



# Sustentabilidade de Recursos Florestais

André Luiz Oliveira de Francisco  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora

Ano 2019

André Luiz Oliveira de Francisco  
(Organizador)

# Sustentabilidade de Recursos Florestais

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

S964 Sustentabilidade de recursos florestais [recurso eletrônico] /  
Organizador André Luiz Oliveira de Francisco. – Ponta Grossa  
(PR): Atena Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-044-5

DOI 10.22533/at.ed.445191601

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Gestão ambiental. 3. Meio ambiente. I. Francisco, André Luiz Oliveira de.

CDD 363.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

O leitor na obra Sustentabilidade de Recursos Florestais terá a oportunidade de conhecer 10 trabalhos científicos com diferentes temáticas florestais nos quais teremos inserções de assuntos econômicos, conservação do ambiente, logística, produção e desenvolvimento florestal, dentre outros.

A obra apresenta todos os trabalhos com viés aplicado do componente florestal, abordando-o desde em áreas naturais, com levantamento arbóreo e estudos do comportamento de áreas naturais, passando por estudos ambientais na exploração florestal comercial e análise de processos da cadeia produtiva da madeira, como logística e mecanização dos sistemas de produção. Contudo temáticas diferenciadas de aplicação do componente florestal também são abordadas, com aplicações dele fora do ciclo da madeira, demonstrando ao leitor oportunidades de uso e aplicações dele em dias a dias fora do recorrente uso madeireiro.

A abrangência dos temas presentes nesta obra e suas qualidades diferenciadas chamam a atenção, com questões ambientais atuais em foco ligadas a preservação do ambiente natural e suas implicações para qualidade do sistema. Soma-se a isso as análises econômicas em pauta aqui com o sistema de produção da florestal em foco, proporcionando ao leitor incremento de conhecimento sobre os tema e informações que vão implicar em ganhos econômicos ao mesmo e experiências a serem replicadas.

Neste sentido ressaltamos a importância desta leitura de forma a incrementar o conhecimento da área florestal em diferentes âmbitos ao leitor, muitos ainda pouco retratadas tornando sua leitura uma abertura de fronteiras para sua mente e oportunidades reais de planos e ideias. Boa leitura!

André Luiz Oliveira de Francisco

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 8**

**AVALIAÇÃO DA SOBREVIVÊNCIA DE ESPÉCIES AGROFLORESTAIS NA COMPOSIÇÃO DE QUEBRA-VENTOS DA ARCELORMITTAL TUBARÃO**

Aureliano Nogueira da Costa  
Fabio Favarato Nogueira  
Pedro Luís Pereira Teixeira de Carvalho  
Bernardo Enne Corrêa da Silva  
Maria da Penha Padovan

**DOI 10.22533/at.ed.4451916011**

### **CAPÍTULO 2 ..... 16**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS NA COMPOSIÇÃO DE QUEBRA-VENTOS EM PÁTIOS DE ESTOCAGEM DE CARVÃO DA ARCELORMITTAL TUBARÃO**

Aureliano Nogueira da Costa  
Fabio Favarato Nogueira  
Pedro Luís Pereira Teixeira de Carvalho  
Bernardo Enne Corrêa da Silva  
Maria da Penha Padovan

**DOI 10.22533/at.ed.4451916012**

### **CAPÍTULO 3 ..... 25**

**DESENVOLVIMENTO E MULTIPLICAÇÃO DA JOANINHA *CRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI* NO CONTROLE BIOLÓGICO DA COCHONILHA ROSADA**

Leonardo Leite Fialho Júnior  
Lucas Alves do Nascimento Silva  
Isabel Carolina de Lima Santos  
Alexandre dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.4451916013**

### **CAPÍTULO 4 ..... 40**

**DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA EM UMA UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL NA AMAZÔNIA CENTRAL**

Raildo de Souza Torquato  
Tiago Nunes da Silva  
Ítala Lorena de Lima Ferreira  
Lennon Simões Azevedo  
Vanesse do Socorro Martins de Matos  
Veraldo Liesenberg

**DOI 10.22533/at.ed.4451916014**

**CAPÍTULO 5 ..... 56**

FATORES ABIÓTICOS DO SOLO NA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA BIOMASSA AÉREA EM ÁREAS DE CAATINGA NO NORDESTE BRASILEIRO

Ramon de Sousa Leite  
Marlete Moreira Mendes Ivanov  
Paulo Costa de Oliveira Filho  
Márcio Assis Cordeiro  
Misael Freitas dos Santos  
Daniele Lima da Costa  
Luciano Farinha Watzlawick  
Kauana Engel  
Jonas Wilson Parente Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.4451916015**

**CAPÍTULO 6 ..... 71**

NFLUÊNCIA DO VOLUME MÉDIO POR ÁRVORE NA PRODUTIVIDADE E NOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO FELLER BUNCHER

Luis Carlos de Freitas  
Francisco de Assis Costa Ferreira  
Elton da Silva Leite  
Ana Paula da Silva Barros  
Danusia Silva Luz  
Aline Pereira das Virgens

**DOI 10.22533/at.ed.4451916016**

**CAPÍTULO 7 ..... 81**

MAPEAMENTO DE FOCOS DE CALOR EM ÁREA DE INVASÃO BIOLÓGICA NO DOMÍNIO MATA ATLÂNTICA EM MINAS GERAIS

Eduarda Soares Menezes  
Danielle Piuzana Mucida  
Luciano Cavalcante de Jesus França  
Aline Ramalho dos Santos  
Marcos Vinicius Miranda Aguilár  
Eduardo Alves Araújo  
Fernanda Silveira Lima  
Amanda Cristina dos Santos  
Israel Marinho Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.4451916017**

**CAPÍTULO 8 ..... 96**

OTIMIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE COZIMENTO CONTÍNUO EM LABORATÓRIO PARA MADEIRAS DE *EUCALYPTUS SPP.*

Fabiano Rodrigues Pereira  
Thaís Chaves Almeida  
Eliênildo Martins Alves  
Rodrigo Ribeiro de Almeida  
Gilmar Correia Silva

**DOI 10.22533/at.ed.4451916018**

**CAPÍTULO 9 ..... 104**

SERAPILHEIRA EM POVOAMENTO DE EUCALIPTOS: FONTE OU DRENO DE CARBONO?

Dione Richer Momolli  
Mauro Valdir Schumacher  
Elias Frank Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.4451916019**

**CAPÍTULO 10 ..... 113**

VIABILIDADE ECONÔMICA, ANÁLISE DE RISCO E DE SENSIBILIDADE NO TRANSPORTE FLORESTAL RODOVIÁRIO

Aline Pereira das Virgens  
Luís Carlos de Freitas  
Márcio Lopes da Silva  
Danusia Silva Luz  
Ana Paula da Silva Barros  
Francisco de Assis Costa Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.44519160110**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 126**

## DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA EM UMA UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL NA AMAZÔNIA CENTRAL

**Raildo de Souza Torquato**

**Tiago Nunes da Silva**

**Ítala Lorena de Lima Ferreira**

**Lennon Simões Azevedo**

**Vanesse do Socorro Martins de Matos**

Universidade do Estado do Amazonas (UEA),  
Curso de Engenharia Florestal. Itacoatiara,  
Amazonas

**Veraldo Liesenberg**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
(UDESC), Departamento de Engenharia Florestal.  
Lages, Santa Catarina

**RESUMO:** O presente estudo teve como objetivo descrever a vegetação arbórea de uma floresta de terra firme na comunidade de Lindóia, localizada no município de Itacoatiara-AM. Os dados compõem um inventário florestal de indivíduos com um diâmetro à altura do peito (DAP)  $\geq 40$ cm ocorrentes em uma área de 543,25 ha. Foi realizada a análise da composição florística considerando o índice de valor de importância (IVI) e da diversidade florística utilizando os índices de Shannon Wiener ( $H'$ ) e Equitabilidade de Pielou (J). Adicionalmente, foram avaliados frequência, densidade, e dominância da comunidade vegetal. Foram observados um total de 14.608 indivíduos distribuídos em 31 famílias botânicas, 79

gêneros e 101 espécies. As famílias com maior número de indivíduos foram Lecythidaceae (3.275), Fabaceae (2.273), Sapotaceae (2.011), Lauraceae (1.472), Chrysobalanaceae (757), Meliaceae (662), Moraceae (575), Celastraceae (468), Humiriaceae (465) e Myristicaceae (378). Estas famílias contribuem com 84,45% do número de indivíduos, sugerindo que a diversidade vegetal da área está concentrada em poucas famílias. As espécies mais importantes, segundo o IVI são *Pouteria* spp. (20,11%), *Eschweilera coriacea* (15,52%), *Cariniana micranta* (10,61%), *Helopixidium latifolium* (10,37%), *Couepia leptostachya* (9,55%), *Erisma uncinatum* (9,36%), *Ocotea neesiana* (8,99%), *Goupia glabra* (8,27%), *Brosimum utile* (7,27%) e *Dimorphandra parviflora* (6,39%). O valor  $H'$  foi de 3,78 e o grau estimado de J (uniformidade) ficou em torno de 0,39. As duas primeiras classes de diâmetro, medindo de 40-49cm e 50-59cm, foram as que apresentaram um maior número de indivíduos, contendo 71,73% dos indivíduos amostrados. Estes seguem o padrão de “J” reverso comum em florestas tropicais. Tais parâmetros são importantes para futuros trabalhos envolvendo distribuição de espécies.

**PALAVRAS-CHAVE:** espécies amazônicas, floresta tropical, fitofisionomia.



**ABSTRACT:** The present chapter describes the arboreous vegetation of a “terra firme” forest in the community of Lindóia, located in the municipality of Itacoatiara (State of Amazonas). A forest inventory dataset, containing individuals with a diameter at the breast height (DBH)  $\geq$  40 cm and occurring in an area of 543,25 ha was analyzed regarding to both forest composition and floristic diversity. Shannon Wiener index (H') and Pielou Equitability (J) were selected to determine the structure (i.e. Frequency, Density, Dominance). A total of 14,608 individuals were measured and they were distributed in 31 botanical families, 79 genera and 101 species. The families with the highest number of individuals were in order Lecythidaceae (3,275), Fabaceae (2273), Sapotaceae (2011), Lauraceae (1472), Chrysobalanaceae (757), Meliaceae (662), Moraceae (575), Celastraceae (468), Humiriaceae (465) and Myristicaceae (378), respectively. These families contribute with 84.45% of the number of individuals, suggesting that the vegetal diversity of the area is concentrated in few families. The most important species according to the Import Value Index (IVI) are *Pouteria* spp. (20,11%), *Eschweilera coriaceae* (15,52%), *Cariniana micranta* (10,61%), *Helopixidium latifolium* (10,37%), *Couepia leptostachya* (9,55%), *Erismia uncinatum* (9,36%), *Ocotea neesiana* (8,99%), *Goupia glabra* (8,27%), *Brosimum utile* (7,27%) e *Dimorphandra parviflora* (6,39%). The value of the Shannon index was 3.78 and the estimated degree of Equitability (uniformity) was around 0.39. The first two diameter classes, measuring 40-49 cm and 50-59 cm, counted for 71.73% of the sampled individuals, following the common “J” pattern. Such results are very important for future studies involving spatial distribution of the species.

**KEYWORDS:** Amazonian species, tropical forest, physiognomy.

## 1 | INTRODUÇÃO

As florestas tropicais são os ecossistemas mais diversificados da Terra, cobrindo cerca de 7% das áreas continentais, distribuídas pela América Central, América do Sul, África, Ásia e norte da Austrália. Essas florestas reúnem cerca de 20% a 40% da flora e da fauna do planeta. Além do grande número de espécies vegetais, esses biomas são caracterizados por sua alta taxa de produtividade primária e por possuírem grande estoque de biomassa vegetal, devido às condições climáticas favoráveis ao crescimento de plantas. O maior representante desse bioma é a floresta Amazônica, abrangendo uma área total de 6.500.000 km<sup>2</sup>. Em território brasileiro, possui aproximadamente 4,2 milhões de km<sup>2</sup> (IBGE, 2004).

A floresta amazônica apresenta aproximadamente 40.000 espécies de plantas vasculares, onde 30.000 são endêmicas, 1.300 são espécies de aves, 425 espécies de mamíferos e 371 espécies de répteis. Isto mostra a grande importância da floresta para a proteção e manutenção da biodiversidade. Portanto, torna-se primordial a conservação dos recursos florestais da região Amazônica, no que se refere a necessidade de considerar a diversidade de habitats, as diferenças biogeográficas e o conhecimento dos processos ecológicos e seus agentes na elaboração e condução

de planos de manejo das florestas naturais. Neste mister, e em face dos discursos sobre a questão ambiental, os aspectos ecológicos têm ganhado importância dentro do manejo de florestas naturais. Conhecer as características e propriedades das diferentes comunidades vegetais que compõem essas florestas, poderá produzir resultados mais eficientes no manejo florestal evitando mudanças significativas na composição florística e estruturas dessas vegetações mantendo o ambiente mais estável e preservando sua identidade ecológica. Ressalta-se, que a manutenção da diversidade tanto de espécies como de habitat, é fundamental para o sucesso de empreendimentos florestais na Amazônia. Sua composição florística e estrutura são aspectos que devem ser considerados no planejamento e execução do manejo florestal para condução da floresta e escolha de práticas silviculturais adequadas para seu crescimento e desenvolvimento.

Entre as etapas fundamentais do ordenamento de atividade de manejo está a avaliação da composição da floresta a ser manejada através de inventários florestais, os quais qualificam os recursos referentes as espécies vegetais ocorrentes, especialmente os lenhosos quanto aos seus dados dendrométricos. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo descrever a florística de uma comunidade arbórea em um ambiente florestas submetidos ao manejo florestal sustentável.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido a partir de um banco de dados de um inventário florestal 100% (censo florestal) realizado em uma área de manejo florestal sustentável com 543,25 ha. A área está localizada na comunidade de Lindóia pertencente ao município de Itacoatiara-AM (Figura 1). Os dados foram fornecidos pela Consultoria Florestal e Ambiental da Amazônia (COFAAM), responsável pelo inventário e exploração florestal realizado na área.

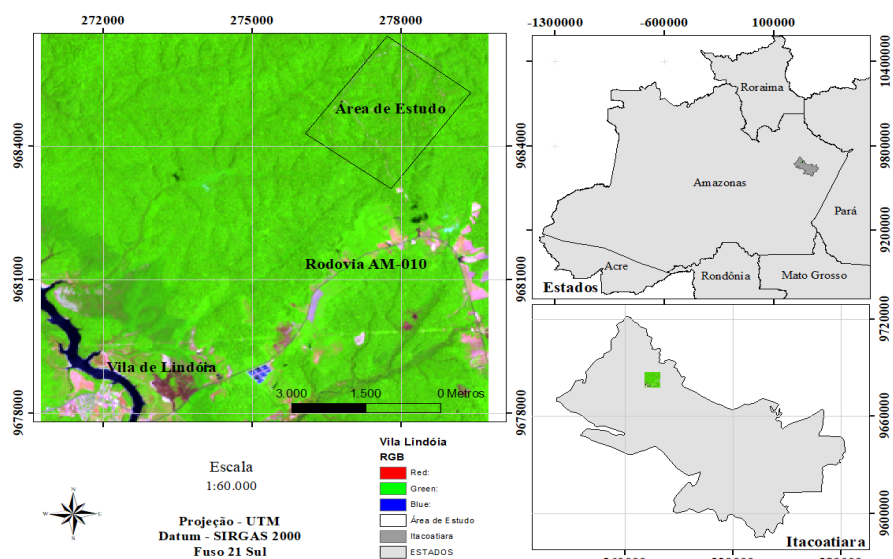


Figura 1 – Localização da área de estudo.

A área apresenta relevo relativamente homogêneo, sem desníveis topográficos acentuados, incluindo a Planície Amazônica restrita geral que apresentam padrão dendrítico, plano suave ondulado. Os solos encontrados na região de acordo com a classificação Pedogenética de Solos é o Latossolo amarelo distrófico “A”, moderado textura argilosa, com material originado em sedimentos argilosos do Terciário – Formação Barreiras, com ocorrência também, de neossolo quartzarênico órtico e espodosolo cárbico hidromórfico (RADAM, 1978).

## 2.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

A composição florística foi analisada através da distribuição dos indivíduos em espécies, gêneros e famílias botânicas que ocorreram na área. A diversidade florística da área foi avaliada através do índice de **Shannon-Wiener** e a equabilidade pelo índice de Pielou:

### Índice de diversidade de Shannon-Wiener

Os índices de Shannon-Wiener foram utilizados para quantificar a diversidade de espécies da área em estudo. O índice de Shannon varia de 0 para comunidade com uma única espécie e valores altos, para comunidades com poucas espécies e com poucos indivíduos por espécie. Foi obtido pela seguinte expressão:

$$H' = -\sum_{i=1}^s \frac{n_i}{n} \ln \left( \frac{n_i}{n} \right)$$

Em que:

$H'$  = índice de Shannon-Wiener;

$S$  = número de espécies;

$n_i$  = número total de indivíduos da  $i$ -ésima espécie;

$n$  = número total de indivíduos;

$\ln$  = logaritmo neperiano.

### Índice de Equitabilidade de Pielou (J)

O índice de Equitabilidade de Pielou ( $J$ ) fornece a informação se os indivíduos estão distribuídos dentro da área de maneira regular, este índice varia de 0 a 1, onde 1 representa a máxima uniformidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes (MARTINS, 1991) e foi obtido pela expressão:

$$J = \frac{H'}{\ln S}$$

Em que:

J = índice de Equabilidade;  
H' = índice de diversidade de Shannon;  
S = n. ° de indivíduos por espécie.

## ESTRUTURA HORIZONTAL

Para descrever a estrutura horizontal das comunidades e das populações foram utilizados os parâmetros fitossociológicos como a frequência, dominância, densidade, índice de valor de importância (IVI) e índice de valor de cobertura (IVC). As fórmulas e significados serão descritos a seguir. Maiores detalhes e exemplos podem ser encontrados em (LAMPRECHT, 1990).

### Frequência

A frequência expressa a porcentagem das amostras em que a espécie ocorre, ou seja, fornece subsídios do grau de uniformidade de distribuição da vegetação. É definida como sendo o grau de homogeneidade pela qual os indivíduos de cada espécie são distribuídos (SANQUETTA et al. 2009). Somente se compara a frequência quando as amostras são do mesmo tamanho. Tais estimativas foram obtidas pelas seguintes expressões:

$$FA_i = \frac{u_i}{u_t} \times 100 \qquad FR_i = (FA_i \div \sum_{i=1}^p FA_i) \cdot 100$$

Em que:

FA<sub>i</sub> = frequência absoluta da i-ésima espécie, dada em porcentagem;

u<sub>i</sub> = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie está presente;

u<sub>t</sub> = número total de unidades amostrais;

FR<sub>i</sub> = frequência relativa da i-ésima espécie, em porcentagem;

p = número total de espécies amostradas.

### Densidade

Segundo Lamprecht (1964), a abundância ou densidade é definida como o número de indivíduos de uma espécie por unidade de área. Estes podem ser expressos em termos de densidade absoluta (DA<sub>i</sub>) e densidade relativa (DR<sub>i</sub>). De acordo com o autor, a abundância absoluta, é o número total de indivíduos de cada espécie presente na área amostrada, e a abundância relativa indica a participação do número total de árvores levantadas na parcela respectiva, considerando o número total igual a 100%.

$$DA_i = n_i \div A \qquad DR_i = (DA_i \div \sum_{i=1}^p DA_i) \cdot 100$$

Em que:

$DA_i$  = densidade absoluta de i-ésima espécie;

$n_i$  = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

$A$  = área amostrada em hectares;

$DR_i$  = densidade relativa da i-ésima espécie;

$p$  = número total de espécies amostradas.

## Dominância

A dominância é definida como grau de ocupação que uma espécie exerce sobre o espaço volumétrico do ecossistema. Em virtude da dificuldade de avaliação desse volume, a dominância é expressa em termos de área basal, devido à alta correlação entre o diâmetro do tronco à altura do peito (DAP), e o diâmetro da copa (DC). Segundo Lamprecht (1964), a dominância, refere-se à estimativa da área basal da espécie no povoamento. A dominância absoluta e a dominância relativa podem ser obtidas das seguintes formas:

$$(Doabs_i) = G_i; \quad (DoR_i) = \frac{Dabs_i}{\sum_{i=1}^s Dabs_i} \times 100; \quad \text{ou} \quad (Do_i) = \frac{G_i}{G}$$

Em que:

$Dabs_i$  = dominância absoluta da i-ésima espécie;

$DoR_i$  = dominância relativa da i-ésima espécie;

$s$  = número de espécies;

$G_i$  = área basal da i-ésima espécie;

$G$  = área basal total amostrada;

$g$  = seção transversal de cada fuste =  $\frac{[\pi (DAP)^2]}{4}$

$n$  = número de indivíduos (fustes).

## Índice de Valor de Importância (IVI)

A fim de demonstrar as espécies mais importantes na área em estudo, calculou-se o índice de valor de importância (IVI) de cada espécie. O índice do Valor de Importância (IVI) reúne, em uma única expressão, os parâmetros relativos por espécie, do número de indivíduos, área basal e distribuição dos indivíduos na área amostrada. O IVI é expresso pela soma dos três parâmetros relativos da estrutura horizontal, através da seguinte expressão:

$$IVI_i = FR_i + DR_i + DoR_i$$

Em que:

$IVI_i$  = índice do valor de importância para iésima espécie;

$FR_i$  = frequência relativa;

$DR_i$  = densidade relativa;

$DoR_i$  = dominância relativa.

### Índice de Valor de Cobertura (IVC)

A frequência relativa da fórmula do IVI só exerce influência quando algumas espécies aparecem em grupo. Portanto, Braun-Blanquet (1979) sugere que as espécies sejam caracterizadas pelo índice do Valor de Cobertura (IVC), também conhecido pelo método de BraunBlauquet. O IVC foi obtido pela seguinte fórmula

$$IVC_i = DR_{i+} + DoR_i$$

Em que:

$IVC_i$  = índice do valor de cobertura para iésima espécie.

$DR_i$  = densidade relativa;

$DoR_i$  = dominância relativa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Composição Florística

A distribuição dos grupos taxonômicos referentes à comunidade vegetal da área em estudo é exemplificada na Figura 2. Na comunidade vegetal de uma floresta de terra firme em Lindóia, foram registrados um total de 14.608 indivíduos arbóreos com  $DAP \geq 40$  cm, os quais encontraram-se distribuídos em 31 famílias botânicas, 79 gêneros e 101 espécies (Figura 2). Para o estudo também foi considerado a lista de espécies exploradas comercialmente ( $DAP \geq 50$ ) pela empresa Mil madeiras (Precious Wood Amazon – PWA), para verificar a ocorrência de espécies comerciais.

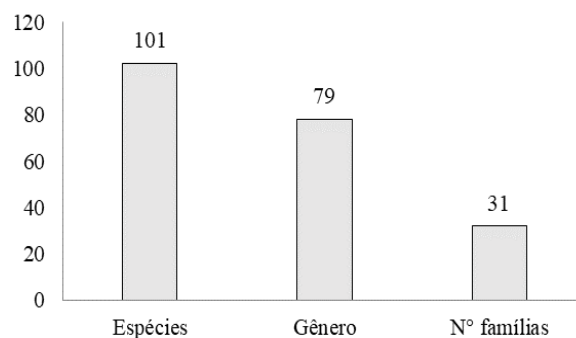


Figura 2 - Grupos taxonômicos da área de estudo.

Família	Espécie	Nº de indivíduos
Anacardiaceae	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	15
Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers	121
Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz. & Pav.	19
Fabaceae	<i>Dimorphandra parviflora</i> Spruce ex Benth.	355
Fabaceae	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	26
Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	279
Humiriaceae	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	93
Fabaceae	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	68
Meliaceae	<i>Erisma uncinatum</i> Warm	655
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	464
Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i> (Vahl) G.N.Nichols.	3
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	37
Fabaceae	<i>Hymenelobium petraeum</i> Ducke	173
Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	132
Lecythidaceae	<i>Lecythis usitata</i> Miers. var. <i>paraensis</i> R. Knuuth.	187
Lauraceae	<i>Licaria guianenses</i> Aubl.	139
Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	44
Lauraceae	<i>Nectandra rubra</i> Mez	273
Lauraceae	<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm	591
Fabaceae	<i>Pithecellobium racemosum</i> Ducke	96
Burseraceae	<i>Protium araguense</i> Cuatrec.	114
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	95
Fabaceae	<i>Swartzia corrugata</i> Benth	55

Tabela 1 - Espécies comerciais encontradas na área de estudo.

A família com maior riqueza de indivíduos foi a Lecythidaceae com 3.275 indivíduos inventariados, seguido pelas famílias Fabaceae (2.273), Sapotaceae (2011), Lauraceae (1.472), Chrysobalanaceae (757), Meliaceae (662), Moraceae (575), Celastraceae (468), Humiriaceae (465) e Myristicaceae (378). As outras 21 famílias totalizaram 2.272 indivíduos. Quanto ao número de espécies, a família Fabaceae apresentou-se como a mais importante na vegetação em estudo, por ter o maior número (27 espécies), sendo seguida pela Lauraceae, com 9 espécies, Lecythidaceae e Sapotaceae, ambas com 7 espécies, Moraceae (6), Chrysobalanaceae (4), Anacardiaceae, Apocynaceae, Myristicaceae e Rubiaceae apresentando 3 espécies cada. As demais famílias somaram 29 espécies (Figura4).

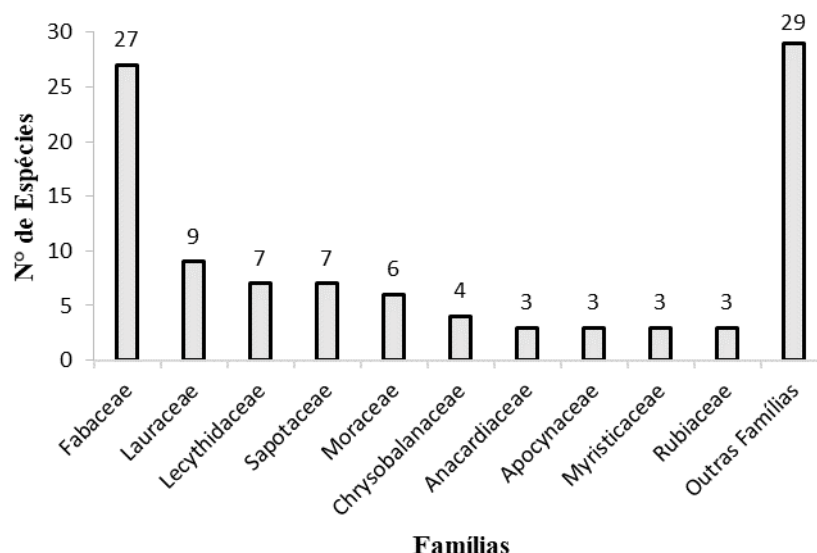


Figura 4 - Distribuição do número de espécies por família.

Essas famílias contribuem com 71,29% da riqueza local de espécies e com 84,45% do número de indivíduos, sugerindo que a diversidade vegetal da área está concentrada em poucas famílias. Condé e Tonini (2013), analisando a fitossociologia de uma floresta ombrófila densa em Roraima com relação à riqueza de espécies mostraram que as famílias com maior representatividade foram: Fabaceae, Sapotaceae, Apocynaceae, Moraceae, Lauraceae, Annonaceae, Chrysobalanaceae, Lecythidaceae e Urticaceae. Em pesquisa realizada sobre a composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental (SILVA et al. 2008), os autores observaram que as famílias com maior número de espécies, em ordem de importância são: Sapotaceae, Lecythidaceae, Fabaceae, Caesalpinaceae, Mimosaceae, Chrysobalanaceae e Moraceae. Essas sete famílias contribuíram com 57% da riqueza local de espécies e com aproximadamente 76% do número de indivíduos, sugerindo também que a diversidade vegetal da área está concentrada em poucas famílias.

## DIVERSIDADE FLORÍSTICA

Nesta pesquisa, os índices de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e Equabilidade ( $J'$ ) foram utilizados como parâmetros para análise da diversidade como mostra a Tabela 2.

Área total inventariada	543,25
Número de indivíduos	14608
Número de espécies	101
Diversidade de Shannon	3,78
Uniformidade	0,39

O cálculo de índice de diversidade Shannon-Wiener resultou no valor de 3,78. O grau estimado de Equabilidade ficou em torno de 0,39. Leitão Filho (1987), em



suas considerações acerca da florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil, destaca o trabalho de Martins (1979) sobre os estudos florísticos e fitossociológicos realizados na Amazônia. Os valores de diversidade florística, representado pelo índice de Shannon & Wiener, variaram em diferentes sítios, mostrando valores entre 3,58 e 4,76. Os valores encontrados nos trabalhos de Ribeiro et al., (1999) reforçam o intervalo obtido do índice de Shannon e Wiener para florestas tropicais, que variaram entre 3,8 e 5,8.

Isso mostra que os valores de diversidade encontrados neste trabalho estão no intervalo dos levantamentos feitos em florestas tropicais, apresentando uma diversidade alta quando se leva em consideração que os indivíduos estudados possuem um DAP  $\geq 40$  cm. O baixo valor do índice de Pielou mostrou que poucas espécies são altamente abundantes enquanto que as demais espécies apresentaram reduzido número de indivíduos.

## DESCRITORES FITOSSOCIOLÓGICOS ESTRUTURAIS

### Estrutura Horizontal

A estrutura da floresta foi caracterizada pela Densidade (Den%), Dominância (Do%), Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC), dadas pelas espécies com DAP  $\geq 40$  cm, seguido da distribuição dos indivíduos por classe diamétrica. Na comunidade vegetal de Lindóia (Tabela 3), observou-se que a densidade total estimada foi de 26,9 indivíduos. ha<sup>-1</sup> enquanto que a área basal total foi de 7,02 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. As espécies mais predominantes quanto a densidade absoluta foram: *Pouteria* spp (2,72 indivíduos.ha<sup>-1</sup>), *Eschweilera coriaceae* (2,10 indivíduos.ha<sup>-1</sup>), *Helopixidium latifolium* (1,40 indivíduos.ha<sup>-1</sup>), *Cariniana micrantha* (1,28 indivíduos.ha<sup>-1</sup>) e *Couepia leptostachya* (1,27 indivíduos.ha<sup>-1</sup>). Quanto a área basal as espécies predominantes também foram: *Pouteria* spp (0,6185 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Eschweilera coriaceae* (0,4562 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Cariniana micrantha* (0,3274 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) *Helopixidium latifolium* (0,2780 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Goupia glabra* (0,2738 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>).

ESPÉCIE	N°	DenA (n°/há <sup>-1</sup> )	Den (%)	G (m <sup>2</sup> )	DoA (m <sup>2</sup> /há <sup>-1</sup> )	Do (%)	FreA	Fre (%)
<i>Pouteria spp.</i>	1478	2,72	10,11	336,03	0,61	8,81	295,6	1,19
<i>Eschweilera coriacea</i>	1145	2,10	7,83	247,85	0,45	6,49	229	1,19
<i>Cariniana micrantha</i>	695	1,27	4,75	177,84	0,32	4,66	139	1,19
<i>Couepia leptostachya</i>	688	1,26	4,71	139,32	0,25	3,65	137,6	1,19
<i>Erisma uncinatum</i>	655	1,20	4,48	140,50	0,25	3,68	131	1,19
<i>Ocotea neesiana</i>	591	1,08	4,04	143,34	0,26	3,75	118,2	1,19
<i>Goupia glabra</i>	464	0,85	3,16	148,72	0,27	3,89	92,6	1,19
<i>Helopixidium latifolium</i>	762	1,40	5,21	39,73	0,07	1,04	152,4	1,19
<i>Brosimum utile</i>	430	0,79	2,94	119,44	0,21	3,13	86	1,19
<i>Dimorphandra parviflora</i>	355	0,65	2,43	105,44	0,19	2,76	71	1,19
<b>Sub-totais</b>	<b>7263</b>	<b>13,36</b>	<b>49,71</b>	<b>1598,26</b>	<b>2,94</b>	<b>41,90</b>	<b>1452,4</b>	<b>11,96</b>
<b>Outras espécies</b>	<b>7345</b>	<b>13,52</b>	<b>50,28</b>	<b>2215,51</b>	<b>4,07</b>	<b>58,09</b>	<b>1469</b>	<b>88,04</b>
<b>Total</b>	<b>14608</b>	<b>26,8882</b>	<b>100</b>	<b>3813,7787</b>	<b>7,0203</b>	<b>100</b>	<b>2921,4</b>	<b>100</b>

Tabela 3 - Descritores fitossociológicos estruturais da área de estudo.

### Densidade Relativa

As espécies com maior porcentagem de densidade corresponderam a: *Pouteria spp* (10,12 %), *Eschweilera coriacea* (7,84 %), *Helopixidium latifolium* (5,22 %), *Cariniana micrantha* (4,76 %), *Couepia leptostachya* (4,71 %), *Erisma uncinatum* (4,48 %), *Ocotea neesiana* (4,05 %), *Goupia glabra* (3,18 %), *Brosimum utile* (2,94 %) e *Vantanea parviflora* (2,55 %) que representaram 49,71% da densidade relativa total. O restante da densidade total foi distribuído em 91 espécies com densidade menor de 2,4 %, totalizando 50,29 (%) das espécies amostradas. Em estudo realizado por Sandoval (2014) analisando os descritores fitossociológicos estruturais de uma Floresta Ombrófila Densa no município de Presidente Figueiredo, obteve porcentagens maiores para a espécie *Eschweilera coriacea* (16,17%). No entanto, 53,19% da densidade relativa total ficaram distribuídas em 160 espécies com uma densidade relativa menor a 2%.

### Dominância Relativa

Ainda na Tabela 2, apresenta-se a dominância relativa por espécie, onde observa-se que as 10 maiores espécies contribuíram com 41,91%, da dominância relativa total. As maiores porcentagens corresponderam às espécies *Pouteria spp* (8,80%),

*Eschweilera coriacea* (6,49%), *Cariniana micranta* (4,66 %), *Helopixidium latifolium* (3,95%), *Goupia glabra* (3,89%), *Ocotea neesiana* (3,75%), *Erisma uncinatum* (3,68%), *Couepia leptostachya* (3,65%), *Brosimum utile* (3,13%) e *Nectandra rubra* (3,00%). Em outros, verifica-se que 91 espécies com densidade relativa menor que 2,76% contribuíram com 58,09% do total. Algumas espécies com maiores dominâncias relativas apresentadas nesse trabalho aparecem também no estudo desenvolvido por Sandoval (2014), no município de Presidente Figueiredo/Balbina-Am, onde foi verificado que 10 espécies fizeram 45,65% da dominância relativa total, sendo algumas dessas espécies: *Eschweilera coriacea* com 12,88% e *Goupia glabra* com 3,92%. Embora as espécies *Pouteria rostrata* e *Pouteria williamii* não apareçam no estudo corrente, o gênero *Pouteria* aparece e se destaca em ambos os estudos. No caso de *Pouteria sp.* que teve o maior número de espécies e a maior dominância relativa contraria Maciel et al (2003), em que autor destaca que o grupo desse gênero representa uma proporção reduzida da flora arbórea tropical.

### Frequência Relativa

Cerca de 61,4 % das espécies estudadas encontraram-se distribuídas nas 5 Unidades de Trabalho (UT), 12,9% em 4 UT, 9,9% em 3 UT, 9,9% em 2 UT e 5,9% distribuíram-se em 1 das UT's. A grande porcentagem de espécies distribuídas nas 5 UT's mostra que estas são mais tolerantes às variações ambientais, por estarem distribuídas por toda a área estudada.

#### Índice de Valor de Importância – IVI

Na Figura 6, encontra-se a distribuição do Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies, aparecendo a espécie *Pouteria spp* (20,11 %), *Eschweilera coriacea* (15,52%), *Cariniana micrantha* (10,61%), *Helopixidium latifolium* (10,37%), *Couepia leptostachya* (9,55%), *Erisma uncinatum* (9,36 %), *Ocotea neesiana* (8,99%), *Goupia glabra* (8,27%), *Brosimum utile* (7,27%) e *Dimorphandra parviflora* (2,13 %) totalizando 106,44 % do IVI total. O percentual restante do IVI total distribuí-se entre as demais 91 espécies arbóreas.

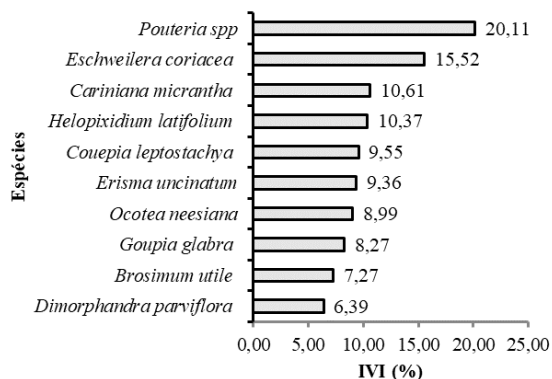


Figura 5 - Índice de Valor de Importância das Espécies.

No estudo realizado por Carneiro (2004), em uma floresta primária de terra firme na bacia do rio Cuieiras, Manaus-AM, encontrou algumas espécies que se destacaram neste estudo com os maiores IVI's, dentre essas espécies em valores decrescente estão: *Eschweilera coriacea* (1,3%) e *Pouteria spp* (0,7%) apresentando valores inferiores e que diferentemente da presente pesquisa a espécie *Pouteria spp* foi a que teve o maior Valor de Importância na floresta.

Silva et al. (2008) estudando a composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental, verificaram que as espécies *Eschweilera coriacea* e *Goupia glabra* estavam entre as espécies com os 10 maiores valores de IVI. Tais espécies, entre outras, são frequentemente citadas em diversos trabalhos desenvolvidos em ecossistemas de terra firme da Amazônia (LIMA FILHO et al. 2001).

#### Índice de Valor de Cobertura – IVC

Na Figura 6, observa-se que a maior parte do IVC total (47,24%) encontram-se distribuídos em 10 espécies com 18,92 % para a espécie *Pouteria spp.*, 14,33 % para *Eschweilera coriacea*, para *Cariniana micrantha* (9,41 %), para *Helopixidium latifolium* (9,17 %), para *Erisma uncinatum* (8,16 %), *Ocotea neesiana* (7,80 %), para *Goupia glabra* (7,07 %), para *Brosimum utile* (6,07 %) e *Dimorphandra parviflora* (5,19 %). No entanto, as 91 espécies restantes confirmaram 52,76 % do VC total com um valor abaixo de 4,8%.

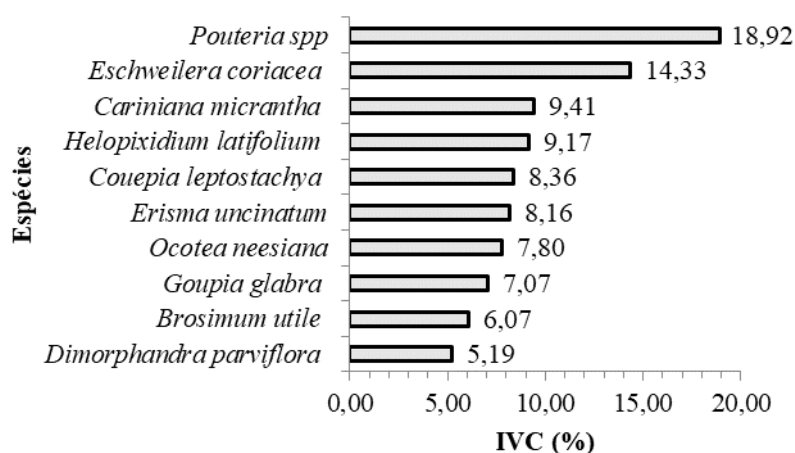


Figura 6 - Índice de Valor de Cobertura das Espécies.

No estudo realizado por Carneiro (2004), em uma floresta primária de terra firme na bacia do rio Cuieiras, Manaus-AM, encontrou algumas espécies que se destacaram neste estudo com os maiores IVI's, dentre essas espécies em valores decrescente estão: *Eschweilera coriacea* (1,3 %) e *Pouteria spp* (0,7) apresentando valores inferiores e que diferentemente da presente pesquisa a espécie *Pouteria spp* foi a que

teve o maior Valor de Importância na floresta.

## Estrutura Diamétrica

A nível de comunidade, a Figura 7 mostra a distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro. A Figura demonstra que houve predominância de indivíduos nas duas primeiras classes de tamanho, com 39,02% dos indivíduos ocupando a primeira classe, 32,71% ocupando a segunda e 15,27% na terceira, ou seja, 87% dos indivíduos estão englobados até a terceira classe. As demais classes de diâmetro abrangem somente 13% dos indivíduos amostrados.

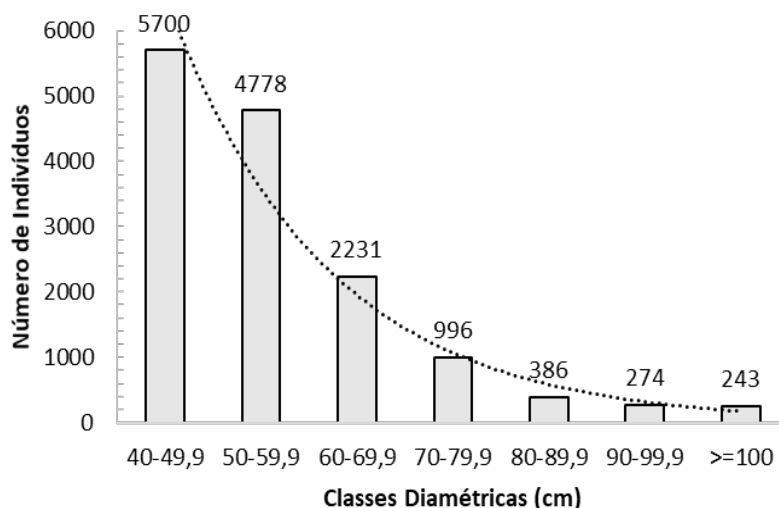


Figura 7 - Distribuição dos indivíduos nas classes de DAP das espécies encontradas na área.

Essa estrutura observada e apresentada na Figura 7 seguiu o padrão característico das florestas inequiâneas, com distribuição exponencial negativa, na forma de “J reverso”, que de acordo com estudos realizados por Silva *et al.*, (2015) é o comportamento típico de muitas florestas de terra firme da Amazônia. Porém, essa tendência também é observada em florestas secundárias ou em florestas no início da sucessão. Pretende-se explorar atributos de distribuição especial das espécies em futuros trabalhos.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, pode concluir que área apresentou as seguintes afirmativas. Foram encontradas 101 espécies distribuídas em 79 gêneros de 31 famílias botânicas.

A composição florística, estrutura e índices de diversidades vegetal apresenta uma baixa diversidade florísticas na área, concentrado se em poucas famílias. As famílias mais importantes foram Lecythidaceae, Fabaceae e Sapotaceae, a espécie *Pouteria* spp foi a mais representativa, seguida da *Eschweilera coriaceae*.

As espécies apresentam raridade em determinadas locais e abundância em outras, confirmando a necessidade de planejar, para o manejo florestal, números diferentes

de indivíduos a serem A diversidade e a uniformidade das espécies, representadas pelo índice de Shannon e Equitabilidade de Pielou, mostraram uma floresta de baixa heterogeneidade de espécies, com a concentração de poucas famílias. Futuros trabalhos envolverão a distribuição espacial das espécies.

## REFERÊNCIAS

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume Ediciones, p.454, 1979.

CARNEIRO, V.M.C. **Composição florística e análise estrutural da floresta primária de terra firme na bacia do rio Cueiras, Manaus-AM**. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) – Setor de Botânica, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2004.

CONDÉ, T.M.; TONINI, H. **Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil**. Supl. *Acta Amazonica*, v.43, n.3, p.247-260, 2013.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2004. **Mapa de Biomas do Brasil, primeira aproximação. Rio de Janeiro: IBGE**. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 16 de outubro de 2017.

LAMPRECHT, H. **Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del bosque universitario “El Caimital”, Estado Barinas**. *Rev. For. Venez.*, v.7, n.10-11, p.77-119, 1964.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eschborn: Deutsche Gessellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 343p., 1990.

LEITÃO FILHO, H.F. **Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil**. Supl. IPEF, n.35, p.41-46, 1987.

LIMA-FILHO, D. A.; MATOS, F. D. A.; AMARAL, I. L.; REVILLA, J.; COELHO, L. S.; RAMOS, J. F.; SANTOS, J. L. **Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme na região do Rio Uruçu-Amazonas, Brasil**. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 31, p.565-579, 2001.

MARTINS, F. R. **O método de quadrantes e fitossociologia de uma floresta residual no interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassunga**. Doutorado (Doutorado em Botânica) – Instituto de Botânica, Universidade de São Paulo, 1979.

MARTINS, R. F. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1991. (Série Teses).

RADAMBRASIL. **Programa de Integração Nacional. Levantamento de Recursos Naturais: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra**. Santarém: DNPM, Ministério das Minas e Energia. v.10, 509p., fl. SA21, 1978.

RIBEIRO, R.J.; HIGUCHI, N.; SANTOS, SANTOS, J.; AZEVEDO, C.P. **Estudo fitossociológico nas regiões de Carajás e Marabá – Para, Brasil**. Supl. *Acta Amazonica*, v.29, n.2, p.207-222, 1999.

SANDOVAL, D.E.V. **Descritores Fitossociológicos Estruturais e ecounidades do mosaico silvigênico da floresta ombrófila densa no município de Presidente Figueiredo/Balbina - AM**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014

SANQUETTA, C.R.; WATZLAWICK, L.F.; CÔRTE, A.P.D.; FERNANDES, L.A.V.; SIQUEIRA, J.D.P. **Inventário florestais: planejamento e execução** – 2º ed.- Curitiba: Multi-Graphic Gráfica e Editora, p.316, 2009.

SILVA, K. E.; MATOS, F. D. A.; FERREIRA, M. M. **Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental. Acta Amazonica**, v.38, n.2, p. 213 – 222, 2008.

SILVA, A.R. **Composição Estrutura Horizontal e espacial de 16 ha de floresta densa de terra firme no estado do Amazonas.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**ANDRÉ LUIZ OLIVEIRA DE FRANCISCO** Atualmente é Analista de Pesquisa do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) na Área de Solo (ASO) do Polo Regional de Pesquisa de Ponta Grossa e Professor do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE). Graduado em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e Mestre em Energia Nuclear na Agricultura na área de concentração de Biologia e Meio Ambiente pelo Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo (CENA/USP) e Doutorando em Agronomia área de concentração de Uso e Manejo do Solo na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Trabalha com os temas: Qualidade de Sistemas de Produção Agrícola e Ambientais, Microbiologia do Solo, Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas.



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-044-5

