



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**  
**DEPARTAMENTO DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO**  
**CURSO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**BRUNO IMAR FONSECA NUNES**

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA EM MATA DE  
IGAPÓ NA FLORESTA NACIONAL DO AMAPÁ**

MACAPÁ – AP  
2017

BRUNO IMAR FONSECA NUNES

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA EM MATA DE  
IGAPÓ NA FLORESTA NACIONAL DO AMAPÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amapá, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Ambientais.

Orientador: Dr. Marcelo de Jesus Veiga Carim

Co-orientadora: Prof. Me. Elizandra de Matos Cardoso

MACAPÁ – AP  
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

363.7  
N972c

Nunes, Bruno Imar Fonseca.

Composição florística e fitossociologia em mata de igapó na floresta nacional do Amapá / Bruno Imar Fonseca Nunes; orientador, Marcelo de Jesus Veiga Carim. -- Macapá, 2017.

42 p.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Coordenação do Curso de Ciências Ambientais.

1. Floresta amazônica. 2. Vegetação. I. Carim, Marcelo de Jesus Veiga; orientador. II. Fundação Universidade Federal do Amapá. III. Título.

BRUNO IMAR FONSECA NUNES

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA EM MATA DE  
IGAPÓ NA FLORESTA NACIONAL DO AMAPÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do Curso de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amapá, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Ambientais.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

**Dr. Marcelo de Jesus Veiga Carim**

(Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA)

Presidente/Orientador

---

**Profa. Dra. Claudia Maria do Socorro Cruz Fernandes Chelala**

(Universidade Federal do Amapá-UNIFAP)

Membro Titular

---

**Prof. Me. Arialdo Martins da Silveira Júnior**

(Universidade Federal do Amapá-UNIFAP)

Membro Titular

## DEDICATÓRIA

Dedicado aos meus pais Silvio Imar e Kelen  
Fonseca e ao meu querido avô Reinaldo  
Lobato pelo apoio e motivação.

## AGRADECIMENTOS

Durante os quatro anos de curso, foi-se o momento de grandes alegrias e aprendizados convividos por mim e aos envolvidos ao meu redor. E este trabalho é a prova do sucesso e importância dedicados neste período.

Para início de conversa, agradecer a Deus por todos os objetivos traçados em minha vida, hoje e sempre.

Aos meus familiares, onde foram de extrema importância para a minha caminhada, cuidando/protegendo. Em especial ao meu tio Robson Lobato (*In Memoriam*), que hoje está ao lado do pai (Deus) comemorando mais uma vitória da família.

Ao meu pai Silvio Imar que além do amor paterno, é meu conselheiro e o meu melhor amigo. A minha rainha Kelen Fonseca, mulher excepcional, gradiente das melhores qualidades de ser mãe. Aos meus padrinhos Reinaldo Lobato e Simone Nunes, em que na ausência dos meus queridos pais, eis que assumem a responsabilidade e sem medir esforços me ajudam e fazem-se de base para minha pessoa. Aos meus queridos irmãos Breno Imar e Deyse Nunes, por me darem bastante dor de cabeça (risos), sem vocês ao meu lado eu não conseguiria ir longe. A minha namorada Fabiane Souza, por me amar e aturar até hoje (risos) e aos meus fiéis amigos, que nos bons e ruins momentos resistiram ao meu lado. Não citarei nomes pelo fato de esquecer alguém e ter complicações adiante (risos).

À instituição de ensino superior Universidade Federal do Amapá, aos professores do Curso de Ciências Ambientais por compartilharem seus conhecimentos e experiências, em especial aos professores Cláudia Chelala e Charles Chelala que abraçaram a turma e passaram durante a graduação conosco por muitas aventuras (risos). Aos alunos de uma turma sem igual e excelente, Turma 2012. Em especial a dois amigos que me ajudaram bastante para o término deste projeto seja ele como grupo de estudo ou grupo de boteco (risos), Jorge Miguel e Josiel Guedes.

Ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas e Científicas do Estado do Amapá (IEPA), pelos ensinamentos e suportes pela criação deste trabalho. E a todos os profissionais envolvidos no trabalho de levantamento florístico na mata de igapó da Floresta Nacional do Amapá (FLONA do Amapá).

A concessão da Bolsa de Iniciação Científica pelo Programa de Pesquisas em Biodiversidade (PPBIO) no ano de 2016, auxílio no qual foi de extrema importância para o primeiro levantamento florístico na mata de igapó da FLONA do Amapá.

Aos pesquisadores Marcelo Carim e José Renan pela orientação, dedicação, empenho, profissionalismo e confiança no meu trabalho ao longo desses anos, se tornando referência e contribuindo de extrema importância para o meu crescimento profissional.

À professora Me. Elizandra Matos pela co-orientação e valorosas contribuições que deu ao processo de construção do projeto. Além de ser exemplo de dedicação e competência.

Aos meus professores da banca examinadora da qualificação e defesa final (Cláudia Chelala e Arialdo Júnior), muito obrigado pelas sábias contribuições a este projeto.

## RESUMO

Pode-se entender a importância de estudos voltados para as formações florestais amazônicas, especificamente nas matas de Igapó, que apresentam carência de informações relacionada aos estudos de florística e aspectos da estrutura da vegetação, nessa região da Amazônia. Tais estudos são necessários para uma maior compreensão dos padrões florísticos das espécies amazônicas. Este estudo objetivou avaliar a composição florística e fitossociologia em mata de igapó na Floresta Nacional do Amapá. Foram inventariadas 8 parcelas, com medidas de 40 m x 250 m (1 ha) cada, divididos em 20 subparcelas de 20 m x 25 m, onde foram mensurados todos os indivíduos arbóreos com DAP  $\geq$  10cm, sendo distribuídas 4 parcelas ao longo do rio Araguari e 4 ao longo do rio Falsino. Os dados de campo foram digitalizados no programa software Excel e posteriormente analisados no programa Mata Nativa. Foram feitas análises de densidade, frequência, dominância, valor de importância de espécies e familiar e índices de diversidade. Foram registrados 3.825 indivíduos distribuídos em 428 espécies e 62 famílias. A espécie com maior importância sociológica (IVI) foi *Pentaclethra macroloba* com 6,76 (347 indivíduos), seguida *Eschweilera collina* com 2,77 (153 indivíduos), *Manilkara huberi* com 2,16 (46 indivíduos) e *Lecythis idatimon* com 2,02 (116 indivíduos). Fabaceae (99 spp.), Sapotaceae (37 spp.), Chrysobalanaceae (22 spp.) e Lecythidaceae (17 spp.), foram às famílias que apresentaram maior riqueza no ambiente. A classe de diâmetro de destaque para as espécies da mata de igapó foi entre 10 – 20 cm. O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver foi  $H' = 4,02$  e o Índice de Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) foi de 0,822. A composição florística quando comparada com outras matas de igapó na Amazônia apresentou-se bem similar, com as mesmas espécies transitando entre as mais dominantes, tais como açaí, pracaxi, mata-mata, além ainda de apresentar uma alta diversidade de espécies.

Palavras-chave: Igapó, Florística, Fitossociologia.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa dos estados constituintes do Bioma Amazônico.....	13
<b>Figura 2.</b> Floresta de águas claras (igapó), na Floresta Nacional do Amapá (FLONA do AP).....	16
<b>Figura 3.</b> Mapa do Estado do Amapá, com a localização na FLONA do AP.....	20
<b>Figura 4.</b> Parcelas amostradas na FLONA do AP.....	21
<b>Figura 5.</b> Delineamento amostral das parcelas em forma retangular de 40 x 250 metros, subdividido em 20 x 25 metros, na FLONA do AP.....	21
<b>Figura 6.</b> Número de indivíduos por espécies, amostrados em mata de igapó na FLONA do AP.....	23
<b>Figura 7.</b> Número de indivíduos (abundância) das dez primeiras famílias amostradas em mata de igapó na FLONA do AP.....	25
<b>Figura 8.</b> Distribuição de diâmetro de árvores em mata de igapó na FLONA do AP.....	28
<b>Figura 9.</b> Distribuição de altura de indivíduos em mata de igapó na FLONA do AP.....	29

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Coordenadas de localização das áreas amostrais.....	19
<b>Tabela 2.</b> Índice de Valor de Importância das vinte primeiras espécies amostradas em mata de igapó na FLONA do AP. Onde: NInd: Número de Indivíduos; NAm: Número de Amostras; ReIDe: Densidade Relativa; ReIFr: Frequência Relativa; ReIDo: Dominância Relativa; IVI%: Índice dos Valor de Importância.....	25
<b>Tabela 3.</b> Família com os dez maiores valores para Parâmetros Fitossociológicos em mata de igapó na FLONA do AP. Onde: NInd: Número de Indivíduos; NSpp: Número de Espécies; %NSpp: Porcentagem do Número de Espécies; NAm: Número de Amostras; ReIDe: Densidade Relativa; ReIFr: Frequência Relativa; ReIDo: Dominância Relativa; IVIF: Índice de Valor de Importância Familiar.....	27
<b>Tabela 4.</b> O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver registrado para toda amostragem com índices de abundância e riqueza das parcelas. Onde: NSpp: Número de Espécie; NInd: Número de Indivíduos; H': Índice de Diversidade Shannon-Weaver; J: Equabilidade de Pielou.....	29
<b>Tabela 5.</b> Comparação da Diversidade dos coeficientes Shannon-Weaver por diferentes autores no ecossistema mata de igapó.....	30

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
	2.1 Caracterização da Floresta Amazônica.....	13
	2.2 Floresta de Igapó.....	15
	2.3 Composição Florística .....	17
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>18</b>
	3.1 Objetivo geral .....	18
	3.2 Objetivos específicos .....	18
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>19</b>
	4.1 Área de Estudo.....	19
	4.2 Levantamento Florístico e Coleta de Dados .....	21
	4.3 Análise de Dados .....	22
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>23</b>
	5.1 Composição Florística .....	23
	5.2 Parâmetros Fitossociológicos .....	25
	5.3 Distribuição Diâmetrica.....	27
	5.4 Distribuição Vertical.....	28
	5.5 Diversidade Florística.....	29
	5.6 Espécies Ameaçadas de Extinção .....	30
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>33</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A Amazônia ocupa aproximadamente 6.000.000 km<sup>2</sup> da América do Sul, com formações vegetais bastante diversificadas em termos de idade, composição florística e estrutura (PRANCE; LOVEJOY, 1984).

Entre os ecossistemas incorporados à Amazônia, as florestas inundadas são formações mais diversificadas do que os ecossistemas terrestres e são caracterizadas por serem formadas com um grande número espécies vegetais, uma alta taxa de produtividade primária, esta que na última década teve sua representatividade de 66% da PPL (Produtividade Primária Líquida) (SILVA, 2013) e um grande estoque de biomassa vegetal, devido às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de plantas (MACHADO, 2010).

Em relação à produtividade primária, Silva (2013) considera como uma propriedade fundamental dos ecossistemas florestais com a função de sequestrar carbono atmosférico e disponibilizar aos processos metabólicos ecofisiológicos, já que a Amazônia é uma região estratégica no Planeta.

O Bioma Amazônico possui cerca de 20% de florestas inundadas (JUNK et al., 2010). As variações estão relacionadas no tipo de solo, regime de inundação, topografia, clima e disponibilidade de nutrientes onde são consideradas como fatores que influenciam na composição, riqueza e estrutura da vegetação de florestas inundáveis, e repercutem na dominância, limitando ou favorecendo determinadas espécies e famílias botânicas (HAUGAASEN; PERES, 2006; ASSIS; WITTMANN, 2011). E dentro desta biodiversidade de florestas inundáveis na Amazônia as tipologias mais representativas são as Floresta de Várzea e Floresta de Igapó (JUNK et al., 2010).

As florestas de igapó são caracterizadas por compreenderem ambientes de baixa fertilidade e produtividade, principalmente se estão sendo inundadas por rios de águas negras ou claras, cuja sua vegetação se desenvolve sobre solos com baixa disponibilidade de nutrientes (JUNK et al., 2014). Ocupam aproximadamente cerca de 180.000 km<sup>2</sup> do Bioma Amazônico e alguns autores consideram que os fatores ambientais em conjunto com uma relativa longa evolução da flora sob condições climáticas estáveis resultam em sua alta diversidade e variação geográfica (GENTRY, 1988; TER STEEGE et al., 2000; PITMANN, 2002).

O conhecimento e o entendimento da complexa dinâmica que envolve as florestas tropicais iniciam pelo levantamento da florística (MARANGON et al., 2003). A identidade das espécies e o seu comportamento em comunidades vegetais é o começo de todo processo

para compreensão desse ecossistema (SCUDELLER; SOUZA, 2009). No entanto, segundo Nelson e Oliveira (2001), trabalhos que descrevem a florística e a estrutura das florestas periodicamente inundadas da Amazônia são escassos. Na Floresta Nacional do Amapá (FLONA do AP) esses estudos também são insuficientes principalmente no ambiente de áreas inundáveis.

A FLONA do AP, criada em 10 de abril de 1989 pelo Decreto nº 96.630, abrange uma área aproximada de 459.867,17 hectares, protege em sua maioria porções Floresta Ombrófila Densa Submontana com Dossel Emergente (31,78%), Floresta Ombrófila Densa Submontana com Dossel Uniforme (54,65%), Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (11,18%) e ecótonos entre essas fitofisionomias (SIMONIAN et al., 2003). São áreas com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, criadas com a principal finalidade de promover o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas (ICMBIO, 2014).

Entende-se a importância de estudos voltados para as formações florestais amazônicas, especificamente as matas de Igapó, que apresentam carência de informações relacionada aos estudos de florística e aspectos da estrutura da vegetação, nessa região da Amazônia. Tais estudos são necessários para uma maior compreensão dos padrões da florísticos das espécies amazônicas, principalmente as áreas localizadas em Unidades de Conservação (UC).

Portanto, no presente estudo buscou-se realizar o primeiro levantamento florístico avaliando e demonstrando a composição e estrutura florística da Floresta Ombrófila Densa Aluvial, mais precisamente mata de igapó, às margens do rio Araguari e seu afluente rio Falsino, na FLONA do AP aguardando hipoteticamente resultados que demonstrassem e compreendessem o comportamento da comunidade ecológica da mata de igapó e comparando seus parâmetros fitossociológicos a outros estudos relacionados do mesmo ecossistema no Bioma Amazônico.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

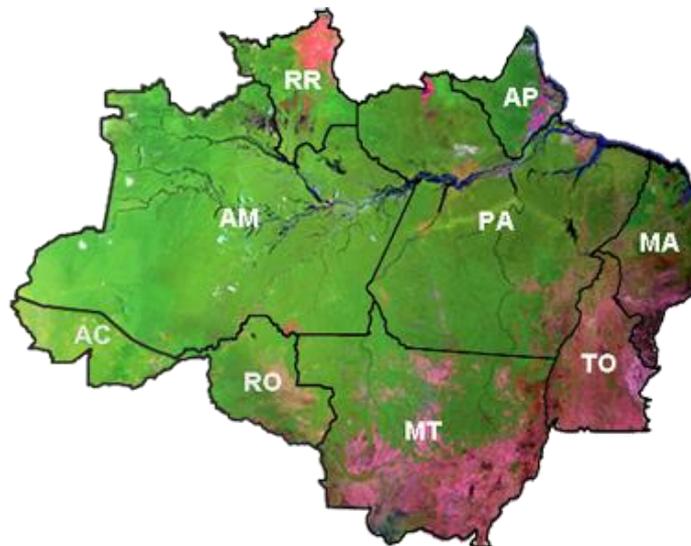
### 2.1 Caracterização da Floresta Amazônica

A grande extensão territorial do Brasil é composta por sete grandes biomas: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos, Zona Costeira e Manguezal (MMA, 2002), sendo que, a Amazônia abriga a maior floresta tropical do mundo e contém um terço de todas as florestas remanescentes, a região compartilha de nove países sul-americanos, ocupa quase a metade do território brasileiro – 4,1 milhões de km<sup>2</sup> – e é cortada de diversos rios, formando a maior bacia hidrográfica do planeta (FVA, 2014).

Na Floresta Amazônica se destacam as florestas tropicais e subtropicais, situadas na Região Centro-Norte da América do Sul (FVA, 2014), os países são: Brasil, Bolívia, Peru, Colômbia, Equador, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa com imensurável diversidade biológica, que ocupa 5,05% da superfície terrestre (MÜLLER, 2006) o equivalente a 2/5 da América do Sul, abrangendo 7,8 milhões de Km<sup>2</sup>, ou seja, 60% da superfície dos nove países (ARAÚJO, 2008). Sendo que a maior parte dessa biodiversidade, cerca de 66% da área, encontra-se em território brasileiro (SOUZA, 2010).

A Amazônia Brasileira possuía uma extensão territorial de 1.739.141 km<sup>2</sup>, com o estabelecimento da Amazônia Legal essa extensão passou para 5.217.423 km<sup>2</sup> ou 61% do território brasileiro (Figura 1) (SERRA; FERNANDEZ, 2004).

**Figura 1.** Mapa dos estados constituintes do Bioma Amazônico.



Fonte: INPE, 2008.

Está delimitação política apresentada na Figura 1 é denominada Amazônia Legal, inclui os estados: Pará, Amazonas, Roraima, Amapá, Rondônia, Acre e parte dos estados de Mato Grosso, Tocantins e Maranhão criado a partir do conceito onde o governo federal planeja e promove o desenvolvimento da macrorregião amazônica brasileira em prol da aproximação/ conexão dos grandes centros mais dinâmicos da economia do país (SOUZA, 2010).

O clima predominante é quente e úmido, com temperatura média anual em torno de 25°C, devido à quantidade de energia solar disponível ao longo do ano, apresentando características peculiares que as demais regiões não possuem (GALVÃO; FISCH, 2000; IBGE, 2004; MARQUES et al., 2012). A Amazônia localiza-se nas latitudes 5° N e 10° S, que por sua vez recebe um elevado valor de radiação solar no topo de sua atmosfera e parte desta energia absorvida incide sobre a superfície terrestre, influenciando diretamente no comportamento da temperatura do ar que apresenta pequenas variações ao longo do ano, com amplitude térmica sazonal da ordem de 1°C a 2°C (SALATI; MARQUES, 1984; MARQUES et al., 2012)

As precipitações ultrapassam os 2.000 mm/ano e pelo menos 130 dias/ano, observando-se, por exemplo, os 8.000 mm/ano nos Andes, Peru e Equador, os 3.600 mm/ano no Amazonas e Amapá (ARAÚJO, 2008). Este comportamento pluviométrico é conhecido pela variabilidade interanual e sazonal da estação chuvosa da Amazônia, onde é modulada diretamente pelo padrão oceano-atmosfera de grande escala, com associação ao ciclo do El Niño-Oscilação Sul (ENOS) sobre o Oceano Pacífico e as fases do gradiente meridional inter-hemisférico de anomalias de temperatura da superfície do mar (TSM) sobre o oceano Atlântico Tropical (DE SOUZA et al., 2000; SOUZA; CUNHA, 2010).

A diversidade de solos na Amazônia é um reflexo dos fatores de formação como um relevo, geologia, clima, bióticos e feições da paisagem (JÚNIOR et al., 2011). De modo geral, o solo amazônico é composto predominantemente de quartzo e caulinita, que é uma argila com pouco grau e absorção de nutrientes minerais, denominados latossolos amarelos ou vermelhos (CÁUPER, 2006). Por conseguinte, este tipo de solo contribui para o acúmulo de matéria orgânica na serapilheira, processo conhecido como ciclagem verde, que é caracterizado pela assimilação do solo aos nutrientes encontrados na biomassa da flora e fauna da floresta (ARAÚJO, 2008).

A Amazônia como um todo, é composta por uma série contínua de formações vegetais que são floristicamente bastante distintas (LEITÃO-FILHO, 1987). Os ecossistemas presentes

na floresta amazônica se distribuem em: Floresta de Terra Firme, Floresta Aberta de Terra Firme e Formações Vegetais Inundadas (RODRIGUES, 1996; WHITIMORE, 1998).

As formações vegetais inundadas ou áreas úmidas (AU's), no país, possui uma grande extensão territorial variando os tipos de AU's e de biodiversidade. Esta heterogeneidade é decorrente de enormes variações nas precipitações anuais, tanto em latitude, longitude, e como altitude, criando um mosaico de diferentes tipos de AU's (JUNK et al., 2014). Essas áreas são cobertas por árvores capazes de suportar inundações durante alguns meses (RIZZINI, 1997) influenciando no seu desenvolvimento.

A riqueza e distribuição das espécies arbóreas nas áreas alagadas do Bioma Amazônico são influenciadas por muitos fatores, como: topografia, sedimentação, ciclos hidrológicos, cor da água, disponibilidade de nutrientes e principalmente com a duração do período de inundação, (JUNK, 1989; WORBES et al., 1992; AYRES, 1993; FERREIRA, 2000). A composição de espécies entre as várzeas e os igapós na Amazônia é muito diferente e resultam provavelmente da origem diferenciada destes ambientes (FERREIRA et al., 2005).

## **2.2 Floresta de Igapó**

As florestas alagadas são conhecidas como Florestas Ombrófilas Densas Aluviais (VELOSO et al., 1991). Ocupam cerca de 8% do Bioma Amazônico, incluindo diversos países da América do Sul, como Brasil, Peru, Bolívia, Colômbia, entre outros (FERREIRA et al., 2005).

Nestes ambientes os fatores fundamentais para a manutenção da biodiversidade são os processos físicos e biológicos, principalmente os ciclos hidrológicos e de sedimentação (FERREIRA et al., 2005). Portanto, se destacam neste contexto as florestas tropicais e subtropicais que se caracterizam por alternância de períodos secos e chuvosos, com presença de espécies sempre verdes, úmidas ou secas e caducifólias, tornando-se bastante complexas em suas características, com inúmeras formas de adaptações morfológicas e fisiológicas que acabam dando origem a uma enorme biodiversidade (POGGIANI, 2004).

Dentre os diversos ambientes encontrados nas florestas tropicais podem ser destacadas as florestas de várzea e igapó (SANTOS et al., 2012). A diferenciação entre essas áreas é dada pelo tipo da base de inundação, cor da água, tipo de solo, origem geológica, estrutura e composição das espécies (FERREIRA et al., 2005). Dentre essas distinções na Figura 2, podemos observa a mata de igapó da FLONA do AP, com a cor da água clara. Florestas de igapó com cerca de 180.000 km<sup>2</sup> compreendem ambientes de baixa fertilidade e produtividade

ao contrário de outros ecossistemas amazônicos, inundadas por rios de águas negras ou claras, cuja vegetação se desenvolve sobre solos com baixa disponibilidade de nutrientes (CARIM et al., 2016).

Segundo Walker (1987; 1990) estudando os igarapés da bacia do Rio Negro mostrou que esses ambientes de água preta são altamente dependentes e relacionados com a floresta circundante. Portanto, a fonte de nutrientes desses ambientes é proveniente da própria floresta, desempenhando um papel na cadeia trófica desses ecossistemas (SCUDELLER; SOUZA, 2009).

Durante a fase de inundação ocorrem mudanças fisiológicas nas plantas, envolvendo a redução na respiração das raízes e na captação de nutrientes, o que afeta diretamente o ritmo de crescimento das plantas, ocorre também a perda ou troca de folhas em muitas espécies, redução da fotossíntese e formação de anéis de crescimento (WORBES, 1997; WITTMANN; PAROLIN, 1999; SCHÖNGART et al., 2004). Como consequência, os organismos desenvolvem inúmeras estratégias morfofisiológicas para adaptarem-se às condições extremas (PAROLIN et al., 2010).

**Figura 2.** Floresta de águas claras (igapó), na Floresta Nacional do Amapá (FLONA do AP).



Fonte: Fotografia Renan, 2016.

Nelson e Oliveira (2001) relatam que os trabalhos que descrevem a florística e estrutura das florestas periodicamente inundadas da Amazônia são escassos. Contudo Marangon et al. (2003) publicaram que o conhecimento e o entendimento da complexa dinâmica que envolve as florestas tropicais iniciam-se pelo levantamento florístico. Portanto a

identificação das espécies, comunidade vegetal e o seu comportamento é a base inicial para o entendimento da área em estudo, obtendo-se a capacidade da assistência sobre a composição florística e estrutura da floresta.

### **2.3 Composição Florística**

Entre os recursos que compõe um ecossistema, a vegetação exerce um papel fundamental na conservação do solo, da água e da fauna (VILANOVA, 2008). O conhecimento da composição florística permite o estudo das formas de vida das espécies presentes em um determinado ambiente (SILVEIRA, 2010). As informações obtidas podem ser utilizadas na elaboração e planejamento de ações que objetivem a conservação, manejo ou mesmo a recuperação das formações florestais, procurando ao máximo retratar as suas diversidades (DURIGAN, 2003; BORÉM; RAMOS, 2001). O estudo da composição florística pode indicar ainda, um conjunto de espécies e suas famílias que compõe um determinado ambiente florestal (SCHNEIDER; FINGER, 2000).

As análises florísticas permitem realizar comparações dentro e entre formações florestais no espaço e no tempo, gerando dados sobre a riqueza, diversidade e estrutura de uma área, além de possibilitar a formulação de teorias, testar hipóteses e produzir resultados que servirão de base para outros estudos (MELO, 2004).

Os levantamentos florísticos e fitossociológicos exercem excelentes ferramentas para estudos da composição florística, onde a partir desses estudos podem determinar a riqueza e diversidade local e regional (FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 2001). Estudos dessa natureza, fornecem subsídios para posteriores estudos de dinâmica, estrutura vertical e horizontal, recuperação de áreas degradadas e delimitação de unidades de conservação (MARIMON et al., 1998, FELFILI et al., 2002).

A análise estrutural da vegetação existente permite detectar o estado em que a floresta se encontra e identificar suas alterações, de modo que possam ser observados os aspectos que envolvem as espécies quando consideradas isoladamente e as interações relativas aos indivíduos que compõem a comunidade florestal (SCOLFORO; MELLO, 1997). Para Scolforo e Mello (1997) esta análise se justifica quando algumas intervenções estão sendo planejadas para serem efetuadas em uma comunidade vegetal, tanto intervenções de manejo quanto para auxiliar na definição de planos ou estratégias de revegetação de áreas degradadas.

A análise da estrutura horizontal diz respeito à distribuição espacial das espécies e a participação de cada espécie em relação às outras dentro da comunidade, sendo que os

principais quantitativos utilizados para explicar são: densidade, a dominância, a frequência e o valor de importância (DURIGAN, 2003). Em muitos casos, somente a estrutura horizontal não permite a caracterização das mesmas, sendo necessário incluir a estrutura vertical para uma análise mais completa (VILANOVA, 2008).

A composição florística apresenta não apenas características para estudos ecológicos, mas também serve como ferramenta no auxílio de previstos estudos para a conservação do ecossistema, como assistência de monitoramento, criação de programas sustentáveis, entre outros.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Avaliar a composição florística e fitossociologia em mata de igapó na Floresta Nacional do Amapá.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Descrever a composição florística e parâmetros fitossociológicos;
- Comparar e analisar a diversidade florística, a estrutura horizontal e vertical com outras áreas inundáveis e áreas terrestres similares da Amazônia;
- Analisar possíveis espécies ameaçadas de extinção na área.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Área de Estudo

O estudo foi conduzido em uma floresta de mata de igapó na Floresta Nacional do Amapá - FLONA do AP, cujo órgão gestor é o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Os limites da FLONA do AP são: do lado leste, parte da cabeceira do Rio Falsino até sua confluência com o Rio Araguari no limite sul como se apresenta na Figura 3. Segue por este rio até a sua confluência com o Rio Mutum, limite oeste, segue pelo Rio Mutum até a sua cabeceira. Abrange os municípios de Pracuúba: 50,30%, Ferreira Gomes: 43,49% e Amapá: 6,21, com uma área de 459.867,17 ha<sup>-1</sup> e perímetro de 423,64 km<sup>2</sup>. O limite norte é definido por uma linha acerca de latitude 1°51'42", seguindo até o ponto inicial na cabeceira do Rio Falsino.

As parcelas foram alocadas paralelas às margens do Rio Araguari e Rio Falsino, georeferenciadas com o auxílio GPS (Tabela 1). A região da Floresta Nacional do Amapá possui clima tropical úmido ou superúmido, não apresenta estação seca, sendo a temperatura média do mês mais quente superior a 18°C. O total das chuvas do mês mais seco é superior a 60 mm, com precipitações maiores de março a agosto, ultrapassando o total de 1.500 mm anuais. Nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) a temperatura é de 24 a 25°C (SIMONIAN, 2003). Encontra-se sob o domínio do Clima Tropical Quente-Úmido, com chuvas em todas as estações do ano.

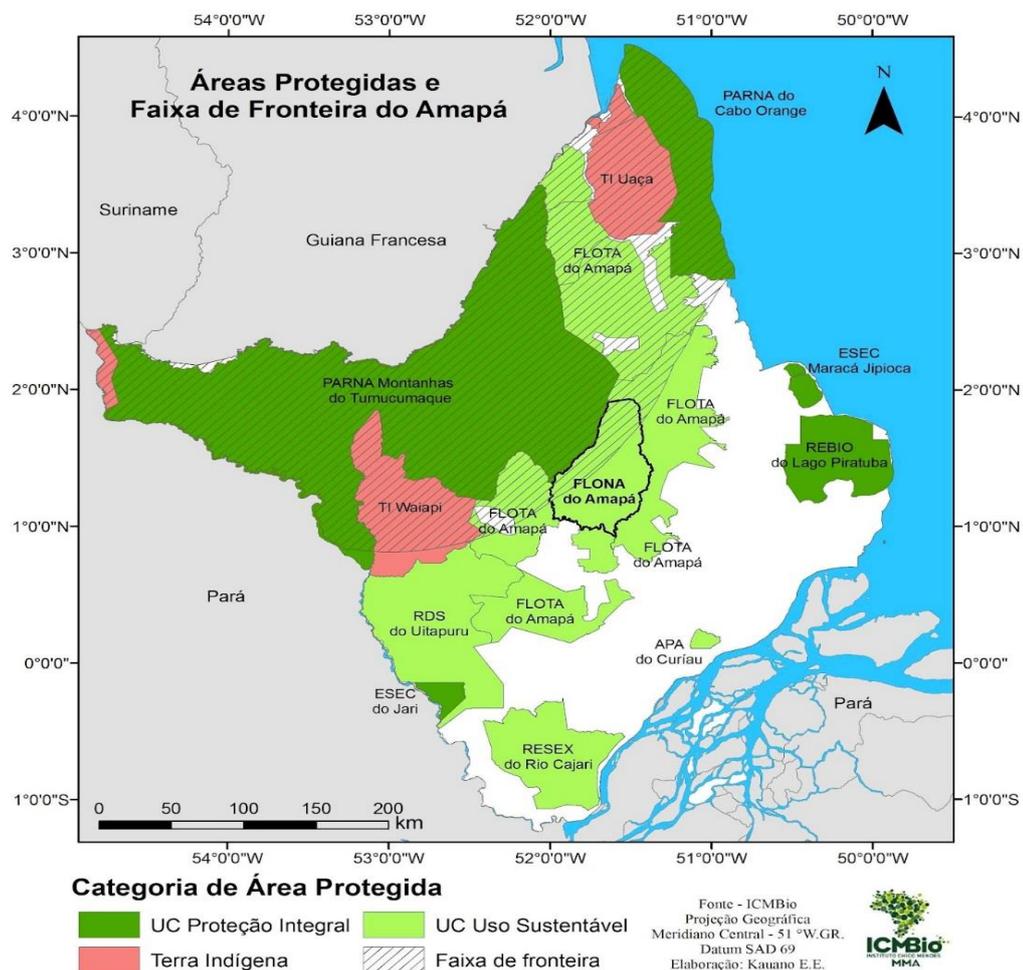
**Tabela 1.** Coordenadas de localização das áreas amostrais.

Parcelas	Localização	X	Y
01	Rio Araguari	00°58'25,49"	-51°40'04,32"
02	Rio Araguari	00°57'44,47"	-51°39'20,31"
03	Rio Araguari	00° 57'01,11"	-51°37'50,90"
04	Rio Araguari	00° 55' 41,21"	-51° 36' 08,70"
05	Rio Falsino	00° 56' 29,31"	-51° 35' 43,67"
06	Rio Falsino	00° 56' 59,48"	-51° 35' 55,60"
07	Rio Falsino	00° 57' 43,69"	-51° 36' 32,91"

A rede hidrográfica da FLONA do AP é constituída pela bacia do rio Araguari que se caracteriza por ser um rio de planalto, contornada pelos rios Falsino (ao leste) e Mutum (ao oeste) (ICMBio, 2014). Os rios Araguari e Falsino possuem grande importância na região, visto que constituem o meio de transporte mais utilizado pelas comunidades locais para o deslocamento de seus produtos e locomoção, servindo também como fonte de alimento e abastecimento de água (SIMONIAN, 2003).

São rios de curso de água permanente, cujo regime fluvial varia de acordo com as chuvas na região, que ocorrem com maior intensidade nos meses de janeiro a março. O modelo dominante de drenagem na FLONA do AP é dendrítico, com ramificações semelhantes a galhos de árvores, comum em terrenos de estrutura cristalina e/ou regiões sedimentares horizontais. Esse padrão é típico de planície de inundação. Seus canais se bifurcam e se confluem de maneira aleatória.

**Figura 3.** Mapa do Estado do Amapá, com a localização da FLONA do AP.





As espécies foram identificadas no campo com o auxílio de parataxônomos. Os indivíduos não identificados tiveram seus materiais botânicos coletados para posterior confirmação taxonômica no Herbário Amapaense (HAMAB), localizado no Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá e no Herbário localizado no Museu Paraense Emilio Goeldi. O sistema de classificação adotado foi o “Angiosperm Phylogeny Group” (APG, 2009) e a revisão e atualização dos nomes dos táxons foram realizadas a partir do banco de dados do “Missouri Botanical Garden”.

### 4.3 Análise de Dados

Os dados de campo foram digitalizados no programa software Excel e posteriormente analisados no programa Mata Nativa V.3.1.1 (CIENTEC, 2006). Para o estudo da estrutura comunitária foram feitas análises de densidade, frequência e dominância absolutas e relativas e calculadas o valor de importância de espécies e o valor de importância familiar, de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (2002), e índices de diversidade de Shannon Weaver (H') e Equabilidade de Pielou (MAGURRAN, 1988).

Os parâmetros fitossociológicos da vegetação foram calculados de acordo com Curtis e McIntosh (1951) *apud* Targhetta (2012), onde:

*Densidade Relativa* ( $D_{Ri}$ ) = número de indivíduos da espécie  $i$  amostrados na parcela ( $N_i$ ) / número total de indivíduos amostrados na parcela ( $\sum N_i$ ) x 100;

*Dominância Relativa* ( $DO_{Ri}$ ) = área basal de todos os indivíduos da espécie  $i$  amostrados na parcela ( $Ab_i$ ) / área basal de todos os indivíduos amostrados na parcela ( $\sum Ab_i$ ) x 100;

*Frequência Relativa* ( $F_{Ri}$ ) = Soma das frequências absolutas de todas as espécies amostradas na parcela ( $\sum F_{Ai}$ ) x 100, onde: Frequência Absoluta da espécie  $i$  ( $F_{Ai}$ ) = número de parcelas em que ocorreu a espécie  $i$  ( $N_{Pi}$ ) / número total de parcelas ( $\sum N_{Pi}$ ) x 100.

*Índice de Valor de Importância* (IVI) =  $D_{Ri} + DO_{Ri} + F_{Ri}$ .

O Índice de Valor de Importância incorpora densidade relativa, dominância relativa e frequência relativa das espécies, fazendo com que todas possuam o mesmo peso relativo no final, podendo então ser entendido como um índice de estimativa da importância ecológica das espécies na comunidade estudada.

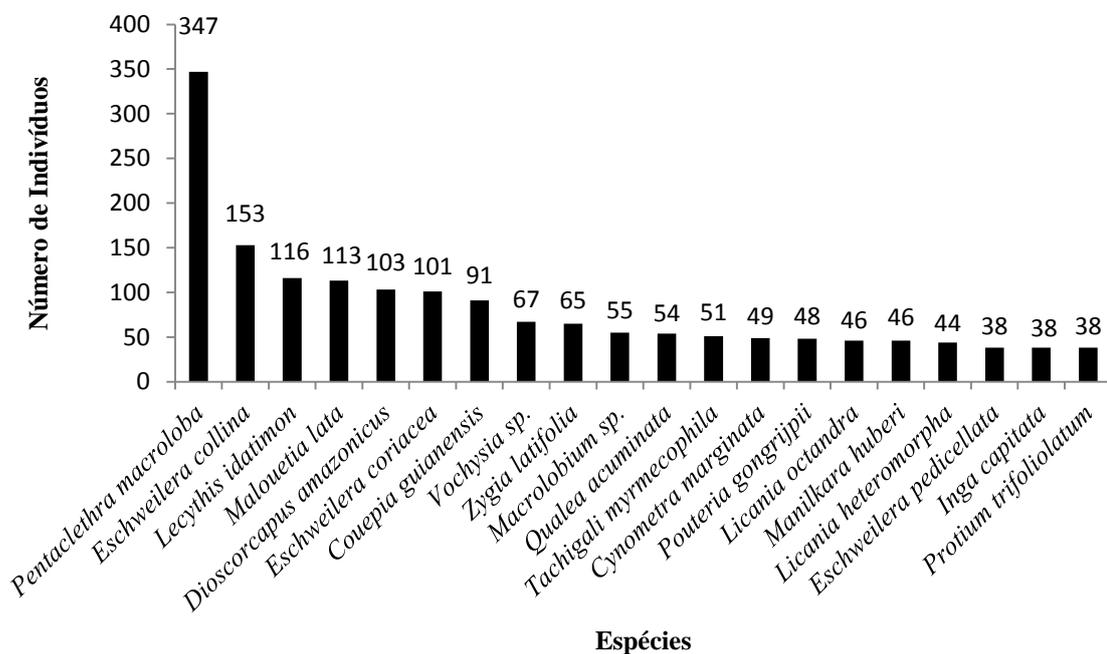
Para avaliação das espécies raras foram utilizadas as bibliografias de Fontana et al. (2014); para as espécies ameaçadas de extinção Resolução Normativa do IBAMA (2008) e International Union Conservation of Nature (2013) e para novos registros Forzza et al. (2012).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Composição Florística

Nas oito parcelas, foram registrados um total de 3.825 indivíduos, distribuídos em 428 espécies, 195 gêneros e 62 famílias. A densidade média encontrada foi de  $478 \pm 59,48$  ind.ha<sup>-1</sup>. As espécies com maior número de indivíduos foram *Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze (347), *Eschweilera collina* Eyma (153), *Lecythis idatimon* (Miers) S.A. Mori (116), *Malouetia lata* Markgr (113), *Dioscoropus amazonicus* Klotzsch (103) e *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori. (101) (Figura 6). Essas correspondem a 24,3% de toda abundância registrada no estudo e 1,4% de toda riqueza de espécies. As espécies *E. collina* e *E. coriacea*, foram às únicas que transitaram em todas as oito parcelas amostradas. Na Figura 6, foram listadas as vinte espécies com maior abundância, correspondendo 43,47% do total dos indivíduos.

**Figura 6.** Número de indivíduos por espécies, amostrados em mata de igapó na FLONA do AP.



As vinte primeiras espécies abundantes (Figura 6) corresponderam um total em relação ao número de indivíduos de 43,47%. Outro fator importante é a presença de espécies representada com apenas um indivíduo (132 espécies), totalizando 3,48% da composição florística em relação à abundância de indivíduos e 30,8% em relação à riqueza de espécies.

No contexto de biologia de populações e comunidades, as espécies raras, são habitualmente empregadas no sentido restrito (CAIAFA; MARTINS, 2010), sendo caracterizadas como raras as espécies endêmicas e com pequeno tamanho populacional (GASTON, 1994). Gotelli e Colwell (2001) afirmam que o número de espécies raras é dependente do conjunto de dados por uma área amostral considerada, pressuposto que com o aumento da área amostral, as espécies raras tendem-se a diminuir e estabilizar. O conhecimento dos gradientes de espécies raras é importante, pois possibilita distinguir onde devem ocorrer ações prioritárias de conservação (FONTANA et al., 2014).

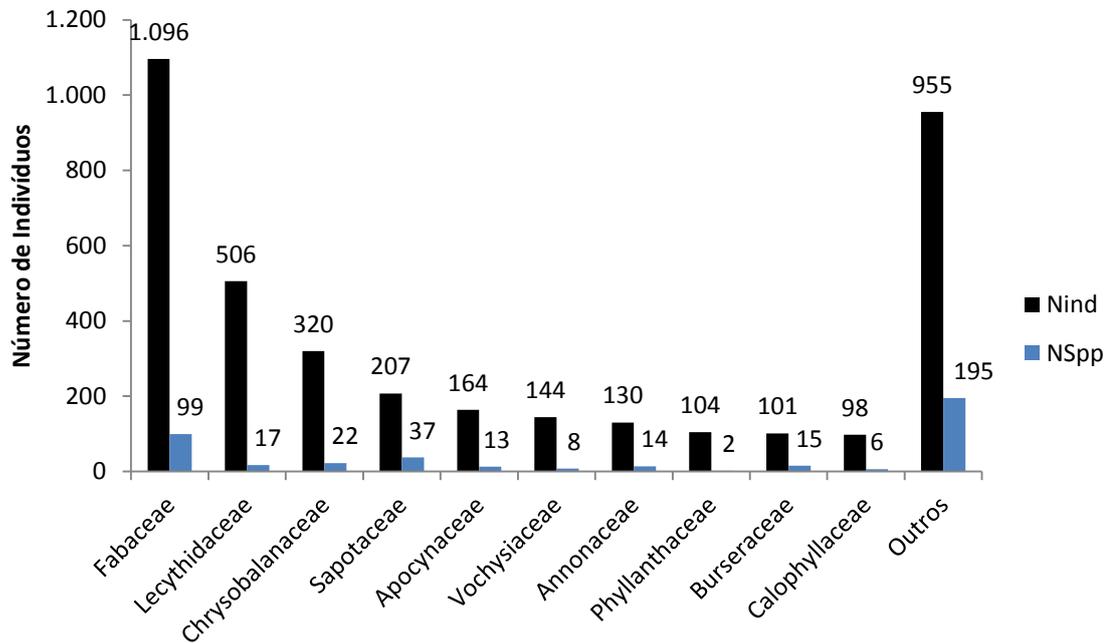
As espécies registradas nos levantamentos são comumente registradas em outros estudos de matas de igapó, usando o mesmo nível de inclusão nas amostragens (ALMEIDA et al., 2004; PAROLIN et al., 2004; FERREIRA et al., 2005; SANTOS; JARDIM, 2006; CARIM et al., 2008; AMARAL et al., 2009; ALMEIDA; JARDIM, 2011; MONTERO et al., 2012; FERREIRA et al., 2013; CARIM et al., 2016) e transitam ainda em outras fisionomias vegetais de terra firme e várzea. Gama et al. (2005) em seu estudo florístico em comparação as áreas de Terra Firme e Várzeas, obteve 29% da ocorrência da espécie *E. coriacea* em sua riqueza florística, concluindo que a espécie tem alto padrão para Terra Firme. As florestas alagadas tendem a se assemelhar com as de florestas de terra firme dentro da mesma região geográfica, devido todos os gêneros ocorrentes em florestas alagáveis também ocorrerem em floresta de terra firme (TERBORGH; ANDRESSEN, 1998).

A média de riqueza das espécies obtida no estudo foi 107 *spp.* em 8 ha<sup>-1</sup>, a riqueza apresentada foi superior a estudos levantados em matas de igapó tais como de Ferreira et al. (2005) Floresta Nacional de Caxiuanã (30 *spp.* em 5 ha<sup>-1</sup>); Rodrigues (2007) no lago Amanã; Aguiar (2015) no PARNA de Jaú (98 *spp.* em 45 km<sup>2</sup>) e abaixo da média obtida por Carim et al. (2016), município de Laranjal do Jarí, às margens do Rio Jarí (285 *spp.* em 13 ha<sup>-1</sup>).

A família mais abundante foi Fabaceae com 1.096 indivíduos, seguida de Lecythidaceae (506), Chrysobalanaceae (320), Sapotaceae (207), Apocynaceae (164), Vochysiaceae (144), Annonaceae (130), Phyllanthaceae (104), Burseraceae (101) e Calophyllaceae (98), estas dez famílias representam 75,7% total dos indivíduos inventariados e 54% da riqueza (233 espécies) (Figura 7). Estas famílias transitam entre as mais abundantes em outros estudos realizados em áreas alagáveis da região da Amazônia (GAMA et al., 2005; HAUGAASEN; PERES, 2006; SCHNEIDER; ROCHA, 2014; CARIM et al., 2016).

As duas primeiras famílias com os maiores números de indivíduos e parâmetros neste estudo são conhecidas no âmbito geral como famílias hiperdominantes, pois sempre se destacam entre as famílias nos diversos estudos da Amazônia (TER STEEGE et al., 2013).

**Figura 7.** Número de indivíduos (abundância) das dez primeiras famílias amostradas em mata de igapó na FLONA do AP.



## 5.2 Parâmetros Fitossociológicos

As espécies arbóreas com os maiores índices de valor de importância (IVI) foram *P. macroloba* (6,76); *E. collina* (2,77); *M. huberi* (2,16); *L. idatimon* (2,02); *E. coriacea* (1,68) e *M. lata* (1,54). Estas espécies foram impulsionadas pelos seus parâmetros de densidade, frequência e dominância relativas calculando e resultando o índice de valor de importância apresentado na Tabela 2, às vinte primeiras espécies arbóreas juntas somaram 33,34% do IVI, atuando diretamente no status ecológico, significando que o ambiente estudado foi avaliado em sua condição nativa ou introduzido (LORENZI et al., 2010).

**Tabela 2.** Índice de Valor de Importância das vinte primeiras espécies amostradas em mata de igapó na FLONA AP. Onde: NInd: Número de Indivíduos; NAm: Número de Amostras; ReIDe: Densidade Relativa; ReIFr: Frequência Relativa; ReIDo: Dominância Relativa; IVI%: Índice dos Valor de Importância.

Espécie	NInd	NAm	ReIDe	ReIFr	ReIDo	IVI%
<i>Pentaclethra macroloba</i>	347	7	9,07	0,70	10,53	6,76
<i>Eschweilera collina</i>	153	8	4,00	0,80	3,53	2,77
<i>Manilkara huberi</i>	46	7	1,20	0,70	4,58	2,16
<i>Lecythis idatimon</i>	116	5	3,03	0,50	2,53	2,02
<i>Eschweilera coriacea</i>	101	8	2,64	0,80	1,63	1,68
<i>Malouetia lata</i>	113	4	2,95	0,40	1,29	1,54

<i>Couepia guianensis</i>	91	6	2,38	0,60	1,65	1,54
<i>Dioscorepus amazonicus</i>	103	5	2,69	0,50	1,36	1,51
<i>Tachigali myrmecophila</i>	51	7	1,33	0,70	2,10	1,37
<i>Cynometra marginata</i>	49	5	1,28	0,50	2,14	1,30
<i>Qualea acuminata</i>	54	4	1,41	0,40	1,84	1,21
<i>Licania octandra</i>	46	7	1,20	0,70	1,26	1,05
<i>Pouteria gongrijpii</i>	48	6	1,25	0,60	1,18	1,01
<i>Zygia latifolia</i>	65	5	1,70	0,50	0,81	1
<i>Vochysia sp.</i>	67	2	1,75	0,20	0,76	0,90
<i>Licania heteromorfa</i>	44	7	1,15	0,70	0,78	0,87
<i>Inga capitata</i>	38	7	0,99	0,70	0,73	0,80
<i>Macrobium sp.</i>	55	2	1,44	0,20	0,70	0,77
<i>Protium trifoliolatum</i>	38	6	0,99	0,60	0,32	0,63
<i>Eschweilera pedicellata</i>	38	4	0,99	0,40	0,36	0,58

Entre as espécies amostradas, *P. maculosa* (Fabaceae), apresentou o maior valor de IVI (6,76%), conforme já observado na Tabela 2. Isto pode ser atribuído principalmente à alta abundância apresentada (347 indivíduos). Esta espécie também apresentou valores bem representativos em outros estudos em floresta alagáveis (SANTOS; JARDIM, 2006; SILVA et al., 2008; SALOMÃO et al., 2011; CARIM et al., 2016) também como destaque a espécie *E. coriacea* que esteve entre as mais importantes entre estes estudos pelo IVI. E nesses estudos este resultado se deu em função da abundância, além de serem impulsionadas pelos parâmetros de densidade, frequência e dominância relativas.

As famílias com maiores valores para o índice de importância familiar (IVIF) foram: Fabaceae, Lecythidaceae, Chrysobalanaceae, Sapotaceae e Apocynaceae (Tabela 3). A família Fabaceae apresentou os maiores valores de indivíduos, bem como valores de dominância e espécie. Nos estudos de Aguiar (2015), na mata de igapó do PARNA de Jaú, a Fabaceae apresentou a maior Densidade Relativa (27,97%), sendo, também, a família mais dominante (47,24%), a mais importante (79,91%) e que esteve sempre entre as três primeiras, juntamente com Lecythidaceae e Malpighiaceae. No estudo realizado por Carim et al. (2016), na mata de igapó às margens do Rio Jarí as famílias Fabaceae, Lecythidaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae e Arecaceae, juntas responderam por 57,05% do índice de valor de importância (IVIF%). Já nos relatos de Parolin et al. (2004), na mata de igapó de Tarumã Mirim, Rio Negro, as

famílias que obtiveram o valor de importância familiar em destaque foram: Caesalpiniaceae (135,26), Fabaceae (37,87), Vochysiaceae (15,75), Caryocaraceae (11,77) e Moraceae (4,35).

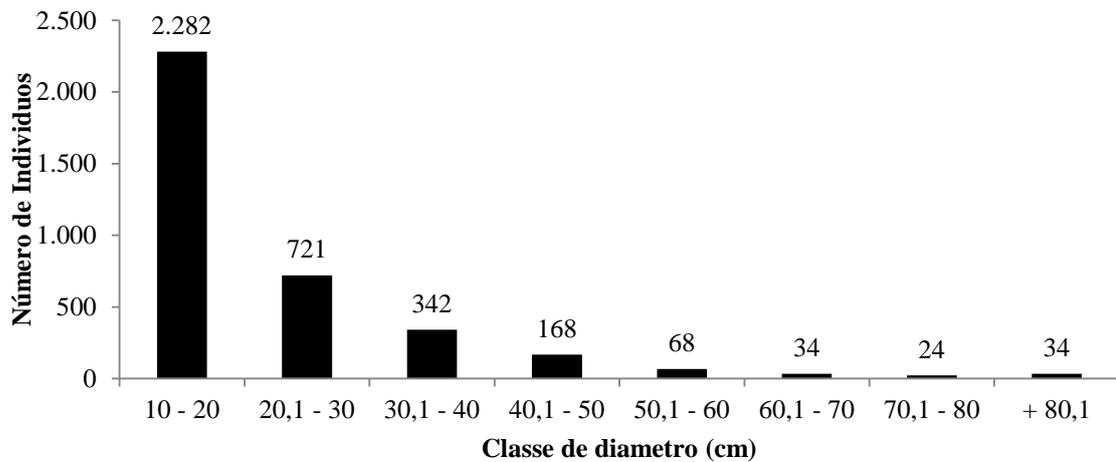
**Tabela 3.** Família com os dez maiores valores para Parâmetros Fitossociológicos em mata de igapó na FLONA AP. Onde: NInd: Número de Indivíduos; NSpp: Número de Espécies; %NSpp: Porcentagem do Número de Espécies; NAm: Número de Amostras; ReIDe: Densidade Relativa; ReIFr: Frequência Relativa; ReIDo: Dominância Relativa; IVIF: Índice de Valor de Importância Familiar.

<b>Família</b>	<b>Nind</b>	<b>NSpp</b>	<b>%Spp</b>	<b>NAm</b>	<b>ReIDe</b>	<b>ReIFr</b>	<b>ReIDo</b>	<b>IVIF</b>
Fabaceae	1.096	99	23,13	8	28,65	2,74	37,10	22,83
Lecythidaceae	506	17	3,97	8	13,23	2,74	11,24	9,07
Chrysobalanaceae	320	22	5,14	8	8,37	2,74	8,72	6,60
Sapotaceae	207	37	8,64	8	5,41	2,74	7,48	5,21
Apocynaceae	164	13	3,04	8	4,29	2,74	3,26	3,43
Vochysiaceae	144	8	1,87	7	3,76	2,40	3,82	3,32
Annonaceae	130	14	3,27	8	3,40	2,74	1,54	2,57
Calophyllaceae	98	6	1,40	8	2,56	2,74	1,82	2,37
Burseraceae	101	15	3,50	8	2,64	2,74	1,50	2,29
Phyllanthaceae	104	2	0,47	6	2,72	2,05	1,37	2,05

### 5.3 Distribuição Diamétrica

No nível de comunidade, as distribuições de diâmetro em áreas alagáveis neste estudo, apresentam o padrão da curva em “J” invertido (Figura 8) com uma grande representação de árvores na primeira classe de diâmetro (10 – 20 cm) e poucas árvores nas classes de diâmetros maiores. O que representa um padrão em florestas tropicais estáveis com idade e composição de espécies variadas (SCOLFORO et al., 1998). Segundo Ferreira et al. (2005), este resultado é um sistema auto-regenerante da maioria das florestas tropicais. Carim et al. (2008; 2016), afirmam ainda, que este resultado pode ser entendido como um indicativo de equilíbrio positivo entre recrutamento e mortalidade.

**Figura 8.** Distribuição de diâmetro de árvores em mata de igapó na FLONA do AP.

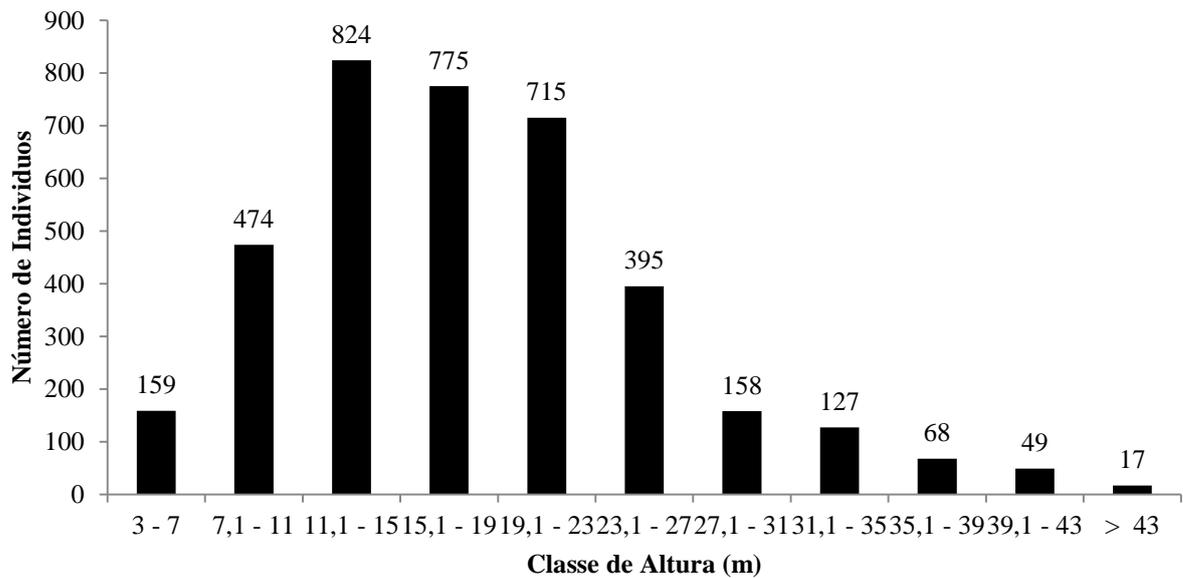


O padrão diamétrico registrado nesse estudo, também foi observado por outros trabalhos realizados na área de igapó e com a maioria dos indivíduos concentrados em classes classe  $\geq 10$  DAP  $< 14,9$  cm (FERREIRA et al., 2005); classe  $\geq 10$  DAP  $< 20$  cm (RODRIGUES, 2007); classe  $\geq 10$  DAP  $< 15$  cm (TARGHETTA, 2012) e classe  $\geq 10$  DAP  $< 15$  cm (AGUIAR, 2015).

A área basal total foi de 196,17 m<sup>2</sup>/ha. O valor médio foi  $24,52 \pm 6,74$  m<sup>2</sup>/ha. A média da área basal foi superior ao encontrado nos inventários realizados nas matas de igapó do local Lago de Amanã ( $4,18 \pm 0,42$  m<sup>2</sup>/ha<sup>-1</sup>) (RODRIGUES, 2007) e na RDS do Uatamã ( $15,1 \pm 3,2$  m<sup>2</sup>) (TARGHETTA, 2012) e similar próximo ao estudo feito às margens do Rio Jarí ( $27,2 \pm 11,13$  m<sup>2</sup>) (CARIM et al., 2016).

#### 5.4 Distribuição Vertical

As curvas de distribuição da altura dos indivíduos apresentaram padrões em destaque no meio da tabela, com um decréscimo nas classes com alturas maiores (Figura 9). A representatividade nas classes de alturas apresentou estratificação bem definida. Reunindo 60,49% total dos indivíduos no dossel médio ou uniforme classe de 11,1 – 23 m, 16,54% total dos indivíduos no dossel baixo (3 – 11 m) e 17,15% correspondendo ao número de indivíduos do dossel alto ou emergente (23,1 - > 43 m).

**Figura 9.** Distribuição de altura de indivíduos em mata de igapó na FLONA do AP.

O presente estudo apresenta similaridade com os resultados encontrados por Carim et al. (2016) na mata de igapó às margens do Rio Jarí, classificado e caracterizado pelo autor como classe monomodal, influenciado pelo período de inundação com destaque no dossel uniforme em 14 – 24m , com a fração de 49,51% total dos indivíduos.

## 5.5 Diversidade Florística

A diversidade calculada pelo índice de Shannon-Weaver, segundo alguns estudos realizados em florestas tropicais, varia de 3,83 a 5,85 (KNIGHT, 1975). Para o critério adotado neste trabalho, o índice obtido total calculado para as 8 amostragens foi da ordem de 4,02 nats, sugerindo alta diversidade local e para o índice de Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) foi calculado 0,822 ratificando uniformidade (Tabela 4).

**Tabela 4.** O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver registrado para toda amostragem com índices de abundância e riqueza das parcelas. Onde: NSpp: Número de Espécie; NInd: Número de Indivíduos;  $H'$ : Índice de Diversidade Shannon-Weaver;  $J'$ : Equabilidade de Pielou.

Parcela	Localidades	NSpp	N. Ind	Famílias	$H'$	$J'$
1	Rio Araguari	127	510	37	4,37	0,88
2	Rio Araguari	134	433	37	4,12	0,84
3	Rio Araguari	33	379	33	4,13	0,83
4	Rio Araguari	165	514	43	3,66	0,81

5	Rio Falsino	144	570	41	3,52	0,76
6	Rio Falsino	102	476	27	4,23	0,85
7	Rio Falsino	140	479	36	4,55	0,90
8	Rio Falsino	85	428	28	3,59	0,80

Com relação à diversidade de espécies, os resultados foram relacionados a outros estudos de mata de igapó, considerando o parâmetro utilizado índice de Shannon-Weaver (Tabela 5) este parâmetro de diversidade de Shannon-Weaver segue a proporcionalidade na distribuição do número de indivíduos em relação ao número de espécies. Portanto, em comparação aos estudos que demonstraram o índice de Shannon Weaver, o menor índice de diversidade foi Black et al. (1950) no Rio Guamá com  $H' = 2,63$  e o maior índice de diversidade foi Reis (2010) no Jaci-Paraná (RO) com  $H' = 4,23$ .

**Tabela 5.** Comparação da Diversidade dos coeficientes Shannon-Weaver por diferentes autores no ecossistema mata de igapó.

<b>Autor</b>	<b>Ecossistema</b>	<b>Local</b>	<b>H'</b>
Presente estudo	Igapó	FLONA AP	4,02
Black et al. (1950)	Igapó	Rio Guamá	2,63
Salomão et al. (2007)	Igapó	Altamira (PA)	3,34
Hamaguchi (2009)	Igapó	Lago Tupé	2,95
Reis (2010)	Igapó	Jaci-Paraná (RO)	4,23
Ferreira et al. (2013)	Igapó	Santa Isabel do Rio Negro	4,00
Aguiar (2015)	Igapó	Rio Jaú	4,19
Vieira (2015)	Igapó	Rio Tapajós	3,03

## 5.6 Espécies Ameaçadas de Extinção

De acordo com o Ministro de Estado do Meio Ambiente, no uso de suas atribuições, e tendo em vista o disposto no art. 27, § 6o, da Lei no 10.683, de 28 de maio de 2003, dispõe a Instrução Normativa N°, de Setembro de 2008 que possui a listagem de espécies que precisam de atenção especial no Brasil, duas espécies listadas nesta ordem foram registradas nesse trabalho, sendo elas, as espécies *Virola surinamensis* (família: Myristicaceae) e *Vouacapoua americana* (família: Fabaceae).

As espécies *Virola surinamensis* (27 ind.) e *Vouacapoua americana* (4 ind.) juntas apresentaram abundância 0,46% relativa ao total de espécies e 0,81% ao total de indivíduos,

onde a espécie *Virola surinamensis* obteve a ocorrência em 5 ha<sup>-1</sup> apresentando o índice de valor de importância (0,63%) e *Vouacapoua americana* em 3 ha<sup>-1</sup> com o IVI% (0,16).

Ferreira et al. (2005) em estudos realizados em florestas de várzeas, ressalta que o padrão da exploração madeireira na Amazônia está associado a uma alta concentração de exploração em poucas espécies de alto valor comercial, como por exemplo: ucuúba vermelha (*Virola surinamensis*), andiroba (*Capara guianensis*), pará-pará (*Jacaranda copaia*), marupá (*Simarouba amara*), cedro (*Cedrela odorata*) e a macacaúba (*Platymiscium ulei*), o que tem diminuído os estoques naturais destas espécies, levando-as a um estado de conservação bastante crítico (BARROS; UHL, 1996; ALBERNAZ; AYRES, 1999; SALOMÃO, 2004). Isto é preocupante para a espécie *Virola surinamensis*, que na década de 80, correspondia a 75% do total da produção madeireira comercializado na região e 50% do volume total da madeira extraída (SALOMÃO, 2004; FERREIRA et al., 2005).

A espécie *Vouacapoua americana* é uma espécie arbórea de grande valor econômico, com grande utilização na construção civil e naval e na indústria de móvel e laminado, além de ser utilizada como planta medicinal com aplicação em problemas estomacais e antiabortivos (CORRÊA; BASTOS, no prelo). Assim a espécie ganha uma alarmante nacional pelo simples fato da exploração desordenada em demais florestas além de sua espécie possuir o crescimento lento e tardio.

## 6. CONCLUSÃO

A composição florística apresentada foi de extrema importância para compreensão do ambiente e a sua classificação, reconhecida para as florestas Amazônicas de áreas inundáveis. Também é possível que as espécies predominantemente abundantes nas amostras ao longo do gradiente possam ser úteis na caracterização desse ambiente.

As espécies e famílias que se destacaram com maiores valores de importância fitossociológica neste estudo, são comumente relatados na maioria dos estudos em áreas alagáveis, principalmente em matas de igapó.

O ambiente estudado apresentou alta diversidade florística quando comparado a outros estudos em florestas inundáveis, mostrando uma diversidade bem próxima comparada às florestas de terra firme. Com relação aos padrões diamétrico e altura, os dados apresentados não diferiram dos apresentados por outras florestas tropicais na Amazônia.

As espécies (*Virola surinamensis* e *Vouacapoua americana*) apresentaram baixa representatividade nos valores fitossociológicos, vale atenção pelo fato de estarem na lista de espécies ameaçadas de extinção da IUCN, mostrando desejáveis para elaboração do manejo das áreas conseqüentes da mata de igapó na Floresta Nacional do Amapá e a áreas ao entorno.

Portanto, este trabalho corresponde a subsídios para compreensão da florística e determinado ambiente, parâmetros de fundamental importância para o manejo adequado ao aproveitamento racional das diferentes comunidades vegetais na Floresta Nacional do Amapá. Também, a representação da análise e reflexão dos fatos esperados condiz com a preparação para a ação em comunidades antropizadas, que no geral a defluência deste estudo auxilia em pesquisas futuras, subsidiando a estruturação e/ou manutenção do plano de manejo na região.

Para uma informação além da composição florística e fitossociologia, sugere-se a distribuição de estudos adicionais para melhor compreensão, no mais, espera-se que resultem na combinação de fatores abióticos e bióticos, não abordados nesse estudo.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, D. P. P. **Influência dos fatores hidro-edáficos na diversidade, composição florística e estrutura da comunidade arbórea de igapó no Parque Nacional do Jaú, Amazônia Central.** / . --- Manaus: [s.n.], Ix, 63 f. : il. 2015.

ALBERNAZ A. L. K. M.; AYRES, J. M. **Selective logging along the middle Solimões river.** In: *Várzea: diversity, development, and conservation of Amazonia's whitewater floodplains.* PADOCH, C.; AYRES, M.; PINEDO-VASQUEZ, M.; HENDERSON, A. (eds.). New York. **Botanical Garden.** Press. p.135-151. 1999.

ALMEIDA, A. F.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de várzea na Ilha de Sororoca, Ananindeua, Pará, Brasil. **Scientia Forestalis.** 39(90): p.191- 198. 2011.

ALMEIDA, S.S.; AMARAL, D.D.; SILVA, A.S. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no estuário amazônico. **Acta Amazônica.** Manaus, v.34, n.4, p.513-524. 2004.

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, Belém.** v.4, n.3, p.231-289. 2009.

APG – ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society,** London, v.161, p.105-121, 2009.

ARAÚJO, R. A. **Florística e estrutura da comunidade arbórea em fragmento florestal urbano no município de Sinop, Mato Grosso – MT.** Cuiabá, 2008.

ASSIS, R. L.; WITTMANN, F. Forest structure and tree species composition of the understory of two central Amazonian várzea forests of contrasting flood heights. **Flora.** 206: p.251–260. 2011.

AYRES, J. M. C. **As matas de várzea do Mamirauá.** MCT-CNPq-Programa do trópico úmido, Sociedade civil de Mamirauá, Brasil. 1993.

BARROS A.C.; UHL, C. Padrões, problemas e potencial da extração madeireira ao longo do rio Amazonas e do seu estuário. In:\_\_\_\_. **A expansão da atividade madeireira na**

**Amazônia: Impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará.**

- BARROS A.C. e VERÍSSIMO A. (eds.). Imazon, Belém, Pará. p. 107-139. 1996.
- BLACK, G. A.; Dobzhansky, T. H.; Pavan, C. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forests. **Botanical Gazette**. 111: p.413-425. 1950.
- BORÉM, R. A. T.; RAMOS, D. P. Estrutura fitossociológica da comunidade arbórea de uma topossequência pouco alterada de uma floresta atlântica, no município de Silva Jardim – RJ. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v. 25, p.131-140. 2001.
- BRASIL. Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003. Institui a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. **Ministério do Meio Ambiente/ MMA - Instrução Normativa Nº \_\_\_, de Setembro de 2008.**
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 18 de Julho de 2000.
- CAIAFA, A. N.; MARTINS, F. R. Forms of rarity of tree species in the southern Brazilian Atlantic rainforest. **Biodiversity and Conservation**. 19: p.2597-2618. 2010.
- CARIM, M. J. V.; WITTMANN, F. K.; PIEDADE, M. T. F.; GUIMARÃES, J. R. D. S.; TOSTES, L. D. C. L. Composition, diversity, and structure of tidal “Várzea” and “Igapó” floodplain forests in eastern Amazonia, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**. p.1-10. 2016.
- CARIM, M. J. V.; JARDIM, M. A. G.; MEDEIROS, T. D. S. Composição florística e estrutura de floresta de várzea no município de Mazagão, Estado do Pará, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.36,n.79, p.191-201. 2008.
- CÁUPER, G. C.; CÁUPER, F. R. M; BRITO, L. L. **Biodiversidade Amazônica. Manaus. Amazonas. Centro Cultural dos Povos da Amazônia – CCPA**. 2006.
- CIENTEC - Consultoria e desenvolvimento de sistemas. Mata nativa 2. **Manual do usuário**, Viçosa. p.295. 2006.
- CORRÊA, M. M; BASTOS, T. X. Aspectos Bioclimáticos do Acapu (*Vouacapoua americana* Aubl.). Resumo expandido para o seminário do programa de iniciação científica PIBIC/ CNPq/ EMBRAPA. no prelo.
- CURTIS, J. T.; MCINTOSH, R. P. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. **Ecology**. 32. p.476-496. 1951.

- DE SOUZA, E. B. et al. On the influences of the El Niño, La Niña and Atlantic dipole pattern on the Amazonian rainfall during 1960-1998. **Acta Amazônica**, v.30, n.2, p.305-318. 2000.
- DE SOUZA, E. B.; CUNHA, A. C. Climatologia de precipitação no Amapá e mecanismos climáticos de grande escala. In:\_\_\_**Tempo, clima e recursos hídricos: resultados do projeto REMETAP no Estado do Amapá**. IEPA. Cap 10, p.177-196. 2010.
- DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In:\_\_\_**CULLENJR, L.; PÁDUA, C. V.; RUDRAN, R. (Org). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. da UFPR, p.455-479. 2003.
- FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JÚNIOR, M. C.; MARINON, B. S.; DELITTI, W. B. C. Composição florística e fitossociologia do cerrado restrito do município de Água Boa. MT. **Acta Botânica Brasílica**. v. 16. n. 1. p.103-112. 2002.
- FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. (orgs.). **Biogeografia do Bioma Cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. UmB/DEF, Faculdade de Tecnologia. Brasília – DF. 2001.
- FERREIRA, A. B.; WITTMANN, F. K.; PIEDADE, M. T. F.; LOPES, A. **Diversidade e composição de herbáceas aquáticas na planície de inundação do médio Rio Negro, Amazônia**. II Congresso de Iniciação Científica PIBIC/CNPq - PAIC/FAPEAM Manaus – AM. 2013.
- FERREIRA, L. V. **Effect of flooding duration on species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitats in Amazonian blackwater floodplain forests: Implications for future design of protected areas Biodiversity and Conservation**. 9: p.1-14. 2000.
- FERREIRA, L. V.; ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; PAROLIN, P. **Riqueza e composição de espécies da floresta de igapó e várzea da estação científica Ferreira Penna: Subsídios para o Plano de Manejo da Floresta Nacional de Caxiuanã**. Pesquisas Botânica. São Leopoldo : Instituto Anchietano de Pesquisas. N° 56: p.103-116. 2005.
- FONTANA, C.; GASPER, A. L.; SEVEGNANI, L. Espécies raras e comuns de Myrtaceae da Floresta Estacional Decidual de Santa Catarina, Brasil. **Rodriguésia**. Rio de Janeiro, July/Sept. ISSN 2175-7860. vol.65, nº 3. 2014.
- FORZZA, R. C.; LEITMAN, P. M.; COSTA, A. F.; CARVALHO JR., A. A.; PEIXOTO, A. L.; WALTER, B. M. T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D. P.; LLERAS, E.;

MARTINELLI, G.; LIMA, H. C.; PRADO, J.; STEHMANN, J. R.; BAUMGRATZ, J. F. A.; PIRANI, J. R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L. C.; LOHMANN, L. G.; QUEIROZ, L. P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M. N.; MAMEDE, M. C.; BASTOS, M. N. C.; MORIM, M. P.; BARBOSA, M.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T. B.; SOUZA, V. C. Introdução. **In: \_\_Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2012. Disponível em >><http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/><< acesso em: 08/01/2017.

FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA – FVA. Termo de Referência nº 01dez/2014.. Disponível em: >> [http://www.redemosaicos.com.br/arquivos\\_dados/arq\\_downloads/mmidia-id-97.pdf](http://www.redemosaicos.com.br/arquivos_dados/arq_downloads/mmidia-id-97.pdf)<< Acesso em: >> 02/02/2017.

GALVÃO, J. A.; DA COSTA.; FISCH, G. Balanço de Energia em áreas de floresta e de pastagem na Amazônia (Ji- Paraná, RO). **Revista Brasileira de Meteorologia**. v.15, n.2, p.25-37. 2000.

GAMA, J. R. V.; DE SOUZA, A. L.; MARTINS, S. V.; DE SOUZA, D. R. Comparação entre florestas de várzea e de Terra Firme do Estado do Pará. **R. Árvore**. Viçosa-MG, v.29, n.4, p.607-616, 2005.

GASTON, J. **Rarity**. Chapman & Hall. Londres. p.205. 1994.

GENTRY, A. H. **Tree species richness of upper Amazonian forests**. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 85: p.156-159. 1988.

GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**. Edinburgh, v. 4, p.379-391, 2001.

HAMAGUCHI, J. O. **Estrutura e composição florística das espécies arbóreas e arbustivas de uma floresta de igapó no lago Tupé**. Manaus, AM / Jinny Ohana Hamaguchi .--- Manaus : [s.n.]. vi, 85 f. : il. color. 2009.

HAUGAASEN, T.; PERES, C. A. Floristic, edaphic and structural characteristics of flooded and unflooded forests in the lower Rio Purús region of central Amazonia, Brazil. **Acta Amazonica**. 36: p.25-36. 2006.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de vegetação do Brasil**. 2004. Disponível em: >>[ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas\\_tematicos/](ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/)<< acesso em: 01/02/2017.

ICMBio. MMA. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Amapá**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Macapá – AP. Volume I – Diagnóstico. Jan/ 2014.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Centro Regional da Amazônia/ CRA. Dados Terra Class 2008.** Disponível em: >>[http://www.inpe.br/cra/projetos\\_pesquisas/terraclass2008.php](http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2008.php)<< Acesso em: 03/02/2017.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. **The IUCN Red List of threatened species.** 2013. Disponível em: >><http://www.iucnredlist.org><< acesso em: 08/01/2017.

JÚNIOR, J. F. D. V.; DE SOUZA, M. I. L.; NASCIMENTO, P. P. R. R.; CRUZ, D. L. S. Solos da Amazônia: etnopedologia e desenvolvimento sustentável. **Revisão Temática.** Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima. Boa Vista – RR. [www.agroambiente.ufrr.br/](http://www.agroambiente.ufrr.br/) Revista Agro@mbiente On-line. ISSN 1982-8470. v. 5. n. 2. p.158-165, maio-agosto. 2011.

JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F.; LOURIVAL, R.; WITTMANN, F.; KANDUS, P.; LACERDA, L. D.; BOZELLI, R. L.; ESTEVES, F. A.; NUNES DA CUNHA, C.; MALTCHIK, L.; SCHÖNGART, J.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; AGOSTINHO, A. A.; NOBREGA, R. L. B.; CAMARGO, E. Definição e Classificação das Áreas Úmidas (AUs) Brasileiras: Base Científica para uma Nova Política de Proteção e Manejo Sustentável. **INAU.** 2014.

JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F.; PAROLIN, P.; WITTMANN F.; SCHÖNGART J. Central Amazonian Floodplain forests: ecophysiology, biodiversity and sustainable management. **Ecological Studies.** v. 210. 2010.

KNIGHT, D. H. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panama. **Ecological Monographs.** 45: p.259-28. 1975.

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

LORENZI, H. et al. Arecaceae (Palmeiras). Nova Odessa: Plantarum. **Flora brasileira.** p.384. 2010.

MACHADO, K. S. D. S. **Composição florística e estrutura de uma floresta de terra firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazônia Central /** Kathleem Samira da Silva Machado.--- Manaus – AM. 2010.

- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Cambridge: Cambridge University Press. p.192. 1988.
- MARANGON, L. C., SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P. Florística arbórea da Mata da Pedreira no município de Viçosa. Minas Gerais - MG. **Revista Árvore** 27(2): p.207-215. 2003.
- MARIMON, B. S.; VARELLA, R. F.; MARIMON J, B. H. Fitossociologia de uma área de cerrado de encosta em Nova Xavantina, Mato Grosso. **Boletim do Herbario Ezechias Paulo Heringer**. Brasília. v. 3. p.82-101. 1998.
- MARQUES, D. D. et al. Variação da radiação solar no Estado do Amapá: Estudo de Caso em Macapá, Pacuí, Serra do Navio e Oiapoque no período de 2006 a 2008. **Revista Brasileira de Meteorologia**. v.27. p.287-294. 2012.
- MELO, M. S. **Florística, fitossociologia e dinâmica de duas florestas secundárias antigas com história de usos diferentes no nordeste do Pará-Brasil**. Dissertação (Mestrado) - Esalq/USP, Piracicaba – SP. 134 f. 2004.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/ SECRETÁRIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, p.404. 2002.
- MONTERO, J. C.; PIEDADE, M. T. F.; WITTMAN, F. **Floristic variation across 600 km of inundation forests (Igapó) along the Negro River, Central Amazonia**. DOI 10.1007/s10750-012-1381-9. Published online: 18 December/ 2012.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. The Blackburn Press: New Jersey. p.547. 2002.
- MÜLLER, F. G. M. **Rodovia Cuiabá – Santarém, BR - 163, desmatamento atual e futuro: uma questão de monitoramento e controle**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia “Ambiente e Desenvolvimento Regional”. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 207 f. 2006.
- NELSON, B. W.; OLIVEIRA, A. A. Avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. In:\_\_\_**CAPOBIANCO, J. P., et al. Biodiversidade na Amazônia Brasileira**. Área botânica. São Paulo: ISA. 2001.

PAROLIN, P.; ADIS, J.; RODRIGUES, W. A.; AMARAL, I.; PIEDADE, M. T. F. Floristic study of na igapó floodplain forest in Central Amazonia, Brasil (Tarumã-Mirim, Rio Negro). **Amazoniana**. XVIII (1/2): p.29-47 Kiel, Dezember/ 2004.

PAROLIN, P.; WITTMANN, F.; SCHONGART, J. Tree phenology in Amazonian floodplain forests. **Amazonian Floodplain Forests**. 210: p.105-126. 2010.

PITMAN, N. C. A.; TERBORGH, J.; SILMAN, M. R.; NUÑEZ, V. P.; NEILL, D. A.; CERÓN, C. E.; PALACIOS, W. A.; AULESTIA, M. A comparison of tree species diversity in two upper Amazônian forests. **Ecology**. 83, p.3210–3224. 2002.

POGGIANI, F.; ZÁKIA M. J. B.; ALMEIDA, A. F. D. **Recursos Florestais em Propriedade Agrícolas- Ecologia das florestas plantada e reflexos sobre os recursos renováveis**. p.310. 2004.

PRANCE, G. T.; LOVEJOY, T. E. Key Environments: Amazonia. Ed. First. **Pergamon Press**. (Eds). 1984.

REIS, N. F. C. **Estrutura fitossociológica e seletividade de espécies em áreas inundáveis na Região do Baixo Rio Jaci-Paraná, Rondônia** / Neidiane Farias Costa Reis. Porto Velho, Rondônia, 107 f. : il. color. 2010.

RIZZINI C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Âmbito Cultural Edições Ltda., 1997.

RODRIGUES, R. **Diversidade florística, estrutura da comunidade arbórea e suas relações com variáveis ambientais ao longo do lago Amanã (RDSA), Amazônia Central** / Robson Rodrigues – Manaus: INPA/UFAM. p.68. ilust. 2007.

RODRIGUES, W. A. A cobertura florestal da Amazônia brasileira. **In:\_\_\_Uma estratégia latino-americana para a Amazônia**. 2. Brasília. M. M. Amb. Dos Rec. Hídricos e da Amaz. Legal; São Paulo Fund. Mem. da Amér. Lat. p.57-78, 1996.

SALATI, E.; JUNK, W. J.; SHUBART, H. O. R.; OLIVEIRA, A. E. **Amazônia: desenvolvimento, integrado e ecologia**. São Paulo: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. p.327. 1983.

SALATI, E.; MARQUES, J. Climatology of the Amazon region. **In:\_\_\_The Amazon - Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. Ed. W. Junk Publishers. p.763. 1984.

- SALOMÃO, R. D. P. Subprojeto I - **Manejo florestal na várzea: Caracterização, restrições e oportunidades para a sua adoção**. Apoio ao manejo dos recursos naturais da várzea. Projeto de Manejo dos Recursos Naturais da Várzea-PRÓVARZEA. Relatório Final. p.170. 2004.
- SALOMÃO, R. D. P.; SANTANA, A. C.; COSTA-NETO, S. V. Construção de índices de valor de importância de espécies para análise fitossociológica de Floresta Ombrófila através de análise multivariada. **Floresta**. v. 42, n. 1, p.115-128, setembro/ 2011.
- SALOMÃO, R. D. P.; VIEIRA, I. C. G.; SUEMITSU, C.; ROSA, N. D. A.; ALMEIDA, S. S. D.; AMARAL, D. D. D.; MENEZES, M. P. M. **As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental**. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais, Belém, v. 2, n. 3, p.57-153, set-dez/ 2007.
- SANTOS, G. C.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazônica**. Manaus, v.36, n.4, p.437-446, 2006.
- SANTOS, V. S. D.; BATISTA, A. P. B.; APARÍCIO, P. D. S.; APARÍCIO, W. C. D. S.; LIRA-GUEDES, A. C. Dinâmica florestal de espécies arbóreas em uma floresta de várzea na cidade de Macapá, AP, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** >><http://revista.gvaa.com.br><< ISSN 1981-8203. 2012.
- SCHNEIDER, G.; ROCHA, F. S. Levantamento florístico e fitossociológico do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Decidual em São Miguel do Oeste, Santa Catarina. **Biotemas**. ISSN 2175-7925 27 (2): p.43-55, junho/ 2014.
- SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo sustentado de floresta inequiduais heterogêneas**. Santa Maria: UFMS. p.195. 2000.
- SCHÖNGART, J.; JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F.; AYRES, J. M.; HÜTTERMANN, A.; WORBES, M. Teleconnection between tree growth in the Amazonian floodplains and the El-Niño-Southern Oscillation effect. **Global Change Biology**, 10: p.683-692. 2004.
- SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. **Inventário florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE. p.341. 1997.
- SCOLFORO, J. R. S.; PULZ, F. A.; MELO, J. M. de. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e análise estrutural. **In: \_\_Manejo Florestal (J. R. S. SCOLFORO, org.)** UFLA/FAEPE, Lavras, p.189-246. 1998.

SCUDELLER, V. V.; SOUZA, A. M. G. Florística da mata de igapó na Amazônia Central. Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central. **UEA Edições**. Manaus - AM. volume 2. (Orgs.). 2009.

SERRA, M. A.; FERNÁNDEZ, R. G. Perspectivas de desenvolvimento da Amazônia: motivos para o otimismo e para o pessimismo. **Economia e Sociedade**. v.13. nº2(23). p.107-131. jul-dez/ 2004.

SILVA, F. B. **Modelagem da produtividade primária bruta na Amazônia**. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, xx + p.131. 2013.

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

SILVEIRA, E. P. D. **Florística e estrutura da vegetação de cerrado *sensu stricto* em terra indígena no noroeste do estado de Mato Grosso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais – Cuiabá (MT): A Autora. 62 p.:il.; 30 cm. 2010.

SIMONIAN, L. T. L.; DA SILVA, J. B.; ANDRADE, R. F.; ALMEIDA, A. C. P. C. **Floresta Nacional do Amapá: breve histórico, políticas públicas e (in) sustentabilidade**. Projeto NAEA/ Fundação Ford. julho/ 2003.

SOUZA, N. S. A Amazônia brasileira: processo de ocupação e a Devastação da floresta. **Boletim Científico ESMPU**. Brasília, DF, 2010.

TARGHETTA, N. **Comparação florística e estrutural entre florestas de igapó e campinarana ao longo de gradientes hidro-edáficos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã, Amazônia Central** / Natália Targhetta.--- Manaus : [s.n.], xi, 104 f. : il. 2012.

TER STEEGE et al. Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora. DOI: 10.1126/science.1243092. **Science** 342. print ISSN 0036-8075; online ISSN 1095-9203. 2013.

TER STEEGE, H.; SABATIER, D.; CASTELLANOS, H.; VAN ANDEL, T.; DUIVENVOORDEN, J.; DE OLIVEIRA, A. A.; DE EK, R.; LILWAH, R.; MAAS, P.;

- MORI, S. An analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian forests including those of the Guiana shield. **Journal of Tropical Ecology**. 16, p.801–828. 2000.
- TERBORGH, J.; ANDRESEN, E. The composition of Amazonian forests: patterns at local and regional scale. **Journal of Tropical Ecology**. 14: p.645-664. 1998.
- VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, p.124. 1991.
- VIEIRA, D. D. S. **Padrão espacial de espécies arbóreas no Baixo Rio Tapajós / Diego dos Santos Vieira**. – Diamantina. 99 f. : il. 2015.
- VILANOVA, S. R. F. **Composição florística e valoração econômica de uma unidade de conservação urbana, Cuiabá – Mato Grosso / Silvia Regina Fernandes Vilanova**. xii, 98p. : il. ; color. 2008.
- WALKER, I. Ecologia e Biologia dos Igapós e Igarapés. **Ciência Hoje**. 11(64): p.46-53. 1990.
- WALKER, I. The biology of streams as part of Amazonian forest ecology. **Experientia**. 73: p.279- 287. 1987.
- WHITMORE, T. C. **An introduction to Tropical Rain Forest**. 2º ed. Oxford University Press. p.282 . 1998.
- WITTMANN, F.; PAROLIN, P. Phenology of six tree species from Central Amazonia várzea. **Ecotropica**. 5: p.51-57. 1999.
- WORBES, M. The forest ecosystem of the floodplains. **The Central Amazon Floodplain**. 126: p.223-266. 1997.
- WORBES, M.; KLINGE, H.; REVILLA, J. D. E.; MARTINS, C. On the dynamics, floristic subdivision and geographical distribution of várzea forest in Central Amazonia. **J. Veg.Sci**. vol. 3, p.553-564. 1992.