

Diversidade do clado Magnoliidae nos herbários do Estado do Pará, Brasil

Oseias Souza da Silva Júnior¹ e Roberta Macedo Cerqueira²

1. Biólogo (Universidade Federal do Pará, Brasil).

oseiasjunior@hotmail.com.br

<http://lattes.cnpq.br/4518214390424090>

2. Ecóloga (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil), Doutora em Biologia Vegetal (Universidade Estadual de Campinas, Brasil). Professora da Universidade Federal do Pará, Brasil.

romacer30@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/2863595777814509>

RESUMO

O clado Magnoliids possui uma distribuição global, no entanto é mais abundante nos trópicos, sendo o grupo de angiospermas basais mais diversificado. No Estado do Pará, há presença de representantes de famílias de três ordens do grupo: Laurales, Magnoliales e Piperales. Com base nisto, este trabalho busca analisar se há equivalência da representatividade das famílias do clado nos acervos dos herbários do Estado do Pará com o que é relatado nos estudos florísticos e fitossociológicos realizados na região amazônica. Para isso, foram consultados os acervos de quatro herbários do Estado do Pará. A comparação foi feita utilizando o número total de indivíduos pertencentes aos gêneros das famílias estudadas, relatados nos estudos florísticos e fitossociológicos e o número de indivíduos depositados nestes acervos. Houve equivalência na representatividade nos herbários para as famílias Piperaceae e Myristicaceae e Annonaceae, enquanto que Lauraceae, essa equivalência foi parcial, com o gênero *Nectandra* Rol. ex Rottb. apresentando abundância maior do que a descrita nos estudos e *Licaria* Aubl. apresentando abundância nos acervos menor que a prevista, indicando a falta de depósito de material testemunho em estudos realizados.

Palavras-chave: acervo, angiospermas basais, florística e fitossociologia.

Magnoliids' diversity in the herbarium collections of the State of Pará, Brazil

ABSTRACT

The clade Magnoliids has a global distribution, however it is more abundant in the tropics, being the group of basal angiosperms more diversified. In the State of Pará, there are representatives of families from three orders of the group: Laurales, Magnoliales and Piperales. In this based, this work seeks to analyze if there is equivalence of the representativeness of clade families in the herbarium collections of the State of Pará with what is reported in the floristic and phytosociological studies carried out in the Amazon region. For this, the collections of four herbaria of the state of Pará were consulted. The comparison was made using the total number of individuals belonging to the genera of the families studied, reported in the floristic and phytosociological studies and the number of individuals deposited in these collections. There was an equivalence in the representativeness in the herbaria for the families Piperaceae and Myristicaceae and Annonaceae, whereas Lauraceae, this equivalence was partial, with the genus *Nectandra* Rol. ex Rottb. presenting abundance greater than that described in the studies and *Licaria* Aubl. showing a smaller abundance in the collections than the predicted, indicating the lack of deposit of testimonial material in studies carried out.

Keywords: basal angiosperms; collection; floristic and phytosociology.

Introdução

O clado Magnoliidae é o grupo das angiospermas basal mais diversificado, sendo composto por quatro ordens, Canellales, Laurales, Magnoliales e Piperales, dezenove famílias e mais dez mil espécies, (STEVENS, 2019). Estima-se que a irradiação do grupo ocorreu em algum momento entre o Jurássico Inferior e o Cretáceo Inferior, cerca de 179 a 127 milhões de anos atrás (MASSONI et al, 2015).

O grupo é monofilético, sendo essencialmente unido por dados moleculares (QUI et al, 1993; QUI et al, 1999; QUI et al, 2000; ZANIS et al, 2002). Não há características morfológicas canônicas que caracterizem o táxon, porém acredita-se que as margens das folhas inteiras, células antípodas efêmeras, anteras extrorsas, a presença de um tampão nucelar, hipostase e ramos rafais na calaza são sinapomorfias que unem o clado (STEVENS, 2019).

Os táxons atuais são compostos por árvores, arbustos, ervas e lianas distribuídos em quase todo o globo, ocorrendo principalmente nas zonas tropicais (JUDD et al, 2009; MASSONI et al, 2013; SOLTIS et al, 2005). No Brasil há ocorrência de integrantes das quatro ordens do clado (FLORA DO BRASIL, 2019; STEVENS, 2019). Na Região Amazônica há representantes das quatro ordens, porém a ocorrência de Canellales fica reduzida a apenas ao gênero *Drimys* J.R.Forst. & G.Forst. (Winteraceae) no estado de Roraima (FLORA DO BRASIL, 2019). Apenas Laurales, Magnoliales e Piperales possuem representantes na flora do Estado do Pará (FLORA DO BRASIL, 2019).

Devido ao caráter cosmopolita do clado, muitos de seus integrantes são relatados em estudos florísticos e fitossociológicos e depositados nos acervos de herbários. O depósito de material testemunho de estudos florísticos e fitossociológicos é necessário como forma de registro e comprovação de ocorrência dos espécimes nas áreas amostradas, possibilitando também inferências sobre a distribuição geográfica e biodiversidade em um determinado local ou ecossistema (HUBER, 1998; PEIXOTO, 1999).

O objetivo deste estudo foi verificar a representatividade do clado Magnoliidae nos quatro principais herbários do Estado do Pará - HF, MG, IAN e MFS (THIERS, 2019) - em comparação com o que é descrito nos estudos florísticos e fitossociológicos para a região. Para isso, foi comparada a equivalência da representatividade dos gêneros das quatro famílias presentes nos acervos dos herbários com a representatividade destes gêneros nos estudos florísticos e fitossociológicos feitos no estado do Pará.

Material e Métodos

Para o estudo, foram selecionadas as principais famílias de três ordens: Laurales, Magnoliales e Piperales, tendo a ordem Magnoliales duas famílias representadas (Tabela 1).

Tabela 4. Percentual de atividades antioxidantes. / **Table 4.** Percentage of antioxidant activities.

Família	Ordem	Distribuição	nº de gêneros (Brasil/Mundo)	nº de espécies (Brasil/Mundo)
Annonaceae Juss.	Magnoliales	Pantropical	29/106	372/2.430
Lauraceae Juss.	Laurales	Região tropical da América e Australásia	24/50	438/2.500-2.850
Myristicaceae R. Br.	Magnoliales	Pantropical	5/20	64/475-520
Piperaceae Giseke	Piperales	Pantropical	4/5	467/3.615

Coleta de Dados

Foram consultados os acervos do Herbário do Instituto Agrônomo do Norte (IAN), do Herbário Prof^a Marlene Freitas (MFS), do Herbário do Museu Emílio Goeldi (MG) e do Herbário Prof^a Normélia Vasconcelos (HF) (acrônimos segundo THIERS, 2019).

A coleta de dados para o estudo foi feita essencialmente pela plataforma BRAHMS (*Botanical Research and Herbarium Management System - v7.8*), onde foram consultados os acervos do IAN (EMBRAPA 2013) e do MFS (UEPA, 2017).

Os dados do MG foram consultados a partir do site do museu, disponível em <http://marite.museu-goeldi.br/herbario> (2017). Os dados do HF da Universidade Federal do Pará foram coletados manualmente e digitalizados para futura inserção na plataforma BRAHMS.

Os nomes das espécies foram atualizados de acordo com a plataforma Flora do Brasil (2019) e a Plataforma Internacional Tropicós do Jardim Botânico de Missouri, disponível em <http://www.tropicos.org> (2019). Posteriormente foi possível avaliar os gêneros mais abundantes em cada acervo.

Estudos florísticos e fitossociológicos

Os estudos florísticos e fitossociológicos utilizados para comparação com as amostras dos acervos foram divididos em três grupos: estudos realizados no estado do Pará; estudos realizados em outros estados da Amazônia Legal; e estudos realizados fora da Amazônia Legal (Tabela 2). Esta bibliografia foi pesquisada a partir das plataformas de busca NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), SCIELO (www.scielo.org) e portal de periódicos da CAPES (www.periodicos.capes.gov.br).

Tabela 2. Estudos florísticos e fitossociológicos analisados. PA = Pará; AM = Amazonas; AP = Amapá; MA = Maranhão; MT = Mato Grosso; MG = Minas Gerais; RR = Roraima; RS = Rio Grande do Sul. / **Table 2.** Phytosociological and floristic studies analyzed. PA = Pará; AM = Amazonas; AP = Amapá; MA = Maranhão; MT = Mato Grosso; MG = Minas Gerais; RR = Roraima; RS = Rio Grande do Sul.

Estudos	Localidades
AMARAL et al., 2009; BRAGA et al., 2015; GAMA et al., 2002; PARÁ, 2013; PINHEIRO et al., 2007; SALOMÃO et al., 2007; SALOMÃO et al., 2012	PA
DINIZ; SCUDELLER, 2005; LIMA et al., 2012; LOPES et al., 2012; CLAU-DINO et al., 2015; PEREIRA et al., 2007; ARAÚJO; PINHEIRO, 2012; CONDÉ; TONINI, 2013	AM, AM/MT, AP, MA, RR
FONSECA; CARVALHO, 2011; TAMPSON; PETRY, 2007; TROIAN et al., 2011	MG, RS

Análise dos Dados

A análise foi feita em nível de gênero, comparando a abundância de indivíduos de determinado gênero depositado nos herbários com a abundância de indivíduos deste gênero descrita nos estudos florísticos e fitossociológicos.

Resultados e Discussão

Annonaceae

Guatteria Ruizand Pav. foi o gênero mais representado em todos os herbários estudados (Tabela 3). Isto corrobora os estudos florísticos e fitossociológicos feitos no Estado do Pará que foram pesquisados: dos cinco estudos contendo representantes de Annonaceae, *Guatteria* foi o gênero mais comum em três deles (GAMA et al., 2002; PINHEIRO et al., 2007; SALOMÃO et al., 2007).

O gênero *Xylopia* L. ficou entre 2º e o 4º gênero mais abundante em todos os acervos (Tabela 3), corroborando com os estudos florísticos e fitossociológicos feitos no Pará: três dos cinco estudos em que representantes de Annonaceae apareciam descrevem *Xylopia* entre o 2º e 4º gênero mais abundante (PARÁ 2013; PINHEIRO et al., 2007; SALOMÃO et al., 2007) enquanto que só um o descreveu como o mais abundante (AMARAL et al., 2009). Porém o inverso ocorre nos estudos realizados na Amazônia não paraense: dos quatro estudos pesquisado com representantes da família, *Xylopia* aparece como o gênero mais abundante em três deles (CLAUDINO et al., 2015; CONDÉ; TONINI, 2013; LIMA et al., 2012) e entre o 2º e o 4º mais abundante em um dos estudos (DINIZ; SCUDELLER, 2005).

Tabela 3. Gêneros da família Annonaceae com maior representatividade em números totais e porcentagem para os herbários amostrados no Estado do Pará. n° = número. / **Table 3.** Genera of the Annonaceae family with greater representation in total numbers and percentage for herbariums sampled in State of Pará. n° = number.

Herbário	Gênero	n° de exsiccatas	% de exsiccatas
HF	<i>Guatteria</i>	19	23,46
	<i>Annona</i> L.	16	19,75
	<i>Xylopia</i>	12	14,81
Total do acervo	16 gêneros	81	100
IAN	<i>Guatteria</i>	204	20,69
	<i>Annona</i>	143	14,50
	<i>Duguetia</i> A. St. - Hil.	104	10,55
Total do acervo	<i>Xylopia</i>	83	8,42
	79 gêneros	986	100
	<i>Guatteria</i>	14	25,45
MFS	<i>Annona</i>	13	23,64
	<i>Xylopia</i>	12	14,55
	<i>Duguetia</i>	5	9,09
Total do acervo	13 gêneros	55	100
	<i>Guatteria</i>	847	26,77
	<i>Xylopia</i>	484	15,30
MG	<i>Duguetia</i>	435	13,75
	<i>Annona</i>	346	10,94
	Total do acervo	31 gêneros	3.164

Myristicaceae

O gênero *Virola* Aubl. foi o mais abundante da família nos

herbários (Tabela 4), assim como nos seis estudos florísticos e fitossociológicos realizados no Estado do Pará contendo representantes de Myristicaceae (AMARAL et al., 2009; ARAÚJO; PINHEIRO, 2012; GAMA et al., 2002; PARÁ, 2013; PINHEIRO et al., 2007; SALOMÃO et al., 2007; SALOMÃO et al., 2012). O resultado também converge com três dos quatro estudos feitos na Amazônia não paraense com representantes da família identificados (CONDÉ; TONINI, 2013; DINIZ; SCUDELLER, 2005; LIMA et al., 2012).

Resultado similar ocorreu com o gênero *Iryanthera* (A. DC.) Warb., o segundo gênero mais abundante nos acervos do Estado (Tabela 4); o segundo gênero mais abundante em metade dos estudos feitos no Pará (AMARAL et al., 2009; PARÁ 2013; SALOMÃO et al., 2012); e o segundo gênero da família mais abundante na Amazônia não paraense (CONDÉ; TONINI, 2013; DINIZ; SCUDELLER, 2005; LIMA et al., 2012).

O gênero *Myristica* Gronov. - que dá nome à família, esteve presente apenas no herbário IAN (Tabela 4). Da mesma forma, não possuiu representatividade significativa em nenhum estudo florístico e fitossociológico pesquisado. Sua ausência tanto nos herbários quanto na literatura pesquisada provavelmente se deve ao fato de ser um gênero introduzido no país, sem grande representatividade na flora nacional.

Tabela 4. Gêneros da família Myristicaceae com maior representatividade em números totais e porcentagem para os herbários amostrados no Estado do Pará. n° = número. / **Table 4.** Genera of the Myristicaceae family with greater representation in total numbers and percentage for herbariums sampled in State of Pará. n° = number.

Herbário	Gênero	n° de exsiccatas	% de exsiccatas	
HF	<i>Virola</i>	15	57,69	
	<i>Iryanthera</i>	6	23,08	
	<i>Compsonaura</i> Warb.	4	15,38	
	<i>Osteophloeum</i> Warb.	1	3,85	
	4 gêneros	26	100	
IAN	<i>Virola</i>	79	40,31	
	<i>Iryanthera</i>	42	21,43	
	<i>Compsonaura</i>	28	14,29	
	<i>Otoba</i> (A. DC.) H.Karst.	12	6,12	
	<i>Myristica</i>	11	5,61	
Total do acervo	13 gêneros	196	100	
	<i>Virola</i>	9	69,23	
	<i>Iryanthera</i>	2	15,38	
	<i>Compsonaura</i>	1	7,69	
	<i>Osteophloeum</i>	1	7,69	
Total do acervo	4 gêneros	13	100	
	<i>Virola</i>	984	57,18	
	<i>Iryanthera</i>	507	29,46	
	<i>Compsonaura</i>	163	9,47	
	<i>Osteophloeum</i>	51	2,96	
MG	<i>Otoba</i>	16	0,93	
	Total do acervo	5 gêneros	1721	100

Lauraceae

Ocotea Aubl. foi o gênero com maior representatividade nos acervos (Tabela 5). Este resultado condiz com quatro dos seis estudos florísticos e fitossociológicos realizados no Estado do Pará em que a família era relatada (PARÁ, 2013; PEREIRA et al., 2007; PINHEIRO et al., 2007; SALOMÃO et al., 2007; SALOMÃO et al., 2012). O gênero também foi o mais abundante em estudos realizados na Amazônia não paraense: quatro dos cinco estudos analisados (CLAUDINO et al., 2015; CONDÉ; TONINI, 2013; DINIZ; SCUDELLER, 2005; LIMA et al., 2012).

Nectandra Rol.ex Rottb. foi o segundo gênero mais abundante em três dos quatro principais herbários do Estado do Pará (Tabela 5), o que contraria quatro dos seis estudos fitossociológicos e florísticos realizados no estado consultados nesta pesquisa (PARÁ, 2013; PINHEIRO et al., 2007; SALOMÃO et al., 2007; SALOMÃO et al., 2012). Esse gênero teve maior abundância em estudos florísticos e fitossociológicos feitos em regiões de maior interferência antrópica (AMARAL et al., 2009; GAMA et al., 2002).

Outros estudos, fora da Amazônia, em que a frequência de *Nectandra* era a mais alta entre os gêneros da família, também foram realizados em áreas com certo grau de antropização (FONSECA; CARVALHO, 2012; TAMPSON; PETRY, 2007; TROIAN et al., 2011). Da Silva-Júnior et al. (dados não publicados) também observaram que a maior parte das amostras do gênero no acervo do herbário HF da UFPA vem de áreas com algum grau de antropização, o que se relacionaria fato de *Nectandra* possuir parte das principais espécies de lauráceas indicadas para a recuperação de áreas degradadas (GRIS et al., 2012; MEIRA-JUNIOR et al., 2015). Isto indicaria que há uma tendência na coleta de espécimes do gênero em áreas alteradas, onde o gênero seria mais comum.

Licaria Aubl. apresentou baixa representatividade nos acervos do Estado do Pará (Tabela 5), comparado a ocorrência do gênero nos estudos florísticos e fitossociológicos feitos no estado, onde o gênero foi o 2º ou 3º mais abundante em quatro dos seis estudos realizados (PARÁ, 2013; PINHEIRO et al., 2007; SALOMÃO et al., 2007; SALOMÃO et al., 2012). Os dois outros estudos foram realizados em áreas com maior nível de antropização (AMARAL et al., 2009; GAMA et al., 2002), uma maior frequência de *Nectandra* e menor de *Licaria*.

Isto indica que em muitos trabalhos de florística e fitossociologia realizados no estado, não é feita coleta de material testemunho para incorporação nos herbários, sendo realizada apenas a identificação em campo das espécies (DA SILVA-JÚNIOR et al., dados não publicados).

Tabela 5. Gêneros da família Lauraceae com maior representatividade em números totais e porcentagem para os herbários amostrados no Estado do Pará (Da Silva-Júnior et al. dados não publicados). n° = número. / **Table 5.** Genera of the Lauraceae family with greater representation in total numbers and percentage for herbariums sampled in State of Pará (Da Silva-Júnior et al. unpublished data). n° = number.

Herbário	Gênero	n° de exsiccatas	% de exsiccatas
HF	<i>Ocotea</i>	17	32,69
	<i>Nectandra</i>	12	23,08
	<i>Licaria</i>	5	9,62
	<i>Aniba</i> Aubl.	5	9,62
	11 gêneros	52	100
Total do acervo	<i>Ocotea</i>	388	27,19
	<i>Nectandra</i>	195	13,67
	<i>Cinnamomum</i> Schaeff	82	5,74
Total do acervo	47 gêneros	1427	100
	<i>Ocotea</i>	13	31,71
MFS	<i>Aniba</i>	9	21,95
	<i>Endlicheria</i> Nees	5	12,20
	9 gêneros	41	100
Total do acervo	<i>Ocotea</i>	1046	39,64
	<i>Nectandra</i>	348	13,19
	<i>Endlicheria</i>	304	11,52
Total do acervo	25 gêneros	3299	100

Piperaceae

O gênero *Piper* L. teve predominância absoluta em todos os herbários (Tabela 6), assim como em todos os estudos florísticos e fitossociológicos pesquisados em que há presença de representantes da família realizados no Estado do Pará (BRAGA et al., 2015; SALOMÃO et al., 2007) e em outros estados da Amazônia Legal (ARAÚJO; PINHEIRO, 2012; CLAUDINO et al., 2015; LOPES et al., 2014).

O gênero contém 62,85% das espécies da família no Brasil. 76,45% das espécies amazônicas e 84% das espécies de piperáceas do Estado do Pará são *Piper* (FLORA DO BRASIL, 2019). Isso demonstra sua dominância em relação aos demais gêneros da família.

Tabela 6. Gêneros da família Piperaceae com maior representatividade em números totais e porcentagem para os herbários amostrados no Estado do Pará. n° = número. / **Table 6.** Genera of the Piperaceae family with greater representation in total numbers and percentage for herbariums sampled in State of Pará. n° = number.

Herbário	Gênero	n° de exsiccatas	% de exsiccatas
HF	<i>Piper</i>	31	91,18
	<i>Peperomia</i> Ruiz & Pav	3	8,82
	2 gêneros	34	100
Total do acervo	<i>Piper</i>	961	71,30
	<i>Peperomia</i>	373	27,29
	<i>Manekia</i> Trel	4	0,29
Total do acervo	7 gêneros	1367	100
	<i>Piper</i>	20	83,33
	<i>Peperomia</i>	4	16,67
Total do acervo	2 gêneros	25	100
	<i>Piper</i>	1526	79,56
	<i>Peperomia</i>	392	20,44
Total do acervo	2 gêneros	1927	100

Conclusão

Ao todo, foram avaliadas 14.333 amostras depositadas nos quatro principais herbários da capital paraense.

Em Annonaceae, o gênero *Gutteria* foi o mais abundante tanto nos acervos dos herbários, quanto em estudos realizados na Amazônia Legal. A abundância de *Xylopia* nos herbários seguiu o mesmo padrão que a descrita em estudos realizados no Estado do Pará, porém um padrão diferente em estudos realizados em outros estados da região amazônica. Uma pesquisa nos herbários dos estados onde estes estudos florísticos e fitossociológicos foram realizados demonstraria se há alguma incongruência no depósito de espécimes do gênero como material testemunho.

Para Myristicaceae, a representatividade nos acervos dos principais gêneros, *Virola* e *Iryanthera*, foi compatível com o que foi descrito nos estudos florísticos e fitossociológicos consultados.

Em Lauraceae, o gênero *Ocotea* foi o mais abundante nos acervos, assim como na literatura consultada. Já *Nectandra* apresentou uma representatividade nos herbários maior do que a descrita nestes estudos, indicando uma possível tendência ao depósito nos acervos dos herbários de material vindo de áreas alteradas (DA SILVA-JÚNIOR et al. Dados não publicados). Por outro lado, *Licaria* possuiu uma representatividade menor nos herbários quando comparado com a representatividade apresentada nos estudos que foram pesquisados. Isto indicaria uma possível falta de depósito de material testemunho dos estudos florísticos e fitossociológicos realizados no estado.

Para Piperaceae, o gênero *Piper* demonstrou completa dominância nos acervos dos herbários e na literatura consultada.

O depósito de vouchers se mostrou necessário para a comprovação do material discriminado na natureza e para que a representatividade dos espécimes nos acervos dos herbários seja mais similar à encontrada na natureza.

Referências Bibliográficas

- AMARAL, D. D.; VIEIRA, I. C. G.; ALMEIDA, S. S.; SALOMÃO, R. P.; SILVA, A. S. L.; JARDIM, M. A. G. Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos, Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais*, v. 4, n. 3, p. 231-289, 2009.
- ARAÚJO, N. A.; PINHEIRO, C. U. Composição Florística E Fitossociologia Das Matas De Aterrados Do Lago Formoso No Município De Penha, Baixada Maranhense, Amazônia Legal Brasileira. *Boletim Do Laboratório De Hidrobiologia*, v. 25, n. 1, p.01-12, 2012.
- BRAGA, E. O.; SILVA, J. A. F.; PANTOJA, M. V.; GONÇALVES, M. A. Florística, estrutura fitossociológica e formas de vida do estrato inferior em uma floresta de várzea Amazônica. *Biota Amazônia*, v. 5, n. 3, p. 59-65, 2015.
- CLAUDINO, W. V.; GARCIA, M. L.; LOPES, C. R. A. S.; RODRIGUES, L.; CABRAL, F. F.; PIVA, J. H.; DA SILVA, A. C. S. Análise Fitossociológica Da Vegetação Na Região Do Arco Do Desmatamento. *Revista De Ciências Agroambientais*, v. 13, n. 1, p. 43-52, 2015.
- CONDÉ, T. M.; TONINI, H. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Setentrional. Roraima, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 43, n. 3, p. 247-260, 2013.
- DINIZ, K. S.; SCUDELLER, V. V. Estrutura fitossociológica de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. In SANTOS-SILVA. *Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central*. Manaus: Editora INPA. p. 156-167, 2005.
- EMBRAPA. Herbário virtual IAN de Embrapa Amazônia Oriental. 2013. Disponível em <http://brahms.cputu.embrapa.br> (Acessado em 29/01/2017).
- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br> (Acessado em março de 2019).
- FONSECA, C. R.; CARVALHO, F. A. Aspectos Florísticos e Fitossociológicos da Comunidade Arbórea de um Fragmento Urbano de Floresta Atlântica (Juiz De Fora, MG, Brasil). *Bioscience Journal*, v. 28, n. 5, p. 820-832, 2012.
- GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M. Composição Florística e Estrutura da Regeneração Natural de Floresta Secundária de Várzea Baixa no Estuário Amazônico. *Revista Árvore*, v. 26, n. 5, p. 559-566, 2002.
- GRIS, D.; TEMPONI, L. G.; MARCON, T. R. Native Species Indicated For Degraded Area Recovery In Western Paraná, Brazil. *Revista Árvore*, v. 36, n. 1, p. 113-125, 2012.
- HUBER, J. T. The importance of voucher specimens, with practical guidelines for preserving specimens of the major invertebrate phyla for identification. *Journal of Natural History*, v. 32, n. 3, p. 367-385, 1998.
- JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. *Plant systematics: a phylogenetic approach*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, USA, 3 Ed. 2009.
- LIMA, R. B. A.; SILVA, J. A. A.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, R. K. S. Fitossociologia de um trecho de floresta ombrófila densa na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, Carauari, Amazonas. *Ciência Plena*, v. 8, n. 1, p. 1-12, 2012.
- LOPES, A.; WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; PIEDADE, M. T. F. Herbáceas Aquáticas Em Seis Igarapés Na Amazônia Central: Composição E Diversidade De Gêneros. *Revista Geográfica Acadêmica*, v. 8, n. 1, p. 5-17, 2014.
- MASSONI, J.; DOYLE, J.; & SAUQUET, H. Fossil calibration of Magnoliidae, an ancient lineage of angiosperms. *Palaeontologia Electronica*, 18.1.2FC, p. 1-25, 2015.
- MASSONI, J.; FOREST, F.; SAUQUET, H. Increased sampling of both genes and taxa improves resolution of phylogenetic relationships within Magnoliidae, a large and early-diverging clade of angiosperms. *Molecular Phylogeny and Evolution*, v. 70, p. 84-93, 2013.
- MEIRA-JUNIOR, M. S.; PEREIRA, I. M.; MACHADO, E. L. M.; MOTA, S. S. L.; OTONI, T. J. O. Espécies Potenciais Para Recuperação De Áreas De Floresta Estacional Semidecidual Com Exploração De Minério De Ferro Na Serra Do Espinhaço. *Bioscience Journal*, v. 31, n. 1, p. 283-295, 2015.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN - MOBOT. *Explore the beta release of web TROPICOS*. Disponível em <http://www.tropicos.org> (Acessado em 29/01/2017).
- PARÁ, Secretaria de Estado de Meio Ambiente. *Revisão do Plano de Manejo do Parque Estadual do Utinga / Secretaria de Estado de Meio Ambiente*. Belém: SEMA; Belém: IMAZON, 2013.
- PEIXOTO, A. L. Brazilian botany on the threshold of the 21th century: Looking through the scientific collections. *Ciência e Cultura*, v. 51, p. 349-362, 1999.
- PEREIRA, I. A.; SENA, K. S.; SANTOS, M. R.; NETO, S. V. C. Aspectos florísticos da FLONA do Amapá e sua importância na conservação da biodiversidade. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, supl. 2, p. 693-695, 2007.
- PINHEIRO, K. A. O.; CARVALHO, J. O. P.; QUANZ, B.; FRANCEZ, L. M. B.; SCHWARTZ, G. Fitossociologia De Uma Área De Preservação Permanente No Leste Da Amazônia: Indicação De Espécies Para Recuperação De Áreas Alteradas. *Floresta*, v. 37, n. 2, p. 175-187, 2007.
- QIU, Y. L.; LEE, J.; BERNASCONI-QUADRONI, F.; SOLTIS, D. E.; SOLTIS, P. S.; ZANIS, M. J.; ZIMMER, E.; CHEN, Z.; SAVOLAINEN, V.; CHASE, M. W. The earliest angiosperms: evidence from mitochondrial, plastid and nuclear genomes. *Nature*, v. 402, p. 404-407, 1999.
- QIU, Y. L.; LEE, J.; BERNASCONI-QUADRONI, F.; SOLTIS, D. E.; SOLTIS, P. S.; ZANIS, M. J.; ZIMMER, E.; CHEN, Z.; SAVOLAINEN, V.; CHASE, M. W. Phylogeny of basal angiosperms: analyses of five genes from three genomes. *International Journal of Plant Sciences*, v. 161 (Supplement), p. S3-S27, 2000.
- QIU, Y. L.; CHASE, M. W.; LES, D. H.; PARKS, C. R. Molecular phylogenetics of the Magnoliidae: cladistic analyses of nucleotide sequences of the plastid gene rbcL. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 80, p. 587-606, 1993.
- SALOMÃO, R. P.; SANTANA, A. C.; BRIENZA JÚNIOR, S.; GOMES, V. H. F. Análise fitossociológica de floresta ombrófila densa e determinação de espécies-chave para recuperação de área degradada através da adequação do índice de valor de importância. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais*, v. 7, n. 1, p. 57-102, 2012.
- SALOMÃO, R. P.; VIEIRA, I. C. G.; SUEMITSU, C.; ROSA, N. A.; ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; MENEZES, M. P. M. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais*, v. 2, n. 3, p. 57-153, 2007.
- SOLTIS, D. E.; SOLTIS, P. S.; CHASE, M. W.; ENDRESS, P. K. *Phylogeny and Evolution of Angiosperms*. Sunderland: Sinauer Associates, p. 370, 2005.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. *Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGIII*. Nova Odessa: Instituto Plantarum. Ed 3, p. 94, 2012.
- STEVENS, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 13, September 2016. Disponível em <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb> (Acessado em março de 2019).
- TAMPSON, V. E.; PETRY, M. V. N. Identificação e Análise das Guildas Alimentares de Aves no Morro do Espelho, Na Zona Urbana De São Leopoldo - RS. *Biodiversidade Pampeana*, v. 6, n. 2, p. 63-69, 2007.
- THIERS, B. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. 2019. Disponível em https://sweetgum.nybg.org/science/ih/herbarium_list.php?NamOrganisation=&AddPhysCity=Belém&AddPhysState=&AddPhysCountry=Brasil&lhCollections_tab=>. Acesso em março de 2019.
- TROIAN, L. C.; KÄFFER, M. L.; MÜLLER, S. C.; TROIAN, V. R.; GUERRA, J.; BORGES, M. G.; GUERRA, T.; RODRIGUES, G. G. & FORNECK, E. D. Florística e padrões estruturais de um fragmento florestal urbano, região metropolitana de Porto Alegre, RS, Brasil. *Iheringia*, v. 66, n. 1, p. 5-16, 2011.
- UEPA. Herbário Profª Drª Marlene Freitas da Silva (MFS). Disponível em <https://paginas.uepa.br/herbario/index.php/> (Acessado em 25/01/2017).
- ZANIS, M. J.; SOLTIS, P. S.; SOLTIS, D. E.; MATHEWS, S.; DONOGHUE, M. J. The root of the angiosperms revisited. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 99, n. 10, p. 6848-6853, 2002.