

Samambaias e licófitas da Bacia Petrolífera de Urucu, Coari, Amazonas, Brasil

Ferns and Lycophytes of the Oil Basin of Urucu, Coari, Amazon, Brazil

Adeilza Felipe Sampaio¹
Maria Goreti Coelho de Souza²
Marcio Roberto Pietrobom³

Universidade Federal da Amazônia / Museu Paraense Emílio Goeldi / Coordenação de Botânica / FINEP, CT-Petro, Reuni
Av. Perimetral, 1901 – Terra Firme
CEP 66077-530 – Belém – PA – Brasil
Autor para correspondência: adeilzafelipesampaio@yahoo.com

RESUMO

Este trabalho visou ampliar o conhecimento sobre samambaias e licófitas da Bacia Petrolífera de Urucu no estado do Amazonas, em área com cerca de 514.000 ha., de floresta ombrófila densa de terra firme e floresta ombrófila de várzea. As coletas foram feitas em março de 2007, janeiro a março de 2008 e agosto de 2009. A identificação foi realizada com auxílio de bibliografia especializada. Registraram-se 20 famílias (duas de licófitas, Lycopodiaceae e Selaginellaceae, e 18 de samambaias), 41 gêneros e 104 espécies (sete licófitas e 103 samambaias). As famílias com maior número de espécies foram Pteridaceae (19 espécies), Hymenophyllaceae (17), Polypodiaceae (13), Lindsaeaceae (10) e Dryopteridaceae (9). Os gêneros com maior número de espécies foram *Adiantum* (12 espécies), *Trichomanes* (11) e *Lindsaea* (10). São citados cinco novos registros para o estado do Amazonas: *Serpocaulon dasypleuron* (Kunze) A. R. Sm. para o Brasil e *Didymoglossum pinnatinervium* (Jenman) Pic. Serm., *Lindsaea remota* Kunze, *Pteris vittata* L. e *Thelypteris chrysodioides* (Fée) C.V. Morton. Quanto às formas de vida/hábito, há 52 espécies terrícolas/herbáceas e 44 epifíticas/herbáceas que, juntas, representam 86% do total de espécies. Muitas espécies (53) ocorrem em mais de um microambiente (margem do igarapé, encosta e platô).

Palavras-chave: Floresta amazônica; florística; pteridófitas.

ABSTRACT

This work aimed to increase the knowledge about ferns and lycophytes at the Oil Basin of Urucu in Amazonas State, in an area of about 514,000 ha., of unflooded *Terra Firme* rain forest and floodplain rain forest. Samples were collected in March 2007, January-March 2008 and August 2009. The identification was performed with specialized bibliography. 20 families were recorded (two lycophytes, Lycopodiaceae and Selaginellaceae and 18 ferns), 41 genera and 104 species (seven lycophytes and 103 ferns). Families with more species were Pteridaceae (19 species), Hymenophyllaceae (17), Polypodiaceae (13), Lindsaeaceae (10) and Dryopteridaceae (9). Genera with the largest number of species were *Adiantum* (12 species), *Trichomanes* (11) and *Lindsaea* (10). Five new records are cited: *Serpocaulon dasypleuron* (Kunze) A. R. Sm. to Brazil and *Didymoglossum pinnatinervium* (Jenman) Pic. Serm., *Lindsaea remota* Kunze, *Pteris vittata* L. and *Thelypteris chrysodioides* (Fée) C.V. Morton to the state of Amazonas. About ways of life/ habit, there are 52 terrestrial/ herbaceous species and 44 epiphytic / herbs that together represent 86% of the total species. Many species (53) occur in more than one microenvironment (bank of the stream, slope and plateau).

Keywords: Amazonian rainforest; floristics; Pteridophytes.

Recebido: 3 set. 2014
Aceito: 17 ago. 2015

¹ Programa de Mestrado em Botânica, Universidade Federal da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi/Coordenação de Botânica/Finep, Belém, PA, Brasil.

² Faculdade de Ciências Naturais, Universidade Federal do Pará, Campus Marajó-Breves, Breves, PA, Brasil.

³ Faculdade de Ciências Naturais, Instituto de Estudos Costeiros, Universidade Federal do Pará, Campus Bragança, Bragança, PA, Brasil.

INTRODUÇÃO

As florestas úmidas neotropicais são consideradas as mais ricas em espécies no mundo, com padrões de distribuição influenciados principalmente pela variação ambiental da região. Tais variações estão ligadas a fatores como a quantidade de chuvas, a formação de mosaicos de solos e a variedade de tipos de hábitat que, associados à dinâmica da floresta, bem como a formas variadas de relevo, contribuem para a diversidade e a distribuição das espécies vegetais (TUOMISTO; POULSEN, 2000; AMARAL *et al.*, 2008).

As samambaias e licófitas apresentam riqueza e abundância nas florestas úmidas, uma vez que esse ambiente reúne condições abióticas favoráveis ideais para a sua reprodução, possibilitando-lhes o desenvolvimento e o estabelecimento de diversificadas formas biológicas e a ocupação de considerável variedade de substratos, nos mais diversos ecossistemas terrestres e aquáticos (PAGE, 1979; SENNA; WAECHTER, 1997; XAVIER; BARROS, 2005).

Nesse contexto, a floresta amazônica destaca-se por apresentar o maior reservatório natural da diversidade do planeta, onde cada um de seus diferentes ambientes florestais possui um contingente florístico rico e variado (OLIVEIRA; AMARAL, 2004).

A região amazônica é constituída por unidades paisagísticas distintas, caracterizadas por apresentar matas de grande porte (PIRES, 1972), sendo constituída por florestas não inundáveis (vegetação de terra firme, vegetação serrana, campinas, campinaranas, cerrado e restinga litorânea) e florestas inundáveis (vegetação de várzea e igapó, vegetação de mangue e campos de várzea). Todos esses tipos vegetacionais têm uniformidade paisagística, porém possuem acentuada diversificação em estrutura e composição (PIRES, 1966).

Apesar da variada composição vegetacional, a Amazônia brasileira é carente de dados referentes à riqueza e à distribuição geográfica das espécies de samambaias e licófitas, apresentando enormes lacunas no conhecimento sobre os grupos. Quanto a essa situação, assim como para as demais regiões brasileiras, os estudos sobre as espécies de samambaias e licófitas da Amazônia têm avançado, sobretudo os de caráter florístico (RODRIGUES *et al.*, 2004; COSTA *et al.*, 2006; MACIEL *et al.*, 2007; FERREIRA *et al.*, 2009; COSTA; PIETROBOM, 2007, 2010; FERNANDES *et al.*, 2012; GÓES-NETO; PIETROBOM, 2014; TRAVASSOS *et al.*, 2014). Entretanto a composição florística desses grupos ainda é pouco conhecida.

No que se refere aos estudos efetuados com as espécies de samambaias e licófitas para o estado do Amazonas, podem-se citar os trabalhos publicados por Castellani e Freitas (1992), Souza *et al.* (2003), Costa e Prado (2005a, b), Freitas e Windisch (2005), Freitas e Prado (2005a, b), Prado (2005a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o), Prado e Labiak (2005), Prado e Freitas (2005a, b) e Zuquim *et al.* (2008).

Em relação à flora da Bacia Petrolífera de Urucu, são conhecidas apenas as plantas vasculares com sementes (LIMA-FILHO *et al.*, 2001; AMARAL *et al.*, 2008; SOUSA *et al.*, 2011; CRUZ *et al.*, 2013; IRUME *et al.*, 2013). Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo o levantamento florístico das espécies de samambaias e licófitas na Província Petrolífera de Urucu, estado do Amazonas, indicando hábito, formas de vida e ambiente de ocorrência das espécies, como parte do projeto de “Dinâmica de clareiras sob impacto da exploração petrolífera, Rede CTPETRO Amazônia”.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Base Operacional Geólogo Pedro de Moura, conhecida também como Província Petrolífera de Urucu, situada no município de Coari, estado do Amazonas, entre as coordenadas geográficas 4° 53' 7,33" S - 65° 20' 59,99" W, inserida na bacia do Rio Urucu, afluente da margem direita do Rio Solimões (TEIXEIRA *et al.*, 2006; RIBEIRO *et al.*, 2008; PRUDENTE *et al.*, 2010). A região compreende uma área com cerca de 514.000 ha, basicamente composta por dois grandes grupos de vegetação: floresta ombrófila densa de terra firme (representando 80 a 85% da cobertura vegetal) e floresta ombrófila de várzea (AMARAL, 1996; TEIXEIRA *et al.*, 2006; PRUDENTE *et al.*, 2010).

O clima da região de Urucu é classificado como B4rA'a', clima úmido, megatérmico, segundo a classificação de Thornthwaite e Mather (1955). Apresenta um ciclo sazonal de distribuição de precipitação bem característico, alternando uma estação seca de junho a novembro e uma estação chuvosa de dezembro a maio, com média anual de precipitação de 2.239 mm, com 66,1% da precipitação distribuída na estação chuvosa e 33,9% na estação seca e temperaturas médias de 25,2°C a 26,2°C por ano (RIBEIRO *et al.*, 2008).

Os solos predominantes na área da Província Petrolífera de Urucu são os cambissolos e argissolos, ocorrendo também algumas áreas com latossolos e gleissolos (TEIXEIRA *et al.*, 2006; RIBEIRO *et al.*, 2008; PRUDENTE *et al.*, 2010). Quanto ao relevo, existem as seguintes formas: as planícies e os terraços fluviais, as superfícies aplainadas, as colinas e os interflúvios tabulares. Tanto as colinas como os interflúvios são formas de relevo muito dissecadas, com alta densidade de drenagem, encostas íngremes e fundos dos vales configurados em "V" (RIBEIRO *et al.*, 2008).

Efetuar-se as coletas do material botânico em março de 2007, janeiro a março de 2008 e agosto de 2009. Cada excursão foi realizada em um período de sete dias, durante os quais foram explorados os diferentes tipos de microambientes, como áreas de terra firme, trilhas no interior da mata e áreas alagadas (cabeceiras e margens dos igarapés), a fim de coletar e registrar as espécies, bem como observar o comportamento das plantas quanto aos tipos de substratos e ambientes de ocorrência.

Os espécimes foram coletados e herborizados segundo a metodologia padrão para as plantas vasculares de Bridson e Forman (1998). As plantas epífitas foram coletadas até a altura máxima de três metros do tronco do forófito. O material testemunho foi depositado no acervo do Herbário MG do Museu Paraense Emílio Goeldi.

A identificação do material botânico teve como base a bibliografia especializada, a comparação de exsicatas depositadas nos acervos dos herbários do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG) e Embrapa Amazônia Oriental (IAN) e o auxílio de especialistas.

A circunscrição para as famílias e gêneros de samambaias seguiu Smith *et al.* (2006), exceto o tratamento dos gêneros de Thelypteridaceae, para os quais foram empregados Smith (1992) e Fernandes (2015). A circunscrição das famílias e gêneros de licófitas seguiu Jermy (1990) para Selaginellaceae e Øllgaard (2012) para Lycopodiaceae. A abreviatura dos nomes dos autores das espécies está de acordo com o International Plant Names Index (IPNI, 2014).

Quanto ao hábito, as espécies de samambaias e licófitas foram classificadas segundo Mori *et al.* (1989) em: herbácea – planta geralmente de pequeno porte cujo caule não possui tecido lenhoso, ou apresenta pouco dele; subarborescente – planta geralmente com tronco lenhoso e normalmente com altura superior a 50 cm; e escandente – planta que apresenta caule subterrâneo e fronde de grande porte e utiliza outras plantas como suporte.

No que se refere ao tipo de formas de vida, consideraram-se as seguintes categorias de acordo com Mori *et al.* (1989) e Zuquim *et al.* (2008): terrestres – espécies que se desenvolvem diretamente no solo, onde permanecem durante todo o ciclo de vida; epífitas – espécies que sobrevivem sem nenhum contato com o solo da floresta ou com o sistema vascular do forófito (vivo ou em decomposição); hemiepífitas – espécies que ocorrem sobre troncos de árvores, em contato com o solo ou com o sistema vascular do forófito, podendo subir sem ajuda de nenhuma adaptação especial, enrolando-se em torno do forófito ou ainda prendendo-se ao forófito mediante raízes originárias do caule.

Os microambientes de ocorrência observados na área foram: margem do igarapé (MIG) – espécies encontradas em barrancos de cursos de água no interior da mata; encostas (EN) – espécies verificadas nas áreas de encostas no interior da mata, podendo estar na margem da trilha ou não; platô (PT) – espécies vistas no platô do interior da mata, podendo estar na margem da trilha ou não; margem da mata/ramal (MMR) – espécies encontradas na margem tanto da mata como do ramal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Bacia Petrolífera de Urucu foram registradas 20 famílias (duas licófitas, Lycopodiaceae e Selaginellaceae, e 18 samambaias), 41 gêneros e 104 espécies (sete de licófitas e 103 de samambaias) (tabela 1).

A diversidade de samambaias e licófitas da Bacia Petrolífera de Urucu é uma das maiores do estado do Amazonas, com quase 1/3 do total – 365 espécies, segundo Pietrobon e Souza (2008) – registrado para o estado, sendo nesse aspecto inferior apenas à reserva biológica Rebio Uatumã (ZUQUIM et al., 2008). A elevada riqueza específica da Bacia Petrolífera de Urucu sugere que a área ainda dispõe de condições favoráveis para o desenvolvimento das espécies de samambaias e licófitas.

Tabela 1 – Lista das espécies de samambaias e licófitas da Bacia Petrolífera de Urucu, município de Coari, estado do Amazonas, Brasil. Microambientes de ocorrência: margem do igarapé no interior da mata (MIG); encostas no interior da mata (EN); platô no interior da mata (PT); margem da mata/ramal (MMR); novo registro para o Amazonas (*); novo registro para o Brasil (**).

Famílias / espécies	Formas de vida / hábito	Microambientes de ocorrência	Material testemunho
Aspleniaceae			
<i>Asplenium angustum</i> Sw.	Epífita / herbáceo	EM	M.R. Pietrobon 7069
<i>Asplenium cirrhatum</i> Rich. ex Willd.	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon et al. 7696
<i>Asplenium hallii</i> Hook.	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 6963
<i>Asplenium juglandifolium</i> Lam.	Epífita / herbáceo	EM	M.R. Pietrobon 7170
<i>Asplenium pearcei</i> Baker	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 7183
<i>Asplenium serratum</i> L.	Epífita / herbáceo	MIG/EN/PT	M.R. Pietrobon 7019
Blechnaceae			
<i>Salpichlaena volubilis</i> (Kaulf.) J. Sm.	Terrestre / escandente	MIG	M.R. Pietrobon 7053
Cyatheaceae			
<i>Cyathea cyatheoides</i> (Desv.) K.U. Kramer	Terrestre / subarborescente	MIG/EM	J.M. Costa et al. 445
<i>Cyathea lasiosora</i> (Kuhn) Domin	Terrestre / subarborescente	MIG/EM	M.R. Pietrobon 6935
<i>Cyathea macrocarpa</i> (C. Presl) Domin	Terrestre / subarborescente	MIG	M.R. Pietrobon 7059
<i>Cyathea reginae</i> (P.G. Windisch) A.R. Sm.	Terrestre / subarborescente	MIG/EN/PT	M.R. Pietrobon 6986
<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	Terrestre / subarborescente	MIG	M.R. Pietrobon 7062
<i>Cyathea pungens</i> (Willd.) Domin	Terrestre / subarborescente	MIG/EN/PT	M.R. Pietrobon 6928
Dryopteridaceae			
<i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C. Presl var. <i>meniscioides</i>	Terrestre / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon 7086
<i>Elaphoglossum flaccidum</i> (Fée) T. Moore	Epífita / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon 7048
<i>Elaphoglossum glabellum</i> J. Sm.	Epífita / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon 7064

Continuação da tabela 1

Famílias / espécies	Formas de vida / hábito	Microambientes de ocorrência	Material testemunho
Dryopteridaceae			
<i>Elaphoglossum laminarioides</i> (Bory ex Fée) T. Moore	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon <i>et al.</i> 7629
<i>Elaphoglossum obovatum</i> Mickel	Epífita / herbáceo	MIG/EN/PT	M.R. Pietrobon 7058
<i>Elaphoglossum styriacum</i> Mickel	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon <i>et al.</i> 7594
<i>Mickelia guianensis</i> (Aubl.) R.C. Moran <i>et al.</i>	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 6934
<i>Polybotrya caudata</i> Kunze	Hemiepífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 6950
Gleicheniaceae			
<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching	Terrestre / herbáceo	MMR	M.R. Pietrobon 7095
Hymenophyllaceae			
<i>Abrodictyum celluloseum</i> (Klotzsch) Ebihara & Dubuisson	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon <i>et al.</i> 7114
<i>Didymoglossum angustifrons</i> Fée	Epífita / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon <i>et al.</i> 7628
<i>Didymoglossum ekmanii</i> (Wess. Boer) Ebihara & Dubuisson	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 6943
* <i>Didymoglossum pinnatinervium</i> (Jenman) Pic. Serm.	Epífita / herbáceo	EN/PT	M.R. Pietrobon <i>et al.</i> 7440
<i>Didymoglossum punctatum</i> (Poir.) Desv.	Epífita / herbáceo	EN/PT	M.R. Pietrobon 7042
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	Epífita / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon <i>et al.</i> 7679
<i>Trichomanes accedens</i> C. Presl	Epífita / herbáceo	PT	F.M.C. Miranda <i>et al.</i> 57
<i>Trichomanes ankersii</i> C. Parker ex Hook. & Grev.	Hemiepífita / herbáceo	MIG/EN/PT	M.R. Pietrobon 7120
<i>Trichomanes arbuscula</i> Desv.	Epífita / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon 7065
<i>Trichomanes crispum</i> L.	Epífita / herbáceo	PT	M.R. Pietrobon 7561
<i>Trichomanes elegans</i> Rich.	Terrestre / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon 6957
<i>Trichomanes hostmannianum</i> (Klotzsch) Kunze	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 6978
<i>Trichomanes martiusii</i> C. Presl	Terrestre / herbáceo	EN	M.R. Pietrobon 7056
<i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.	Terrestre / herbáceo	MIG/EN/PT	M.R. Pietrobon 7172
<i>Trichomanes tanaicum</i> Hook. ex J.W. Sturm	Hemiepífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 7053
<i>Trichomanes trollii</i> Bergdolt	Terrestre / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon <i>et al.</i> 7571
<i>Trichomanes tuerckheimii</i> H. Christ	Hemiepífita / herbáceo	MIG/EN/PT	M.R. Pietrobon 7014

Continuação da tabela 1

Famílias / espécies	Formas de vida / hábito	Microambientes de ocorrência	Material testemunho
Lindsaeaceae			
<i>Lindsaea divaricata</i> Klotzsch	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 6964
<i>Lindsaea dubia</i> Spreng.	Terrestre / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon 7635
<i>Lindsaea falcata</i> Dryand.	Terrestre / herbáceo	MIG/EN/PT	M.R. Pietrobon 7078
<i>Lindsaea guianensis</i> (Aubl.) Dryand. subsp. <i>guianensis</i>	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 7124
<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd. var. <i>lancea</i>	Terrestre / herbáceo	MIG/EN/PT	F.R.C. Miranda et al. 58b
* <i>Lindsaea remota</i> Kunze	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 7000
<i>Lindsaea ulei</i> Heiron.	Terrestre / herbáceo	EN	J.M. Costa et al. 430
<i>Lindsaea</i> sp. 1	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 7635
<i>Lindsaea</i> sp. 2	Terrestre / herbáceo	EN	A.F. Sampaio et al. 251
Lomariopsidaceae			
<i>Lomariopsis japurensis</i> (Mart.) J. Sm.	Hemiepífita / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon 7698
<i>Lomariopsis prieuriana</i> Fée	Hemiepífita / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon 7625
<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 7098
<i>Nephrolepis brownii</i> (Desv.) Hovenkamp & Miyam.	Epífita / herbáceo	MMR	M.R. Pietrobon 7098
<i>Nephrolepis rivularis</i> (Vahl) Mett.ex Krug	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 7620
Lycopodiaceae			
<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Vasc. & Franco	Terrestre / herbáceo	MIG/MMR	M.R. Pietrobon 7037
<i>Phlegmariurus linifolius</i> (L.) B. Øllg. var. <i>jenmanii</i> (Underw. & F.E. Lloyd) B. Øllg.	Epífita / herbáceo	EN	F.R.C. Miranda et al. 93
Lygodiaceae			
<i>Lygodium volubile</i> Sw.	Terrestre / escandente	MIG	M.R. Pietrobon 7137
Marattiaceae			
<i>Danaea elliptica</i> Sm.	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 7076
<i>Danaea nodosa</i> (L.) Sm.	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 7016
<i>Danaea ulei</i> H. Christ	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 6947

Continuação da tabela 1

Famílias / espécies	Formas de vida / hábito	Microambientes de ocorrência	Material testemunho
Metaxyaceae			
<i>Metaxya lanosa</i> A.R. Sm. & H. Tuomisto	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietroboim 7610
<i>Metaxya rostrata</i> (Humb.; Bonpl. et Kunth) C. Presl	Terrestre / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietroboim 7052
Oleandraceae			
<i>Oleandra articulata</i> (Sw.) C. Presl	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietroboim et al. 7665
Polypodiaceae			
<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl	Epífita / herbáceo	PT	M.R. Pietroboim 7080
<i>Campyloneurum repens</i> (Aubl.) C. Presl	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietroboim 6998
<i>Cochlidium linearifolium</i> (Desv.) Maxon ex C. Chr.	Epífita / herbáceo	EN	M.R. Pietroboim 7119
<i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L.E. Bishop	Epífita / herbáceo	EN	M.R. Pietroboim 7684
<i>Microgramma baldwinii</i> Brade	Epífita / herbáceo	MIG/EN/PT/MMR	M.R. Pietroboim 7017
<i>Microgramma megalophylla</i> (Desv.) de la Sota	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietroboim 6914
<i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota	Epífita / herbáceo	MIG/PT	A.F. Sampaio et al. 291
<i>Microgramma persicariifolia</i> (Schr.) C. Presl	Epífita / herbáceo	EN	A.F. Sampaio et al. 293
<i>Microgramma thurnii</i> (Baker) R.M. Tryon & Stolze	Epífita / herbáceo	MIG/PT	M.R. Pietroboim 7029
<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J. Sm.	Epífita / herbáceo	MMR	M.R. Pietroboim 7099
<i>Pleopeltis bombycina</i> (Maxon) A.R. Sm.	Epífita / herbáceo	EN/MMR	M.R. Pietroboim 7023
<i>Pleopeltis desvauxii</i> (Klotzsch) Salino	Epífita / herbáceo	PT	M.R. Pietroboim 7032
<i>Serpocaulon dasypleuron</i> (Kunze) A.R. Sm.	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietroboim et al. 7617
Pteridaceae			
<i>Adiantum cajennense</i> Willd. ex Klotzsch	Terrestre / herbáceo	EN	M.R. Pietroboim 6938
<i>Adiantum cinnamomeum</i> Lellinger & J. Prado	Terrestre / herbáceo	EN	M.R. Pietroboim et al. 7540
<i>Adiantum humile</i> Kunze	Terrestre / herbáceo	MIG/EN	A.F. Sampaio et al. 294
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietroboim 6927
<i>Adiantum multisorum</i> A. Samp.	Terrestre / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietroboim 6927
<i>Adiantum obliquum</i> Willd.	Terrestre / herbáceo	EN/PT	M.R. Pietroboim 6968

Continuação da tabela 1

Famílias / espécies	Formas de vida / hábito	Microambientes de ocorrência	Material testemunho
Pteridaceae			
<i>Adiantum paraense</i> Hieron.	Terrestre / herbáceo	EN/PT	M.R. Pietrobon 6939
<i>Adiantum petiolatum</i> Desv.	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 6991
<i>Adiantum serratodentatum</i> Willd.	Terrestre / herbáceo	MIG	J.M. Costa et al. 447
<i>Adiantum terminatum</i> Kunze ex Miq.	Terrestre / herbáceo	EN	M.R. Pietrobon et al. 7649
<i>Adiantum tetraphyllum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Terrestre / herbáceo	EN	M.R. Pietrobon 7573
<i>Adiantum tomentosum</i> Klotzsch	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 6967
<i>Ananthacorus angustifolius</i> (Sw.) Underw. & Maxon	Epífita / herbáceo	PT	M.R. Pietrobon 7070
<i>Anetium citrifolium</i> (L.) Splitg.	Epífita / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 6959
<i>Hecistopteris pumila</i> (Spreng.) J. Sm.	Epífita / herbáceo	MIG/EN/PT	M.R. Pietrobon 7073
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link var. <i>calomelanos</i>	Terrestre / herbáceo	MIG/MMR	M.R. Pietrobon et al. 7614
<i>Polytaenium guayanense</i> (Hieron.) Alston	Epífita / herbáceo	MIG/EN/PT	M.R. Pietrobon 6920
* <i>Pteris vittata</i> L.	Terrestre / herbáceo	MMR	M.R. Pietrobon et al. 7583
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	Epífita / herbáceo	PT	M.R. Pietrobon et al. 7425
Saccolomataceae			
<i>Saccolona inaequale</i> (Kunze) Mett.	Terrestre / herbáceo	MIG/EN/PT	M.R. Pietrobon et al. 7676
Schizaeaceae			
<i>Schizaea elegans</i> (Vahl) Sw.	Terrestre / herbáceo	EN/PT	M.R. Pietrobon et al. 7027
Selaginellaceae			
<i>Selaginella amazonica</i> Spring	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon 7046
<i>Selaginella fragilis</i> A. Braun	Terrestre / herbáceo	MMR/EN/PT	M.R. Pietrobon 7010
<i>Selaginella lechleri</i> Hieron.	Terrestre / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon 7117
<i>Selaginella parkeri</i> (Hook. & Grev.) Spring	Terrestre / herbáceo	MIG/MMR/EN/PT	M.R. Pietrobon 7183
<i>Selaginella producta</i> Baker	Terrestre / herbáceo	EN	M.R. Pietrobon 7044

Continuação da tabela 1

Famílias / espécies	Formas de vida / hábito	Microambientes de ocorrência	Material testemunho
Tectariaceae			
<i>Triplophyllum angustifolium</i> Holttum	Terrestre / herbáceo	MIG	M.R. Pietrobon et al. 7674
<i>Triplophyllum dicksonioides</i> (Fée) Kunze	Terrestre / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon et al. 7602
<i>Triplophyllum funestum</i> (Kunze) Holttum	Terrestre / herbáceo	MIG/EN	M.R. Pietrobon et al. 7659
Thelypteridaceae			
<i>Meniscium arborescens</i> Willd.	Terrestre / herbáceo	MMR	M.R. Pietrobon et al. 7550
* <i>Meniscium chrysodioides</i> Fée	Terrestre / herbáceo	MMR	M.R. Pietrobon et al. 7686
<i>Meniscium longifolia</i> Desv.	Terrestre / herbáceo	MMR	M.R. Pietrobon et al. 7685
<i>Meniscium serrata</i> Cav.	Terrestre / herbáceo	MIG/MMR	M.R. Pietrobon 7113
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F. Reed	Terrestre / herbáceo	EN	M.R. Pietrobon 7002
<i>Thelypteris opulenta</i> (Kaulf.) Fosberg	Terrestre / herbáceo	MIG/MMR	M.R. Pietrobon 6976

São citados cinco novos registros, sendo *Serpocaulon dasypleuron* para o Brasil e *Didymoglossum pinnatinervium*, *Lindsaea remota*, *Meniscium chrysodioides* e *Pteris vittata* para o estado do Amazonas. É esperado que no território brasileiro ocorra *S. dasypleuron*, em função de sua distribuição geográfica sul-americana. Os novos registros para o estado do Amazonas *D. pinnatinervium*, *L. remota* e *M. chrysodioides* refletem a necessidade da intensificação de inventários florísticos para a Região Norte do Brasil, sobretudo para o referido estado. Apesar de a Bacia Petrolífera de Urucu apresentar áreas alteradas em função da instalação do complexo petrolífero, existe uma série de microambientes preservados que podem abrigar espécies ainda não registradas para a região.

As famílias mais representativas em número de espécies foram Pteridaceae, com 19, Hymenophyllaceae, com 17, Polypodiaceae, com 13, Lindsaeaceae, com dez, e Dryopteridaceae, com nove (tabela 1), corroborando os dados obtidos em outros estudos realizados na Amazônia brasileira, como em Ribeiro et al. (1999), Souza et al. (2003), Rodrigues et al. (2004), Freitas e Prado (2005a, b), Costa et al. (2006), Costa e Pietrobon (2007), Maciel et al. (2007), Zuquim et al. (2009), Prado e Moran (2009), Costa e Pietrobon (2010) e Fernandes et al. (2012), que encontraram dados semelhantes.

Segundo Schuettpelz et al. (2007), a riqueza expressiva de Pteridaceae ocorre em virtude da elevada capacidade adaptativa que os representantes dessa família possuem, sendo registrados nos mais variados tipos de ambientes. Como consequência, apresentam as mais diversas formas de vida, desde espécies terrestres, epipétricas ou epífitas, adaptadas a ambientes desde aquáticos a xéricos.

Os gêneros mais representativos foram *Adiantum* L., com 12 espécies, *Trichomanes* L., com 11, e *Lindsaea* Dryand., com dez (tabela 1). Essa grande expressividade dos gêneros citados foi observada por Souza et al. (2003) e Zuquim et al. (2008).

A elevada riqueza específica de *Trichomanes* pode estar relacionada ao microambiente de ocorrência das espécies que constituem esse gênero. Segundo Ebihara et al. (2006), *Trichomanes* apresenta características peculiares: os seus representantes comumente são terrestres e ocorrem em locais úmidos, podendo ser registrados como epífitos sobre troncos de árvores ou dossel, além de apresentarem alguns táxons ecologicamente oportunistas, como *T. crispum*, o qual foi registrado no presente estudo.

Com relação ao hábito, apenas seis espécies são subarborescentes: *Cyathea cyatheoides*, *C. lasiosora*, *C. macrocarpa*, *C. microdonta*, *C. pungens* e *C. reginae* (tabela 1). Entre os trabalhos realizados na Amazônia brasileira, os dados da presente pesquisa mostram uma elevada diversidade

de samambaias arborescentes, se comparados aos estudos de Ribeiro *et al.* (1999), Souza *et al.* (2003), Zuquim *et al.* (2008), Ferreira *et al.* (2009), Costa e Pietrobon (2010), Fernandes *et al.* (2012), que, em média, apresentaram três espécies. No entanto Góes-Neto e Pietrobon (2014) registraram oito espécies de Cyatheaceae para a região norte do Pará, das quais *Cyathea marginalis* (Klotzsch) Domin, *C. oblonga* (Klotzsch) Domin e *C. spectabilis* (Kunze) Domin não foram registradas no presente trabalho.

As demais espécies têm hábito herbáceo (tabela 1). Em outros estudos feitos na Amazônia brasileira por Ribeiro *et al.* (1999), Costa *et al.* (2006), Costa e Pietrobon (2007) e Zuquim *et al.* (2008), predominaram as espécies herbáceas. Essa elevada diversidade pode estar ligada a fatores abióticos disponíveis na área estudada. Vários trabalhos relatam que a distribuição das espécies herbáceas nas florestas tropicais está relacionada a diversos fatores/recursos, como os topográficos (POULSEN; BALSLEV, 1991; TUOMISTO *et al.*, 1995; POULSEN, 1996; TUOMISTO; POULSEN, 2000; VORMISTO *et al.*, 2000; TUOMISTO *et al.*, 2003), edáficos (TUOMISTO; RUOKOLAINEN, 1994; TUOMISTO; POULSEN, 1996; TUOMISTO *et al.*, 2002; TUOMISTO; RUOKOLAINEN, 2005) e luminosidade (BENTLEY, 1979; ELEMANS, 2004; JONES *et al.*, 2006; ZUQUIM, 2006).

Quanto às formas de vida, foram observadas 52 espécies terrícolas, 44 epífitas, as quais representam juntas 86% do total de espécies, seis hemiepífitas e duas escandentes (tabela 1). A área de estudo apresentou elevada diversidade de espécies epífitas, refletindo assim o grau de preservação da floresta e que ela ainda dispõe de condições favoráveis ao estabelecimento dessas espécies. De la Sota (1971) comenta que as espécies epífitas podem refletir o grau de preservação local, uma vez que alguns grupos são menos tolerantes às variações ambientais decorrentes do desmatamento e das queimadas.

Segundo Lüttge (1989) e Steege e Cornelissen (1989), a distribuição e a abundância de epífitas vasculares em florestas tropicais estão relacionadas às variações de recursos, como a luminosidade e a umidade estabelecidas entre o dossel e o solo, à concentração de CO₂ proveniente tanto da respiração animal como da atividade fotossintética e à arquitetura e ao porte do hospedeiro (forófitos). Tais recursos conferem às florestas tropicais úmidas os microambientes favoráveis ao desenvolvimento de epífitas, fator observado neste estudo, conferindo às formas de vida epífita uma elevada representatividade.

As espécies epífitas aprimoraram diversas estratégias adaptativas para poderem se desenvolver nos mais variados microambientes, destacando-se estruturas como rizoma filiforme, longo e ramificado, sistema radicular reduzido, frondes pequenas (DUBUISSON *et al.*, 2003), ponto de saturação luminosa baixo, alta tolerância ao acentuado déficit de nutrientes, dispersão pelo vento, poiquiloidria (BENZING, 1987, 1990; PAGE, 2002) e frondes com tricomas (MÜLLER *et al.*, 1981) que podem completar a função de absorção realizada pelas raízes (FRAGA *et al.*, 2008).

Quase a metade das espécies (53) apareceu em mais de um microambiente de ocorrência, como margem do igarapé, encosta e platô. No entanto foram observadas espécies que ocorreram em apenas um tipo de microambiente, como na margem dos igarapés no interior da mata (MIG) com registro de 36 espécies, nas encostas (EN) com registro de 14 espécies, na borda das matas (MMR) com sete espécies e no platô com seis espécies (tabela 1).

Isso demonstra a tendência da maioria dessas plantas de se estabelecer em locais sombreados e úmidos, que são microambientes favoráveis ao desenvolvimento e assentamento da maioria das espécies desses grupos (SANTIAGO *et al.*, 2004; MACIEL *et al.*, 2007). Segundo Holttum (1938) e Santiago *et al.* (2004), a intensa luminosidade prejudica o estabelecimento de muitas espécies. A Bacia Petrolífera de Urucu possui inúmeros microambientes que oferecem condições favoráveis ao desenvolvimento dessas plantas mais sensíveis, especialmente nas fases iniciais de seu ciclo de vida, possibilitando sua sobrevivência. Todavia *Gleichenella pectinata*, *Meniscium arborescens*, *M. chrysodioides*, *M. longifolia*, *Palhinhaea cernua*, *Pleopeltis bombycina* e *Thelypteris hispidula* têm ocorrência restrita a locais extremamente alterados, como nas margens dos ramais, das trilhas, borda da mata, que são ambientes com maior intensidade de luz. Tais resultados corroboram os dados obtidos por Prado (2005f, o) e Freitas e Windisch (2005) para a Reserva Adolfo Ducke, que registraram *P. cernua*, *G. pectinata* e *T. arborescens* em locais abertos com condições semelhantes às da área de estudo deste trabalho.

CONCLUSÕES

Com os resultados alcançados no presente estudo, pode-se inferir que a Província Petrolífera de Urucu, mesmo localizada em uma área que sofreu grande pressão antrópica em função da produção de petróleo e gás, ainda apresenta alta diversidade de espécies de samambaias e licófitas. Isso pode estar relacionado com o elevado grau de preservação da floresta e com as adaptações que permitem a esses vegetais viver nos mais variados microambientes, desde os mais preservados até os mais antropizados.

A ocorrência de cinco novos registros (*Didymoglossum pinnatinervium*, *Lindsaea remota*, *Meniscium chrysodioides*, *Pteris vittata* e *Serpocaulon dasypleuron*) reflete a necessidade de mais estudos florísticos na Amazônia brasileira, tendo em vista que esse bioma apresenta a maior área territorial do Brasil, até agora pouco conhecido, por apresentar seus estudos concentrados nas proximidades dos centros urbanos.

AGRADECIMENTOS

Os autores registram seus agradecimentos ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), por ter fornecido a logística; aos especialistas dos gêneros *Asplenium* (Lana da Silva Sylvestre, da Universidade Federal do Rio de Janeiro) e *Adiantum* (Jefferson Prado, do Instituto de Botânica de São Paulo), pela revisão da identificação das espécies; aos biólogos Flávia Miranda, Jeferson Miranda Costa, Mara Souza dos Santos Fonseca, Rosijane Santos Fernandes, pelo auxílio nas coletas; à Rede CTPetro e ao Reuni, pelo apoio e disponibilidade dos recursos necessários para a realização do presente trabalho; ao Prof. Ulf Mehlig, da Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, pela elaboração do *abstract*; e aos revisores e editores, pelas importantes sugestões para a melhoria deste artigo.

REFERÊNCIAS

- Amaral IL. Diversidade florística em floresta de terra firme, na região de Urucu – AM [dissertação]. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Fundação Universidade do Amazonas; 1996.
- Amaral IL, Bastos MN, Formiga KM, Gurgel ESC, Lima-Filho DA, Matos FDA, Oliveira IRP, Oliveira RFM, Rocha AES, Santos JUM, Silva AES, Soares ML. Flora. In: Lima SOF, Martins MB, Prudente ALC, Montag LFA, Monnerat MC, Cabral PR, Rosário DAP. Biodiversidade na Província Petrolífera de Urucu. Rio de Janeiro: Petrobras/Cenpes; 2008. p. 44-99.
- Bentley BL. Longevity of individual leaves in a tropical rainforest understory. *Annals of Botany*; 1979. v. 43. p. 119-121.
- Benzing DH. Vascular epiphytes: general biology and related biota. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press; 1990. 354 p.
- Benzing DH. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptative diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden*; 1987. v. 74. p. 182-204.
- Bridson D, Forman L. *The Herbarium Handbook*. 3^a ed. Kew: The Royal Botanic Gardens; 1998. 333 p.
- Castellani ED, Freitas CA. Selagineláceas da Reserva Florestal Ducke (Manaus – AM). *Acta Botanica Brasílica*. 1992;6(1):41-48.
- Costa JM, Pietrobom MR. Pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) da Ilha de Mosqueiro, município de Belém, Estado do Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*. 2007;2(3):45-55.

- Costa JM, Pietrobon MR. Samambaias e licófitas do Parque Ecológico do Gunma, município de Santa Bárbara do Pará, estado do Pará, Brasil. *Rodriguésia*. 2010;61(2):223-232.
- Costa JM, Souza MGC, Pietrobon MR. Levantamento florístico das Pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) do Parque Ambiental de Belém (Belém, Pará, Brasil). *Revista de Biologia Neotropical*. 2006;3(1):4-12.
- Costa MAS, Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Metaxiaceae. *Rodriguésia*. 2005a;56(86):72-73.
- Costa MAS, Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Ophioglossaceae. *Rodriguésia*. 2005b;56(86):74-75.
- Cruz APO, Sousa JS, Bastos MNC, Barbosa CVO. Passiflora (Passifloraceae) na Província Petrolífera de Urucu, Coari, Amazonas, Brasil. *Rodriguésia*. 2013;64(1):113-122.
- De la Sota ER. El epifitismo y las pteridofitas en Costa Rica (America Central). *Nova Hedwigia*. 1971;21:401-465.
- Dubuisson J, Hennequin S, Rakotondrainibe F, Schneider H. Ecological diversity and adaptive tendencies in the tropical fern *Trichomanes* L. (Hymenophyllaceae) with special reference to climbing and epiphytic habits. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2003;142:41-63.
- Ebihara A, Dubuisson J, Iwatsuki K, Hennequin S, Ito M. A taxonomic revision of Hymenophyllaceae. *Blumea*. 2006;51(2):1-60.
- Elemans M. Plant traits in forest understory herbs: a modeling study. Utrecht: Febodruk BV; 2004. 145 p.
- Fernandes RS. Revisão taxonômica de *Meniscium* Schreb. (Thelypteridaceae – Polypodiopsida) [tese]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2015.
- Fernandes RS, Maciel S, Pietrobon MR. Licófitas e monilófitas das Unidades de Conservação da Usina Hidroelétrica – UHE de Tucuruí, Pará, Brasil. *Hoehnea*. 2012;39(2):247-285.
- Ferreira LSF, Costa JM, Pietrobon MR. As pteridófitas. In: Jardim MAG. Diversidade biológica das áreas de proteção ambiental: Ilhas do Combu e Algodão-Maiandeuá, Pará, Brasil. Belém: MPEG/MCT/CNPq; 2009. p. 13-40.
- Fraga LL, Silva LB, Schmitt JL. Composição e distribuição vertical de pteridófitas epifíticas sobre *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), em floresta ombrófila mista no sul do Brasil. *Biota Neotropica*. 2008;8(4):123-129.
- Freitas CAA, Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Dryopteridaceae. *Rodriguésia*. 2005a;56(86):49-52.
- Freitas CAA, Prado J. Lista anotada das pteridófitas de florestas inundáveis do alto Rio Negro, município de Santa Isabel do Rio Negro, AM, Brasil. *Acta Amazonica*. 2005b;19(2):399-403.
- Freitas CAA, Windisch PG. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Lycopodiaceae. *Rodriguésia*. 2005;56(86):67-68.
- Góes-Neto LAA, Pietrobon MR. Cyatheales (Polypodiopsida) do Corredor de Biodiversidade do Norte do Pará, Brasil. *Hoehnea*. 2014;41(3):401-409.

Holtum RE. The ecology of tropical pteridophytes. In: Verdoorn FR. Manual of Pteridology. Amsterdã: The Hague Martinus Nijhoff; 1938. p. 420-450.

IPNI – International Plant Names Index. 2014 [acesso em 2014 May]. Disponível em: <http://www.ipni.org>.17.

Irume MV, Morais MLCS, Zartman CE, Amaral IL. Floristic composition and community structure of epiphytic angiosperms in a terra firme forest in central Amazonia. *Acta Botanica Brasilica*. 2013;27(2):378-393.

Jermy AC. Selaginellaceae. In: Kramer KU, Green PS. Pteridophytes and gymnosperms vol. I. In: Kubitzki K. The families and genera of vascular plants. Berlin: Springer-Verlag; 1990. p. 39-45.

Jones MM, Tuomisto H, Clark DB, Olivas P. Effects of mesoscale environmental heterogeneity and dispersal limitation on floristic variation in rain forest ferns. *Journal of Ecology*. 2006;94:181-195.

Lima-Filho DA, Matos FDA, Amaral IL, Revilla J, Coêlho LS, Ramos JF, Santos JL. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do Rio Urucu – Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*. 2001;31:565-579.

Lüttge U. Vascular epiphytes: setting the scene. In: Lüttge U. Vascular plants as epiphytes. *Ecological Studies* 79. Berlin: Springer-Verlag; 1989. p. 1-14.

Maciel S, Pietrobon MR, Souza MG. Licófitas e monilófitas do Bosque Rodrigues Alves Jardim Botânico da Amazônia, município de Belém, Estado do Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*. 2007;2(2):69-83.

Mori SA, Silva LAM, Lisboa G, Coradin L. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Ilhéus: Centro de Pesquisa do Cacau; 1989. 104 p.

Müller L, Starnecker G, Winkler S. Zur Ökologie epiphytischer Farne in Südbrasilien. I. Saugschuppen. *Flora*. 1981;171:55-63.

Oliveira AN, Amaral IL. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*. 2004;34:21-34.

Øilgaard B. Nomenclatural changes in Brazilian Lycopodiaceae. *Rodriguésia*. 2012;63(2):479-482.

Page C. Ecological strategies in fern evolution: a neopteridological overview. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 2002;119:1-33.

Page CN. The diversity of ferns. An ecological perspective. In: Dyer AF. The experimental biology of ferns. London: Academic Press; 1979. p. 9-56.

Pietrobon MR, Souza MGC. Pteridófitas da Região Norte. 59.º Congresso Nacional de Botânica. Anais do 59.º Congresso Nacional de Botânica; 2008; Natal, RN. p. 425-427.

Pires JM. Estudos dos principais tipos de vegetação do estuário amazônico [tese]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo; 1972.

Pires MJA. Relatório geral da APEG. Área de Pesquisa Ecológica do Guamá. Belém, Pará; 1966.

Poulsen AD. Species richness and density of ground herbs within a plot of lowland rainforest in northwest Borneo. *Journal of Tropical Ecology*. 1996;12:177-190.

Poulsen AD, Balslev H. Abundance and cover of ground herbs in an Amazonian rain forest. *Journal of Vegetation Science*. 1991;2:315-322.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Chave para as famílias. *Rodriguésia*. 2005a;56(86):27-28.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Aspleniaceae. *Rodriguésia*. 2005b;56(86):29-32.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Blechnaceae. *Rodriguésia*. 2005c;56(86):33-34.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Davalliaceae. *Rodriguésia*. 2005d;56(86):38-42.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Dennstaedtiaceae. *Rodriguésia*. 2005e;56(86):43-48.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Gleicheniaceae. *Rodriguésia*. 2005f;56(86):53-55.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Grammitidaceae. *Rodriguésia*. 2005g;56(86):56-58.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Lomariopsidaceae. *Rodriguésia*. 2005h;56(86):59-66.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Marattiaceae. *Rodriguésia*. 2005i;56(86):69-71.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Polypodiaceae. *Rodriguésia*. 2005j;56(86):76-84.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Pteridaceae. *Rodriguésia*. 2005k;56(86):85-92.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Schizaeaceae. *Rodriguésia*. 2005l;56(86):93-97.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Selaginellaceae. *Rodriguésia*. 2005m;56(86):98-102.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Tectariaceae. *Rodriguésia*. 2005n;56(86):103-104.

Prado J. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Thelypteridaceae. *Rodriguésia*. 2005o;56(86):105-107.

Prado J, Freitas CAA. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Cyatheaceae. *Rodriguésia*. 2005a;56(86):35-37.

Prado J, Freitas CAA. Lista anotada das pteridófitas de florestas inundáveis do alto Rio Negro, município de Santa Isabel do Rio Negro, AM, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 2005b;19(2):399-406.

- Prado J, Labiak PH. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Vittariaceae. *Rodriguésia*. 2005;56(86):108-113.
- Prado J, Moran RC. Checklist of the ferns and lycophytes of Acre state, Brazil. *Fern Gazette*. 2009;18(5):230-263.
- Prudente ALC, Maschio GF, Santos-Costa MC, Feitosa DT. Serpentes da Bacia Petrolífera de Urucu, município de Coari, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*. 2010;40(2):381-386.
- Ribeiro JBM, Rocha EJP, Ataíde KRP, Segundo EIC, Santos DM, Rolim PAM, Ferreira MAV, Machado FS. Meio físico. In: Lima SOF, Martins MB, Prudente ALC, Montag LFA, Monnerat MC, Cabral PR, Rosário DAP. Biodiversidade na Província Petrolífera de Urucu. Rio de Janeiro: Petrobras/Cenpes; 2008. p. 37-43.
- Ribeiro JELS, Hopkins MJG, Vicentini A, Sothers CA, Costa MAS, Brito JM, Souza MAD, Martins LHP, Lohmann LG, Assunção PACL, Pereira EC, Silva CF, Mesquita MR, Procopio LC. Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. Manaus: Inpa; 1999. 800 p.
- Rodrigues ST, Almeida SS, Andrade LHC, Barros ICL, van den Berg ME. Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do Rio Guamá, Belém, Pará, Brasil. *Acta Amazonica*. 2004;34(1):35-42.
- Santiago AC, Barros IL, Sylvestre LS. Pteridófitas ocorrentes em três fragmentos florestais de um brejo de altitude (Bonito, Pernambuco, Brasil). *Acta Botanica Brasilica*. 2004;18(4):781-792.
- Schuettpelz E, Schneider H, Huiet L, Windham MD, Pryer KM. A molecular phylogeny of the fern family Pteridaceae: assessing overall relationships and affinities of the previously unsampled genera. *Molecular phylogenetic and evolution*. 2007;44:1172-1185.
- Senna RM, Waechter JL. Pteridófitas de uma floresta de araucária. 1. Formas biológicas e padrões de distribuição geográfica. *Iheringia. Botânica*. 1997;(48):41-58.
- Smith AR. Thelypteridaceae. In: Tryon RM, Stolze RG. Pteridophyta of Peru. *Fieldiana, Botany*. 1992;29:1-80.
- Smith AR, Pryer KM, Schuettpelz E, Korall P, Schneider H, Wolf PG. A classification for extant ferns. *Taxon*. 2006;55(3):705-731.
- Sousa JS, Bastos MNC, Gurgel ESC. O gênero *Inga* (Leguminosae-Mimosoideae) na Província Petrolífera de Urucu, Coari, Amazonas, Brasil. *Rodriguésia*. 2011;62(2):283-297.
- Souza MC, Guillaumet J-L, Aguiar IJA. Ocorrência e distribuição de pteridófitas na Reserva Florestal Walter Egler, Amazônia Central, Brasil. *Acta Amazonica*. 2003;33(4):555-562.
- Steege H, Cornelissen JHC. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. *Biotropica*. 1989;21:331-339.
- Teixeira WG, Cruz MEG, Martins GC, Macedo RS, Correia MR, Lima HN, Rodrigues MRL. Survey of pedology bases available to the Coari municipality – AM. In: II Workshop de Avaliação Técnica e Científica. Rede CT-Petro Amazônia, CD-ROM; 2006.
- Thorntwaite CW, Mather JR. The water balance: publications in climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology; 1955. 104 p.

Travassos CC, Jardim MAG, Maciel S. Florística e ecologia de samambaias e licófitas como indicadores de conservação ambiental. *Biota Amazônia*. 2014;4(4):40-44.

Tuomisto H, Poulsen A. Influence of edaphic specialization on the distribution of pteridophytes in neotropical forests. *Journal of Biogeography*. 1996;23:283-293.

Tuomisto H, Poulsen AD. Pteridophyte diversity and species composition in four Amazonian rain forests. *Journal of Vegetation Science*. 2000;11:383-396.

Tuomisto H, Ruokolainen K. Distribution of Pteridophyta and Melastomataceae along an edaphic gradient in an Amazonian rain forest. *Journal of Vegetation Science*. 1994;5:25-34.

Tuomisto H, Ruokolainen K. Environmental heterogeneity and the diversity of pteridophytes and Melastomataceae in western Amazonia. *Biologiske Skrifter*. 2005;55:37-56.

Tuomisto H, Ruokolainen K, Aguilar M, Sarmiento A. Floristic patterns along a 43- km long transect in an Amazonian rain forest. *Journal of Ecology*. 2003;91:743-756.

Tuomisto H, Ruokolainen K, Kalliola R, Linna A, Danjoy W, Rodriguez Z. Dissecting amazonian biodiversity. *Science*. 1995;269:63-66.

Tuomisto H, Ruokolainen K, Poulsen AD, Moran RC, Quintana C, Cañas G, Celi J. Distribution and diversity of pteridophytes and Melastomataceae along edaphic gradients in Yasuní National Park, Ecuadorian Amazonia. *Biotropica*. 2002;34(4):516-533.

Vormisto J, Phillips OL, Ruokolainen K, Tuomisto H, Vásquez R. A comparison of fine-scale distribution patterns of four plant groups in an Amazonian rainforest. *Ecography*. 2000;23:349-359.

Xavier SRS, Barros ICL. Pteridoflora e seus aspectos ecológicos ocorrentes no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 2005;19(4):775-781.

Zuquim G. Diversidade beta da comunidade de pteridófitas de florestas de terra firme na Amazônia Central [dissertação]. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Fundação Universidade do Amazonas; 2006.

Zuquim G, Costa FRC, Prado J, Braga-Neto R. Distribution of pteridophyte communities along environmental gradients in Central Amazonia, Brazil. *Biodiversity and Conservation*. 2009;18:151-166.

Zuquim G, Costa FRC, Prado J, Tuomisto H. Guia de samambaias e licófitas da Rebio Uatumã, Amazônia Central. Manaus: Inpa; 2008. 316 p.