego (área não amostrada no presente estudo). Assim como o trecho amostrado no córrego Avoadeira, no córrego Encosta também não há a presença de afloramentos rochosos e quedas d'água no interior da mata de galeria, o que fez com que estes córregos apresentassem menor riqueza de espécies.

O padrão encontrado nas matas de galeria do PESA com o predomínio de espécies terrícolas, hemicriptófitas e herbáceas também foi verificado em outros estudos sobre samambaias tanto em áreas de Cerrado (Athayde Filho & Windisch 2003, Colli *et al.* 2004, Athayde Filho & Felizardo 2010) quanto na Mata Atlântica (Santos *et al.* 2004, Athayde Filho & Windisch 2006, Silva *et al.* 2011). O maior número de espécies terrícolas está relacionado com a maior disponibilidade de nutrientes nesse substrato quando comparado aos substratos rupícola e corticícola, facilitando o estabelecimento do esporófito. Ao contrário das samambaias terrestres, as epífitas crescem em substratos com menor disponibilidade de nutrientes e capacidade de retenção de água e lidam com grandes variações diárias e sazonais de umidade (Benzing 1995). Já as espécies rupícolas, que foram o segundo grupo mais bem representado no presente estudo, tendem a se reproduzir vegetativamente por meio das gemas apicais, devido à maior dificuldade de germinação dos esporos sobre as rochas (Mehltreter 2008).

A grande diferença na quantidade de espécies hemicriptófitas e geófitas sobre as epífitas, hemiepífitas e fanerófitas está relacionada com a vantagem adaptativa em ter as gemas vegetativas posicionadas abaixo da superfície do solo, o que confere maior proteção contra a dessecação em períodos desfavoráveis (Kornás 1985). Espécies herbáceas, terrícolas e hemicriptófitas, aparentemente, são as mais representativas entre as samambaias e licófitas em todas as formações vegetais brasileiras (Athayde Filho & Felizardo 2010).

A ausência de estudos com diversidade de espécies dessa flora em áreas de Cerrado impossibilita comparações com ambientes que apresentam condições mais similares as encontradas no PESA. Assim, os valores de diversidade registrados em nosso estudo foram comparados com aqueles de outros estudos realizados na Floresta Amazônica, Floresta Atlântica e Floresta de Restinga. Tuomisto & Poulsen (2000) observaram valores de H' entre 1,6 e 2,6 nats.ind^{-1} e Tuomisto & Ruokolainen (2005) entre 0,19 e 3,38 nats.ind^{-1} , ambos no Oeste da Amazônia; Barros *et al.* (2005) encontraram valores de H' entre 1,39 e 3,65 nats.ind^{-1} , Faria *et al.* (2007) entre 1,72 e 2,76 nats.ind^{-1} e Silva *et al.* (2011) entre 0,58 e 1,01 nats.ind^{-1} em áreas de remanescentes de Floresta Ombrófila Densa no Nordeste de Brasil; Athayde Filho & Windisch (2006) registraram H' de 1,89 nats.ind^{-1} em Floresta de Restinga no Sul do Brasil; e Nóbrega *et al.* (2011) observaram H' de 1,78 nats.ind^{-1} em Floresta de Restinga e de 2,03 em Floresta de Terras Baixas, no Sudeste do Brasil. É possível perceber que os córregos Avoadeira e Encosta apresentam valores de Shannon-Wiener baixos em relação à maioria dos estudos, enquanto os córregos Peixinho e Pitanga possuem valores intermediários aos observados nos outros estudos.

A maior diversidade encontrada no córrego Peixinho pode estar relacionada a diferenças topográficas em comparação à mata de galeria do córrego Avoadeira. A topografia acidentada onde se encontra a mata de galeria do córrego Peixinho proporciona grande variedade de condições ambientais (com inúmeros afloramentos rochosos, quedas d'água e grande variação em fatores microclimáticos) que favorecem o estabelecimento de maior diversidade de espécies de samambaias e licófitas.

A maior homogeneidade ambiental entre as unidades amostrais dos córregos Avoadeira e Encosta indicou um favorecimento a formação dos agrupamentos consistentes de cada córrego. Ao contrário, a maior heterogeneidade ambiental verificada ao longo dos córregos Peixinho e Pitanga fez com que suas unidades amostrais não formassem grupos consistentes e com alta similaridade florística dentro de cada córrego, o que pode ser devido à variações na radiação fotossinteticamente ativa, umidade do ar e do solo e à presença de gramíneas exóticas desses dois córregos em relação aos outros. Outra explicação possível para esse resultado é o grande número de espécies exclusivas das parcelas PE1, PE2 e PI2, demonstrando assim uma composição florística particular em relação aos outros ambientes estudados, que pode estar sendo influenciada pela maior incidência luminosa e umidade do solo observadas nessas três parcelas.

Essa maior homogeneidade entre as unidades amostrais do córrego Avoadeira propiciou a presença de algumas espécies que apresentam preferência por ambientes de interior das florestas (Moran

1995, Prado & Windisch 2000, Zuquim *et al.* 2008), como *Adiantum petiolatum*, *Blechnum asplenioides*, *Serpocaulon triseriale* e *Pteris deflexa*, uma vez que a mata de galeria do Avoadeira apresenta menor radiação fotossinteticamente ativa. Da mesma maneira, no agrupamento consistente formado pelas parcelas do córrego Encosta, foram registradas espécies características para esses ambientes, como *Polybotrya sorbifolia*, *Thelypteris abrupta* e *Anemia oblongifolia*. Essas espécies são consideradas preferenciais pelo substrato rupícola (Garcia & Salino 2008, Athayde Filho & Felizardo 2010, Winter *et al.* 2011), sendo que esta mata de galeria apresentou as maiores proporções de cobertura rochosa.

A presença de espécies indicadoras para os ambientes analisados pode ser explicada por suas preferências ecológicas. *Anemia phyllitidis*, que foi indicadora do córrego Encosta, tem preferência por locais sombreados ou próximos a solos úmidos (Arantes *et al.* 2008). *Blechnum occidentale*, que foi indicadora do córrego Avoadeira, ocorre geralmente no interior de matas associada aos ambientes úmidos e aos cursos d'água (Moran 1995). *Lygodium venustum*, que foi indicadora de três ambientes, é encontrada desde o interior florestal até sua borda, podendo crescer em ambientes preservados e também perturbados (Arantes *et al.* 2008). Dessa maneira, *A. phyllitidis* e *B. occidentale* podem ser utilizados em estudos posteriores como indicadores da qualidade ambiental, uma vez que ocorrem em ambientes mais preservados.

Os resultados do presente estudo mostram que a abundância de indivíduos e a riqueza de espécies de samambaias e licófitas em matas de galeria do PESA são influenciadas por um conjunto de fatores ambientais, formado tanto por fatores abióticos como presença de rochas, radiação fotossintética e umidade do solo, quanto por fatores bióticos como bambus, Marantaceae e gramíneas exóticas, corroborando assim nossa primeira hipótese.

A influência da PAR sobre samambaias e outras plantas de sub-bosque também foi observada em outros estudos (Jones *et al.* 2006, Holmgren *et al.* 2012), sugerindo que o aumento da incidência luminosa afeta positivamente algumas espécies e negativamente outras. Espécies dos gêneros *Dicranopteris*, *Lycopodiella*, *Pityrogramma* e *Sticherus* tendem a ser mais abundantes em ambientes com alta incidência luminosa (Melo & Salino 2007, Arantes *et al.* 2010), enquanto que espécies dos gêneros *Blechnum*, *Cyathea*, *Polybotrya* e *Trichomanes* costumam ser mais abundantes em ambientes florestais, com menor incidência luminosa (Paciência & Prado 2005, Garcia & Salino 2008).

De acordo com Holmgren *et al.* (2012), o dossel florestal altera as condições climáticas de diversos modos, uma vez que sob a copa das árvores as temperaturas do ar e do solo são menores, diminuindo a evapotranspiração e mantendo elevadas a umidade do ar e do solo no sub-bosque. Em geral, a umidade é fator importante e limitante para o estabelecimento de muitas espécies de samambaias e outras plantas de sub-bosque (Richter *et al.* 2012). O fato da umidade do solo explicar a variação da riqueza e abundância de samambaias e licófitas apenas na estação seca é comentado por Holmgren *et al.*

(2012), os quais discutem que os efeitos da disponibilidade de água são mais intensos durante a estação seca, principalmente em condições de alta intensidade de radiação.

As perturbações ambientais continuamente afetam a distribuição, crescimento e sobrevivência destas espécies de plantas (Walker & Sharpe 2010), podendo este efeito ser positivo ou negativo (Jones *et al.* 2006). Para Walker & Sharpe (2010), as espécies que colonizam essas áreas perturbadas possuem características que as permitem se estabelecer e crescer sob condições de baixa umidade do ar e alta luminosidade, como é o caso de *Pityrogramma calomelanos*, que foi observada somente nesses ambientes.

Quanto aos bambus, estes competem severamente por água, luz e espaço devido às grandes aglomerações, diminuindo a riqueza florística de outros grupos de plantas nos sítios, como discutido por Silvério *et al.* (2010), para os quais a presença de *Actinocladum verticillatum* (Nees) McClure ex Soderstr. aparentemente estava sendo a responsável pela diminuição da densidade e riqueza florística de plântulas de espécies lenhosas. Esses resultados corroboram nossa segunda hipótese, sobre uma menor riqueza ser observada nos ambientes mais perturbados.

As rochas presentes nas parcelas, na maioria das vezes, estavam próximas aos córregos, como observado em campo, apresentando alta umidade relativa e reunindo assim condições propícias para o estabelecimento de espécies rupícolas. O aumento da riqueza florística em ambientes com presença de rochas já foi detectado e discutido em diversos estudos (Dittrich *et al.* 2005, Zuquim *et al.* 2008, Kluge & Kessler 2011). A dispersão dos esporos pela água e a reprodução vegetativa através de partes do rizoma carregados ao longo dos córregos (Mehltreter 2008) auxiliam no aumento da riqueza de espécies e abundância de indivíduos, principalmente de *Lindsaea lancea* (247 indivíduos), *Thelypteris longifolia* (240), *Blechnum asplenioides* (226) e *Cyclodium meniscioides* (169). Como todos os córregos analisados no presente estudo são perenes, os ambientes com rochas próximas aos córregos mantiveram suas condições climáticas muito similares entre as duas estações, de modo que a abundância de indivíduos e a riqueza de espécies presentes nesses ambientes não variaram entre as estações.

As riquezas estimadas superiores às observadas apresentadas pelos estimadores de riqueza podem ser devido à grande heterogeneidade ambiental observada nas matas de galeria do PESA, podendo-se inferir que para se obter a riqueza total da assembleia de samambaias e licófitas na área de estudo, seria necessária uma intensificação da amostragem de forma a incluir outros táxons que não foram amostrados. Por outro lado, os resultados apontam que a riqueza das assembleias analisadas seria mais bem amostrada se coletada na estação chuvosa, uma vez que muitas espécies perdem suas porções vegetativas e não são registradas na estação seca.

A variação temporal observada na abundância de indivíduos e na riqueza de espécies entre a estação seca e chuvosa corroborou nossa terceira hipótese. Isso pode ser explicado pela acentuada diminuição da abundância de indivíduos de algumas espécies na estação seca e pela redução da riqueza de

espécies. Das 39 espécies registradas na estação chuvosa oito não foram registradas na estação seca e nenhuma espécie foi registrada exclusivamente nessa estação. Em ambientes sazonalmente secos, a deficiência hídrica é fator determinante para o estabelecimento, crescimento e seleção de espécies de samambaias e licófitas (Kornás 1977).

Os resultados observados na análise de permutação mostraram que a heterogeneidade entre os córregos é maior que o esperado pelo acaso. Dessa maneira, tanto a riqueza de espécies quanto a composição de espécies e as variáveis ambientais podem ser selecionadas para diferenciar os ambientes analisados, o que reforça a hipótese de que as variáveis ambientais intrínsecas a cada um dos ambientes analisados têm influência sobre a riqueza de espécies e a abundância de indivíduos de samambaias e licófitas. De acordo com Jones *et al.* (2006), diferenças ambientais entre áreas de estudo podem produzir efeitos visíveis distintos na composição de espécies de plantas.

De uma maneira geral, os resultados do presente estudo permitem concluir que a riqueza de espécies e a abundância de indivíduos estão sendo influenciadas por fatores bióticos e abióticos, que são também responsáveis por promover maior heterogeneidade ambiental em algumas áreas. A maior heterogeneidade ambiental observada nos córregos Peixinho e Pitanga influenciou na maior diversidade desses ambientes. Por outro lado, a homogeneidade ambiental propiciou a formação de grupos consistentes nos córregos Avoadeira e Encosta, que apresentaram similaridades florísticas bem mais definidas que os outros córregos. Como esperado, as variáveis consideradas como de perturbação influenciaram negativamente na riqueza de espécies e na estação seca houve a diminuição da riqueza de espécies e da abundância de indivíduos, influenciadas principalmente pela diminuição da umidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso pela concessão de bolsa ao primeiro autor e pelo financiamento do projeto Flora do Parque Estadual da Serra Azul (Processo N° 448680/2009). A Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso (SEMA) pela autorização para o desenvolvimento do estudo no PESA. Ao PPG-Ecologia e Conservação e ao Profº. Dr. Ben Hur Marimon Junior pelo empréstimo dos aparelhos para as medições das variáveis ambientais. Aos biólogos MSc. Haidi Ten Caten, MSc. João Paulo F. de Oliveira, MSc. Ricardo F. de Sousa, e aos graduandos Ana Clara A. R. de Sousa e Sanderson F. dos Santos pelo auxílio nos trabalhos de campo. À Dra. Maria Angélica Kieling-Rúbio e Dr. Alexandre Salino pela identificação de material dúbio.

Referências Bibliográficas

- Arantes, A.A.; Prado, J. & Ranal, M.A. 2010. Licófitas e Samambaias da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG, Brasil: Equisetaceae, Lycopodiaceae e chave para as famílias. **Hoehnea** 37(1): 107-115.
- Athayde Filho, F.P. & Felizardo, M.P.P. 2010. Análise florística e ecológica das samambaias e licófitas da principal nascente do Rio Pindaíba, Mato Grosso. **Pesquisas, Botânica** 61: 229-244.
- 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. & Windisch, P.G. 2006. Florística e aspectos ecológicos das pteridófitas em uma floresta de Restinga no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica** 61: 63-71.
- Athayde Filho, F.P. 2002. **Análise da pteridoflora em uma mata de restinga na região de Capão da Canoa, Rio Grande do Sul, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).
- Barrington, D.S. 2007. Ecological and Historical Factors in Fern Biogeography. **Journal of Biogeography** 20(3): 275-279.
- Barros, I.C.L.; Santiago, A.C.P.; Pereira, A.F.N. & Pietrobon, M.R. 2005. Pteridófitas. Pp. 149-171. In: K.C. Pôrto; J.S. Almeida-Cortez & M. Tabarelli (eds.). **Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco**. Brasília, MMA.
- Benzing, D.H. 1995. Vascular epiphytes. Pp. 225-254. In: M.D. Lowman & N.M. Nadkarni (eds.). **Forest Canopies**. San Diego, Academic Press.
- Bittner, J. & Breckle, S.W. 1995. The growth rate and age of tree fern trunks in relation to habitats. **American Fern Journal** 85: 37-42.
- Blume, M.; Rechenmacher, C. & Schmitt, J.L. 2010. Padrão de distribuição espacial de samambaias no interior florestal do Parque Natural Municipal da Ronda, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânica** 61: 219-227.
- Clarke, K.R. & Ainsworth, M. 1993. A method of linking multivariate community structure to environmental variables. **Marine Ecology Progress Series** 92: 205-219.
- Colli, A.M.T.; Souza, S.A.; Salino, A.; Lucca, A.L.T. & Silva, R.T. 2004. Pteridófitas do Parque Estadual da Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP), Brasil. Gleba Pé-de-Gigante. **Revista do Instituto Florestal** 16(2): 121-127.
- Colwell, R.K. 2008. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0.** (<http://www.purl.oclc.org/estimates>).
- Dittrich, V.A.O.; Waechter, J.L. & Salino, A. 2005. Species richness of pteridophytes in a montane Atlantic rain forest plot of Southern Brazil. **Acta Botanica Brasilica** 19(3): 519-525.

- Faria, D.; Paciência, M.L.B.; Dixo, M.; Laps, R.R. & Baumgarten, J. 2007. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. **Biodiversity and Conservation** **16**: 2335-2357.
- Fema. 2000. **Diagnóstico Ambiental do Parque Estadual da Serra Azul**. Barra do Garças: SEMA.
- 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.
- Garcia, P.A. & Salino, A. 2008. Dryopteridaceae (Polypodiopsida) no estado de Minas Gerais, Brasil. **Lundiana** **9**(1): 3-27.
- Givnish T. 1988. Adaptation to sun and shade: a whole plant perspective. **Australian Journal Plant Physiology** **15**: 63-92.
- Hietz, P. 2010. Fern adaptations to xeric environments. Pp.140-176. In: K. Mehltreter; L.R. Walker & J.M. Sharpe (eds). **Fern Ecology**. New York, Cambridge University Press.
- Hill, M.O. 1979. **TWINSPAN**: a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two way table by classification of individual and attributes. Ithaca, Cornell University.
- Hill, M.O.; Bunce, R.G.H. & Shaw, M.W. 1975. Indicator species analysis, a divisive polythetic method of classification, and its application to a survey of native pinewoods in Scotland. **The Journal of Ecology** **63**(2): 597-613.
- Holmgren, M.; Gómez-Aparicio, L.; Quero, J.L. & Valladares, F. 2012. Non-linear effects of drought under shade: reconciling physiological and ecological models in plant communities. **Oecologia** **169**(1): 293-305.
- Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. **Index Herbariorum. Part I: The Herbaria of the world**. 8.ed. International Association for Plant Taxonomy. New York, New York Botanical Garden.
- Jones, M.M.; Tuomisto, H. & Clark, D.B. 2006. Effects of mesoscale environmental heterogeneity and dispersal limitation on floristic variation in rain forest ferns. **Journal of Ecology** **94**: 181-195.
- Kent, M. & Coker, P. 1992. **Vegetation description analyses**. London, Behaven Press.
- Kessler, M. 2010. Biogeography of ferns. Pp. 22-60. In: K. Mehltreter; L.R. Walker & J.M. Sharpe (eds.). **Fern Ecology**. New York, Cambridge University Press.
- Kluge, J. & Kessler, M. 2011. Influence of niche characteristics and forest type on fern species richness, abundance and plant size along an elevational gradient in Costa Rica. **Plant Ecology** **212**: 1109-1121.
- Kornás, J. 1977. Life-forms and seasonal patterns in the pteridophytes in Zambia. **Acta Societatis Botanicorum Poloniae** **46**: 669-690.

- Kornás, J. 1985. Adaptive strategies of African pteridophytes to extreme environments. In: A.F. Dyer & C. Page (eds.). *Biology of Pteridophytes. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* **86**: 391-396.
- Kramer, K.U. & Green, P.S. 1990. Pteridophytes and Gymnosperms Vol. I. In: K. Kubitzki (ed.). *The families and genera of vascular plants*. Berlin, Springer-Verlag.
- Lista de Espécies da Flora do Brasil.** <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012> (acesso em 20/03/2012).
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Oxford, Blackwell Publishing.
- Mccune, B. & Mefford, I.S. 2006. *PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 5.15*. Oregon, MjM Software.
- Mehlreter, K. 2008. Phenology and habitat specificity of tropical ferns. Pp. 201-221. In: T.A. Ranker & C.H. Haufler (eds.). *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. New York, Cambridge University Press.
- Mehlreter, K. 2010. Fern conservation. Pp. 323-359. In: K. Mehlreter, L.R. Walker & J.M. Sharpe (eds.). *Fern Ecology*. New York, Cambridge University Press.
- Melo, L.C.N. & Salino, A. 2007. Pteridófitas em fragmentos florestais da APA Fernão Dias, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* **58**(1): 207-220.
- Mielke, P.W.; Berry, K.J. & Brier, G.W. 1981. Application of multi-response permutation procedures for examining seasonal changes in monthly mean sea-level pressure patterns. *Monthly Weather Review* **109**: 120-126.
- Moran, R.C. 1995. Blechnaceae. Pp. 325-333. In: G. Davidse, M. Souza & S. Knapp (eds.). *Flora Mesoamericana. Vol. 1. Psilotaceae a Salviniaceae*. Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mynssen, C.M. & Windisch, P.G. 2004. Pteridófitas da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Rodriguésia* **55**(85): 125-156.
- Nóbrega, G.A.; Eisenlohr, P.V.; Paciência, M.L.B.; Prado, J. & Aidar, M.P.M. 2011. A composição florística e a diversidade de pteridófitas diferem entre a Floresta de Restinga e a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas do Núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba/SP? *Biota Neotropica* **11**(2): 153-164.
- Oksanen, J.; Blanchet, F.G.; Kindt, R.; Legendre, P.; O'hara, R.G.; Simpson, G.L.; Solymos, P.; Henry, M.; Stevens, H. & Wagner, H. 2010. *Vegan: Community Ecology Package. R package version 1.17-0*. <http://cran.r-project.org/package=vegan>.
- Paciência, M.L.B. & Prado, J. 2005. Distribuição espacial da assembléia de pteridófitas em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica no sul da Bahia, Brasil. *Hoehnea* **32**(1): 103-117.
- Page, C. 1979. Experimental aspects of fern ecology. Pp. 551-589. In: A.F. Dyer, (ed.). *The experimental biology of ferns*. London: Academic Press.

- Page, C. 2002. Ecological Strategies in Fern Evolution: a Neopteridological Overview. **Review of Palaeobotany and Palynology** **119**: 1-33.
- Pérez-García, B. & Riba, R. 1982. Germinación de esporas de Cyatheaceae bajo diversas temperaturas. **Biotropica** **14**(4): 281-287.
- Pirani, F.R.; Sanchez, M. & Pedroni, F. 2009. Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT. **Acta Botanica Brasilica** **23**: 1096-1109.
- Prado, J. & Windisch, P.G. 2000. The genus *Pteris* L. (Pteridaceae) in Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica** **13**: 103-199.
- Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Wolf, P.G.; Schneider, H.; Smith, A.R. & Cranfill, R. 2004. Phylogeny and evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on the early leptosporangiate divergences. **American Journal of Botany** **91**(10): 1582-1598.
- R Development Core Team. 2009. **R: A language and environment for statistical computing**. Viena: R Foundation for Statistical Computing, <http://www.r-project.org>.
- Raunkiaer, C. 1934. **The life forms of plants and statistical plant geography**. Oxford, Clarendon Press.
- Richard, M.; Bernhardt, T. & Bell, G. 2000. Environmental heterogeneity and the spatial structure of fern species diversity in one hectare of old-growth forest. **Ecography** **23**: 231-245.
- Richter, S.; Kipfer, T.; Wohlgemuth, T.; Calderón Guerrero, C.; Ghazoul, J. & Moser, B. 2012. Phenotypic plasticity facilitates resistance to climate change in a highly variable environment. **Oecologia** **169**(1): 269-279.
- Rohlf, F.J. 2000. **NTSYS-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system. Version 2.1**. New York, Exeter Software.
- Romesburg, H.C. 1985. **Cluster analysis for Researchers**. Belmont, Lifetime Learning Publications.
- Santos, M.G.; Sylvestre, L.S. & Araujo, D.S.D. 2004. Análise florística das pteridófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **18**(2): 271-280.
- Schulze, E.-D.; Beck, E. & Müller-Hohenstein, K. 2005. **Plant Ecology**. Berlin, Springer.
- Sharpe, J.M.; Mehltreter, K. & Walker, L.R. 2010. Ecological importance of ferns. Pp. 1-21. In: K. Mehltreter, L.R. Walker & J.M. Sharpe (eds.). **Fern Ecology**. New York, Cambridge University Press.
- Silva, I.A.A.; Pereira, A.F.N. & Barros, I.C.L. 2011. Edge effects on fern community in an Atlantic Forest remnant of Rio Formoso, PE, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** **71**(2): 421-430.
- Silva, M.R.P. 2000. **Samambaias e licófitas da Mata do Estado, Serra do Mascarenhas, município de São Vicente Férrer, Estado de Pernambuco**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Silvério, D.V.; Mews, H.A.; Lenza, E. & Marimon, B.S. 2010. Impactos do agrupamento do bambu *Actinocladum verticillatum* (Nees) McClure ex Soderstr. (POACEAE) sobre a vegetação lenhosa de

- duas fitofisionomias de Cerrado na transição Cerrado-Floresta Amazônica. **Acta Amazonica** **40**(2): 347-356.
- 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.
- Tryon, R. 1989. Pteridophytes. In: H. Lieth & M.J.A. Werger (eds.) **Tropical rain forest ecosystems: biogeographical and ecological studies**. Amsterdam, Elsevier Scientific.
- Tuomisto, H. & Poulsen, A.D. 2000. Pteridophyte diversity and species composition in four Amazonian rain forests. **Journal of Vegetation Science** **11**: 383-396.
- Tuomisto, H. & Ruokolainen, K. 2005. Environmental heterogeneity and the diversity of pteridophytes and Melastomataceae in western Amazonia. **Biologist Skrifter** **55**: 37-56.
- Tuomisto, H.; Ruokolainen, K.; Poulsen, A.D.; Moran, R.C.; Quintana, C.; Cañas, G. & Celi, J. 2002. Distribution and diversity of pteridophytes and Melastomataceae along edaphic gradients in Yasuní National Park, Ecuadorian Amazonia. **Biotropica** **34**(4): 516-533.
- Walker, L.R. & Sharpe, J.M. 2010. Ferns, disturbance and succession. Pp. 177-219. In: K. Mehlreter, L.R. Walker & J.M. Sharpe (eds.). **Fern Ecology**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Windisch, P.G. 1992. **Samambaias e licófitas da região Norte-ocidental do Estado de São Paulo (Guia para estudo e excursões)**. 2.ed. São José do Rio Preto, UNESP.
- Winter, S.L.S.; Sylvestre, L.S. & Prado, J. 2011. O gênero *Adiantum* (Pteridaceae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia** **62**(3): 663-681.
- Xavier, S.R.S. & Barros, I.C.L. 2003. Pteridófitas ocorrentes em fragmentos de Floresta Serrana no estado de Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia** **54**(83): 13-21.
- Zuquim, G.; Costa, F.R.C.; Prado, J. & Tuomisto, H. 2008. **Guia de samambaias e licófitas da REBIO Uatumã, Amazônia Central**. Manaus, Attema.

ANEXO

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- Objetivo
- Normas gerais para publicação de artigos na Acta Botanica Brasilica

Objetivo

A **Acta Botanica Brasilica** é o periódico científico publicado sob a responsabilidade da Sociedade Botânica do Brasil (SBB), tendo sido criado em 1987. Vem regularmente publicando um volume por ano que, até 1997, contava com dois fascículos. Em 1998, a revista passou a ter periodicidade quadrimestral (três fascículos por ano: abril, agosto e dezembro) e, a partir de 2001, periodicidade trimestral (quatro fascículos por ano: março, junho, setembro e dezembro). A Acta Botanica Brasilica publica artigos originais em todas as áreas da Botânica, básica ou aplicada, em Português, Espanhol ou Inglês. Os trabalhos deverão ser motivados por uma pergunta central que denote a originalidade e o potencial interesse da pesquisa, de acordo com o amplo espectro de leitores nacionais e internacionais da Revista, inserindo-se no debate teórico de sua área. O periódico conta com Corpo Editorial, representado por uma Editora-Chefe, três Editores Assistentes e 17 Editores de Área, distribuídos entre cada um dos grandes segmentos desta Ciência (Taxonomia de Fanerógamos, Taxonomia de Criptógamos, Fisiologia, Ecologia, Botânica Estrutural e Etnobotânica), cada representante com mandato de três anos e eleitos durante a Assembléia Geral Ordinária que acontece nos Congressos Nacionais.

Normas gerais para publicação de artigos na Acta Botanic

A **Acta Botanica Brasilica (Acta bot. bras.)** publica artigos originais, comunicações curtas e artigos de revisão, estes últimos apenas a convite do Corpo Editorial. Os artigos são publicados em Português, Espanhol e Inglês e devem ser motivados por uma pergunta central que mostre a originalidade e o potencial interesse dos mesmos aos leitores nacionais e internacionais da Revista. A Revista possui um espectro amplo, abrangendo todas as áreas da Botânica. Os artigos submetidos à Acta bot.bras. devem ser inéditos, sendo vedada a apresentação simultânea em outro periódico.

Sumário do Processo de Submissão. Manuscritos deverão ser submetidos por um dos autores, em português, inglês ou espanhol. Para facilitar a rápida publicação e minimizar os custos administrativos, a **Acta Botanica Brasilica** aceita somente Submissões On-line. **Não envie documentos impressos pelo correio.** O processo de submissão on-line é compatível com os navegadores Internet Explorer versão 3.0 ou superior, Netscape Navigator e Mozilla Firefox. Outros navegadores não foram testados.

O autor da submissão será o responsável pelo manuscrito no envio eletrônico e por todo

o acompanha-mento do processo de avaliação.

Figuras e tabelas deverão ser organizadas em arquivos que serão submetidos separadamente, como documentos suplementares. Documentos suplementares de qualquer outro tipo, como filmes, animações, ou arquivos de dados originais, poderão ser submetidos como parte da publicação.

Se você estiver usando o sistema de submissão on-line pela primeira vez, vá para a página de 'Cadastro' e registre-se, criando um 'login' e 'senha'. Se você está realmente registrado, mas esqueceu seus dados e não tem como acessar o sistema, clique em 'Esqueceu sua senha'.

O processo de submissão on-line é fácil e auto-explicativo. São apenas 5 (cinco) passos. Tutorial do processo de submissão pode ser obtido em <http://www.botanica.org.br/ojs/public/tutorialautores.pdf>. Se você tiver problemas de acesso ao sistema, cadastro ou envio de manuscrito (documentos principal e suplementares), por favor, entre em contato com o nosso Suporte Técnico.

Custos de publicação. O artigo terá publicação gratuita, se pelo menos um dos autores do manuscrito for **associado da SBB, quite com o exercício correspondente ao ano de publicação**, e desde que o número de páginas impressas (editadas em programa de editoração eletrônica) não ultrapasse o limite máximo de 14 páginas (incluindo figuras e tabelas). Para cada página excedente assim impressa, será cobrado o valor de R\$ 35,00. A critério do Corpo Editorial, mediante entendimentos prévios, artigos mais extensos que o limite poderão ser aceitos, **sendo o excedente de páginas impressas custeado pelo(s) autor(es)**. Aos autores não-associados ou associados em atraso com as anuidades, serão cobrados os custos da publicação por página impressa (R\$ 35,00 por página), a serem pagos quando da solicitação de leitura de prova editorada, para correção dos autores. No caso de submissão de figuras coloridas, **as despesas de impressão a cores serão repassadas aos autores (associados ou não-associados)**, a um custo de R\$ 600,00 reais a página impressa.

Seguindo a política do Open Access do Public Knowledge Project, assim que publicados, os autores receberão a URL que dará acesso ao arquivo em formato Adobe® PDF (Portable Document Format). Os autores não mais receberão cópias impressas do seu manuscrito publicado.

Publicação e processo de avaliação. Durante o processo de submissão, os autores deverão enviar uma carta de submissão (como um documento suplementar), explicando o motivo de publicar na Revista, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo. Os manuscritos submetidos serão enviados para assessores, a menos que não se enquadrem no escopo da Revista. Os manuscritos serão sempre avaliados por dois especialistas que terão a tarefa de fornecer um parecer, tão logo quanto possível. Um terceiro assessor será consultado caso seja necessário. Os assessores não serão obrigados a assinar os seus relatórios de avaliação, mas serão convidados a fazê-lo. O autor responsável pela submissão poderá acompanhar o progresso de avaliação do seu manuscrito, a qualquer tempo, **desde que esteja logado no sistema da Revista**.

Preparando os arquivos. Os textos do manuscrito deverão ser formatados usando a fonte Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento entre linhas 1,5 e **numeração contínua de linhas**, desde a primeira página. Todas as margens deverão ser ajustadas para 1,5 cm, com tamanho de página de papel A4. Todas as páginas deverão ser numeradas seqüencialmente.

O manuscrito deverá estar em formato Microsoft® Word DOC (versão 2 ou superior). Arquivos em formato RTF também serão aceitos. Arquivos em formato Adobe® PDF não serão aceitos. **O documento principal não deverá incluir qualquer tipo de figura ou tabela. Estas deverão ser submetidas como documentos suplementares**, separadamente.

O manuscrito submetido (documento principal, acrescido de documentos suplementares, como figuras e tabelas), poderá conter até 25 páginas (equivalentes a 14 páginas impressas, editadas em programa de editoração eletrônica). Assim, antes de submeter um manuscrito com mais de 25 páginas, entre em contato com o Editor-Chefe. Todos os manuscritos submetidos

deverão ser subdivididos nas seguintes seções: 1. DOCUMENTO PRINCIPAL 1.1. Primeira página. Deverá conter as seguintes informações: a) Título do manuscrito, conciso e informativo, com a primeira letra em maiúsculo, sem abreviações. Nomes próprios em maiúsculo. Citar nome científico completo. b) Nome(s) do(s) autor(es) com iniciais em maiúsculo, com números sobrescritos que indicarão, em rodapé, a afiliação Institucional. Créditos de financiamentos deverão vir em Agradecimentos, assim como vinculações do manuscrito a programas de pesquisa mais amplos (não no rodapé). Autores deverão fornecer os endereços completos, evitando abreviações. c) Autor para contato e respectivo e-mail. O autor para contato será sempre aquele que submeteu o manuscrito. 1.2. Segunda página. Deverá conter as seguintes informações: a) RESUMO: em maiúsculas e negrito. O texto deverá ser corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo. Deverá ser precedido pelo título do manuscrito em Português, entre parênteses. Ao final do resumo, citar até 5 (cinco) palavras-chave à escolha do(s) autor(es), em ordem alfabética, não repetindo palavras do título. b) ABSTRACT: em maiúsculas e negrito. O texto deverá ser corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo. Deverá ser precedido pelo título do manuscrito em Inglês, entre parênteses. Ao final do abstract, citar até 5 (cinco) palavras-chave à escolha do(s) autor(es), em ordem de alfabética. Resumo e abstract deverão conter cerca de 200 (duzentas) palavras, contendo a abordagem e o contexto da proposta do estudo, resultados e conclusões. 1.3. Terceira página e subseqüentes. Os manuscritos deverão estar estruturados em Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Agradecimentos e Referências bibliográficas, seguidos de uma lista completa das legendas das figuras e tabelas (se houver), lista das figuras e tabelas (se houver) e descrição dos documentos suplementares (se houver). 1.3.1. Introdução. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. O texto deverá conter: a) abordagem e contextualização do problema; b) problemas científicos que levou(aram) o(s) autor(es) a desenvolver o trabalho; c) conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado; d) objetivos. 1.3.2. Material e métodos. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. O texto deverá conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho. Técnicas já publicadas deverão ser apenas citadas e não descritas. Indicar o nome da(s) espécie(s) completo, inclusive com o autor. Mapas poderão ser incluídos (como figuras na forma de documentos suplementares) se forem de extrema relevância e deverão apresentar qualidade adequada para impressão (ver recomendações para figuras). Todo e qualquer comentário de um procedimento utilizado para a análise de dados em Resultados deverá, obrigatoriamente, estar descrito no item Material e métodos. 1.3.3. Resultados e discussão. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. Tabelas e figuras (gráficos, fotografias, desenhos, mapas e pranchas), se citados, deverão ser estritamente necessários à compreensão do texto. Não insira figuras ou tabelas no texto. Os mesmos deverão ser enviados como documentos suplementares. Dependendo da estrutura do trabalho, Resultados e discussão poderão ser apresentados em um mesmo item ou em itens separados. 1.3.4. Agradecimentos. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. O texto deverá ser sucinto. Nomes de pessoas e Instituições deverão ser escritos por extenso, explicitando o motivo dos agradecimentos. 1.3.5. Referências bibliográficas. Título com primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. Se a referência bibliográfica for citada ao longo do texto, seguir o esquema autor, ano (entre parênteses). Por exemplo: Silva (1997), Silva & Santos (1997), Silva *et al.* (1997) ou Silva (1993; 1995), Santos (1995; 1997) ou (Silva 1975; Santos 1996; Oliveira 1997). Na seção Referências bibliográficas, seguir a ordem alfabética e cronológica de autor(es).

Nomes dos periódicos e títulos de livros deverão ser grafados por extenso e em negrito. Exemplos: Santos, J.; Silva, A. & Oliveira, B. 1995. Notas palinológicas. *Amaranthaceae*. *Hoehnea* 33(2): 38-45. Santos, J. 1995. Estudos anatômicos em *Juncaceae*. Pp. 5-22. In: Anais do XXVIII Congresso Nacional de Botânica. Aracaju 1992. São Paulo, HUCITEC Ed. v.I. Silva, A. & Santos, J. 1997. *Rubiaceae*. Pp. 27-55. In: F.C. Hoehne (ed.). *Flora Brasílica*. São Paulo, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Endress, P.K. 1994. *Diversity and evolutionary biology of tropical flowers*. Oxford. Pergamon Press. Furness, C.A.; Rudall, P.J. & Sampson, F.B. 2002. *Evolution of microsporogenesis in Angiosperms*. <http://www.journals.uchicago.edu/IJPS/journal/issues/v163n2/020022/020022.html> (acesso em 03/01/2006). Não serão aceitas referências bibliográficas de monografias de conclusão de curso de graduação, de citações de resumos de Congressos, Simpósios, Workshops e assemelhados. Citações de Dissertações e Teses deverão ser evitadas ao máximo e serão aceitas com justificativas consistentes. 1.3.6. Legendas das figuras e tabelas. As legendas deverão estar incluídas no fim do documento principal, imediatamente após as Referências bibliográficas. Para

cada figura, deverão ser fornecidas as seguintes informações, em ordem numérica crescente: número da figura, usando algarismos arábicos (Figura 1, por exemplo; não abrevie); legenda detalhada, com até 300 caracteres (incluindo espaços). Legendas das figuras necessitam conter nomes dos táxons com respectivos autores, informações da área de estudo ou do grupo taxonômico.

Itens da tabela, que estejam abreviados, deverão ser escritos por extenso na legenda. Todos os nomes dos gêneros precisam estar por extenso nas legendas das tabelas.

Normas gerais para todo o texto. Palavras em latim no título ou no texto, como por exemplo: *in vivo*, *in vitro*, *in loco*, *et al.* deverão estar grafadas em *itálico*. Os nomes científicos, incluindo os gêneros e categorias infragenéricas, deverão estar em *itálico*. Citar nomes das espécies por extenso, na primeira menção do parágrafo, acompanhados de autor, na primeira menção no texto. Se houver uma tabela geral das espécies citadas, o nome dos autores deverá aparecer somente na tabela. Evitar notas de rodapé.

As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, deverão ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Usar abreviaturas das unidades de medida de acordo com o Sistema Internacional de Medidas (por exemplo 11 cm, 2,4 µm). O número deverá ser separado da unidade, com exceção de percentagem, graus, minutos e segundos de coordenadas geográficas (90%, 17°46'17" S, por exemplo).

Para unidades compostas, usar o símbolo de cada unidade individualmente, separado por um espaço apenas. Ex.: mg kg⁻¹, µmol m⁻² s⁻¹, mg L⁻¹. Litro e suas subunidades deverão ser grafados em maiúsculo. Ex.: L, mL, µL. Quando vários números forem citados em seqüência, grafar a unidade da medida apenas no último (Ex.: 20, 25, 30 e 35 °C). Escrever por extenso os números de zero a nove (não os maiores), a menos que sejam acompanhados de unidade de medida. Exemplo: quatro árvores; 10 árvores; 6,0 mm; 1,0-4,0 mm; 125 exsiccatas.

Para normatização do uso de **notações matemáticas**, obtenha o arquivo contendo as instruções específicas em <http://www.botanica.org.br/ojs/public/matematica.pdf>. O Equation, um acessório do Word, está programado para obedecer as demais convenções matemáticas, como espaçamentos entre sinais e elementos das expressões, alinhamento das frações e outros. Assim, o uso desse acessório é recomendado. Em trabalhos taxonômicos, o material botânico examinado deverá ser selecionado de maneira a citarem-se apenas aqueles representativos do táxon em questão, na seguinte ordem e obedecendo o tipo de fonte das letras: **PAÍS. Estado:** Município, data, fenologia, coletor(es) número do(s) coletor(es) (sigla do Herbário).

Exemplo:

BRASIL. São Paulo: Santo André, 3/XI/1997, fl. fr., Milanez 435 (SP).

No caso de mais de três coletores, citar o primeiro seguido de *et al.* Ex.: Silva *et al.*

Chaves de identificação deverão ser, preferencialmente, indentadas. Nomes de autores de táxons não deverão aparecer. Os táxons da chave, se tratados no texto, deverão ser numerados seguindo a ordem alfabética.

Exemplo:

1. 1. Plantas terrestres
2. Folhas orbiculares, mais de 10 cm diâm.
..... 2. S. orbicularis
2. Folhas sagitadas, menos de 8 cm compr.
..... 4. S. sagittalis

1. 1. Plantas aquáticas
3. Flores brancas 1. S. albicans

3. Flores vermelhas 3. *S. purpurea*

O tratamento taxonômico no texto deverá reservar o itálico e o negrito simultâneos apenas para os nomes de táxons válidos. Basiônimo e sinonímia aparecerão apenas em itálico. Autores de nomes científicos deverão ser citados de forma abreviada, de acordo com o índice taxonômico do grupo em pauta (Brummit & Powell 1992 para Fanerógamas).

Exemplo:

1. *Sepulveda albicans* L., Sp. pl. 2: 25. 1753.

Pertencia albicans Sw., Fl. bras. 4: 37, t. 23, f. 5. 1870.

Fig. 1-12

Subdivisões dentro de Material e métodos ou de Resultados e/ou Discussão deverão ser grafadas com a primeira letra em maiúsculo, seguida de um traço (-) e do texto na mesma linha.

Exemplo: Área de estudo - localiza-se ...

2. DOCUMENTOS SUPLEMENTARES

2.1. Carta de submissão. Deverá ser enviada como um arquivo separado. Use a carta de submissão para explicitar o motivo da escolha da Acta Botanica Brasilica, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo.

2.2. Figuras. Todas as figuras apresentadas deverão, obrigatoriamente, ter chamada no texto. Todas as imagens (ilustrações, fotografias, eletromicrografias e gráficos) são consideradas como 'figuras'. **Figuras coloridas poderão ser aceitas, a critério do Corpo Editorial, que deverá ser previamente consultado. O(s) autor(es) deverão se responsabilizar pelos custos de impressão.**

Não envie figuras com legendas na base das mesmas. **As legendas deverão ser enviadas no final do documento principal.**

As figuras deverão ser referidas no texto com a primeira letra em maiúsculo, de forma abreviada e sem plural (Fig.1, por exemplo).

As figuras deverão ser numeradas seqüencialmente, com algarismos arábicos, colocados no canto inferior direito. Na editoração final, a largura máxima das figuras será de: 175 mm, para duas colunas, e de 82 mm, para uma coluna.

Cada figura deverá ser editada para minimizar as áreas com espaços em branco, otimizando o tamanho final da ilustração.

Escalas das figuras deverão ser fornecidas com os valores apropriados e deverão fazer parte da própria figura (inseridas com o uso de um editor de imagens, como o Adobe® Photoshop, por exemplo), sendo posicionadas no canto inferior esquerdo, sempre que possível. Ilustrações em preto e branco deverão ser fornecidas com aproximadamente 300 dpi de resolução, em formato TIF. Ilustrações mais detalhadas, como ilustrações botânicas ou zoológicas, deverão ser fornecidas com resoluções de, pelo menos, 600 dpi, em formato TIF. Para fotografias (em preto e branco ou coloridas) e eletromicrografias, forneça imagens em formato TIF, com pelo menos, 300 dpi (ou 600 dpi se as imagens forem uma mistura de fotografias e ilustrações em preto e branco). Contudo, atenção! Como na editoração final dos trabalhos, **o tamanho útil destinado a uma figura de largura de página (duas colunas) é de 170 mm, para uma resolução de 300 dpi, a largura das figuras não deverá exceder os 2000 pixels. Para figuras de uma coluna (82 mm de largura), a largura máxima das figuras (para 300 dpi), não deverá exceder 970 pixels.** Não

fornecer imagens em arquivos Microsoft® PowerPoint, geralmente geradas com baixa resolução, nem inseridas em arquivos DOC. Arquivos contendo imagens em formato Adobe® PDF não serão aceitos. Figuras deverão ser fornecidas como arquivos separados (documentos suplementares), não incluídas no texto do trabalho. As imagens que não contiverem cor deverão ser salvas como 'grayscale', sem qualquer tipo de camada ('layer'), como as geradas no Adobe® Photoshop, por exemplo. Estes arquivos ocupam até 10 vezes mais espaço que os arquivos TIF e JPG. A **Acta Botanica Brasilica** não aceitará figuras submetidas no formato GIF ou comprimidas em arquivos do tipo RAR ou ZIP. Se as figuras no formato TIF forem um obstáculo para os autores, por seu tamanho muito elevado, estas poderão ser convertidas para o formato JPG, antes da sua submissão, resultando em uma significativa redução no tamanho. Entretanto, não se esqueça que a compressão no formato JPG poderá causar prejuízos na qualidade das imagens. Assim, é recomendado que os arquivos JPG sejam salvos nas qualidades 'Máxima' (Maximum). O tipo de fonte nos textos das figuras deverá ser o Times New Roman. Textos deverão ser legíveis. Abreviaturas nas figuras (sempre em minúsculas) deverão ser citadas nas legendas e fazer parte da própria figura, inseridas com o uso de um editor de imagens (Adobe® Photoshop, por exemplo). Não use abreviaturas, escalas ou sinais (setas, asteriscos), sobre as figuras, como "caixas de texto" do Microsoft® Word. **Recomenda-se a criação de uma única estampa**, contendo várias figuras reunidas, numa largura máxima de 175 milímetros (duas colunas) e altura máxima de 235 mm (página inteira). No caso de estampa, a letra indicadora de cada figura deverá estar posicionada no canto inferior direito. Inclua "A" e "B" para distingui-las, colocando na legenda, Fig. 1A, Fig. 1B e assim por diante. Não use bordas de qualquer tipo ao redor das figuras. É responsabilidade dos autores obter permissão para reproduzir figuras ou tabelas que tenham sido previamente publicadas. **2.3. Tabelas.** As tabelas deverão ser referidas no texto com a primeira letra em maiúsculo, de forma abreviada e sem plural (Tab. 1, por exemplo). **Todas as tabelas apresentadas deverão, obrigatoriamente, ter chamada no texto.** As tabelas deverão ser seqüencialmente numeradas, em arábico (Tabela 1, 2, 3, etc; não abrevie), com numeração independente das figuras. O título das tabelas deverá estar acima das mesmas. Tabelas deverão ser formatadas usando as ferramentas de criação de tabelas ('Tabela') do Microsoft® Word. Colunas e linhas da tabela deverão ser visíveis, optando-se por usar linhas pretas que serão removidas no processo de edição final. Não utilize padrões, tons de cinza, nem qualquer tipo de cor nas tabelas. Dados mais extensos poderão ser enviados como documentos suplementares, os quais estarão disponíveis como links para consulta pelo público. Mais detalhes poderão ser consultados nos últimos números da Revista.