



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

LÉO VIEIRA LEONEL

**FITOSSOCIOLOGIA DE FRAGMENTO DA FLORESTA AMAZÔNICA NA
REGIÃO SUL DO MARANHÃO**

**IMPERATRIZ – MA
2023**



LÉO VIEIRA LEONEL

**FITOSSOCIOLOGIA DE FRAGMENTO DA FLORESTA AMAZÔNICA NA
REGIÃO SUL DO MARANHÃO**

Artigo apresentado ao curso de Especialização *Latu sensu* em Ciências Ambientais, da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, para obtenção de título de especialista em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof. Dr^a. Regiane Saturnino Ferreira



L583f

Leonel, Léo Vieira

Fitossociologia de fragmento da Floresta Amazônica na Região Sul do Maranhão. / Léo Vieira Leonel. – Imperatriz, MA, 2023.

21 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2023.

1. Fitossociologia – Composição florística. 2. Floresta amazônica - biodiversidade. 3. Sustentabilidade. 4. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 630*3:502.052



FITOSSOCIOLOGIA DE FRAGMENTO DA FLORESTA AMAZÔNICA NA REGIÃO SUL DO MARANHÃO

Léo Vieira Leonel

RESUMO

Os levantamentos florísticos e fitossociológicos possibilitam o conhecimento das formações florestais, a riqueza de espécies e a heterogeneidade dos ambientes avaliados. O presente estudo foi realizado em um fragmento de floresta amazônica, localizada no município de Cidelândia - MA, e teve como objetivo verificar a composição florística que compõem o fragmento. O estudo foi realizado em 10 parcelas de 10 m x 10 m, sendo o nível de inclusão das árvores a 1,30 m do solo com DAP $\geq$ 5 cm. Foram estimados a densidade absoluta e relativa, a frequência absoluta e relativa, a dominância absoluta e relativa e o valor de importância. A diversidade específica foi dada pelo índice de Shannon–Weaver (H') e equabilidade de Pielou. Nas áreas avaliadas foram encontrados 227 indivíduos, distribuídos em 65 espécies, 29 famílias, com uma densidade total estimada de 2.270 ind.ha⁻¹. A altura máxima, mínima, e média encontradas foram 45,00 m, 2,60 m e 11,80 m, (Desvio Padrão = 8,903), respectivamente. O diâmetro máximo foi de 152,80 cm, mínimo de 1,90 cm e médio de 15,80 cm. As espécies que apresentaram maiores valores de IVI foram: *P. Erythrina* sp., *C. commersoniana*, *Aspidosperma* sp.1, *P. heptaphyllum*, *G. gardneriana*, *C. langsdorffii*, *Kielmeyera* sp., *A. lecointei*, *Blepharocalyx* sp. O Índice de diversidade de Shannon foi de (H') 3,581 nats.Ind.⁻¹ e Equitabilidade (J') de 0,858. Através das análises fitossociológicas, ficou claro a enorme biodiversidade da floresta Amazônica.

Palavras-chave: Amazônia. Fitossociologia. Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

O Maranhão apresenta três importantes biomas em seu território (Caatinga, Cerrado e Amazônia), esse último, o qual foi alvo do estudo. O bioma Amazônia é riquíssimo em biodiversidade, o que carece de estudos para a quantificação e identificação das espécies que o compõe. As avaliações florísticas desses ambientes se baseiam em levantamentos fitossociológicos.

Os estudos fitossociológicos possibilitam avaliar o potencial de uma floresta e a definição de estratégias de manejo (FRANCEZ et al., 2007), demonstrando através dos dados mensurados o grau de sucessão que a floresta se encontra (PAULA et al., 2002; ARCHANJO et al., 2012). Esses dados possibilitam a tomada de decisão em relação ao uso dos recursos florestais e sua conservação (GOMES; SOUZA; MEIRA NETO, 2004).

A fitossociologia se apresenta como uma importante ferramenta na detecção de alterações ocorridas na composição florística, nas taxas de crescimento, na regeneração, na



mortalidade e no ingresso de novas espécies vegetais (CARVALHO et al., 2004). Essas informações se tornam fundamentais para o uso sustentável dos recursos florestais e para a sua conservação (SILVA et al., 2012).

Segundo Ribeiro et al. (1999) as análises estruturais da floresta, ou fitossociológica, são técnicas eficazes na dedução sobre a origem, características ecológicas e sinecológicas, dinâmica e tendência sobre seu futuro, além de contribuir na identificação da diversidade genética e de habitats (LONGHI et al., 1999). Essas informações são fundamentais nos estudos voltados a projetos de recuperação de áreas degradadas (FONSECA et al., 2001; ROSA; LONGHI; LUDWIG, 2008), pois possibilita detectar o grau de antropismo dos ambientes naturais e traçar metas para a conservação da biodiversidade.

Nos levantamentos florísticos é necessário avaliar uma área mínima, pois, em muitos casos não se tem condições de quantificar todos os indivíduos presente, nessas condições, os dados mensurados estarão compreendidos dentro de uma unidade amostral ou parcela. A partir dessas parcelas avaliadas, seus dados são extrapolados para a área total. Neste contexto, Silva et al. (2005), relatam que o uso de parcelas permanentes em inventários contínuos são fontes confiáveis na avaliação dos ecossistemas florestais.

O presente estudo teve por objetivo caracterizar a composição florística de um fragmento de floresta Amazônica preservada e, relacionar os aspectos da diversidade, da estrutura e do estágio de conservação do fragmento.

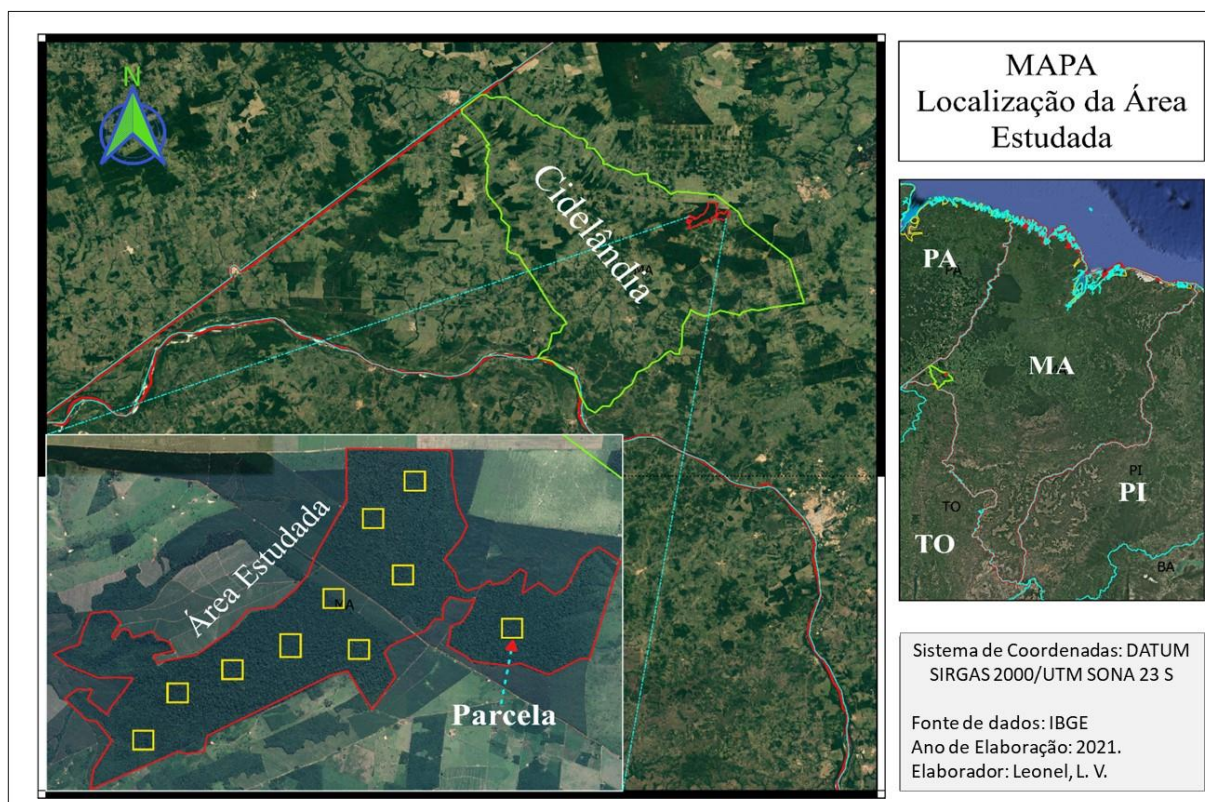
2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização do Local

Os levantamentos florísticos ocorreram em um fragmento de floresta Amazônica (04°59'56.05"S, 47°40'1.50"O), localizado na zona rural do município de Cidelândia - MA (Figura 2). A cidade está situada na região sudoeste do Estado do Maranhão, com uma população estimada de 14.855 habitantes (IBGE, 2023), o município é cortado pela Rodovia MA 125, a qual liga a BR 010 (Belém Brasília) ao Estado do Pará. O clima da região é classificado como tropical (Aw), com estação seca (KÖPPEN, 1948). Apresenta duas estações distintas: uma chuvosa que vai de novembro a abril e uma seca, que ocorre entre os meses de maio a outubro. O relevo da área amostrada é basicamente plano, com altitude em torno de 370 m, e o solo é classificado como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico (Maranhão, 2019).

O processo de avaliação da vegetação nas áreas amostradas foi executado entre os meses de setembro e outubro de 2021. Nos trabalhos de campo foram levantados dados referentes à altura total das espécies, diâmetro ao nível do peito - DAP (1,30 m), nome vulgar, bem como, a situação da vegetação local. Como critério de inclusão, foram mensuradas todas as espécies vegetais arbóreas com diâmetro igual e/ou superior a 5 cm de DAP.

Figura 1. Mapa de localização da área amostral.



Fonte: Própria (2021). Mapa elaborado com o auxílio do Software QGIS 3.4.15 (Madeira).

2.2 Abordagens Metodológica

2.2.1 Método de Amostragem

As unidades amostrais foram compostas por 10 parcelas permanentes de 100 m² cada, com dimensões de 10 metros de largura por 10 metros de comprimento, instaladas de forma aleatória, delimitadas por estacas de madeira com 1m de comprimento, cravadas 30 cm no solo, com extremidade superior pintada de branco com tinta resistente a água e circundadas com fita plástica e georreferenciadas, o que facilita a visualização e localização de futuros monitoramentos.

2.3 Coleta de Dados

As variáveis coletadas em campo foram as seguintes: Número da Árvore; Nome Vulgar; Nome Científico; Diâmetro à Altura do Peito (DAP); Altura Total da Árvore.

As variáveis acima listadas estão descritas a seguir, não sendo consideradas no levantamento as árvores mortas, e os indivíduos arbóreos que apresentaram mais de 50% do diâmetro fora da linha de demarcação da parcela.

I. Número de Árvores

Para garantir a organização e qualidade do levantamento dentro das parcelas, cada árvore medida recebeu um número sequencial, conforme a ficha de campo.

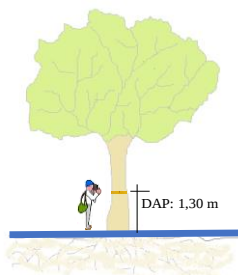
II. Nome Vulgar

A identificação das espécies foi realizada por técnicos com experiência em levantamentos desta natureza na região.

III. Mensuração do Diâmetro à Altura do Peito (DAP)

Este procedimento foi realizado à altura de 1,30m a partir do nível do solo com auxílio de suta e trena (Figura 4). Os diâmetros dos indivíduos arbóreos foram anotados nas fichas de campo.

Figura 2. Coleta de dado radial.

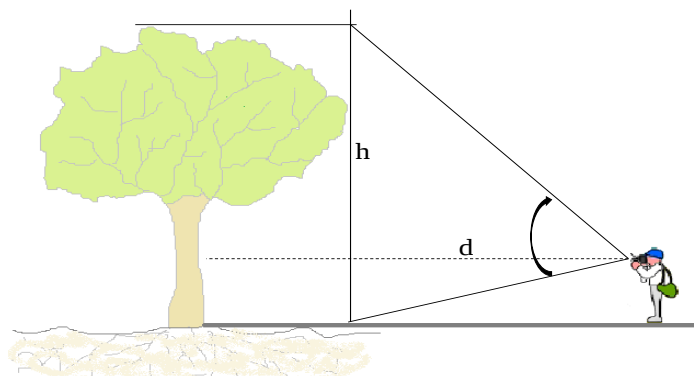


Fonte: Própria (2019).

IV. Altura Total da Árvore

A altura da árvore constitui-se em outra importante característica da árvore, que pode ser medida ou estimada. Neste estudo, considerou-se a altura total que correspondeu à distância linear ao longo do eixo principal, partindo no nível do solo até o topo. Este parâmetro foi determinado no campo utilizando-se hipsômetro e auxílio de trena (Figura 5).

Figura 3. Coleta de dado radial.



Fonte: Própria (2019).

2.4 Processamento dos Dados

Os dados provenientes das fichas preenchidas no campo foram tabulados e sistematizados em planilha do Excel e, posteriormente processados no programa FITOPAC 2.1, permitindo dessa forma a determinação dos parâmetros fitossociológicos. Após esta etapa os parâmetros fitossociológicos determinados foram analisados e interpretados, possibilitando entender a dinâmica das espécies no fragmento analisado e inferências sobre a qualidade ambiental da floresta em estudo.

Dentre os parâmetros fitossociológicos analisados, cita-se os seguintes: Densidade (Absoluta e Relativa); Frequência (Absoluta e Relativa); Dominância (Absoluta e Relativa); Valor de Importância (VI); Valor de Cobertura (VC); Índice de diversidade de Shannon (H'); Índice de Equabilidade de Pielou (J).

A identificação das espécies em campo foi realizada com auxílio de um mateiro, que contribuiu com a indicação do nome popular. Em relação às espécies não identificadas a campo, foi coletado material botânico (folha, flor, fruto...) para posterior determinação do nome científico. O sistema de classificação adotado para as famílias e espécies foi o Grupo Filogenético das Angiospermas IV (*Angiosperm Phylogeny Group-APG IV*) (APG IV, 2016).

3 RESULTADOS

3.1 Avaliação de Flora

Nas áreas avaliadas foi constatada alta diversidade de flora, onde foram encontrados diversos indivíduos arbóreos de grande importância ecológica e social, diversidade está



comprovada pelo índice de Shannon (3,85 nats. Ind⁻¹). Foi constatada a presença de animais silvestres na reserva, o que comprova a importância das áreas para a conservação e manutenção da biodiversidade local.

3.2 Composição Florística

O somatório das 10 parcelas amostradas totalizou uma área de 0,1 ha, onde foram identificadas 65 espécies, estas pertencentes a 29 famílias, totalizando um quantitativo de 227 indivíduos arbóreos, compreendendo uma densidade total de 2.270 ind.ha⁻¹. Na oportunidade foram mensurados indivíduos regenerantes e adultos remanescentes nas áreas das parcelas.

Os diâmetros máximos, mínimos e médios foram de 152,8 cm, 1,9 cm e 15,8 cm (Desvio Padrão = 22,004 cm), respectivamente, e alturas máximas, mínimas e médias de 45,00 m, 2,60 m e 11,80 m (Desvio Padrão = 10,632 m), respectivamente.

Os maiores quantitativos de indivíduos amostrados foram registrados nas parcelas: 10 (31 ind.), 7 (25 ind.), 6 (24 ind.), 4 (24 ind.), 2 (24 ind.), 9 (22 ind.), 8 (22 ind.) e 3 (22 ind.), seguida pelas demais. Desta forma, o valor médio correspondeu a 22,7 indivíduos/parcela.

A diversidade de espécies teve valor médio de 15 espécies/parcela, onde o maior quantitativo de espécies amostradas foi registrado nas parcelas: 10 (19 esp.), 7 (18 esp.), 6 (17 esp.), 4 (17 esp.), 8 (15 esp.), 9 (14 esp.), 3 (14 esp.) e 2 (14 esp.).

O total de indivíduos amostrados foi de 227, distribuídas em 29 famílias (Tabela 1). O Índice de Shannon (H') foi de 3,581 nats.ind⁻¹ e Equabilidade de 0,858.

Tabela 1. Espécies identificadas na área amostral.

Família	Gênero e Espécie	Nome Vulgar
Achariaceae	<i>Mayna odorata</i> Aubl.	Laranjinha
Anacardiaceae	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Maracatiára
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo Alves
Anacardiaceae	<i>Astronium</i> sp.	Maracatiára Preta
Annonaceae	<i>Duguetia lucida</i> Urb.	Ata Mijú
Annonaceae	<i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	Cundurú
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.1	Caneleiro
Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC	Quina Branca
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Mandiocão
Arecaceae	<i>Astrocaryum</i> sp.	Mumbaca
Bignoniaceae	<i>Fridericia chica</i> (Bonpl.) L.G.Lohmann	Guajurá
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla
Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Barrote
Caricaceae	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	Mamuí
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana)	Bacupari
Clusiaceae	Zappi	
Clusiaceae	<i>Kielmeyera</i> sp.	Pau Santo
Euphorbiaceae	<i>Sagotia brachysepala</i> (Müll.Arg.) Secco	Casca Seca



Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Burra Leiteira
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba
Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumarú
Fabaceae	<i>Erythrina</i> sp.	Bico de Arara
Fabaceae	<i>Albizia</i> sp.	Angico Branco
Fabaceae	<i>Caesalpinia</i> sp.	Pau Brasil
Fabaceae	<i>Clitoria amazonum</i> Mart. ex Benth.	Feijão Bravo
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Tamarindo da Mata
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Ingá
Fabaceae	<i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke	Tachi
Humiriaceae	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Ochí
Lauraceae	<i>Mezilaurus</i> sp.	Taúba
Lecythidaceae	<i>Cariniana</i> sp.	Estopeiro
Lecythidaceae	<i>Couratari</i> sp.	Toarí Bogó
Lecythidaceae	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.Sm.	Toarí
Lecythidaceae	<i>Gustavia augusta</i> L.	Juruparana
Lecythidaceae	<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	Sapucaia
Malvaceae	<i>Apeiba</i> sp.	Pau Jangada
Malvaceae	<i>Luehea cymulosa</i> Spruce ex Benth.	Mutamba Preta
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Catuaba Amarela
Moraceae	<i>Batocarpus amazonicus</i> (Ducke) Fosberg	Mururé
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Tatajuba
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx</i> sp.	Maria Preta
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp 1.	Guabiraba
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp 2.	Guabiraba de Leite
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp. 1	Araçá
Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp.1	Jambo
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Capoeiro Branco
Rubiaceae	<i>Capiróna decorticans</i> Spruce	Mamalu
Rutaceae	<i>Galipea trifoliata</i> Aubl.	Burangica
Rutaceae	<i>Zanthoxylum amapaense</i> (Albuq.) P.G. Waterman	Limãozinho
Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Café Bravo
Salicaceae	<i>Laetia apetala</i> Jacq.	Pau Piranha
Sapindaceae	<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	Pitomba de Macaco
Sapotaceae	<i>Manilkara amazonica</i> (Huber) Chevalier	Maçaranduba
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Gema de Ovo
Sapotaceae	<i>Pouteria pachycarpa</i> Pires	Goiabão
Sapotaceae	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Taturuba
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	Taturubá Branco
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> St. Hil.	Mata Menino
Sterculiaceae	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	Cacau do Mato
Violaceae	<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague & Sandwith	Canela de Jacumi

Fonte: Própria (2019).

As espécies de maior ocorrência (Figura 6A) foram: o *Erythrina* sp., com 31 indivíduos; seguida de *Casearia commersoniana*, com 25 indivíduos; *Protium heptaphyllum*,



com 18 indivíduos; *Garcinia gardneriana*, com 12 indivíduos; *Pouteria pachycarpa*, com 9 indivíduos; *Luehea cymulosa*, com 8 indivíduos; *Blepharocalyx sp.*, com 5 indivíduos; *Laetia apetala*, com 5 indivíduos; *Mayna odorata*, com 5 indivíduos e *Pouteria caimito*, com 5 indivíduos. O somatório do número de indivíduos das 10 espécies relatadas acima representa 123 indivíduos, o restante das espécies (55 espécies), corresponderam a 104 indivíduos.

3.3 Parâmetros Fitossociológicos

Os parâmetros de Densidade, Frequência e Dominância Relativa das espécies são importantes ferramentas para a descrição da estrutura horizontal e vertical da vegetação.

As espécies que se destacaram quanto à densidade relativa foram: *Erythrina sp.*, com (13,7 %); seguida de *C. commersoniana*, com (11 %); *P. heptaphyllum*, com (7,9 %); *G. gardneriana*, com (5,3 %); *P. pachycarpa*, com (4 %); *L. cymulosa*, com (3,5 %); *Blepharocalyx sp.*, com (2,2 %); *L. apetala*, com (2,2 %); *M. odorata*, com (2,2 %); *P. caimito*, com (2,2 %), seguida por outras 55 espécies (45,8 %) (Figura 6B).

Com relação à frequência relativa destacaram-se as espécies: *Erythrina sp.*, com 6,8 % da frequência total, presente nas 10 parcelas amostradas; *G. gardneriana* (5,4 %, presente em 8 parcelas); *P. pachycarpa* (4,7 %, presente em 7 parcelas); *P. heptaphyllum* (4 %, presente em 6 parcelas); *C. commersoniana* (3,4 %, presente em 5 parcelas); *Blepharocalyx sp.* (3,4 %, presente em 5 parcelas); *L. apetala* (3,4 %, presente em 5 parcelas), *M. odorata* (3,4 %, presente em 5 parcelas); *Sagotia brachysepala* (2,7 %, presente em 4 parcelas) e *Apeiba sp.* (2,7 %, presente em 4 parcelas), seguidas pelas demais (Figura 6C).

Com relação à dominância, podemos destacar as espécies: *P. pachycarpa*, com 32,9 %; *Aspidosperma sp.1*, com 11,4 %; *Copaifera langsdorffii*, com 7,1 %; *Astronium lecointei*, com 5,5 %; *Kielmeyera sp.*, com 4,7 %; *Manilkara amazonica*, com 3,9 %; *Dipteryx odorata*, com 3,5 %; *Cariniana sp.*, com 2,8 %; *Jacaratia digitata*, com 2,7 %; *Pouteria sp.*, com 2,7 %; *Erythrina sp.*, com 2,3 %; *Blepharocalyx sp.*, com 2 %, as outras 53 espécies perfizeram 18,6 % (Figura 6D).

Os maiores valores de importância para as espécies (IVI) foram verificados para: *P. pachycarpa* (VI= 13,9 %), *Erythrina sp.* (VI= 7,6 %), *C. commersoniana* (VI= 5,1 %), *Aspidosperma sp.1* (VI= 4,7 %), *P. heptaphyllum* (VI= 4,1 %), *G. gardneriana* (VI= 3,6 %), *C. langsdorffii* (VI= 3,3 %), *Kielmeyera sp.* (VI= 2,8 %), *A. lecointei* (VI= 2,6 %), *Blepharocalyx sp.* (VI= 2,5), as outras 55 espécies juntas perfizeram 49,82 % (Figura 6E).

Já os valores do índice de importância para as famílias (IVI) nas áreas foram verificados para: Sapotaceae (VI= 18,8 %), Fabaceae (VI= 15,6 %), Salicaceae (VI= 7,4 %),

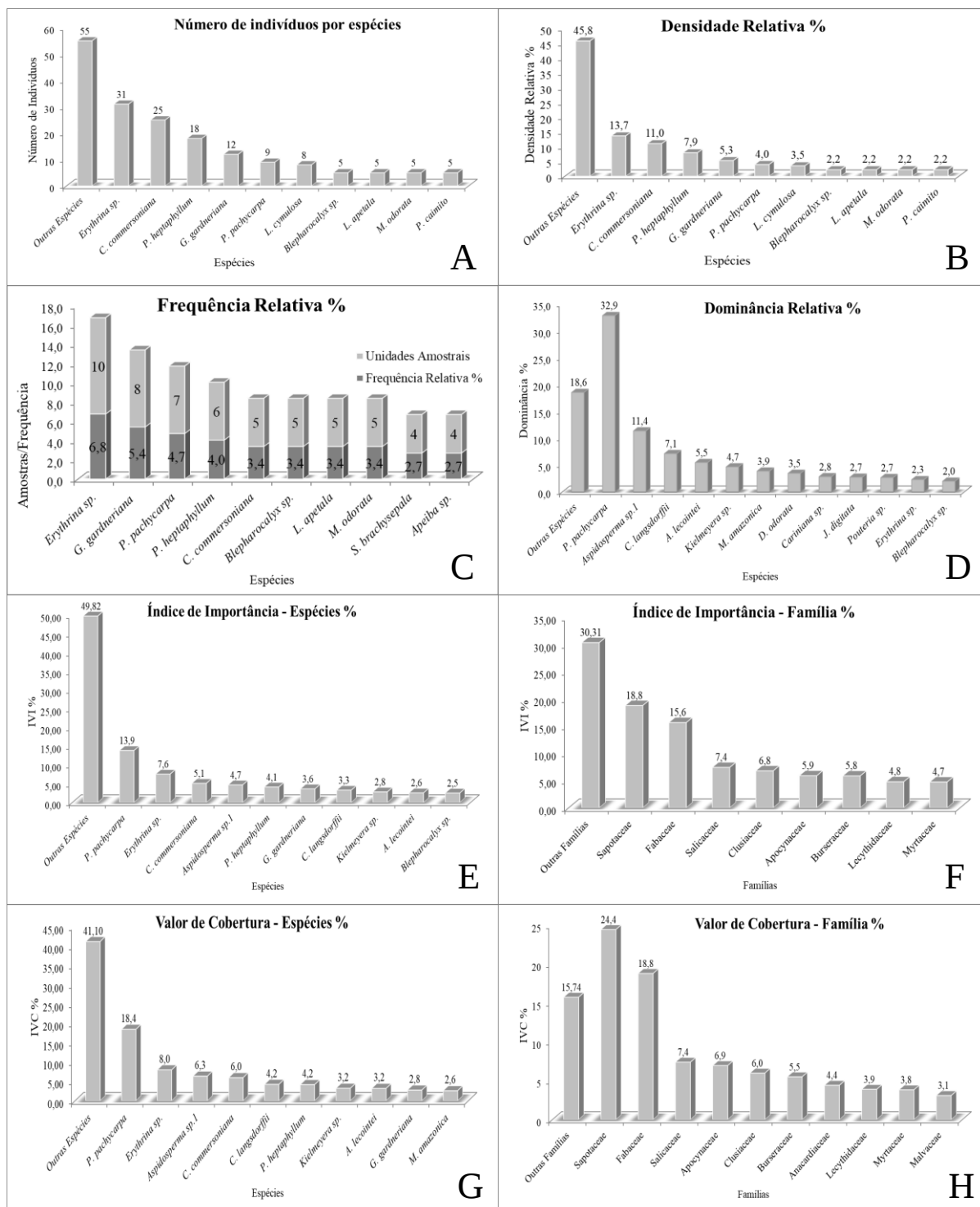


Clusiaceae (VI= 6,8 %), Apocynaceae (VI= 5,9 %), Burseraceae (VI= 5,8 %), Lecythidaceae (VI= 4,8 %), Myrtaceae (VI= 4,7 %), seguida pelas outras 21 famílias, que juntas somaram IVI = 30,31 % (Figura 6F).

Quanto aos valores de cobertura para as espécies (IVC) destaca-se: *P. pachycarpa* (VC= 18,4 %), *Erythrina sp.* (VC= 8,0 %), *Aspidosperma sp.1* (VC= 6,3 %), *C. commersoniana* (VC= 6,0 %), *C. langsdorffii* (VC= 4,2 %), *P. heptaphyllum* (VC= 4,2%), *Kielmeyera sp.* (VC= 3,2 %), *A. lecointei* (VC = 3,2 %), *G. gardneriana* (VC= 2,8 %), *M. amazonica* (VC= 2,6 %), o restantes das espécies somaram 41,1 do IVC total (Figura 6G).

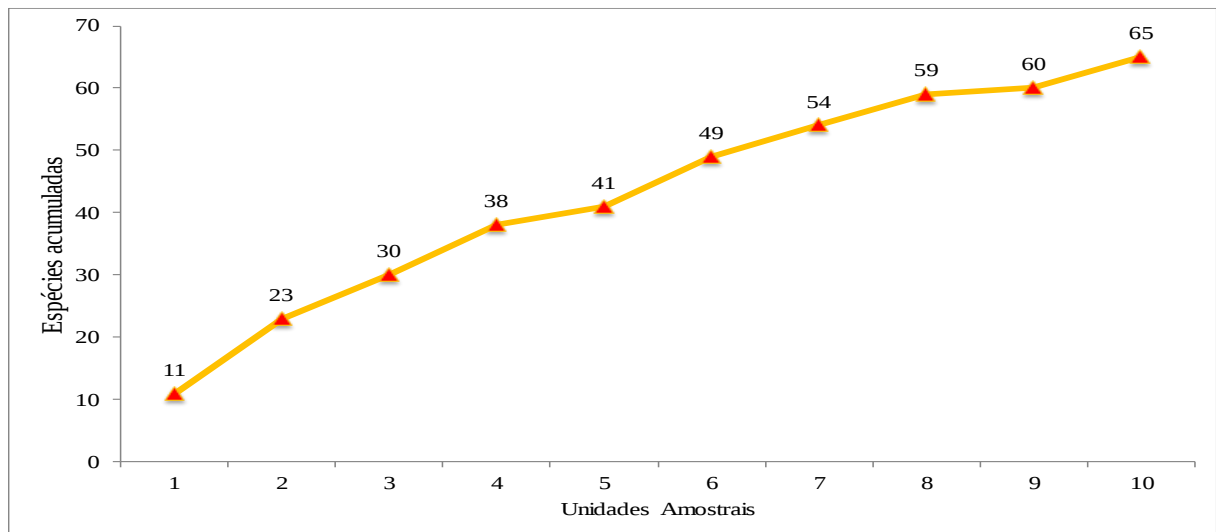
Os valores de cobertura para as famílias (IVC) nas áreas foram verificados para: Sapotaceae (VC= 24,4 %), Fabaceae (VC=18,8 %), Salicaceae (VC= 7,4 %), Apocynaceae (VC= 6,9 %), Clusiaceae (VC= 6,0 %), Burseraceae (VC= 5,5 %), Anacardiaceae (VC= 4,4 %), Lecythidaceae (VC= 3,9 %), Myrtaceae (VC= 3,8 %), Malvaceae (VC= 3,1 %), seguida das demais famílias 15,7 % do VC total (Figura 6H).

Figura 6. Parâmetros fitossociológicos.



No estudo, a curva de acumulação de espécies (Figura 7), não atingiu a assíntota, ou seja, ocorreu ascensão constante de espécies à medida que se alocavam as parcelas. A curva é uma das ferramentas mais utilizadas para verificar se a amostragem foi adequada para caracterizar a composição florística de um local. A curva representa a suficiência amostral que é definida como uma área mínima a ser amostrada em uma comunidade vegetal.

Figura 7. Curva de acumulação de espécies no fragmento de floresta amazônica.



Fonte: Própria (2019).

4 DISCUSSÃO

A fitossociologia é a ciência que tem por objetivo avaliar a estrutura e interação entre os componentes de uma floresta. Ela pode ser empregada em qualquer fitofisionomia, porém, para cada ambiente estudado, apresentará resultados diferentes. Na tabela 2 estão alguns trabalhos executados nos diferentes biomas brasileiros, mostrando resultado para o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e Equabilidade de Pielou (J').

Tabela 2. Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e equabilidade de Pielou (J'), encontrados neste estudo e em outros levantamentos ao longo do Brasil.

Autor/local	Local	Bioma	H'	J'
Presente estudo	Cidelândia-MA	Amazônia	3,581	0.858
Barbosa et al. (2012)	Arcoverde-PE	Caatinga	2,05	0,57
Leonel (2012)	Palmeiras-TO	Cerrado/ Amazônia	3,85	0,73
Condé; Tonini (2013)	Caracaraí-RR	Amazônia	3,27	0,64
Araujo et al. (2009)	Sinop-MT	Amazônia	3,55	0,75
Cunha; Júnior; Lima (2013)	Pico do Jabre-PB	Mata Atlântica	3,17	0,76
Oliveira; Amaral (2004)	Manaus-AM	Amazônia	5,01	0,79
Kunz et al. (2008)	Querência-MT	Amazônia	3,51	0,83
Silva; Matos; Ferreira (2008)	Manaus-AM	Amazônia	2,71	-
Lima et al. (2012)	Carauari-AM	Amazônia	3,75	-
Diniz; Scudeller (2005)	Manaus-AM	Amazônia	4,21	-
Santana et al. (2021)	Riachuelo-RN	Caatinga	2,54	0,80
Barbosa et al. (2021)	Valença-PI	Caatinga	2,53	0,84



Os resultados encontrados no estudo, demonstram boa diversidade florística, principalmente quando comparado com outros trabalhos desenvolvidos em região tropical que, normalmente, apresenta o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') variando entre 3,83 a 5,85 nats.ind^{-1} , valores considerados altos para qualquer tipo de vegetação (KNIGHT, 1975).

A densidade encontrada na área do estudo foi de 2270 ind.ha^{-1} , bem superior ao encontrado em outros estudos na Amazônia: 1555 ind.h^{-1} (ARAUJO et al., 2009), 736 ind.ha^{-1} (KUNZ, et al., 2010) e 525 ind.ha^{-1} (CONDÉ; TONINI, 2013),

Dentre as espécies que obtiveram maior valor de importância encontrado no estudo, algumas foram citadas por outros autores como: *Pouteria pachycarpa*, citada por Sousa et al. (2006), como espécies de destaque do IVI; Campos et al. (2013), estudou *Garcinia gardneriana* como alternativa medicinal no tratamento de pele; a espécie *Pouteria caimito*, foi estudado por Nascimento et al. (2011), buscando melhor diâmetro para ensacamento de seus frutos. Essas espécies se destacaram frente às outras por possuir características edafoclimáticas adaptadas às condições locais e por ter melhores estratégias de competição.

O presente estudo encontrou 29 famílias, valor também encontrado por Silva; Matos; Ferreira (2008). Valores maiores foram encontrados por Condé; Tonini, (2013) “42”, Oliveira; Amaral, (2004) “50”, Kunz, et al. (2010) “31”, Oliveira; Amaral (2005) “67”, Araujo et al. (2009) “37”. Essas variações quanto ao número de família encontrado são consideradas normal, lembrando que a Amazônia é a maior cobertura florestal do mundo e a mais rica em biodiversidade.

Ao analisar a curva de acumulação de espécies (Figura 7), percebe-se que houve ascensão constante de espécies ao longo das unidades amostras. Esse crescimento constante é uma característica observada em biomas florestais tropicais onde a diversidade de espécies é muito grande. Na curva, à medida que alocam mais unidades amostrais (parcelas), a representação florística sempre melhora, isto é, aumenta a precisão da informação obtida.

Quanto maior o tamanho da área amostrada, maior é o número de espécies que poderá ser encontrada, mas, a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal (SCHILLING; BATISTA, 2008), conhecida como assíntota da curva. Nesse ponto nenhuma amostragem adicional produzirá adição de espécies (GOTELLI; COLWELL, 2010).

Porém, em florestas tropicais, não há ponto de estabilização da curva em termos do número de espécies, que são observadas à medida que se aumenta o tamanho da amostra (CAIN; CASTRO, 1959; MUELLER; ELLEMBERG, 1974). Mediante as condições, é necessário fixar o que se pretende alcançar com o estudo (por exemplo: número de parcelas e/ou árvores amostradas), já que, levantamentos florísticos nestas regiões tende ao infinito (SCHILLING;



BATISTA, 2008). A curva em ascensão é justificável pela alta biodiversidade florística da região amazônica. A curva é a melhor forma de se avaliar uma população amostral (SILVEIRA, 2010).

5 CONCLUSÃO

Ao analisar os dados gerados, pode-se concluir que as áreas apresentam parâmetros fitossociológicos elevados, quando comparados com outros estudos em ambiente similar de floresta. As áreas avaliadas apresentaram alta diversidade e densidade florística, dado este, comprovado pelo índice de Shannon (3,851 nats. Ind⁻¹). Com base nos resultados obtidos e observações a campo, conclui-se que o ambiente é bem preservado, e que, a interferência antrópica nas áreas é quase nula, o que favorece a sustentabilidade da flora e fauna local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20.

ARAUJO, R. de A.; COSTA, R. B. da; FELFILI, J. M.; GONÇALVES, I. K.; SOUSA, R. A. T. de M. e; DORVAL, A. Florística e estrutura de fragmento florestal em área de transição na Amazônia Matogrossense no município de Sinop. **Acta Amazonica**. V. 39, n.4, p.865-877. 2009. ISSN 0044-5967. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672009000400015>.

ARCHANJO, K.M.P.A.; SILVA, G.F.; CHICHORRO, J.F.; SOARES, C.P.B. Estrutura do componente arbóreo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Cafundó, Cachoeiro de Itapemerim, Espírito Santo, Brasil. **Floresta**, v. 42, p. 145-160. 2012. <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v42i1.26311>.

BARBOSA, M. D.; MARANGON, L. C.; FELICIANO, A. L. P.; FREIRE, F. J.; DUARTE, G. M. T. Florística e fitossociologia de espécies arbóreas e arbustivas em uma área de caatinga em Arcoverde, PE, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.5, p. 851-858, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622012000500007>.

BARBOSA, D. L. S.; SILVA, D. M.; SOUSA JÚNIOR, E. L.; ALMEIDA, K. S.; IWATA, B. F.. Composição florística e índice de diversidade como método de transição inicial para agrofloresta na Caatinga. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.12, n.10, p.71-80, 2021.



BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Amazônia**. Brasília/DF. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas/amazonia>. **Acesso em: 6 nov. 2019a.**

BRASIL, Fundação Joaquim Nabuco. A Floresta Amazônica. Cláudia Verardi. Disponível em: http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php?option=com_content&view=article&id=1178%3Aa-floresta-amazonica&catid=41%3Aletra-f&Itemid=1. **Acesso em: 11 nov. 2019b.**

BRAUN-BLANQUET, J. Fitosociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: **H. Blume**, 1979. 820 p.

CAIN, S.A.; CASTRO, G.M.O. Manual of vegetation analysis. **Harper & Brothers**, New York. 1959.

CAMPOS, P. M.; HORINOUCI, C. D. da S.; PRUDENTE, A. da S.; CECHINEL-FILHO, V.; CABRINI, D. de A.; OTUKI, M. F. Effect of a *Garcinia gardneriana* (Planchon and Triana) Zappi hydroalcoholic extract on melanogenesis in B16F10 melanoma cells. **Journal of Ethnopharmacology**. v.148, p. 199–204, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.03.079>.

CARVALHO Jr, J. A; HIGUCHI, N.; ARAUJO, T. M.; SANTOS, J. C. Combustion completeness in a rainforest clearing experiment in Manaus, Brazil. **Journal of Geophysical Research**, v. 103, n. 11, p. 13195-13199, 1998. <https://doi.org/10.1029/98JD00172>.

CARVALHO, J.O.P.; SILVA, J.N.M.; LOPES, J.C.A. Growth rate of a terra firme rain forest in Brazilian Amazonia over an eight-year period in response to logging. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 209-217. 2004. ISSN 0044-5967. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000200009>.

CONDÉ, T. M.; TONINI, H. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**. Manaus, V. 43, n. 3, p. 247 – 260. 2013. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672013000300002>.

CUNHA, M. do C. L.; JÚNIOR, M. C. da S.; LIMA, R. B. de. Fitossociologia do estrato lenhoso de uma floresta estacional semidecidual montana na Paraíba, Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 2, p. 271-280, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0104-77602013000200011>.

DINIZ, K. S.; SCUDELLER, V. V. Estrutura fitossociológica de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. ed. **INPA**, Manaus-AM, 2005.



FILHO, A. C.; TOMASELLA, J.; TRANCOSO, R. Amazônia, desflorestamento e água. In **Ciência Hoje**, V. 40, n. 239, p. 30-37, 2007.

FONSECA, C. E. L.; RIBEIRO, J. F.; SOUZA, C. C.; REZENDE, R. P.; BALBINO, V. K. Recuperação da vegetação de Matas de Galeria: estudos de caso no Distrito Federal e Entorno. In: José Felipe Ribeiro; Carlos Eduardo Lazarini da Fonseca; José Carlos Souza Silva. (Org.). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Embrapa Cerrados**. Brasília, DF, 2001. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1 ed. Vol.1. p. 815-870.

FRANCEZ, L.M.B; CARVALHO, J.O.P; JARDIM, F.C.S. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de Terra Firme na região de Paragominas, PA. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 2, p. 219-228. 2007.

GOMES, A.P.; SOUZA, A. L.; MEIRA NETO, J. A. A. Alteração estrutural de uma área de floresta explorada convencionalmente na Bacia do Paraíba do Sul, Minas Gerais, nos domínios de Floresta Atlântica. **Revista Árvore**. V. 28, n. 3, P. 407-417, 2004. ISSN 0100-6762. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622004000300012>.

GOTELLI, N.J.; COLWELL, R.K. Estimating species richness. In: MAGURRAN, A.E.; MCGILL, B.J. (Ed.). **Biological diversity: frontiers in measurement and assessment**. Oxford: Oxford University, 2010. p. 39-54.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/cidelandia/panorama>. Acesso em: 20 fev. 2023.

Governo do Estado do Maranhão. Relatório Técnico de Pedologia do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Maranhão (ZEE) - Etapa Bioma Amazônico. Elienê Pontes de Araújo; Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias; Paulo Henrique de Aragão Catunda (coordenadores). São Luís: IMESC, 2019. 88 p.

KNIGHT, D.H. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panama. **Ecological Monographs**, v. 45, n. 3, p. 259-284. 1975.

KÖPPEN, W. P. **Climatologia: com un estudio de los climas de la tierra**. México, DF: Fondo de Cultura Economica, 1948. 478p.

KUNZ, S. H.; IVANAUSKAS, N. M.; MARTINS, S. V.; SILVA, E.; STEFANELLO, D. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de Floresta Estacional Perenifolia na Fazenda Trairão, Bacia do rio das Pacas, Querência-MT. **Acta Amaz.** vol. 38, n. 2, p. 245 – 254, Manaus, 2008. ISSN 0044-5967. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672008000200007>.



KUNZ, S. H.; MARTINS, S. V.; IVANAUSKAS, N. M.; STEFANELLO, D.; SILVA, E. Fitossociologia de uma área de floresta estacional perenifólia na fazenda Amoreiras, Querência, MT. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 34, n. 4, p.713-721, 2010. ISSN 0100-6762. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622010000400016>.

LEONEL, L. V. **Avaliação da Revegetação da Faixa de Proteção do Projeto Piloto Rio dos Mosquitos**. 2012. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) – Universidade Estadual do Maranhão, Imperatriz/MA, 2012.

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. **Scientia Plena**. v. 8, n. 1, 2012.

LONGHI, S. J.; NASCIMENTO, A. R. T.; FLEIG, F. D.; DELLA-FLORA, J. B.; FREITAS, R. A.; CHARÃO, L. W. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria - Brasil. **Ciência Florestal**. V. 9, p. 115-133. 1999. ISSN 0103-9954.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. Aims and methods of vegetation analysis. **Wiley**, New York. 1974.

NASCIMENTO, W. M. O. do; MULLER, C. H.; ARAUJO, C. dos S.; FLORES, B. C. Fruit bagging of *PouteLria caimito* aiming protection against the attack of fruit fly/Ensacamento de frutos de abiu visando a protecao contra o ataque da mosca-das-frutas. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 33, n. 1, p. 48-52, 2011. ISSN 0100-2945. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000100007>.

NAVEGA-GONÇALVES, M. E. C.; PORTO, T. Conservação de serpentes nos biomas brasileiros. **Bioikos**, Campinas, vol. 30, n. 1, p. 55-76, jan./jun., 2016. ISSN 2318-0900.

NETTO, A. T.; OLIVEIRA, J. A. **Amazônia Brasil**. São Paulo: Amazonia.br, 2008.

OLIVEIRA, A. N. de.; AMARAL, I. L. do. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**. Manaus, v. 34, n. 1, p. 21-34, 2004. ISSN 1809-4392. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000100004>.

OLIVEIRA, A. N. de; AMARAL, I. L. do. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Manaus-AM. **Acta Amazonia**. v. 35, n. 1, p. 1 – 16, 2005. ISSN 1809-4392. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672005000100002>.



PAULA, A.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. L.; SANTOS, F. A. M. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore**. v. 26, n. 6, p. 743-749, 2002. ISSN 1806-9088. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622002000600010>.

RIBEIRO, J.E.L. da S.; HOPKINS, M. J. G.; VINCENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. da; BRITO, J. M. de; SOUZA, M. A. D. de; MARTINS, L. H. P.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. da C.; SILVA, C.F. da; MESQUITA, M. R., PROCÓPIO, L. C. **Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**. INPA, Manaus-AM. 1999. 798 p.

ROSA, S. F.; LONGHI, S. J.; LUDWIG, M. P. Aspectos florísticos e fitossociológicos da reserva Capão de Tupanciretã, Tupanciretã, RS, Brasil. **Ciência Florestal**. v. 18, n. 1, p. 15-25, 2008. ISSN 1980-5098. <https://doi.org/10.5902/19805098507>.

SANTANA, J. A. da S.; ZACCHARIAS, A. F. da S.; SILVA, A. B. da; FREIRE, A. da S. M.; ZACCHARIAS, E. G. Florística, Fitossociologia e Índices de Diversidade da Caatinga em Assentamento Rural no Rio Grande do Norte, Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade Brasileira, 11(1): 1-13, 2021.

SCHILLING, A. C.; J. L.F. BATISTA. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Rev. bras. Bot.** v.31 n.1 São Paulo, 2008. ISSN 1806-9959. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042008000100016>.

SHEPHERD, G.J. **FITOPAC 2.1** Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas. SP. 2009.

SILVEIRA, L.F.; BEISIEGEL, B.M.; CURCIO, F.F.; VALDUJO, P.H.; DIXO, M.; VERDADE, V.K.; MATTOX, G.M.T.; CUNNINGHAM, P.T.M. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos Avançados**, v.24, n. 68, p.173-207, 2010. ISSN 0103-4014. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100015>.

SILVA, J. N. M.; LOPES, J. do C. A.; OLIVEIRA, L. C. de; SILVA, S. M. A. da; CARVALHO, J. O. P. de; COSTA, D. H. M.; MELO, M. S.; TAVARES, M. J. M. **Diretrizes para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 68 p.

SILVA, K. E. da; MATOS, F. D. de A.; FERREIRA, M. M. Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental. **Acta Amazonia**. v. 38, n. 2, p. 213 – 222, 2008. ISSN 1809-4392. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672008000200004>.



SILVA, A. C. da; HIGUCHI, P.; AGUIAR, M. D. de; NEGRINI, M.; NETO, J. F.; HESS, A. F. Relações Florísticas e Fitossociologia de. uma Floresta Ombrófila Mista Montana Secundária em Lages, Santa Catarina. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 193-206, jan.-mar., 2012. ISSN 0103-995. <http://dx.doi.org/10.5902/198050985091>

SILVA, D. D. E.; FELIZMINO, F. T. A.; OLIVEIRA M. G. Avaliação da Degradação Ambiental a Partir da Prática da Cultura do Feijão no Município de Tavares-PB. Instituto Federal de Tecnologia e Ciência da Paraíba – PB, 2015. **HOLOS**, Ano 31, Vol. 8, 18p (148165). ISSN 1807 - 1600. DOI: 10.15628/holos.2015.2063.

SOUZA, D. R. de; SOUZA, A. L. de; LEITE, H. G.; YARED, J. A. G. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v. 30, n. 1, p.75-87, 2006. ISSN 1806-9088. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000100010>.

WWF-Brasil, **Bioma Amazônia**. Disponível em:
https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_amazonia/.
Acesso em: 08 nov. 2019.