

Licófitas e samambaias do Parque Estadual Monte Alegre (PEMA), Pará, Brasil

 [Aline Possamai Della](#)^{1,4}, Ivonete Ferreira², Sebastião Maciel³ e Marcio Roberto Pietrobon²

Recebido: 7 agosto 2018; aceito: 23 julho 2019

Como citar: Della, A.P., Ferreira, I., Maciel, S. & Pietrobon, M.R. 2019. Licófitas e samambaias do Parque Estadual Monte Alegre (PEMA), Pará, Brasil. *Hoehnea* 46: e732018. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-73/2018>.

ABSTRACT - (Lycophytes and ferns of the Parque Estadual Monte Alegre (PEMA), Pará State, Brazil). The Cerrado is an important phytogeographic Brazilian domain that covers a considerable percentage of the national territory. Although there are few studies highlighting the importance of ferns and lycophytes in the Cerrado, it is estimated that 241 to 248 species occur in this phytogeographic domain. Therefore, the objective of this study was to perform a survey of the Pteridophytes of a Cerrado area, located in the State of Pará and to present an identification key for the species. We used the walking methodology of sampling in areas with terra firme forest on slopes, in rocky outcrops, and at the entrance of caves. We obtained two lycophytes and 18 ferns species, belonging to nine families, being Pteridaceae, Anemiaceae, and Polypodiaceae the most representative. This result was similar to previous studies carried out in this domain. Two species with no herbarium records in the northern region were found: *Anemia elegans* (Gardner) C. Presl, and *Cheilanthes eriophora* (Fée) Mett. An identification key for the species using reproductive and vegetative characters was elaborated. Floristic studies including Pteridophytes are important because they contribute with the knowledge about the biology and distribution of this group of plants in the Cerrado, as well as in the Pará flora.

Keywords: biodiversity, cerrado, ferns, floristic, taxonomy

RESUMO - (Licófitas e samambaias do Parque Estadual Monte Alegre (PEMA), Pará, Brasil). O Cerrado é um importante domínio fitogeográfico brasileiro, uma vez que abrange porcentagem considerável do território nacional. Nesse domínio há estimativas de 241 a 284 espécies de samambaias e licófitas, apesar disso, há poucos trabalhos ressaltando-as nesse ambiente, assim o objetivo desse estudo foi realizar um levantamento das plantas vasculares sem sementes de uma área de Cerrado, localizada no Pará; bem como apresentar uma chave de identificação para as espécies. Para isso empregamos o método de caminhamento em áreas com vegetação de terra firme nas encostas, em afloramentos rochosos e nas entradas de cavernas. Obtivemos duas espécies de licófitas e 18 de samambaias, pertencentes a nove famílias, sendo Pteridaceae, Anemiaceae e Polypodiaceae as mais representativas, o que também foi verificado em estudos similares nesse domínio. Duas espécies sem registros em herbários da região norte foram encontradas: *Anemia elegans* (Gardner) C. Presl e *Cheilanthes eriophora* (Fée) Mett. Uma chave de identificação foi elaborada para as espécies, empregando caracteres reprodutivos e vegetativos. Estudos florísticos que incluem Pteridófitas são importantes porque contribuem para ampliar nosso conhecimento sobre a biologia e a distribuição desse grupo de plantas no Cerrado, bem como na flora paraense.

Palavras-chave: biodiversidade, cerrado, florística, pteridófitas, taxonomia

Introdução

As licófitas e samambaias compreendem duas linhagens evolutivas distintas de plantas vasculares

sem sementes (Pryer *et al.* 2001), que apresentam atualmente 1338 e 10578 espécies, respectivamente (PPG I 2016). Esses grupos apresentam ampla distribuição geográfica, com muitas espécies

1. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Cidade Universitária, Rua do Matão, travessa 14, nº 321, 05508-090 São Paulo, SP, Brasil
2. Universidade Federal do Pará, Instituto de Estudos Costeiros, *Campus* de Bragança, Alameda Leonardo Ribeiro s/n, Aldeia, 68600-000 Bragança, PA, Brasil
3. Universidade Federal do Pará, Faculdade de Ciências Biológicas, *Campus* Universitário Marajó/Soure, 13ª rua s/n, Umirizal, 68870-000 Soure, PA, Brasil
4. Autor para correspondência: alinepossamaidella@hotmail.com

consideradas cosmopolitas, ocorrendo desde o nível do mar até os Páramos andinos, distribuindo-se pelas regiões tropicais e subtropicais até as regiões temperadas próximas aos círculos polares (Tryon & Tryon 1982).

Nas Américas estima-se a ocorrência de 3250 espécies, sendo que dessas, 40% (ca. 1326 espécies) podem ser encontradas no território brasileiro (Tryon & Tryon 1982, Windisch 1990). No Brasil, que apresenta centros de endemismos (Tryon & Tryon 1982), estão distribuídas em todos os domínios fitogeográficos, sendo, no entanto, mais representativos na Mata Atlântica (925 espécies) e na Amazônia (550 espécies) (Zuquim *et al.* 2012, Flora do Brasil 2020 em construção).

No Cerrado, que abrange cerca de 22% do território nacional (BRASIL 2018) e apresenta diferentes fisionomias (formações savânicas, campestres e florestais), há estimativas atuais de ocorrência de 241 a 284 espécies (Miguez *et al.* 2013, Souza 2014, Zambiasi *et al.* 2016, Flora do Brasil 2020 em construção), dessas 76% ocorrem em formações florestais (como florestas de galerias) e em formações rupestres (Athayde-Filho & Felizardo 2010, Miguez *et al.* 2013). Demonstrando que esse domínio tem uma flora rica em licófitas e samambaias, ao contrário do que se acreditava (Windisch 1996).

Apesar dessas altas estimativas de ocorrência de espécies, a ocupação desordenada, a fragmentação de habitats, a erosão de solo, a poluição de aquíferos, a alteração no regime de queimadas, e a invasão por espécies exóticas (Pinheiro & Durigan 2009), estão consequentemente colocando em risco essa diversidade. Aliado a isso estão os escassos estudos, bem como as poucas ações concretas planejadas e realizadas visando a conservação do Cerrado (Pinheiro & Durigan 2009).

Exclusivamente com as licófitas e samambaias, pode-se citar os seguintes estudos já realizados nesse domínio: Simabukuro *et al.* (1994) em São Paulo; Fernandes *et al.* (2007), Conceição *et al.* (2015) e Silva *et al.* (2017) no Maranhão; Athayde-Filho & Agostinho (2005), Felizardo & Athayde-Filho (2005), Athayde-Filho & Felizardo (2010), Forsthofer & Athayde-Filho (2012), e Miguez *et al.* (2013) no Mato Grosso; Lehn & Assis (2013) no Mato Grosso do Sul; Rocha (2008) e Zambiasi *et al.* (2016) em Goiás. Pode-se citar também alguns estudos com angiospermas, mas que também incluíram amostragem desses grupos, tais como: Roveratti (2008), Silva (2009), Forsthofer *et al.* (2013), e Souza

(2014). Para o Estado do Pará há registro de apenas um trabalho com licófitas e samambaias em áreas de Cerrado realizado por Pallos *et al.* (2016) para a Serra Itauajuri (município de Monte Alegre), constituída por um mosaico de vegetação, com áreas de cerrado no topo da serra.

Assim, o objetivo desse estudo foi realizar um levantamento das espécies de licófitas e samambaias de uma área de Cerrado, localizada no Estado do Pará, bem como apresentar uma chave de identificação para esses táxons com base em caracteres reprodutivos e vegetativos.

Material e métodos

Área de estudo - O Parque Estadual Monte Alegre (PEMA) é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, criada pela lei estadual 6.412 (9 de novembro de 2001), localizada no município de Monte Alegre, na mesorregião do Baixo Amazonas, no Estado do Pará (figura 1), entre as coordenadas de 00°22'52" de latitude norte e 02°25'34" de latitude sul, e de 53°41'10" de longitude leste e de 54°54'13" de longitude oeste (BRASIL, 2009).

O PEMA abrange cerca de 5.800 hectares, cuja vegetação é, em sua maior parte, florística e estruturalmente composta de encaves de Cerrado, em solo arenoso bastante frouxo, localmente conhecidos como "Campos de Monte Alegre" (PEMA 2009). Nestes, pode-se observar uma vegetação mais fechada assemelhando-se a um Cerradão ao longo das encostas, e uma vegetação de Campos, em solo erodido, com predomínio de Poaceae e Cyperaceae, nas escarpas mais íngremes das serras (PEMA 2009). Em menor extensão, há remanescentes de Floresta Amazônica em vários estágios de regeneração, os mais avançados sendo formados por um estrado superior com árvores de 20-25m, e com algumas emergentes chegando a 30 m. Nas áreas de transição da Floresta Amazônica com Cerrado são encontradas capoeiras com árvores de até 5 m de altura (PEMA 2009).

O clima dominante no município de Monte Alegre é o tipo AWi, clima tropical chuvoso de acordo com a classificação de Köppen, e a temperatura média mensal varia de 25.7 a 27.7 °C. A estação chuvosa é de fevereiro a maio com precipitações pluviométricas médias mensais superiores a 200 mm, sendo abril, o mês de pico da estação chuvosa (317.2 mm); setembro a novembro são os meses menos chuvosos, com médias inferiores a 50 mm (Oliveira Jr. 1998).

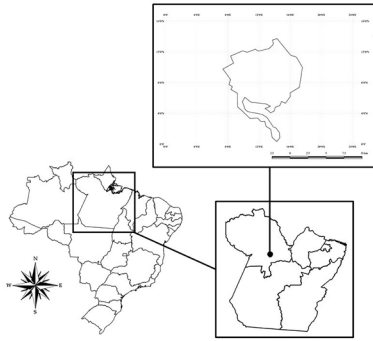


Figura 1. Localização do Parque Estadual Monte Alegre (PEMA), em Monte Alegre, Estado do Pará, Brasil.

Figure 1. Location of Parque Estadual Monte Alegre (PEMA), in Monte Alegre, Pará State, Brazil.

Coleta, identificação e herborização - A coleta do material botânico foi realizada em maio de 2010, por meio do método de “Caminhamento” (Filgueiras *et al.* 1994), em diferentes ambientes, com vegetação de terra firme nas encostas, nos afloramentos rochosos e nas entradas de cavernas localizadas em áreas Cerrado do PEMA. Os espécimes foram coletados e herborizados segundo a metodologia padrão para plantas vasculares, tal como descrito por Fidalgo & Bononi (1989), e o material testemunho foi incorporado no acervo do Herbário HBRA da Universidade Federal do Pará (UFPA), *Campus* de Bragança.

A identificação do material foi realizada com o auxílio de revisões taxonômicas e floras regionais brasileiras, e de outros países que compõem o Neotrópico. A circunscrição aceita neste trabalho para as famílias e gêneros de licófitas e samambaias está de acordo com o PPG I (2016).

A distribuição geográfica das espécies, nos países do continente americano, bem como sua ocorrência em outros continentes, foi estimada com base em Moran & Riba (1995), Smith (1995) e Mickel & Smith (2004), e nas demais obras utilizadas na identificação das espécies. Foi adotado os padrões de distribuição propostos por Parris (2001), Moran & Smith (2001), Silva *et al.* (2005) e Schwartsburd & Labiak (2007), sendo que as espécies foram consideradas: Americana (quando presentes nos Estados Unidos até a Argentina), Sul-Americana (presentes apenas nos países da América do Sul), Pacífica (presentes na América, Ásia ou Oceania), e Brasil (restritas ao Brasil). Os hábitos de vida estão de acordo com a classificação proposta por Paciência (2008), os habitats de acordo com Lellinger (2002), e para os ambientes de ocorrência considerou-se as seguintes

categorias: afloramento de água, bloco rochoso, borda de caverna, encosta de serra; fenda de rocha e paredão rochoso.

A chave de identificação, aqui apresentada, para as espécies foi elaborada através da observação de características morfológicas de plantas adultas verificadas no PEMA, sendo priorizados características facilmente observadas.

Resultados e Discussão

Foram verificadas na área de estudo um total de 20 espécies (duas de licófitas e 18 de samambaias), agrupadas em 12 gêneros e nove famílias (tabela 1). Somente um espécime não foi identificado ao nível de espécie, o qual foi tratado como *Selaginella* sp., isso em função da taxonomia desse gênero ser difícil, e pela ausência de revisões recentes para este grupo. As famílias com maior riqueza foram: Pteridaceae, Polypodiaceae e Anemiaceae, com cinco, três e três espécies, respectivamente.

Estudos similares realizados no Distrito Federal (DF) e nos Estados do Maranhão (MA), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS) e São Paulo (SP), verificaram de 13 a 36 espécies de licófitas e samambaias em áreas de Cerrado (Simabukuro *et al.* 1994, Fernandes *et al.* 2007, Forsthofer & Athayde Filho 2012, Lehn & Assis 2013, Souza 2014, Silva *et al.* 2017), e as famílias mais ricas foram: Pteridaceae, Thelypteridaceae, Blechnaceae e Polypodiaceae. Uma maior quantidade de espécies foi obtida em trabalhos que incluíram amostragem em áreas de mata ciliares, tais como Simabukuro *et al.* (1994), Lehn & Assis (2013) e Souza (2014). A alta riqueza de samambaias em ambientes de borda de rio pode ser explicada pelas características ambientais favoráveis ao estabelecimento e a reprodução dessas plantas presente nessas localidades, tais como: maior umidade e sombreamento (Zambiasi *et al.* 2016). O que destaca a importância da preservação e conservação dessas áreas à manutenção de muitas espécies, que são inclusive endêmicas desse tipo de vegetação.

Em estudo realizado em área de transição de Cerrado e Floresta Amazônica no MT por Forsthofer *et al.* (2013), verificaram sete espécies de samambaias, pertencentes a Pteridaceae com cinco espécies, e Polypodiaceae com duas. Os resultados obtidos nesses trabalhos foram similares aos deste estudo.

Dentre as espécies presentes na área, destacam-se *Telmatoblechnum serrulatum* (Rich.) Perrie, D.J.

Tabela 1. Licófitas e samambaias ocorrentes no Parque Estadual Monte Alegre, município de Monte Alegre, Estado do Pará, Brasil. (Hábito: E: escandente, H: herbáceo, Habitat - R: rupícola, T: terrícola, Ambientes de ocorrência - AD: afloramento de água, BR: bloco rochoso, BC: borda de caverna, EN: encosta de serra, FR: fenda de rocha, PR: paredão rochoso).

Table 1. Lycophytes and ferns occurring in Parque Estadual Monte Alegre (PEMA), municipality of Monte Alegre, Pará State, Brazil. (Habit: E: scandent, H: herbaceous, Habitat - R: rupicolous, T: terrestrial, Occurrence environments - AD: water outcrop, BR: rocky block, BC: edge of cave, EN: mountain slope, FR: rock crevice, PR: rocky seawall).

Táxons	Hábito	Substrato	Ambientes de ocorrência	Padrão de distribuição geográfica	Voucher
Licófitas					
Selaginellaceae					
<i>Selaginella simplex</i> Baker	H	R,T	PR/BC	Americana	Ferreira & Pietroboim 92
<i>Selaginella</i> sp.	H	R,T	PR/BC	-	Ferreira & Pietroboim 06
Samambaias					
Anemiaceae					
<i>Anemia bunifolia</i> (Gardner) T. Moore	H	R	PR/FR	Sul-Americana	Ferreira & Pietroboim 11
<i>Anemia elegans</i> (Gardner) C. Presl	H	R	PR/FR	Americana	Ferreira & Pietroboim 04
<i>Anemia oblongifolia</i> (Cav.) Sw.	H	R	PR/FR	Americana	Ferreira & Pietroboim 02
Blechnaceae					
<i>Blechnum lanceola</i> Sw.	H	R	PR/FR	Sul-Americana	Ferreira & Pietroboim 09
<i>Telmatoblechnum serrulatum</i> (Rich.) Perrie, D.J. Ohlsen & Brownsey	H	R,T	PR/FR/AD	Pacífica	Ferreira & Pietroboim 94
Gleicheniaceae					
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	H	T	PR/AD	Americana	Ferreira & Pietroboim 22
Hymenophyllaceae					
<i>Trichomanes accedens</i> C. Presl	H	T	PR/AD	Americana	Ferreira & Pietroboim 21
<i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.	H	T	PR/AD	Americana	Ferreira & Pietroboim 15
Lindsacaceae					
<i>Lindsaea divaricata</i> Klotzsch	H	T	PR/AD	Americana	Ferreira & Pietroboim 23
Lygodiaceae					
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	E	T	EM	Americana	Ferreira & Pietroboim 33
Polypodiaceae					
<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J. Sm.	H	R	EN/BR	Americana	Ferreira & Pietroboim 27
<i>Serpocaulon attenuatum</i> (C. Presl) A.R. Sm.	H	R	PR/FR	Americana	Ferreira & Pietroboim 90

Tabela 1 (continuação)

Táxons	Hábito	Substrato	Ambientes de Padrão de distribuição		Voucher
			ocorrência	geográfica	
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R. Sm.	H	R	PR/FR/BR	Americana	Ferreira & Pietrobon 35
Pteridaceae					
<i>Adiantum deflexens</i> Mart.	H	R	EN/BR	Americana	Ferreira & Pietrobon 93
<i>Adiantopsis senae</i> (Baker) Schuettp. & Al. Davila	H	R	PR/FR	Sul-Americana	Ferreira & Pietrobon 07
<i>Cheilanthes eriophora</i> (Fée) Mett.	H	R	PR/FR	Sul-Americana	Ferreira & Pietrobon 05
<i>Cheilanthes pohliana</i> Mett	H	R	PR/FR	Brasil	Ferreira & Pietrobon 01
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sw.	H	R	EN/BR	Americana	Ferreira & Pietrobon 34

Ohlsen & Brownsey, *Lygodium venustum* Sw. e *Adiantum deflexens* Mart., por terem sido citadas em diversos trabalhos (Simabukuro *et al.* 1994, Athayde-Filho & Agostinho 2005, Fernandes *et al.* 2007, Forsthofer & Athayde Filho 2012, Lehn & Assis 2013, Miguez *et al.* 2013, Zambiasi *et al.* 2016, Silva *et al.* 2017) com pteridófitas em área de Cerrado, destacando, portanto, a importância dessas plantas nesse domínio.

Não há registro de *Anemia elegans* (Gardner) C. Presl e *Cheilanthes eriophora* (Fée) Mett. nos herbários da região norte, sendo este o primeiro registro desses táxons para essa localidade. Bem como, não há registros de *Cheilanthes pohliana* Mett para o Estado do Pará, sendo este igualmente o primeiro registro dessa planta nesse Estado. Por serem inéditos, esses registros ainda não constam no banco de dados da Flora do Brasil 2020 em construção.

Foi constatada a presença de uma espécie endêmica do Brasil, *Cheilanthes pohliana* Mett; outras 13 espécies apresentam padrão de distribuição Americana, três Sul Americana, e apenas uma Pacífica (tabela 1). Nenhuma espécie amostrada é considerada como ameaçada pelas listas de espécies da flora ameaçada do Estado do Pará e do Brasil (MMA 2007, MMA 2014), no entanto, deve-se considerar que em função da insuficiência de dados ainda não existem informações adequadas para se fazer uma avaliação direta ou indireta do risco de extinção de muitas espécies.

Quanto ao hábito de vida, 19 (das 20 espécies) são herbáceas, somente *Lygodium venustum* apresentou hábito escandente (tabela 1).

A maioria das espécies amostradas são rupícolas (12 spp.), apenas cinco foram verificadas como terrícola; e três que foram vistas como terrícola e rupícola (tabela 1). Grande parte dos estudos realizados anteriormente (Forsthofer & Athayde Filho 2012, Lehn & Assis 2013, Miguez *et al.* 2013, Zambiasi *et al.* 2016) verificaram que as espécies terrícolas são mais frequentes, no entanto, em Cerrado Rupestre, onde o solo é estritamente rochoso há o predomínio de espécies rupícolas e saxícolas (Forsthofer & Athayde Filho 2012). Isso pode ser verificado nesse trabalho, onde observam-se frequentes paredões e blocos rochosos, e consequentemente, muitos táxons rupícolas.

Quanto ao ambiente de ocorrência, a maioria das espécies foi verificada em paredões rochosos e/ou fendas de rochas, destacado a importância desses ambientes para a manutenção das espécies que ali ocorrem, não somente de samambaias, mas de outros grupos de plantas, e inclusive de animais. Informações como essa são importantes para o plano de manejo do parque, e também para políticas conservacionistas.

Chave de identificação para as espécies de licófitas e samambaias do Parque Estadual Monte Alegre, Pará, Brasil

1. Folhas com apenas uma nervura não ramificada; esporângio único localizado na axila da superfície adaxial dos microfilos; folhas do tipo microfilos
 2. Micrófilo dorsal estreitamente lanceolado, base equilateral; margens dos micrófilos obscuramente hialinas; megásporo verde-amarelado *Selaginella simplex*
 2. Micrófilo dorsal ovalado, base inequilateral; margens dos micrófilos não hialinas; megásporo esbranquiçado *Selaginella* sp.
1. Folhas com venação ramificada, aberta ou areolada; esporângios numerosos sobre a superfície abaxial ou na margem da lâmina; folhas do tipo megáfilos
 3. Esporângios sésseis ou subsésseis; anel horizontal, oblíquo ou apical não interrompido pelo pedicelo
 4. Esporângios com anel apical, agrupados em estruturas especializadas (soróforos) na margem da lâmina
 5. Frondes trepadeiras, de crescimento indeterminado; cada esporângio recoberto pela margem da lâmina modificada em pseudo-indúcio *Lygodium venustum*
 5. Frondes não trepadeiras, de crescimento determinado; esporângios em segmentos marginais nus (não recoberto por pseudo-indúcio), ou em panículas em porções especializadas de segmentos, ou em pinas modificadas e reduzidas
 6. Frondes dimorfas; lâmina estéril finamente dividida em segmentos < 0,5 mm larg.; pina estéril mais ou menos dicotomicamente ramificada *Anemia buniifolia*
 6. Frondes monomorfas; lâmina estéril grossamente dividida em segmentos > 1 mm larg.; pina estéril inteira a pinatífida, não mais ou menos dicotomicamente ramificada
 7. Frondes formando uma roseta achatada, pinatífidas, sésseis, com lobos basais férteis *Anemia elegans*
 7. Frondes eretas e espalhadas, pinadas, com pinas basais férteis, eretas, pecioladas *Anemia oblongifolia*
 4. Esporângios com anel horizontal a oblíquo, agrupados entre a costa e a margem da lâmina, submarginais ou marginais, neste caso não formando soróforos
 8. Soros entre a costa e a margem da lâmina; indúcio ausente; esporos sem clorofila; lâmina cartácea, com várias células em espessura, opacas; frondes pseudodicotomicamente divididas *Dicranopteris flexuosa*
 8. Soros marginais; indúcio tubular, cônico ou bivalvado; esporos com clorofila; lâmina membranácea, geralmente com 1-2 células em espessura, translúcida; frondes pinatífidas a 1-pinado-pinatífidas
 9. Indúcio imerso no tecido; lâmina pilosa; falsas vênulas ausentes *Trichomanes accedens*
 9. Indúcio livre no tecido, curto pedunculado; lâmina glabra; falsas vênulas presentes *Trichomanes pinnatum*
3. Esporângios pedicelados; anel vertical interrompido pelo pedicelo
 10. Pecíolo da fronde com 2 feixes vasculares na base; soros marginais, protegidos por pseudo-indúcio
 11. Lâmina 1-pinada; pínula com 4.0-10,8 mm compr., 3.0-20.0 mm larg.; margem da pina estéril denticulada; cor do peciólulo terminando abruptamente na base da pina *Adiantum deflectens*
 11. Lâmina 2-pinada; pínula com 2.0-3.0 mm compr., 1.0-1,5 mm larg.; margem da pínula estéril inteira; cor do peciólulo passando a base da pínula e tornando-se gradualmente da mesma cor do tecido laminar *Adiantopsis senae*
 10. Pecíolo da fronde com 1, 3 ou mais feixes vasculares na base; soros entre a costa e a margem da lâmina, submarginais ou marginais, neste caso pseudo-indúcio ausente
 12. Esporângios agrupados em cenosoros, paralelos e adjacentes à costa
 13. Folhas geralmente inteiras, podendo ocorrer na mesma planta folhas pinatífidas, com 1-3 lobos basais; pinas não articuladas à raque; caule ereto, curto *Blechnum heringeri*
 13. Folhas 1-pinadas; pinas articuladas à raque; caule longo-reptante *Telmatoblechnum serrulatum*

12. Esporângios agrupados em soros arredondados, alongados a lineares, se alongados ou lineares, estes paralelos e próximos da margem da lâmina
14. Caule reptante com duas fileiras de frondes na superfície dorsal do caule; pecíolo articulado ao caule; soros arredondados e sem indúcio; lâmina geralmente pinatissecta a 1-pinada; pínulas não dimidiadas
15. Aréolas com 2 vênulas excurrentes unidas em suas extremidades que abastecem os soros; caule com escamas concolores, não clatradas, avermelhadas a alaranjadas *Phlebodium decumanum*
15. Aréolas com 1 vênula excurrente que abastece os soros; caule com escamas bicolors, clatradas, glaucas
16. Soros comumente em 1 fileira entre a costa e a margem da lâmina; escamas do caule clatradas, amplamente ovaladas *Serpocaulon attenuatum*
16. Soros em 2(-3) fileiras irregulares entre a costa e a margem da lâmina; escamas do caule subclatradas, estreitamente ovaladas *Serpocaulon triseriale*
14. Caule ereto, geralmente com frondes dispostas em espiral, ou caule reptante, neste caso com pecíolo não articulado, se articulado então soros do tipo acrosticóide ou soros indusiados; lâmina inteira, 1-pinado-pinatífida, 2-pinatífida ou pedada e pentagonal, se lâmina 1-2-pinada, então com pínulas dimidiadas
17. Lâmina inteira, linear; esporângios em soros lineares, submarginais, sem indúcio *Vittaria lineata*
17. Lâmina 1-pinado-pinatífida ou pedada e pentagonal, se 1-2-pinada, então com pínulas dimidiadas; esporângios em soros circulares a lineares, marginais ou submarginais, com indúcio ou pseudo-indúcio
18. Esporângios em soros submarginais, formados na confluência de duas ou mais nervuras unidas por uma comissura vascular, coberto por indúcio verdadeiro, abrindo-se em direção à margem da lâmina; lâmina 1-2-pinada, com pínulas dimidiadas *Lindsaea divaricata*
18. Esporângios em soros marginais na extremidade da nervura, frequentemente coberto pela margem da lâmina recurvada; lâmina 1-pinado-pinatífida a 2-pinada, sem pínulas dimidiadas
19. Lâmina pentagonal, pedado-pinatífida, tomentosa; pina basal inequilateral; pseudo-indúcio geralmente ausente; escamas do caule com margem ciliada. *Cheilanthes eriophora*
19. Lâmina lanceolada, pubescente; pina basal equilateral; pseudo-indúcio presente, piloso; escamas do caule com margem denticulada *Cheilanthes pohliana*

Conclusão

Há uma diversidade considerável de licófitas e samambaias na área estudada e algumas das espécies verificadas já vem sendo destacadas em estudos com esses grupos em áreas de Cerrado, evidenciando a importância desses táxons para a flora desse domínio. Ressalta-se também a existência de espécies que ainda não tinham registro para a região norte do país, demonstrando que trabalhos como esse são extremamente necessários para o conhecimento da nossa flora, e principalmente, da flora do Estado do Pará, que ainda é pouco explorada. E por último, evidencia-se a importância do conhecimento da flora do PEMA para a elaboração ou complementação do plano de manejo do parque.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Parque Estadual Monte Alegre (PEMA) pelo apoio logístico nas coletas de campo; à Universidade Federal do Pará pela infraestrutura fornecida; ao guia de campo Roberto de Deus; à família Ferreira pelo apoio logístico nas saídas a campo e pela estadia oferecida; ao editor associado e os revisores anônimos pelas correções e sugestões sobre esse artigo.

Literatura citada

Athayde-Filho, F.P. & Agostinho, A.A. 2005. Pteridoflora de duas veredas no município de Campinópolis, 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.
- Conceição, G.M., Zárate, E.L.P., Ruggieri, A.C., Silva, E.O. & Silva, M.F.** 2015. Pteridoflora e seus aspectos ecológicos no município de Timon, Maranhão, Brasil. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research médium* 6: 74-81.
- Felizardo, M.P.P. & Athayde-Filho, F.P.** 2005. Pteridoflora de um cerrado stricto sensu no Parque Municipal Mario Viana em Nova Xavantina, MT. Resumos de 56º Congresso Nacional de Botânica.
- Fernandes, R.S., Conceição, G.M., Brito, E.S. & Paula-Zárate, E.L.** 2007. Diversidade florística de pteridófitas da Área de Preservação Ambiental do Inhamum, Caxias, Maranhão, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 411-413.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. (coords.)** 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Manual 4. Instituto de Botânica, São Paulo.
- Filgueiras, T.S., Brochado, A.L., Nogueira, P.E. & Guala, G.F.** 1994. Caminhamento - um método expeditivo para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências* 12: 39-43.
- Forsthofer, M. & Athayde-Filho, F.P.** 2012. Florística e aspectos ecológicos de samambaias e licófitas ao longo do córrego cachoeirinha, Nova Xavantina-MT. *Pesquisas, Botânica* 63:149-164.
- Forsthofer, M., Marimon, B.S., Abreu, M.F., Oliveira-Santos, C., Morandi, P.S. & Marimon-Junior, B.H.** 2013. Monodinâmica arbórea e diversidade de samambaias em florestas de transição Cerrado-Floresta Amazônica, Brasil. *Rodriguésia* 64: 349-356.
- Lehn, C.R. & Assis, E.L.M.** 2013. Riqueza de samambaias e licófitas de uma mata de galeria na região central de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Biotemas* 26: 7-15.
- Lellinger, D.B.** 2002. A modern multilingual glossary for taxonomic pteridology. 3 ed. The American fern society.
- Mickel, J. T., Smith, A. R. & Valdespino, I. A.** 2004. The Pteridophytes of Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 88: 550-602.
- 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: 243-458.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente).** 2007. Resolução COEMA Nº 54, de 24/10/2007. Disponível em <https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro61138/documento%201%20-%20resolu%C3%A7%C3%A3o%20coema%20n%C2%BA%2054.pdf> (acesso em 20-X-2018).
- MMA (Ministério do Meio Ambiente).** 2014. Portaria Nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Disponível em http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf (acesso em 20-X-2018).
- MMA (Ministério do Meio Ambiente).** 2009. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Manejo do Parque Estadual Monte Alegre, Belém. Disponível em <https://ideflorbio.pa.gov.br/wp-content/uploads/2014/10/Plano-de-Manejo-Pema.pdf> (acesso em 20-10-2018).
- MMA (Ministério do Meio Ambiente).** 2018. Ministério do Meio Ambiente (Portal Eletrônico). O Bioma cerrado. Disponível em <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado> (acesso em 06-IX-2018).
- Moran, R.C. & Riba, R.** 1995. Polypodiaceae Vol. I. *In*: G. Davidse, M.S. Sousas, & A.O. Chater (eds.). *Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Moran, R.C. & Smith, A.R.** 2001. Phytogeographic relationships between neotropical and African-Madagascar pteridophytes. *Brittonia* 53: 304-351.
- Oliveira Jr.** 1998. Clima. Disponível em www.montealegre.rec.br/aspectos/clima.html. (acesso em 05-IV-2010).
- Paciência, M.L.B.** 2008. Diversidade de pteridófitas em gradientes de altitude na Mata Atlântica do Estado do Paraná. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, SP.
- Pallos, J., Góes-Neto, L.A.A., Costa, J.M., Souza, F.S. & Pietrobom, M.R.** 2016. Licófitas e samambaias da Serra do Itauajuri, município de Monte Alegre, Pará, Brasil. *Rodriguésia* 67: 997-1009.
- Parris, B.S.** 2001. Circum-Antarctic continental distribution patterns in pteridophyte species. *Brittonia* 53: 270-283.
- PEMA.** 2009. Plano de Manejo do Parque Estadual Monte Alegre. MMA/Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável, PROECOTUR, SEMA/PA.
- Pinheiro, E.S. & Durigan, G.** 2009. Dinâmica espaço-temporal (1962-2006) das fitofisionomias em unidade de Conservação do Cerrado no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 32: 441-454.
- PPG I.** 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution* 54: 563-603.
- Pryer, K.M., Schneider, H., Smith, A., Cranfill, R., Wolf, P.G., Hunt, J.S. & Sipes, S.D.** 2001. Horsetails and ferns are a monophyletic group and the closest living relatives to seed plants. *Nature* 409: 618-622
- 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 ptilon* (Kunze) Price e *Campyloneurum phyllitidis* (L.) C. Presl (Polypodiaceae). Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília.

- Samambaias e Licófitas in Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/F B128483> (acesso em 20-VII-2018).
- Schwartzburd, P.B. & Labiak, P.H.** 2007. Pteridófitas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Hoehnea* 34: 159-209.
- Silva, J.M.C., Rylands, A.B. & Fonseca, G.A.B.** 2005. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. *Megadiversidade* 1: 124-131.
- Silva, J.S.** 2009. Diversidade alfa, florística e fitossociologia na ARIE do Cerradão, na APA Gama e Cabeça de Veado, DF. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília.
- Silva, G.S., Silva, D.L.S., Oliveira, R.R., Silva, M.L.A. & Conceição, G.M.** 2017. Licófitas e samambaias no cerrado do leste do Maranhão, Brasil. *Acta Brasiliensis* 1: 13-16.
- Simabukuro, E.A., Esteves, L.M. & Felipe, G.M.** 1994. Lista de pteridófitas da mata ciliar da Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. *Insula* 23: 91-98.
- Smith, A.R.** 1995. Pteridophytes. *In*: P.E. Berry, B.K. Holst & K. Yatskievych (eds.). *Flora of the Venezuelan Guyana. Pteridophytes, Spermatophytes, Acanthaceae-Araceae*. v. 2. Missouri Botanical Garden & Timber Press, Portland Oregon.
- Souza, A.C.M.** 2014. Comunidades de monocotiledôneas herbáceas e pteridófitas terrestres e suas relações com o ambiente em mata de galeria no Parque Nacional de Brasília. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília.
- Tryon, R. M. & Tryon, A. F.** 1982. *Ferns and Allied Plants with Especial Reference to Tropical America*. Espring-Verlag, New York.
- Windisch, P.G.** 1996. Towards assaying biodiversity in Brazilian pteridophytes. *In*: C.E.M. BICUDO & N.A. MENEZES. *Biodiversity in Brazil: a first approach*. CNPq, São Paulo, pp. 109-117.
- Windisch, P.G.** 1990. Pteridófitas da Região Norte Ocidental do Estado de São Paulo: Guia para estudo e excursões. UNESP, São José do Rio Preto.
- Zambiase, R.M., Resende, I.L.M., Kreutz, C. & Athayde-Filho, F.P.** 2016. Análise ecoflorística de samambaias e licófitas em mata de galeria inundável e vereda, Quirinópolis, Goiás, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 69: 169-181.
- Zuquim, G., Tuomisto, H., Costa, F.R.C., Prado, J., Magnusson, W.E., Pimentel, T., Braga-Neto, R. & Figueiredo, F.O.G.** 2012. Broad scale distribution of ferns and lycophytes along environmental gradients in Central and Northern Amazonia, Brazil. *Biotropica* 44: 752-762.

