

ANÁLISE ECOFLORÍSTICA DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS EM MATA DE GALERIA INUNDÁVEL E VEREDA, QUIRINÓPOLIS, GOIÁS, BRASIL

Rosalene Maria Zambiasi¹
Isa Lucia de Moraes Resende²
Carlos Kreutz³
Francisco de Paula Athayde Filho⁴

Recebido em 26.04.2016; Aceito 30.06.2016

Abstract

Studies of ferns and lycophytes in 'veredas' and associated areas are still insufficient to understand the floristic relationships of the group with these areas threatened by anthropic pressure. Thus, with the aim to determine the ecofloristic standards of ferns and lycophytes in flooded forest gallery and 'vereda', we performed analyses of composition, frequency, preference for sunlight and substrate and floristic similarity with other areas. We found 40 species belonging to 11 families and 18 genera, mostly recorded in the gallery forest. Thelypteridaceae had the highest number of species. Most species showed low frequency, preference for terrestrial substrate and shade environments. Areas had low floristic similarity. Greater similarities were observed between neighboring areas. Flooded forest gallery and 'veredas' tend to have greater richness, due to favorable environmental conditions for their establishment and reproduction. However, anthropic disturbance of this kind of environment has been adverse to the maintenance of this group of plants in those areas. These studies are essential for a better understanding of the relationships of ferns and lycophytes in 'veredas' and flooded forests, and the establishment of protective practices for these areas.

Keywords: Savanna, anthropic pressure, seedless vascular plants.

Resumo

Estudos com samambaias e licófitas em veredas e áreas associadas ainda são insuficientes para entender as relações florísticas do grupo com essas áreas ameaçadas pela pressão antrópica. Assim, com o objetivo de determinar os

¹ Bióloga, curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Quirinópolis; Avenida Brasil, nº 435, Conjunto Hélio Leão; E-mail: rmzfafa@hotmail.com

² Doutora e Professora Adjunta da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Quirinópolis; Avenida Brasil, nº 435, Conjunto Hélio Leão. E-mail: isamorais1@gmail.com

³ Mestre em Ecologia e Conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso, *campus* de Nova Xavantina; BR-158, Km 148, C.P. 08, CEP: 78690-000, Nova Xavantina-MT. E-mail: carlos.kreutz@hotmail.com

⁴ Mestre e Professor Assistente da Universidade do Estado de Mato Grosso, *campus* de Nova Xavantina; BR-158, Km 148, C.P. 08, CEP: 78690-000, Nova Xavantina-MT. E-mail: fpafilho@unemat.br

padrões ecoflorísticos de samambaias e licófitas em mata de galeria inundável e vereda foram realizadas análises de composição, frequência, preferência por incidência solar e substrato, bem como similaridade florística com outras áreas. Foram registradas 40 espécies, distribuídas em 11 famílias e 18 gêneros, sendo a maioria na mata de galeria. Thelypteridaceae teve o maior número de espécies. A maioria das espécies apresentou frequência rara, preferência pelo substrato terrícola e por ambientes de sombra. As áreas apresentaram baixa similaridade florística entre si. Foram observadas similaridades maiores entre ambientes mais próximos. Matas de galeria inundáveis e veredas tendem a apresentar riquezas maiores devido às características ambientais favoráveis ao seu estabelecimento e reprodução. No entanto, a perturbação antrópica desse tipo de ambientes tem sido desfavorável à manutenção desse grupo de plantas nessas áreas. Esses estudos são fundamentais para melhor entendimento das relações das samambaias e licófitas em veredas e matas inundáveis e estabelecimento de práticas protetivas a essas comunidades.

Palavras-chave: Cerrado, plantas vasculares sem sementes, pressão antrópica.

Introdução

As samambaias e licófitas são plantas vasculares sem sementes que se distribuem desde desertos até florestas tropicais, mas com 3/4 das espécies ocorrendo nos trópicos, e 1/3 delas como epífitas (Zuquim *et al.*, 2008). Apresentam diversas formas de vida podendo ser terrestres, epífitas, rupícolas, aquáticas, hemiepífitas e trepadeiras, variando desde minúsculas herbáceas até formas arborescentes (Windisch, 1992). Para o Brasil, são registradas 1.266 espécies, das quais 473 são consideradas endêmicas; para o domínio fitogeográfico Cerrado são registradas 273 espécies e para o Estado de Goiás, são conhecidas 233 espécies, distribuídas em 59 gêneros e 25 famílias (Samambaias e Licófitas, 2016). Esta diversidade de espécies está distribuída por todas as fitofisionomias presentes no Cerrado, com fortes representações em matas de galeria e veredas.

As veredas e matas de galeria são fitofisionomias savânicas e florestais, respectivamente, típicas do Cerrado, e ocorrem em áreas úmidas, com elevado nível de umidade no solo. As veredas são constituídas por dois tipos de vegetação: uma herbácea-graminosa que ocupa a maior parte da área e outra arbórea-arbustiva com predominância de *Mauritia flexuosa* L.f. (Arecaceae), sem formar dossel contínuo (Ribeiro & Walter, 2008). As matas de galeria, de acordo com a topografia e variações na profundidade do lençol freático ao longo do ano, se classificam em dois subtipos: mata de galeria não inundável e inundável, sendo esta última a vegetação florestal que acompanha um curso de água com o canal de drenagem pouco definido, estando o lençol freático próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte dos trechos, mesmo na estação seca (Ribeiro & Walter, 2008).

O complexo vegetacional destas áreas úmidas assegura a manutenção das nascentes e da qualidade da água dos cursos d'água em formação, funcionando como um filtro quantitativo e qualitativo de matéria orgânica e

poluentes, entre o sistema terrestre e o aquático (Araújo *et al.*, 2002). Além da diversidade de espécies vegetais, esses ambientes servem como refúgio, fonte de alimento e local de reprodução para a fauna aquática e terrestre de fitofisionomias adjacentes (Oliveira-Filho & Ratter, 1995). Mas, mesmo diante de sua importância ecológica e quanto à proteção do recurso hídrico, ao longo da história de ocupação do Cerrado, estas áreas têm sido reduzidas e ou convertidas em áreas para o uso agropecuário.

Devido à fragilidade às perturbações antrópicas, as samambaias e licófitas são importantes indicadores biológicos, subsidiando a conservação da biodiversidade (Zuquim *et al.*, 2008). Em Goiás, os estudos abrangendo as samambaias e licófitas em veredas ou matas de galeria ainda são incipientes, podendo-se citar os trabalhos de Rocha (2008), Resende *et al.* (2013) e Ribeiro *et al.* (2014).

Assim, um melhor conhecimento da composição florística é essencial para o início da compreensão dos vários aspectos biológicos envolvidos nestes ambientes, pois fornece subsídio para outras pesquisas (Bawa & McDade, 1994) e futuras ações conservacionistas. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo determinar os padrões ecoflorísticos de samambaias e licófitas em mata de galeria inundável e vereda, avaliando a frequência, a preferência por incidência solar e o substrato e verificando a similaridade com outros estudos desenvolvidos em Goiás.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em uma mata de galeria inundável e em vereda adjacente (18°33'2.76"S; 50°46'7.99"W). A área localiza-se cerca de 50 km da área urbana de Quirinópolis, Goiás. O município encontra-se inserido no bioma Cerrado, na Microrregião 18 e Mesorregião Sul Goiano (Figura 1), com temperatura média anual de 21°C, sendo que as médias mensais variam pouco entre si, e pluviosidade média de 1.400 mm/ano, irregularmente distribuída no decorrer do ano, com maior incidência nos meses de novembro a abril (Galinkin, 2003).

O levantamento florístico foi realizado entre abril de 2012 e julho de 2013 por meio de coletas de exemplares férteis através do método do caminhamento (Filgueras *et al.*, 1994), em ambas as áreas, em aproximadamente 21ha. Para todo o material coletado foram anotados os dados sobre o substrato preferencial, o local de ocorrência e as características morfológicas da planta.

Espécimes testemunhos foram herborizados e incorporados ao acervo do Herbário José Ângelo Rizzo (JAR), da Universidade Estadual de Goiás, *campus* Quirinópolis. As identificações foram feitas mediante consultas a bibliografia especializada e/ou por comparação com exemplares devidamente identificados depositados no Herbário NX, da Universidade do Estado de Mato Grosso, adotando-se a classificação de Smith *et al.* (2006) para samambaias e, o proposto em Kramer & Green (1990), para as licófitas. A nomenclatura foi conferida e atualizada de acordo com a Flora do Brasil 2020 (2016).

A frequência das espécies foi determinada com base no número de ocorrências, sendo definidas cinco classes: 1-5 indivíduos = rara; 6-10 = pouco

frequente; 11-20 = assídua; 21-30 = frequente e >30 = muito frequente (Silva & Pôrto, 2007).

Quanto aos aspectos ecológicos foram observados o substrato preferencial, com base nas categorias apresentadas por Mynssen (2000) e Athayde Filho & Windisch (2006), e a preferência pela incidência solar (espécies típicas de sol, típicas de sombra e generalistas), a partir do proposto por Gradstein (1992), com adaptações.

Foi realizada uma análise de similaridade florística entre as áreas do presente estudo e outros estudos que analisaram veredas apenas ou também as matas de galeria associadas e, para isso, foi utilizada uma análise de agrupamento (*cluster*) a partir do coeficiente de similaridade de Sørensen (presença/ausência) e o método de ligação UPGMA (*Unweighted Pair Group Method Average*). A matriz de similaridade foi comparada com a matriz cofenética, através do teste de Mantel (10.000 permutações de Monte Carlo), para avaliar o grau de distorção proporcionado pelo método de agrupamento sobre os dados originais (Coeficiente de Correlação Cofenético > 0,8). Para esta análise utilizou-se o programa NTSYSpC 2.10 (Rohlf, 2000). O índice de similaridade de Sørensen varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 maior será a similaridade entre as áreas comparadas, e valores acima de 0,5 já indicam similaridade alta (Fonseca & Silva-Junior, 2004).

Resultados e Discussão

Foram amostradas 40 espécies, distribuídas em 11 famílias e 18 gêneros, sendo 36 espécies de samambaias e quatro de licófitas. Thelypteridaceae apresentou a maior representatividade específica, com 12 espécies (30,0% do total), seguida por Pteridaceae com seis (15,0%), Lycopodiaceae, Polypodiaceae e Blechnaceae com quatro espécies cada (10,0%), Dryopteridaceae com três espécies (7,5%), Lindsaeaceae e Ophioglossaceae, com duas espécies (5,0%) cada. As demais famílias apresentaram apenas uma espécie (2,5%) cada (Tabela 1). A maior representatividade de Thelypteridaceae, seguida por Pteridaceae e Lycopodiaceae, também foi observada em outros estudos semelhantes de áreas de Cerrado em Goiás (Resende *et al.*, 2013; Ribeiro *et al.*, 2014) e Mato Grosso (Athayde Filho & Windisch, 2003; Athayde Filho & Agostinho, 2005).

Thelypteridaceae é uma das famílias mais ricas entre as samambaias (Smith & Cranfill, 2002), amplamente distribuída em todo o território nacional e representada por 86 espécies, das quais 38 são endêmicas (Prado *et al.*, 2015). Ocorrem preferencialmente em formações florestais e em locais úmidos, tanto terrestres como palustres e epipétricos (Ponce *et al.*, 2010).

Das espécies de *Thelypteris* encontradas no presente estudo, duas apresentam distribuição restrita no Brasil: *T. heineri* (DF, GO, MG, MS e SP) e *T. mosenii* (DF, GO, MG e SP) (Thelypteridaceae, 2016). *T. heineri* é muito semelhante a *T. mosenii*, diferenciando-se dessa pelo rizoma ereto, por apresentar tricomas hialinos ou ferrugíneos, antrorsos na face abaxial sobre a raque, e tricomas esbranquiçados sobre as nervuras; também pela ausência de indúcio e esporângios setosos (Arantes *et al.*, 2008). No presente estudo, as

duas espécies foram encontradas na vereda e na mata de galeria analisadas. Em estudo realizado no Jardim Botânico Municipal de Bauru/SP (Nóbrega & Prado, 2008), *T. mosenii* foi encontrada em áreas de campo, em solos alagados e com exposição ao sol, enquanto que *T. heineri* foi registrada em mata de brejo em local sombreado. Isso permite inferir que estas espécies estejam adaptadas a ambientes úmidos de pleno sol ou sombreados, como o registrado no presente estudo.

Entre as espécies de Thelypteridaceae, *T. serrata* apresentou a maior frequência nas áreas estudadas. Essa espécie apresenta ampla distribuição geográfica no Brasil (Thelypteridaceae, 2016), ocorrendo no Cerrado em mata de galeria, mata ciliar, vereda e brejo (Sano *et al.*, 2008). A espécie também teve registro em áreas brejosas e abertas, e no interior de florestas ciliares (Salino & Semir, 2004; Nóbrega & Prado, 2008), em veredas de Goiás (Resende *et al.*, 2013; Ribeiro *et al.*, 2014), de Mato Grosso (Athayde Filho & Windisch, 2003) e do Triângulo Mineiro (Oliveira *et al.*, 2009).

Pteridaceae é a maior família de samambaias no Brasil, apresentando 22 gêneros e 196 espécies, das quais 71 são consideradas endêmicas (Prado *et al.*, 2015). A família apresenta uma elevada plasticidade ecológica (Tryon & Tryon, 1982), não sendo exigente por ambientes com cobertura vegetal (Windisch, 1985), sendo isso corroborado pelo presente estudo, no qual foram observadas espécies típicas de sol, típicas de sombra e generalistas.

Dentre as espécies registradas, *Adiantum intermedium* é a única endêmica do Brasil (Pteridaceae, 2016), e foi considerada rara na área estudada. Entretanto, em estudo realizado na Estação Ecológica do Panga/MG foi considerada muito comum, formando grandes populações no interior da mata de galeria (Arantes *et al.*, 2010a), tal qual no presente estudo, sendo considerada típica de sombra.

Dryopteridaceae e Polypodiaceae também já estiveram entre as famílias mais representativas em estudos semelhantes em áreas de Cerrado goiano (Rocha, 2008) e mineiro (Souza *et al.*, 2012). Estão entre as três famílias mais bem representadas no Brasil e são as duas com mais espécies endêmicas (Prado *et al.*, 2015).

Este foi o segundo registro para o Estado de *Ophioglossum crotalophoroides*, registrado pela primeira vez em Goiás por Resende *et al.* (2013). É registrada ainda para Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul (Ophioglossaceae, 2013).

A maioria das espécies amostradas (34 espécies, 85% do total) era terrícola, sendo que apenas três espécies (7,5%) apresentaram preferência corticícola e três (7,5%) hemicorticícola. O padrão encontrado com o predomínio de espécies terrícolas também foi verificado em outros estudos semelhantes em áreas de Cerrado, tanto em veredas (Athayde Filho & Windisch, 2003; Athayde Filho & Agostinho, 2005; Ribeiro *et al.*, 2014) quanto em matas de galeria (Miguez *et al.*, 2013; Custódio *et al.*, 2015; Kreutz *et al.*, 2016), mostrando ser um padrão bastante comum entre as samambaias e licófitas em todas as formações vegetais brasileiras (Athayde Filho & Felizardo, 2010).

O maior número de espécies terrícolas está relacionado com a maior disponibilidade de nutrientes e água em comparação com outros substratos, o que assegura a formação do esporófito (Richardson & Walker, 2010). Por outro lado, por não retirarem a umidade e os nutrientes diretamente do solo, as epífitas crescem em um substrato mais pobre e com reduzida capacidade de retenção de água, ficando expostas a variações diárias e sazonais de umidade (Benzing, 1995), justificando o baixo número de epífitas no presente estudo (três espécies).

Tabela 1. Samambaias e licófitas registradas em mata de galeria inundável e vereda no município de Quirinópolis, Goiás, em 2012/2013. **Frequ.** = frequência; **Incid.** = incidência; **Subst.** = substrato; **RA** = rara; **PF** = pouco frequente; **AS** = assídua; **FR** = frequente; **MF** = muito frequente; **TSol** = típica de sol; **TSom** = típica de sombra; **Gen** = generalista; **Ter** = terrícola; **Cor** = corticícola; **Hec** = hemicorticícola; **MG** = mata de galeria; **Ver** = vereda.

FAMÍLIA/Espécie	Frequ.	Incid.	Subst.	Local
BLECHNACEAE				
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	PF	TSom	Ter	MG
<i>Blechnum occidentale</i> L.	RA	TSom	Ter	MG
<i>Blechnum schomburgkii</i> (Klotzsch) C.Chr.	RA	TSom	Ter	MG
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	RA	TSol	Ter	Ver
CYATHEACEAE				
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	RA	TSom	Ter	MG
DRYOPTERIDACEAE				
<i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C.Presl	AS	TSom	Hco	MG
<i>Polybotrya caudata</i> Kunze	PF	TSom	Hco	MG
<i>Polybotrya goyazensis</i> Brade	RA	TSom	Hco	MG
HYMENOPHYLLACEAE				
<i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.	FR	TSom	Ter	MG
LINDSAEACEAE				
<i>Lindsaea divaricata</i> Klotzsch	MF	TSom	Ter	MG
<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd. var. <i>lancea</i>	PF	TSom	Ter	MG
LYCOPODIACEAE				
<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill.	AS	TSol	Ter	Ver
<i>Palhinhaea camporum</i> (B. Øllg. & P.G.Windisch) Holub	FR	TSol	Ter	Ver
<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	RA	TSol	Ter	Ver
<i>Pseudolycopodiella caroliniana</i> (L.) Holub	RA	TSol	Ter	Ver
OPHIOGLOSSACEAE				
<i>Ophioglossum crotalophoroides</i> Walter	RA	TSol	Ter	Ver
<i>Ophioglossum reticulatum</i> L.	RA	TSol	Ter	Ver
POLYPODIACEAE				
<i>Campyloneurum repens</i> (Aubl.) C.Presl	FR	TSom	Cor	MG
<i>Microgramma persicariifolia</i> (Schrad.) C.Presl	RA	TSom	Cor	MG
<i>Serpocaulon adnatum</i> (Kunze ex Klotzsch) A.R.Sm.	FR	TSom	Cor	MG
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.	RA	TSom	Ter	MG
PSILOACEAE				
<i>Psilotum nudum</i> (L.) P.Beauv.	RA	TSom	Ter	MG
PTERIDACEAE				
<i>Adiantum intermedium</i> Sw.	RA	TSom	Ter	MG
<i>Adiantum platyphyllum</i> Sw.	RA	TSom	Ter	MG
<i>Adiantum serratodentatum</i> Willd.	RA	TSol	Ter	MG
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	MF	Gen	Ter	Ver/MG
<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M.Tryon	RA	TSol	Ter	Ver

<i>Pteris propinqua</i> J.Agardh	PF	TSom	Ter	MG
THELYPTERIDACEAE				
<i>Thelypteris biformata</i> (Rosenst.) R.M. Tryon	PF	Gen	Ter	Ver/MG
<i>Thelypteris conspersa</i> (Schrad.) A.R.Sm.	RA	TSol	Ter	Ver
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E.P.St.John	RA	Gen	Ter	Ver/MG
<i>Thelypteris heineri</i> (C. Chr.) C.F. Reed	PF	Gen	Ter	Ver/MG
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K.Iwats	RA	Gen	Ter	Ver/MG
<i>Thelypteris lugubris</i> (Mett.) R.M.Tryon & A.F.Tryon	RA	Gen	Ter	Ver/MG
<i>Thelypteris maxoniana</i> A.R.Sm.	RA	Gen	Ter	Ver/MG
<i>Thelypteris mosenii</i> (C. Chr.) C.F. Reed	PF	TSom	Ter	Ver/MG
<i>Thelypteris opposita</i> (Vahl) Ching	RA	TSom	Ter	MG
<i>Thelypteris rivularioides</i> (Fée) Abbiatti	RA	TSom	Ter	MG
<i>Thelypteris salzmanii</i> (Fée) C.V.Morton	RA	TSom	Ter	MG
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	FR	Gen	Ter	Ver/MG

Quanto à frequência nas áreas analisadas, apenas duas (*Lindsaea divaricata* e *Pityrogramma calomelanos*), ou 5% do total, foram espécies muito frequentes (>30 indivíduos), espécies frequentes foram cinco (12,5%), assíduas foram duas (5%), pouco frequentes foram sete (17,5%) e espécies raras foram a maioria (S=24, 60%). Espécies de *Pityrogramma* tendem a ser mais abundantes em ambientes com alta incidência luminosa (Melo & Salino, 2007; Arantes *et al.*, 2010a). A abundância de indivíduos e a riqueza de espécies de samambaias em florestas tropicais respondem aos fatores ambientais, podendo apresentar relação negativa com o gradiente luminoso e a presença de distúrbios (Jones *et al.*, 2006; Nóbrega *et al.*, 2011). Kreutz *et al.* (2016) verificaram que a disputa por nutrientes, luz e espaço com bambus e espécies de Marantaceae foi a principal causa negativa da variação na abundância de indivíduos.

As fitofisionomias estudadas estão muito antropizadas com a substituição da vegetação da vereda por pastagem, construção de drenos, pisoteio e pastejo pelo gado, e cortes de indivíduos arbóreos na mata de galeria, abrindo/gerando várias clareiras. Tais distúrbios ambientais, sejam naturais ou não, acabam por afetar a dispersão, estabelecimento e desenvolvimento de samambaias e licófitas, sendo o desmatamento ainda mais prejudicial, principalmente para a guilda de espécies epífitas (Walker & Sharpe, 2010).

A maioria das espécies registradas era típica de sombra (22 espécies, 55% do total), seguidas pelas típicas de sol (10 espécies, 25%) e pelas generalistas, com oito espécies (20%). Isto está relacionado à maior heterogeneidade ambiental, umidade e sombreamento dos ambientes de meio e fundo da mata de galeria, onde a maioria das espécies foi encontrada. Além disso, o sucesso na ocupação do espaço por samambaias e licófitas está associado a fatores ambientais como maior disponibilidade de água, umidade elevada (Kessler, 2010), além de temperatura e umidade adequadas para o desenvolvimento dos gametófitos (Pérez-García & Riba, 1982).

Entre as duas fitofisionomias amostradas, 22 espécies (55% do total) foram registradas apenas na mata de galeria, nove espécies apenas na vereda e nove registradas nas duas fitofisionomias (22,5% cada). Considerando que praticamente as mesmas espécies que foram típicas de sombra ocorrem apenas na mata de galeria, as típicas de sol na vereda e as generalistas em ambas as

áreas, pode-se utilizar o referido estudo para corroborar as observações realizadas em outros trabalhos. Espécies de Lycopodiaceae, Ophioglossaceae e *Pityrogramma* são relacionadas a ambientes abertos, muito úmidos e com grande incidência luminosa (Melo & Salino, 2007; Arantes *et al.*, 2010b; Resende *et al.*, 2013; Ribeiro *et al.*, 2014); enquanto que, salvo algumas exceções, as espécies de Blechnaceae, Dryopteridaceae, Lindsaeaceae, Polypodiaceae e Thelypteridaceae costumam ser observadas em ambientes florestais e com menos luminosidade (Paciência & Prado, 2005; Kreutz *et al.*, 2016).

Na análise de similaridade florística pode-se observar que as áreas do presente estudo apresentaram baixa similaridade entre si e com a maioria das outras áreas analisadas (Figura 2). A área de vereda apresentou alta similaridade florística com outra vereda de Quirinópolis/GO (Ribeiro *et al.*, 2014) e similaridade média com a vereda do Parque Municipal Mário Viana/MT (Athayde Filho & Windisch, 2003). As veredas analisadas por Resende *et al.* (2014) em Bela Vista de Goiás/GO formaram um agrupamento, entre si, com alta similaridade. Duas veredas analisadas em Minas Gerais (Oliveira *et al.*, 2009) e uma em Goiás (Ribeiro *et al.*, 2014) formaram outro grupo com alta similaridade, e as outras quatro veredas analisadas por Oliveira *et al.* (2009) se agruparam com similaridade média. As veredas analisadas por Athayde Filho & Agostinho (2005) e por Athayde Filho & Felizardo (2010), todas em Mato Grosso, apresentaram similaridades baixas entre si e com as outras áreas analisadas.

O fator distância geográfica pode ser uma das explicações para o comportamento observado no dendograma. As áreas próximas tendem a ser mais similares entre si, haja vista o potencial de dispersão de esporos através de correntes de vento (Page, 1979), como observado nos agrupamentos entre as veredas de Bela Vista de Goiás/GO, e entre a vereda do presente estudo com a outra de Quirinópolis/GO. No entanto, até mais que a distância, a integridade ecológica das áreas é fator preponderante para o estabelecimento e reprodução desse grupo vegetal. Isso pode ser observado na separação ocorrida entre as veredas analisadas em Minas Gerais, em que as duas veredas mais conservadas se agruparam, enquanto que as quatro veredas com presença de queimadas e pastagem invadindo as bordas formaram outro agrupamento separado.

Samambaias e licófitas são bastante sensíveis a distúrbios, principalmente os antropogênicos, sendo afetadas no estabelecimento, crescimento e reprodução (Walker & Sharpe, 2010), sendo esta última prejudicada na ausência de umidade adequada (Barrington, 2007). A perda de habitat e mudanças no uso do solo, provocadas pelo avanço das atividades agropastoris, têm provocado a diminuição da diversidade de samambaias e licófitas (Paciência & Prado, 2005).

Essa separação dada pela integridade ambiental foi observada explicitamente por Custódio *et al.* (2015) ao compararem matas de galeria degradadas de um assentamento rural com outras matas conservadas e degradadas, em Mato Grosso, verificando que as matas do assentamento apresentaram similaridade maior com outra mata degradada, geograficamente mais distante, do que com as matas conservadas, mais próximas.

Considerações Finais

Estudos florísticos, mesmo que pontuais, são importantes para ampliar o conhecimento da flora regional, estadual e até mesmo para o Bioma. Além disso, a disseminação de conteúdo e conhecimento, na forma de doação e permuta de duplicatas, permite o enriquecimento das coleções botânicas nacionais.

A maior frequência de espécies raras, preferência pelo substrato terrícola e por ambientes de sombra têm sido observados em outros estudos com samambaias e licófitas no Cerrado e em outros Biomas. A baixa similaridade entre as áreas do estudo mostra a especificidade florística desses ambientes e, como esperado, a análise com várias áreas demonstrou que a distância geográfica é importante fator na similaridade florística para os referidos grupos de plantas.

As áreas analisadas, apesar de sofrerem com a antropização, conseguem ainda manter uma considerável composição florística, haja vista a presença de espécies raras em estudos semelhantes. Samambaias e licófitas ainda são pouco estudadas no Cerrado quando se compara tanto aos estudos realizados no Bioma com angiospermas, bem como em outros biomas brasileiros e menos ainda são os estudos em veredas, que vêm sofrendo forte pressão antrópica e precisam ser mais estudadas, para melhor conservá-las.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Universidade Estadual de Goiás pela bolsa PIBIC/CNPq disponibilizada à primeira autora para o desenvolvimento da pesquisa. Ao Alexandre Salino pelo auxílio na identificação do material botânico.

Referências Bibliográficas

- ARANTES, A.A.; PRADO, J. & RANAL, M. 2008. *Thelypteris* subg. *Amauropelta* (Thelypteridaceae) da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 59(1): 201-208.
- ARANTES, A.A.; PRADO, J. & RANAL, M.A. 2010a. Polypodiaceae e Pteridaceae da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 33(1): 167-183.
- ARANTES, A.A.; PRADO, J. & RANAL, M.A. 2010b. Licófitas e as samambaias da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG, Brasil: Equisetaceae, Lycopodiaceae e chave para as famílias. *Hoehnea* 37(1): 107-115.
- ARAUJO, G.M.; BARBOSA, A.A.A.; ARANTES, A.A. & AMARAL, A.F. 2002. Composição florística de veredas no município de Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 25(4): 475-493.
- ATHAYDE FILHO, F.P. & AGOSTINHO, A.A. 2005. Pteridoflora de duas veredas no município de Campinápolis, Mato Grosso, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 56: 145-160.
- ATHAYDE FILHO, F.P. & 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(1-2): 63-71.
- BARRINGTON, D.S. 2007. Ecological and historical factors in fern biogeography. *Journal of Biogeography* 20(3): 275-279.
- BAWA, K.S. & MCDADE, L.A. 1994. Commentary. In: MCDADE, L.A.; BAWA, K.S.; HESPEIDE, H. & HARTSHORN, G. (Eds.). *La Selva: Ecology and natural history of a neotropical rain forest*. Chicago, University of Chicago Press.
- BENZING, D.H. 1995. Vascular epiphytes. In: LOWMAN, M.D. & NADKARNI, N.M. (Eds.). *Forest Canopies*. San Diego, Academic Press.
- CUSTODIO, S.T.; KREUTZ, C. & ATHAYDE FILHO, F.P. 2015. Influência de assentamento rural sobre a comunidade de samambaias e licófitas em Água Boa-MT. *Pesquisas, Botânica* 68: 381-393.
- FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; BROCHADO, A.L. & GUALA, G.F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências* 12: 39-43.
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em 15 abr. 2016.
- 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 Brasílica* 18(1): 19-29.
- GALINKIN, M. 2003. Geogoiás. Goiânia, Fundação CEBRAC, PNUMA. 272p.
- GRADSTEIN, S.R. 1992. Threatened bryophytes of the neotropical rain forest: a status report. *Tropical Bryology* 6: 83-93.
- 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.
- KESSLER, M. 2010. Biogeography of ferns. In: MEHLTRETER, K.; WALKER, L.R. & SHARPE, J.M. (Eds.). *Fern Ecology*. New York, Cambridge University Press.
- KRAMER, K.U. & GREEN, P.S. 1990. *Pteridophytes and Gymnosperms. The families and genera of vascular plants*. Part. 1. Berlin, Springer-Verlag.
- KREUTZ, C.; ATHAYDE FILHO, F.P. & SANCHEZ, M. 2016. Spatial and seasonal variation in the species richness and abundance of ferns and lycophytes in gallery forests of Cerrado in Central Brazil. *Brazilian Journal of Botany*, DOI 10.1007/s40415-015-0236-9.
- MELO, L.C.N. & SALINO, A. 2007. Pteridófitas em fragmentos florestais da APA Fernão Dias, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 58(1): 207-220.
- MIGUEZ, F.A.; KREUTZ, C. & ATHAYDE FILHO, F.P. 2013. Samambaias e licófitas em quatro matas de galeria do município de Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 64: 243-258.
- MYNSEN, C.M. 2000. *Pteridófitas da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ*. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- NOBREGA, G.A. & PRADO, J. 2008. Pteridófitas da vegetação nativa do Jardim Botânico Municipal de Bauru, Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 35(1): 7-55.
- 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.

- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 1995. A study of the origin of Central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany* 52(2): 141-194.
- OLIVEIRA, G.C.; ARAÚJO, G.M. & BARBOSA, A.A.A. 2009. Florística e zanação de espécies vegetais em veredas no Triângulo Mineiro, Brasil. *Rodriguésia* 60: 1077-1085.
- OPHIAGLOSSACEAE in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB91523>. Acesso em: 15 Abr. 2016.
- PACIÊNCIA, M.L.B. & PRADO, J. 2005. Distribuição espacial da assembleia de pteridófitas em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica no sul da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 32(1): 103-117.
- PAGE, C. N. 1979. Experimental aspects of fern ecology. In: Dyer, A.F. (Ed.) *The experimental biology of ferns*. London, Academic Press.
- PÉREZ-GARCÍA, B. & RIBA, R. 1982. Germinación de esporas de Cyatheaceae bajo diversas temperaturas. *Biotropica* 14: 281-287.
- PONCE, M.; KIELING-RUBIO, M.A. & WINDISCH, P.G. 2010. O gênero *Thelypteris* (Thelypteridaceae, *Polypodiopsida*) no estado do Mato Grosso, Brasil – I: Subgêneros *Goniopteris* (C.Presl) Duet e *Meniscium* (Schreb.) C.F. Reed. *Acta Botanica Brasílica* 24(3): 718-726.
- PRADO, J.; SYLVESTRE, L.S.; LABIAK, P.H.; WINDISCH, P.G.; SALINO, A.; BARROS, I.C.L.; HIRAI, R.Y.; ALMEIDA, T.E.; SANTIAGO, A.C.P.; KIELING-RUBIO, M.A.; PEREIRA, A.F.N.; OLLGAARD, B.; RAMOS, C.G.V.; MICKEL, J.T.; DITTRICH, V.A.O.; MYNSEN, C.M.; SCHWARTSBURD, P.B.; CONDAK, J.P.S.; PEREIRA, J.B.S. & MATOS, F.B. 2015. Diversity of ferns and lycophytes in Brazil. *Rodriguésia* 66(4): 1073-1083. DOI: 10.1590 / 2175-7860201566410.
- PTERIDACEAE in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB91793>. Acesso em: 20 Abr. 2016
- RESENDE, I.L.M.; CHAVES, L.J. & RIZZO, J.A. 2013. Floristic and phytosociological analysis of palm swamps in the central part of the Brazilian savanna. *Acta Botanica Brasílica* 27(1): 205-225.
- RIBEIRO, A.S.; KREUTZ, C. & RESENDE, I.L.M. 2014. Samambaias e Licófitas de veredas em Quirinópolis, Goiás, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 65: 233-244.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (Eds). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília, Embrapa Cerrados.
- RICHARDSON, S.J. & WALKER, L.R. 2010. Nutrient ecology of ferns. In: MEHLTRETER, K.; WALKER, L.R. & SHARPE, J.M. (Eds). *Fern ecology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- ROCHA, M.A.L. 2008. Inventário de espécies de pteridófitas de uma mata de galeria em Alto Paraíso, Goiás, Brasil e morfogênese dos gametófitos de *Pecluma ptilodon* (Kunze) Price e *Campyloneurum phyllitidis* (L.) C. Presl (Polypodiaceae). Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade de Brasília, Brasília.
- ROHLF, F.J. 2000. *NTSYS-pc: Numerical taxonomy and multivariate analysis system*. Version 2.1. New York, Exeter Software.
- SALINO, A. & SEMIR, J. 2004. *Thelypteris* subg. *Meniscium* (Thelypteridaceae - Pterophyta) no Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27(1): 103-114.
- SAMAMBAIAS E LICÓFITAS in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128483>. Acesso em: 20 Abr. 2016.
- SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. & RIBEIRO, J.F. (Eds). 2008. *Cerrado: ecologia e flora*. Vol. 2. Brasília, Embrapa Cerrados. 1.279p.
- SILVA, M.P.P. & PÔRTO, K.C. 2007. Composição e riqueza de briófitas epíxilas em fragmentos florestais da Estação Ecológica de Murici, Alagoas. *Revista Brasileira de Biociências* 5(2): 243-245.

SMITH, A.R. & CRANFILL, R.B. 2002. Intrafamilial relationships of the thelypteroid ferns (Thelypteridaceae). *American Fern Journal* 92: 131-149.

SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55: 705-731.

SOUZA, F.S.; SALINO, A.; VIANA, P.L.; SALIMENA, F.R.G. & VIANA, P.L. 2012. Pteridófitas da Serra Negra, Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 26(2): 378-390.

THELYPTERIDACEAE in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB92154>. Acesso em: 20 Abr. 2016.

TRYON, R.M. & TRYON, A.F. 1982. Ferns and allied plants, with special reference to tropical America. New York, Springer-Verlag. 857p.

WALKER, L.R. & SHARPE, J.M. 2010. Ferns, disturbance and succession. In: MEHLTRETER, K.; WALKER, L.R. & SHARPE, J.M. (Eds.). *Fern Ecology*. Cambridge, Cambridge University Press.

WINDISCH, P.G. 1985. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso. *Bradea* 4(28): 180-187.

WINDISCH, P.G. 1992. *Pteridófitas da região norteocidental do estado de São Paulo: guia para excursões*. 2. ed. São José do Rio Preto, UNESP, 110p.

ZUQUIM, G.; COSTA, F.R.C.; PRADO, J. & TUOMISTO, H. 2008. *Guia de samambaias e licófitas da REBIO Uatumã, Amazônia Central*. Manaus, Design Ed., 316p.

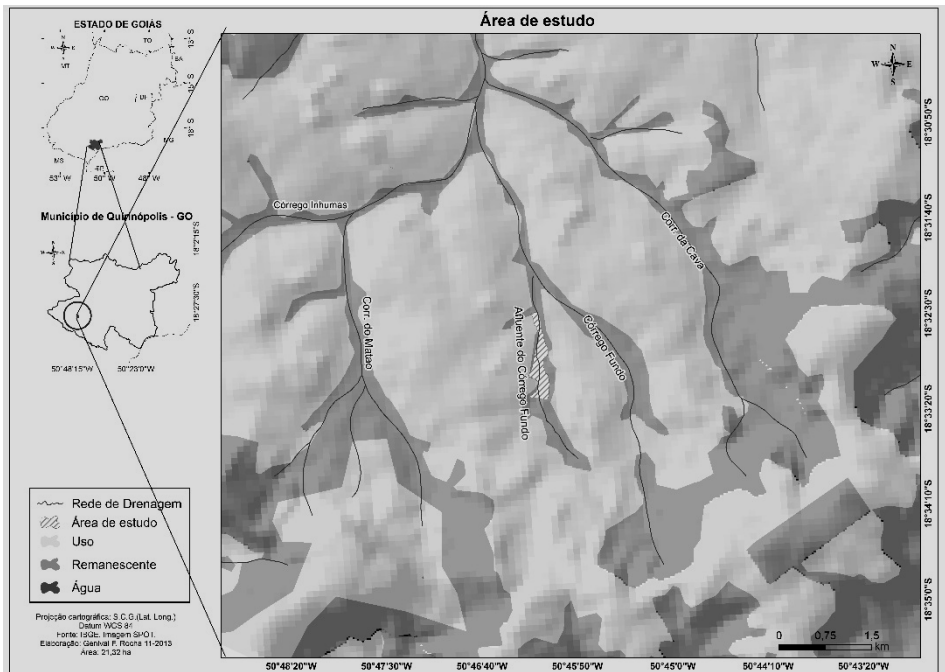


Figura 1: Localização da área de estudo, a 50 km da área urbana de Quirinópolis, Goiás.

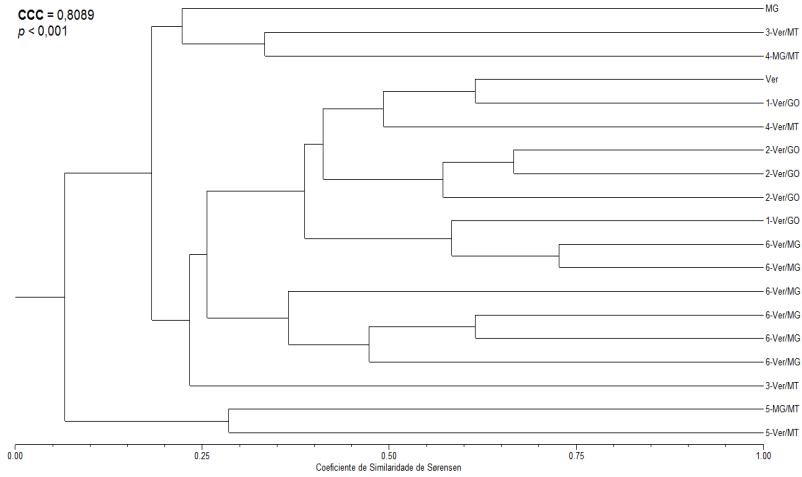


Figura 2: Similaridade florística entre as áreas do presente estudo com áreas analisadas em Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais. **CCC** = Coeficiente de Correlação Cofenético; **MG** = Mata de galeria e **Ver** = vereda, do presente estudo; **1-Ver/GO** (Ribeiro *et al.*, 2014); **2-Ver/GO** (Rezende *et al.*, 2013); **3-Ver/MT** (Athayde Filho & Agostinho, 2005); **4-MG/MT** e **4-Ver/MT** (Athayde Filho & Windisch, 2003); **5-MG/MT** e **5-Ver/MT** (Athayde Filho & Felizardo, 2010); **6-Ver/MG** (Oliveira *et al.*, 2009).