



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e  
Sustentabilidade na Amazônia PPG/CASA  
Mestrado acadêmico



**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, ESTRUTURA HORIZONTAL E ECOLOGIA  
FUNCIONAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS DA FLORESTA DE IGAPÓ NO PARQUE  
NACIONAL DE ANAVILHANAS – AM**

**THAIS CARLA VIEIRA ALVES**

**Manaus – Amazonas  
2021**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e  
Sustentabilidade na Amazônia PPG/CASA  
Mestrado acadêmico



THAIS CARLA VIEIRA ALVES

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, ESTRUTURA HORIZONTAL E ECOLOGIA  
FUNCIONAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS DA FLORESTA DE IGAPÓ NO PARQUE  
NACIONAL DE ANAVILHANAS – AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPGCASA) da Universidade Federal do Amazonas para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia.

Orientadora: Profa Dra Veridiana Vizoni Scudeller

**Manaus – Amazonas**

**2021**

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A474c Alves, Thais Carla Vieira  
Composição florística, estrutura horizontal e ecologia funcional de espécies arbóreas da floresta de igapó no Parque Nacional de Anavilhanas – AM / Thais Carla Vieira Alves . 2021  
74 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Veridiana Vizoni Scudeller  
Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Fitossociologia. 2. Rio Negro. 3. Parque Nacional de Anavilhanas. 4. Ecologia funcional. I. Scudeller, Veridiana Vizoni. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

Dedico

*Aos meus pais, Leonardo e Onete que me  
permitiram sonhar e conquistar.*

## **AGRADECIMENTOS**

À energia que emana do Universo e rege a vida.

Aos meus Pais, Leonardo Alves e Onete Alves, pelo apoio incondicional e por me incentivar nesta árdua caminhada. Sempre foi e será por vocês.

Aos meus irmãos Laís, Leonardo e Leandro por toda a torcida e aos meus sobrinhos que espero poder incentivar na busca do saber.

À minha orientadora, Professora Dr<sup>a</sup> Veridiana Vizoni Scudeller, por toda a paciência, orientação, oportunidade e acima de tudo por acreditar em mim para enfrentar os desafios impostos em meio a uma pandemia.

Ao CNPq pela bolsa concedida e que foi de extrema importância para a condução da pesquisa.

À minha amiga, Yasmin Picanço, pelas conversas, desabafos, apoio e principalmente, por acreditar mais em mim do que eu mesma. Você é luz.

Aos professores da UFAM por todo conhecimento compartilhado em suas aulas, que foram de grande importância para minha vida acadêmica.

Aos colegas da turma de 2019 do mestrado e doutorado do PPGCASA/UFAM, amigos do Biotupé, acadêmicos e professores pelo auxílio em campo.

Por fim, a todos que direta e indiretamente contribuíram com este trabalho.

## RESUMO

As florestas de igapó são consideradas como um dos ambientes da mais alta prioridade para ações de conservação. O presente estudo visou incrementar as informações sobre a diversidade e distribuição das espécies vegetais arbóreas que ocorrem nas ilhas periodicamente alagadas pelas águas do rio Negro do Parque Nacional de Anavilhanas, por meio do registro da composição florestal, estrutura fitossociológica e ecologia funcional de suas espécies: aspecto sucessional, síndrome de dispersão e densidade da madeira. Foram implantadas duas parcelas de 1 ha cada em duas ilhas relativamente próximas, na margem direita do rio Negro. Todos os indivíduos arbóreos com PAP (perímetro à altura do peito) superior ou igual a 30 cm foram amostrados. As análises foram realizadas pelo programa Fitopac 2.1.2, utilizando os parâmetros fitossociológicos clássicos, a diversidade florística foi estimada pelo índice de Diversidade de Shannon – Wiener e foi calculada a Similaridade de Jaccard (SJ). Foram registrados 1567 indivíduos, distribuídos em 117 espécies, de 80 gêneros e 37 famílias. A maioria das espécies esteve representada por apenas um indivíduo (46%). O valor do índice de diversidade de Shannon foi de 3,70 e Equabilidade de Pielou (J') igual a 0,76. O índice de similaridade de Jaccard apontou alta dissimilaridade florística. O maior número de indivíduos (40%) está concentrado na classe de diâmetro que varia de 10 - 25cm evidenciando a existência de indivíduos relativamente jovens na área. Houve o predomínio de espécies não pioneiras (58%), Zoocoria como síndrome de dispersão (64%) e alta densidade da madeira (46%) das espécies analisadas. A comparação entre as áreas demonstra que não houve mudança no predomínio dos atributos, sugerindo que espécies diferentes podem desempenhar funções semelhantes nas áreas, na visão dos atributos analisados, uma vez que apenas 21% das espécies são correspondentes entre as áreas de estudo.

**Palavras-chave:** Fitossociologia, ecologia funcional, rio negro, Parque Nacional de Anavilhanas.

## ABSTRACT

Igapó forests are considered to be one of the highest priority environments for conservation actions. The present study aimed to increase the information on the diversity and distribution of tree plant species that occur on the islands that are periodically flooded by the waters of the Rio Negro of the Anavilhanas National Park, through the record of the forest composition, obligatory phytosociological and ecological structure of their species: successional aspect, dispersion syndrome and wood density. Two plots of 1 ha each were built on two nearby islands, on the right bank of the Rio Negro. All trees with PAP (perimeter at breast height) greater than or equal to 30 cm were sampled. The analyzes were carried out by software Fitopac 2.1.2, using the classical phytosociological parameters, the floristic diversity was evaluated by the Shannon - Wiener Diversity Index and the Jaccard Similarity (SJ) was calculated. A total of 1567 records were registered, assigned to 117 species, from 80 genera and 37 families. Most species were represented by only one individual (46%). The Shannon diversity index value was 3.70 and Pielou's Equability ( $J'$ ) equal to 0.76. Jaccard's similarity index showed high floristic dissimilarity. The largest number of visitors (40%) is concentrated in the diameter class that varies from 10 to 25cm, evidencing the existence of relatively young people in the area. There was a predominance of non-pioneer species (58%), Zoocoria as dispersion syndrome (64%) and high wood density (46%) of the species analyzed. The comparison between the areas demonstrates that there was no change in the predominance of attributes, suggesting that different species may have similar functions in the areas, from the point of view of attributes, since only 21% of the species are matched between the study areas.

**Keywords:** Phytosociology, functional ecology, black river, Anavilhanas National Park

## LISTA DE SIGLAS

AS – Aspecto Sucessional

AU – Área Úmida

CNZU – Comitê Nacional de Zonas Úmidas

DAP – Diâmetro a altura do peito

DM – Densidade da Madeira

ESEC – Estação Ecológica

FEUP - Plano Emergencial de Uso Público

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

PAP – Perímetro a altura do peito

PARNA – Parque Nacional

PNA – Parque Nacional de Anavilhanas

RADAM - Radar Amazônia

RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável

SD – Síndrome de Dispersão

SEMA - Secretaria Especial do Meio Ambiente

SISBIO – Sistema de Informação da Biodiversidade

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SPU - Serviço de Patrimônio da União

UC – Unidade de Conservação

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Mapa de localização do Parque Nacional de Anavilhanas, AM (limite em amarelo) .....	16
<b>Figura 2</b> - Localização das ilhas estudadas no Parque Nacional de Anavilhanas - Novo Airão.....	35
<b>Figura 3</b> - Desenho esquemático da implantação de parcelas para coleta .....	36
<b>Figura 4</b> - Número de espécies e indivíduos das famílias 7 principais famílias amostrados no Parque Nacional de Anavilhanas.....	38
<b>Figura 5</b> - Espécies com os 10 maiores valores de IVI.....	42
<b>Figura 6</b> - Composição do Índice de Valor de Importância para as famílias com maiores valores, do PNA.....	42
<b>Figura 7</b> - Curva cumulativa de espécies com base na inclusão de novos indivíduos .....	47
<b>Figura 8</b> - Número total de indivíduos, por classe diamétrica, para as espécies amostradas no PNA .....	48
<b>Figura 9</b> - Dendrograma obtido a partir do Índice de Similaridade de Jaccard, para os dados de presença e ausência das espécies, nas 32 parcelas de floresta de igapó do PNA.....	49
<b>Figura 10</b> – As cinco espécies com maior densidade na ilha do Marajá .....	50
<b>Figura 11</b> - As cinco espécies mais abundantes na ilha do Sobrado .....	50
<b>Figura 12</b> - Localização das ilhas estudadas no Parque Nacional de Anavilhanas - Novo Airão.....	57
<b>Figura 13</b> - Número total de espécies, por classe de densidade da madeira, para as espécies amostradas no PNA .....	66
<b>Figura 14</b> - Percentual de espécies caracterizadas por aspecto sucessional na ilha do Marajá .....	67
<b>Figura 15</b> - Percentual de espécies caracterizadas por Síndrome de dispersão na ilha do Marajá.....	68
<b>Figura 16</b> - Percentual de espécies caracterizadas por classes de densidade da Madeira na ilha do Marajá .....	68
<b>Figura 17</b> - Percentual de espécies caracterizadas por aspecto sucessional na ilha do Sobrado.....	69

<b>Figura 18</b> - Percentual de espécies caracterizadas por classes de densidade da Madeira na ilha do Sobrado .....	70
<b>Figura 19</b> - Percentual de espécies caracterizadas por classes de densidade da Madeira na ilha do Sobrado .....	70

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Conjunto de características apresentadas por espécies florestais segregadas por dois grupos ecológicos .....	22
<b>Tabela 2</b> - Atributos propostos por Vaz (2011) que refletem estratégias ecológicas das espécies .....	24
<b>Tabela 3</b> - Classes diamétricas utilizadas neste estudo .....	37
<b>Tabela 4</b> - Lista das famílias e respectivas espécies ocorrentes em um trecho de floresta de igapó no Parque Nacional de Anavilhanas apresentadas por ordem alfabética.....	39
<b>Tabela 5</b> - Relação do total de espécies arbóreas inventariadas e seus respectivos atributos: DA = número de indivíduos da espécie; FA = Frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoR= dominância; IVI=índice de valor de importância e IVC = índice de valor de cobertura .....	43
<b>Tabela 6</b> - Comparação de parâmetros entre as ilhas estudadas.....	48
<b>Tabela 7</b> - Relação das 10 principais espécies segundo o IVI no Marajá e demais respectivos atributos: DA = número de indivíduos da espécie; DR= densidade relativa; FA = Frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR= dominância .....	51
<b>Tabela 8</b> - Relação das 10 principais espécies segundo o IVI no Sobrado e demais respectivos atributos: DA = número de indivíduos da espécie; DR= densidade relativa; FA = Frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR= dominância .....	51
<b>Tabela 9</b> – Classificação quanto aos atributos ecológico funcionais das espécies inventariadas: DA: Densidade Absoluta; AS = Aspecto Sucessional; SD = Síndrome de Dispersão; DM = Densidade da Madeira; P/NP = Pioneira/Não Pioneira; ANE= Anemocoria; AUT = Autocoria; BARO = Barocoria; HIDR= Hidrocoria e ZOO = Zoocoria. ....	61
<b>Tabela 10</b> - Comparação de parâmetros entre as ilhas estudadas.....	67

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL .....	13
OBJETIVO GERAL .....	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	15
Parque Nacional de Anavilhanas - estado da arte .....	15
Histórico da UC .....	16
Fitossociologia .....	18
Rio Negro, variação do nível das águas e as florestas alagadas .....	19
Divisão das espécies por grupos ecológicos .....	21
REFERÊNCIAS .....	26
CAPÍTULO I - ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE FLORESTAS DE IGAPÓ NO PARQUE NACIONAL DE ANAVILHANAS - AM .....	32
1 INTRODUÇÃO .....	33
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	34
2.1 Área de estudo .....	34
2.2 Coleta de Dados .....	35
2.3 Análise de Dados .....	36
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	37
3.1 Composição Florística .....	37
3.2 Estrutura horizontal .....	41
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	52
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	52
CAPÍTULO II - ESTRUTURA ECOLÓGICA DE COMUNIDADES ARBÓREAS NAS ILHAS DO PARQUE NACIONAL DE ANAVILHANAS - AM .....	55

1	INTRODUÇÃO .....	56
2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	57
2.1	Área de estudo.....	57
2.2	Coleta de Dados .....	58
2.3	Análise de Dados .....	58
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
3.1	Ecologia Funcional.....	61
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	71
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO .....	73

## INTRODUÇÃO GERAL

Esta dissertação intitulada Composição florística, estrutura horizontal e ecologia funcional de espécies arbóreas da floresta de igapó no Parque Nacional de Anavilhanas – AM buscou evidenciar as características de composição, fitossociologia e atributos ecológicos funcionais como síndrome de dispersão, grupo sucessional e densidade da madeira de espécies do igapó no arquipélago de Anavilhanas a fim de registrar e compreender a dinâmica neste ambiente alagável pelas águas do rio Negro.

Diante da sazonalidade marcada pelas cheias e secas cíclicas do Rio Negro, que regula o ciclo de vida da biota local, as espécies nestes ambientes necessitam se adaptar para enfrentar as adversidades. De acordo com Piedade et al. (2005), a água levou à evolução nas ilhas de Anavilhanas com comunidades adaptadas a viver em faixas estreitas do relevo insular submetidas a diferentes números de dias de alagação ao longo do ano.

A compreensão da estrutura e de processos ecológicos durante o período de subida e descida das águas em áreas de igapó é um fator importante. Para Marangon et al. (2007), o conhecimento de parâmetros básicos da vegetação auxilia sobremaneira a conservação e preservação da diversidade das espécies.

Para uma melhor compreensão do ambiente de florestas alagáveis é necessário assimilar os processos de transformação e adaptação ao longo do tempo em função das inundações periódicas que configura estes ambientes à um estado de extrema vulnerabilidade, onde a tolerância, períodos extremos de seca e/ou cheia ocasionados por eventos climáticos promovem ou inibem o estabelecimento e a distribuição das espécies devido à alta diversidade de estratégias adaptativas desencadeadas (JUNK, 2000; WITTMANN et al., 2010).

Em relação ao local da pesquisa, o trabalho de campo se desenvolveu no Parque Nacional de Anavilhanas, no Município de Novo Airão, com coletas no período de 23 a 30 de setembro de 2019 em duas ilhas, denominadas de Marajá e Sobrado, que apresentam condições ambientais semelhantes como: mesma margem de rio, mesma cota de inundação e relativamente próximas em relação ao continente.

As discussões teóricas, metodológicas e os resultados da pesquisa se

encontram organizados em duas seções, descritas nos dois capítulos desta dissertação.

O primeiro capítulo trata da caracterização do componente arbóreo e parâmetros fitossociológicos da área de estudo que são importantes componentes iniciais para entender a floresta e as interações locais. Neste capítulo buscou-se entender como estão arranjadas e identificar diferenças e/ou semelhanças na composição e estrutura horizontal das ilhas estudadas, sendo realizada uma descrição estatística simples das áreas.

O segundo capítulo objetivou caracterizar a estrutura ecológica funcional das espécies na área de estudo, utilizando 3 atributos: aspecto sucessional, síndrome de dispersão e densidade da madeira que podem refletir respostas aos distúrbios, interações e dinâmica do funcionamento deste ambiente, uma vez definida a complexidade funcional do sistema, a dinâmica de padrões e comportamento das espécies na organização de comunidades pode ser melhor compreendida quando abordada por uma perspectiva mais funcional em vez de estritamente taxonômica.

O presente estudo visa caracterizar a estrutura florestal nas florestas periodicamente alagadas das ilhas de Anavilhanas e associar com aspectos ecológicos funcionais de suas espécies.

## **OBJETIVO GERAL**

Caracterizar a estrutura florestal nas florestas periodicamente alagadas das ilhas de Anavilhanas e associar com características ecológicas funcionais de suas espécies (categorias sucessionais, síndromes de dispersão e densidade da madeira)

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Inventariar a composição florística e fitossociológica de duas ilhas periodicamente alagadas na margem direita do rio Negro;
- Caracterizar as espécies identificadas quanto aos atributos estruturais e ecológicos funcionais;
- Comparar as ilhas quanto à composição, estrutura fitossociológica e atributos estruturais e ecológicos funcionais das espécies vegetais;

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### Parque Nacional de Anavilhanas - estado da arte

O Parque Nacional de Anavilhanas – PNA é uma unidade de conservação de Proteção Integral criada pelo Decreto nº 84.061, de 02 de junho de 1981, e alterada pela Lei nº 11.799, de 29 de outubro de 2008. O Parque está inserido nos municípios de Novo Airão (70,5%) e Manaus (29,5%), estado do Amazonas, com área total de 350.469,79 ha (Figura 1). A unidade de conservação está situada dentro das coordenadas geográficas: Latitude: 02° 03' e 03° 02' S e Longitude: 60° 22' e 61° 12' W (BRASIL, 2017).

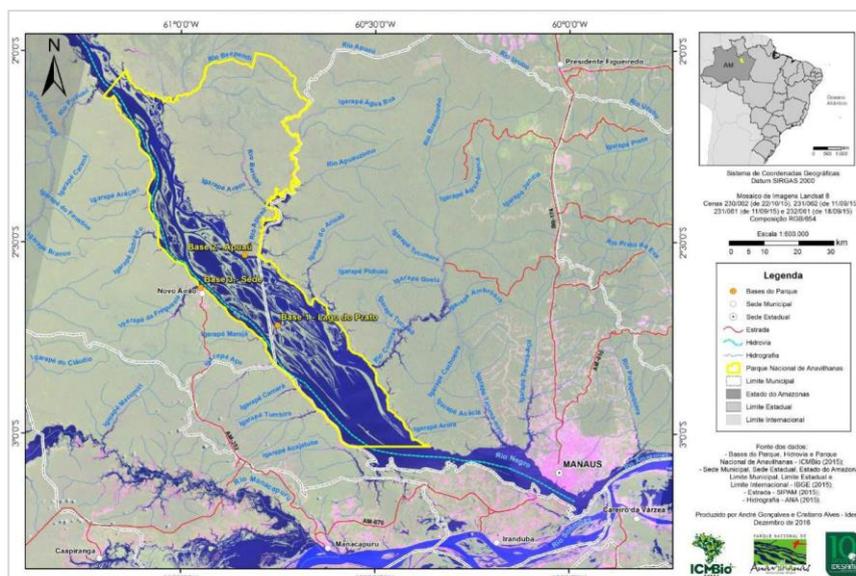
O PNA contém o segundo maior arquipélago fluvial do mundo, formado por um intrincado padrão de ilhas, canais, lagos, igapós e bancos de areia anualmente submersos (MARINHO, 2019) que variam de acordo com o nível da água do rio, podendo ocorrer a junção de lagos quando em pico máximo de cheia (ICMBio, 2019). Segundo Marinho (2019), o mosaico de lagos conectados à planície de inundação do rio Negro faz do arquipélago de Anavilhanas um importante ambiente de estudo para o entendimento de grandes sistemas fluviais.

Os limites do parque são: ao norte na margem esquerda do rio Negro com as UCs estaduais: APA da Margem Esquerda do rio Negro Setor Aturiá/Apuauzinho e RDS Puranga Conquista, e na margem direita com as UCs: APA da Margem Direita do Rio Negro Setor Paduari/Solimões e RDS do Rio Negro; ao noroeste segue da foz do rio Baependi até suas cabeceiras; a nordeste se limita com a margem direita do rio Apuaú. Segue até a foz desse rio e a partir daí acompanha a margem esquerda do rio Negro a sudeste até a ponta do Seringal, seguindo em linha reta até a margem direita do rio Negro, subindo até a altura da Comunidade Bom Jesus do Paduari, traçando outra reta até a margem oposta e descendo até a foz do Baependi, fechando o perímetro (ICMBio, 2019).

O Parque faz parte do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro, uma região cercada por 12 unidades de conservação e pela terra indígena Waimiri-Atroari. Por ser área de refúgio para uma grande diversidade de fauna e flora, o arquipélago é reconhecido como sítio da convenção Ramsar sobre áreas úmidas de importância internacional (RSIS, 2018), sítio do Patrimônio Natural da Humanidade (Complexo de Conservação da Amazônia Central, Reserva da Biosfera (UNESCO) e Corredor Ecológico (Corredor Central da Amazônia). A UC encontra-se sob a gestão

do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

**Figura 1** - Mapa de localização do Parque Nacional de Anavilhanas, AM (limite em amarelo)



Fonte: ICMBio (2012)

Para Piedade et al. (2005), em virtude das características marcadamente anfíbias dos igapós do arquipélago de Anavilhanas, a água se constitui no fator mais importante na determinação da estrutura desses ambientes. Para os autores, a água levou à evolução nessas ilhas de comunidades extremamente adaptadas a suportar períodos prolongados de alagação. Como consequência dessa íntima relação com a água, é possível evidenciar nesses biótipos, comunidades adaptadas a viver em faixas estreitas do relevo insular submetidas a diferentes números de dias de alagação ao longo do ano.

## Histórico da UC<sup>1</sup>

Em 1981, a UC foi criada como Estação Ecológica (ESEC) pelo Decreto nº 86.061, de 02 de junho, sendo recategorizada para Parque Nacional em 2008 pela Lei nº 11.799, de 20 de outubro. A criação da Estação Ecológica de Anavilhanas ocorreu a partir de um sobrevoo pela região, em 1974, realizado pelo então Secretário do Meio Ambiente, Paulo Nogueira Neto. Nesse ano, o secretário articulou com diversas instituições, como IUCN, Projeto RADAM e outros, o

<sup>1</sup> Fatos históricos registrados na Linha do tempo da UC construída pela equipe gestora em seu Plano de Manejo

estabelecimento de áreas prioritárias para a criação de estações ecológicas na Amazônia, dentre elas a de Anavilhanas.

O Instituto de Colonização e Reforma Agrária – INCRA foi visitado para análise da situação fundiária na região, com um longo processo de negociação (NOGUEIRA-NETO, 1991). Ainda no mesmo ano, no Serviço de Patrimônio da União – SPU, foram assinadas duas escrituras que cederam a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA a posse das Ilhas Anavilhanas e a maior parte da Terra Firme da Estação Ecológica. Em seguida, junto ao INCRA, foi discutido o reassentamento dos 30 ou 40 posseiros que viviam na margem esquerda do rio Negro da Estação Ecológica das Anavilhanas (NOGUEIRA-NETO, 1991).

No início da década de 1990, já era debatida a necessidade de revisar sua categoria, frente a evidente destinação da UC para fins turísticos, que não poderiam ser efetivamente contemplados por uma Estação Ecológica (IBAMA, 2002). Com a justificativa de que a indústria do turismo representava potencial fonte de recurso e desenvolvimento para o estado, em 1992, foi elaborado pelo Senador Áureo Mello o Projeto de Lei n. 119 do Senado para a Estação Ecológica de Anavilhanas em Parque Nacional. Em 1993, o projeto n. 3.892, também oriundo do Senado Federal, propôs novamente a transformação da Estação Ecológica de Anavilhanas em Parque Nacional de Anavilhanas.

O projeto de lei permaneceu na Comissão de Redação da Câmara dos Deputados à espera de votação e, somente em 2008, houve a recategorização, na sua totalidade, para Parque Nacional de Anavilhanas. Vários fatores levaram a recategorização da UC a Parque Nacional, dos quais se pode destacar: i) a vocação turística da região, tendo em vista sua grande beleza cênica; ii) sua localização geoestratégica, considerando sua proximidade com a cidade de Manaus, principal portal de entrada de turistas que visitam a Amazônia brasileira; e iii) as demandas advindas da cidade de Novo Airão, posto que a cidade localiza-se às margens de Anavilhanas e grande parte de sua economia gira em torno do Parque (ICMBio, 2017).

Com a recategorização da UC para Parque Nacional de Anavilhanas (PNA), surgiu a necessidade de adequação do Plano de Manejo da ex-ESEC para o novo cenário, o que exigiria a elaboração de um programa de uso público e visitação turística. A mudança de categoria de Estação Ecológica para Parque Nacional

estimulou maior demanda pelo Uso Público e a necessidade de rediscutir as novas diretrizes legais da UC.

Dessa forma, o programa de Visitação estabeleceu os passos iniciais para o ordenamento da atividade em Anavilhanas. Em reunião do Conselho Consultivo em 2008, a coordenação de Visitação do ICMBio enfatizou a necessidade de se elaborar um Plano Emergencial de Uso Público – PEUP até a elaboração de um novo Plano de Manejo do PNA (FUNBIO, 2008). O PEUP foi parcialmente elaborado em 2009 e serviu de base para a posterior publicação da Portaria nº 47, de 10 de abril de 2012 (Portaria de Uso Público), que estabeleceu normas para o ordenamento da visitação no PNA válida até a publicação do Plano de Manejo em 2017. Além desses documentos, também foi elaborado, em 2011, o diagnóstico da oferta turística do PNA e o diagnóstico da cadeia produtiva do turismo no Parque Nacional de Anavilhanas, complementando informações sobre o ordenamento turístico da UC.

O Plano de Manejo é o principal instrumento de gestão de uma Unidade de Conservação. Este documento institui e formaliza os resultados do processo de planejamento, no qual se agregam componentes fundamentais para subsidiar a implementação e a gestão da UC (SNUC, 2000). A publicação do plano de Manejo de Anavilhanas, agora como Parque Nacional foi publicado pela Portaria nº 352 de 19 de maio de 2017. Segundo Silva & Simonetti (2020) é um dos principais destinos naturais procurados por visitantes que buscam lazer e bem-estar proporcionado pelo ambiente natural preservado das muitas ilhas que formam o arquipélago

## **Fitossociologia**

A Fitossociologia envolve o estudo de todos os fenômenos que se relacionam com a vida das plantas dentro das unidades sociais (CHAVES et al., 2013). Segundo Martins (1989), a ideia de quantificação é o que distingue a fitossociologia de um estudo florístico, para o autor a fitossociologia envolve o estudo das interrelações de espécies dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo, e refere-se ao estudo quantitativo da composição, estrutura, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais. O autor acrescenta ainda que, a Fitossociologia apoia-se muito na Taxonomia Vegetal e tem estreitas relações com a Fitogeografia e com as Ciências Florestais.

No Brasil, Martins (1989) ressalta que, o Instituto Oswaldo Cruz realizou os

primeiros estudos fitossociológicos com o objetivo de conhecer melhor a estrutura florestal e obter informações de combate às epidemias. Para Rodrigues (1991), os métodos fitossociológicos devem ser utilizados de maneira a permitir a construção de modelos que auxiliem na compreensão das relações de estrutura da vegetação com os demais fatores do ambiente, buscando auxiliar na elaboração de propostas coerentes com a conservação e manejo dessas áreas. Durigan (2012) menciona que a caracterização das comunidades vegetais é geralmente realizada por meio da avaliação de sua composição florística, estrutura e diversidade. Com base nestas análises é possível realizar comparações entre diferentes tipos de florestas.

Segundo Oliveira e Amaral (2004), dentre os parâmetros fitossociológicos, podem ser estimados os seguintes: I - Densidade absoluta por Área proporcional (DA); II - Densidade Relativa (DR); III - Frequência Absoluta (FA); IV - Frequência relativa (FR); V - Dominância Absoluta: (DoA); VI - Dominância relativa (DoR); VII - Índice de valor de importância (IVI); VIII - Índice de valor de cobertura (IVC); IX - Índice de Diversidade.

De acordo com Melo (2004) embora existam estudos, ainda há carência de conhecimento sobre parâmetros básicos da vegetação das florestas, essencialmente sobre as mudanças que ocorrem nessas comunidades ao longo do tempo. Para Marangon et al., (2007) o conhecimento de parâmetros básicos da vegetação auxilia sobremaneira a conservação e preservação da diversidade das espécies, até mesmo por subsidiar a recuperação de fragmentos florestais, em processo de degradação.

### **Rio Negro, variação do nível das águas e as florestas alagadas**

Com uma área de drenagem de 712.000 km<sup>2</sup> e vazão média anual da ordem de 30.000m<sup>3</sup>, o Rio Negro é o segundo maior tributário em volume de água para o Rio Amazonas e é considerado o sexto maior do mundo em volume de água (LATRUBESSE et al., 2005; MARINHO, 2019). A planície de inundação de grandes rios, como o Rio Negro, sustenta a maior parte da diversidade biológica e da produção nestes ecossistemas (JUNK et al., 1989; SPARK, 1995). Características hidrológicas em conjunto com o clima, geomorfologia e vegetação da região fazem a bacia do Rio Negro um sistema fluvial diferenciado com atributos únicos para a existência e manutenção de diversos ecossistemas, dentre eles os igapós

(MARINHO, 2019).

A dinâmica das florestas e demais ecossistemas alagáveis da Amazônia é fortemente influenciada pela inundação periódica desses ambientes (AGUIAR, 2015). Em 1989, Junk et al. cunharam o termo Pulso de inundação (em inglês Flood Pulse Concept – FPC) para descrever esses processos que ocorrem nas planícies de inundação de grandes rios amazônicos, tais como na várzea e no igapó. O fenômeno é descrito pelos autores como uma força que dirige os sistemas alagáveis, onde exerce papel fundamental tanto na biologia, ocorrência e distribuição dos organismos que habitam esses ambientes, quanto determinando as características de suas histórias de vida, afetando a produtividade primária e secundária e influenciando a decomposição e os ciclos de nutrientes na água e nos solos (JUNK et al., 1989; AGUIAR, 2015).

Esta variação do nível das águas no baixo rio Negro é classificada como monomodal e previsível, com as fases da vazante, seca, enchente e cheia ocorrendo uma única vez em cada ciclo, em épocas determinadas ao longo do ano. Decorrente principalmente da sazonalidade da precipitação na região das nascentes dos rios e do degelo andino. Essa previsibilidade facilita a adaptação dos organismos às mudanças entre as fases aquática e terrestre, aumentando sua habilidade de utilizar eficientemente os recursos periodicamente disponíveis (Junk et al., 1989).

Quanto às áreas alagáveis onde ocorre o fenômeno, a denominação várzea ou igapó é feita a partir da cor da água do rio, sendo florestas inundadas por águas barrentas (várzea) e águas pretas/ transparentes (igapó) (PIRES, 1974). Em 1985, Pires e Prance classificaram as florestas de igapó como “florestas inundadas por águas pretas ou águas claras”. Segundo Furch e Junk (1997), a diferença na cor das águas dos rios da Amazônia indica diferenças na qualidade da água. Os rios de águas pretas, como os rios Negro, Tefé, Jutai e muitos dos seus afluentes, originaram-se em formações antigas do Período Terciário ou Pré – Cambriano da Amazônia possuem a água com pouco nutrientes e o solo com baixa fertilidade (SIOLI, 1956; PRANCE, 1978; AYRES, 1995). Para Furch e Junk (1997) os rios de água preta têm águas escuras devido ao alto teor de substâncias húmicas dissolvidas. A água é ácida e o teor de substâncias inorgânicas dissolvidas é baixo.

O tipo de água e a variação do nível de inundação é um importante fator que influencia na composição florística da vegetação das florestas inundáveis (PRANCE, 1979, WITTMANN et al., 2006). Para os autores há espécies endêmicas de regiões

de um tipo de água, enquanto outras ocorrem em vários tipos de florestas inundadas. De acordo com (JUNK, 1989) a amplitude média de inundação na Amazônia Central é de cerca de 10 m, sujeitando árvores a uma submersão de até 230 dias por ano. A declividade nas margens dos rios causa diferenças na duração da inundação e condições locais ao longo do gradiente topográfico, conduzindo a uma clara zonation da vegetação, devido a diferenças na tolerância das espécies de árvores a inundação (WORBES, 1997; WITTMANN et al., 2006; PIEDADE et al, 2005). Junto a tolerância, períodos extremos de seca e/ou cheia ocasionados por eventos climáticos promovem ou inibem o estabelecimento e a distribuição das espécies em ambientes de florestas alagáveis devido à alta diversidade de estratégias adaptativas desencadeadas em função das inundações periódicas, configurando estes ambientes à um estado de extrema vulnerabilidade (JUNK, 2000; WITTMANN et al., 2010).

### **Divisão das espécies por grupos ecológicos**

Estudos em habitats naturalmente fragmentados, como os insulares, com enfoque biológico e ecológico são importantes para se conhecer os padrões funcionais do ambiente, porém é difícil a compreensão de qual é o papel desempenhado por cada espécie, no contexto da manutenção do ecossistema (VALE et al., 2012). Segundo Gandolfi et al. (1995) espécies arbóreas apresentam um comportamento diferencial de ocupação do mosaico de manchas que é a floresta em diferentes estádios sucessionais (WATT, 1947; WHITMORE, 1975).

#### *Grupos sucessionais*

A classificação em diferentes categorias ecológicas é apresentada por diversos autores, a fim de facilitar a compreensão da complexa dinâmica de florestas (BUDOWSKI, 1965; HARTSHORN, 1988; SWAINE E WHITMORE, 1975, 1988; WHITMORE, 1990).

Budowski (1965) sugeriu a classificação em quatro grupos: Pioneiras, secundárias precoces, secundárias tardias e climáticas. As espécies pioneiras teriam um papel de recobrir rapidamente o solo; as secundárias necessitariam de um estímulo para crescer e as climáticas cresceriam à sombra das pioneiras. O recurso

principal na determinação do comportamento das espécies, na dinâmica de sucessão, é a luz (Maciel et al, 2012), baseado neste pressuposto, Hartshorn (1988) dividiu as espécies em tolerantes e intolerantes à sombra.

Swaine & Whitmore (1988) e Whitmore (1990) resumiram em dois grupos ecológicos as espécies em floresta tropical úmida, separando as **pioneiras** das **não pioneiras** através de um conjunto de 16 características associadas (Tabela 1). De acordo com os autores, o primeiro grupo (P - Pioneiras) é composto por espécies cujas sementes só germinam em clareiras, em dossel completamente aberto, recebendo radiação direta em pelo menos parte do dia. Entre as espécies deste grupo podem ser citadas: *Solanum* spp. (Solanaceae), *Goupia glabra* Aubl. (Goupiaceae), *Laetia procera* (Poepp.) Eichl. (Salicaceae), *Cedrela odorata* L. (Meliaceae), *Eucalyptus deglupta* Blume (Myrtaceae).

O segundo grupo (NP - Não pioneiras ou clímaxes) abrange espécies cujas sementes podem germinar sob sombra. As plântulas são encontradas sob o dossel, mas podem também ser encontradas em ambientes abertos. Entre as espécies desse grupo encontram-se: *Vochysia maxima* Ducke (Vochysiaceae), *Eschweilera* spp. (Lecythidaceae), *Minquara guianensis* Aubl. (Olacaceae) e *Coussarea* spp. (Rubiaceae).

**Tabela 1** - Conjunto de características apresentadas por espécies florestais segregadas por dois grupos ecológicos

<b>Características</b>	<b>Pioneiras (Intolerantes, demandantes de luz, pioneiras, espécies secundárias)</b>	<b>Não-pioneiras (Tolerantes, resistentes a sombra, clímax, espécies primárias)</b>
Sementes	Abundantes, pequenas, produção contínua durante o ano todo	Pouco abundante, grande produção anual
Dispersão	Vento ou animais, por distâncias consideráveis	Diversas, inclusive gravidade, às vezes somente no local
Dormência	Quase sempre presente, nunca recalcitrante	Quase sempre ausente, quase sempre recalcitrantes

Banco de sementes	Presente	Ausente
Crescimento em altura	Rápido	Lento
Madeira	Geralmente clara, baixa densidade, sem sílica	Normalmente escura, alta densidade, às vezes com sílica
Crescimento	Indeterminado	Determinado
Bifurcação	Alta	Baixa
Folhas	Vida curta	Vida longa
Raízes	Superficiais	Algumas profundas
Taxa de mortalidade, raíz	Baixa	Alta
Taxa fotossintética	Alta	Baixa
Toxidade química	Baixa	Alta
Susceptibilidade às folhas predação	Alta	Baixa
Distribuição geográfica	Ampla	Geralmente restrita
Plasticidade fenotípica	Alta	Baixa

---

Fonte: Swaine e Whitmore (1988) e Whitmore (1990), adaptado pela autora.

Maciel et al. (2012) ressaltam que as classificações ecológicas feitas pelos diversos autores representam uma simplificação muito grande dentro de um amplo gradiente de comportamento das espécies de florestas tropicais, portanto, não é possível adotá-las como padrão. Gandolfi et al. (2015) destacam que apenas a classificação das espécies em categorias sucessionais não é considerada suficiente, devendo ser procurados outros tipos de informações complementares para que se obtenha uma separação mais satisfatória.

Cornelissen et al. (2003) propõe 26 atributos que permitem descrever o nicho de um grande número de espécies, por meio de uma classificação por síndrome ou tipos funcionais que refletem as estratégias ecológicas dessas espécies. Segundo o autor os atributos incluem as respostas da vegetação as variações ambientais e regimes de perturbação. Em seu estudo sobre diversidade de estratégias ecológicas das espécies de árvores dominantes conduzido em floresta de terra firme da Amazônia Central, Vaz (2011) utilizou 10 dos atributos propostos por Cornelissen et al. (2003) e adicionou mais 03 que não estavam descritos, conforme a tabela 2.

**Tabela 2** - Atributos propostos por Vaz (2011) que refletem estratégias ecológicas das espécies

<b>Atributos</b>	<b>Sigla</b>	<b>Proposto por</b>
Área Foliar	SLA	Cornelissen et al. (2003)
Unidade Foliar	LS	Cornelissen et al. (2003)
Conteúdo de Matéria Seca	LDMC	Cornelissen et al. (2003)
Resistência Mecânica da Folha	LTS	Cornelissen et al. (2003)
Concentração de Nitrogênio na Massa Seca	NLC	Cornelissen et al. (2003)
Concentração de Fósforo na Massa Seca	PLC	Cornelissen et al. (2003)
Altura Máxima	MH	Cornelissen et al. (2003)
Densidade da Madeira	WD	Cornelissen et al. (2003)
Tamanho da Semente	SM	Cornelissen et al. (2003)
Modo de Dispersão	DM	Cornelissen et al. (2003)
Espessura da Folha	LT	Vaz (2011)
Número de Unidades Foliare	NUF	Vaz (2011)
Concentração de Carbono na Massa Seca da Folha	CLC	Vaz (2011)

Fonte: Vaz (2011) adaptado pela autora.

Para Corrêa et al. (2007) o conhecimento florístico e fitossociológico de comunidades e o estudo dos processos ecológicos estratégicos de interação entre plantas e animais, como a polinização e dispersão, são fundamentais para a compreensão da estrutura e da dinâmica das comunidades e seu processo de regeneração, constituindo importantes ferramentas para a conservação. Machado e Lopes (2004) ressaltam que a polinização e dispersão são importantes processos ecológicos críticos que afetam diretamente o sucesso reprodutivo das plantas,

podendo sua ruptura levar a perda de espécies vegetais e que influenciam na distribuição espacial, na riqueza e na abundância de espécies, na estrutura trófica e na fenodinâmica (Janzen, 1970; Bawa, 1985, 1990).

### *Síndrome de Dispersão*

Para Stefanello et al. (2010) as adaptações das plantas, conforme seus agentes dispersores, correlacionam-se com as características morfológicas de cada espécie e família e com a região em que esta predomina, sendo que as sementes evoluíram de acordo com os dispersores. A dispersão, segundo Pijl (1982), é caracterizada como o transporte dinâmico, resultando em estado passivo de distribuição dos diásporos desde a planta-mãe até um ambiente que ofereça condições favoráveis para o estabelecimento das espécies; assim, a dispersão torna-se realidade biológica que assegura a expansão das espécies.

As síndromes de dispersão podem envolver dois tipos básicos de mecanismos: bióticos e abióticos (PIJL, 1982). Os bióticos são aqueles que ocorrem por meio de agentes animais, enquanto os abióticos são aqueles cujos agentes de dispersão são fatores abióticos (vento, água ou a própria gravidade). O modo e síndrome de dispersão segundo Cornelissen et al. (2003) está ligado à distância e ao caminho que os propágulos percorrerão e o local aonde eles chegarão. As síndromes podem ser classificadas em (VAN DER PIJL, 1982):

- 1) Anemocoria** - síndrome cujo principal agente dispersor é o vento;
- 2) Hidrocoria** - síndrome cujo principal agente dispersor é a água;
- 2) Autocoria** - as sementes são dispersas pelas próprias plantas, em que os frutos se abrem por deiscência explosiva e lançam as sementes;
- 3) Barocoria** – dispersão realizada apenas pelo peso do diásporo e por ação da força gravitacional;
- 4) Zoocoria** - dispersão realizada por diferentes grupos de animais;

### *Densidade da Madeira*

Para Neto (2015) e Cornelissen et al. (2003) a densidade da madeira - DM é um importante atributo funcional para a caracterização das funções desempenhadas pelas espécies em comunidades vegetais. De acordo com Cornelissen et al. (2003)

a DM está relacionada à resistência da espécie a patógenos e ao potencial de crescimento. Sendo assim entendida como uma síntese das propriedades da madeira, estando relacionada ao suporte mecânico, à eficiência do transporte da água e à capacidade de estocagem dos tecidos lenhosos (CHAVE et al., 2009; VAZ, 2011; BOWYER et al., 2007). Para Chave et al. (2009) uma baixa DM representa um menor investimento da planta em massa para determinado volume de madeira, resultando em maiores taxas de crescimento da planta e um suporte biomecânico menor. O cálculo desse atributo é realizado pela razão entre a coleta da matéria seca de uma amostra de madeira (retirada da árvore viva ou recém caída) e o volume da mesma amostra de madeira caída ainda verde (CHAVE et al., 2009). À nível de espécie e comunidade arbórea, os valores da densidade da madeira são influenciados por fatores como nicho ecológicos seletivos, estádios de sucessão ou sítios latitudinais (WITTMANN et al., 2006; WIEMANN & WILLIAMSON, 1988; 2002).

## REFERÊNCIAS

- 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. 2015.
- AYRES, J.M. 1995. As matas de várzea do Mamirauá: Médio rio Solimões. Brasília: CNPq.
- CHAVE. J, COOMES. D, JANSEN.S. SIMON.L.L., NATHAN.G.S., AMY. E. Z. Towards a worldwide wood economics spectrum. Ecology Letters, 12, 351–366. 2009
- CHAVES, A. D. C. G., SANTOS, R. M. S., SANTOS, J. O., FERNANDES, A. A., MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. Revista ACSA - OJS, vol. 9, n. 2, p. 42-48, 2013.
- COELHO, S; CARDOSO LEITE, E.; CASTELLO, A. C. D. **Composição florística e caracterização sucessional como subsídio para conservação e manejo do PNMCBIO, sorocaba - SP.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 331-344, 2016

FERREIRA, L. V. 2003. O uso de análise de lacunas e paisagens para a identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no bioma Amazônia. Anais, 54 Congresso Nacional de Botânica, Museu Paraense Emílio-Goeldi, p.143-144.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 157–166, abr. 2005.

FURCH, K., JUNK, W.J. 1997. Physicochemical conditions in floodplains. IN: Junk, W.J. (ed). The Central Amazon Floodplain. Ecological Studies, 126.

HARTSHORN, C. Tree falls and tropical forest dynamics. In: TOMLINSON, Z. **Tropical trees as living systems**. London, Cambridge Univ. Press. 1978. p. 617–638.

HAMAGUCHI, J. O. **Estrutura e composição florística das espécies arbóreas e arbustivas de uma floresta de igapó no Lago Tupé, Manaus, AM**. 2009. Tese de Doutorado. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Parque Nacional do Anavilhanas. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/portal/parna-de-anavilhanas>>. Acesso 18 de Agosto de 2019.

INPE. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Estimativas Anuais desde 1988: Taxa de desmatamento anual (km<sup>2</sup>/ano). São José dos Campos, São Paulo. Disponível em: <[http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal\\_amazon/rates](http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/rates)> Acesso em: 20 de setembro de 2021.

IRION, G. JUNK, W.J.; & MELLO, J.A.N. The large Central Amazonian River floodplains near Manaus: geological, climatological, hydrological, and geomorphological aspects. In: Junk, W.J. (ed). The Central Amazon Floodplain. Ecological Studies, 126. 1997

IRMLER, U. 1975. Ecological studies of the aquatic soil invertebrates in three inundation forests of Central Amazônia. *Amazoniana* 3(3):337-409.

- JUNK, W. J. 1993. Wetlands of tropical South America. In: Wetlands in the Amazon floodplain. *Hydrobiologia*, 263: p. 155-162. 108
- JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. **Canadian Journal of Fishers and Aquatic**, 106: 110-127.
- JUNK, W. J., PIEDADE, M. T. F., SCHÖNGART, J., COHN-HAFT, M., ADENEY, J. M., & WITTMANN, F. (2011). A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands*, 31(4), 623-640.
- JUNK, W. J., & PIEDADE, M. T. F. (2015). Áreas Úmidas (AUs) brasileiras: avanços e conquistas recentes. *Boletim ABLimno*, 41(2), 20-24.
- KERSTEN, R; GALVÃO, F. Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos. 10.13140/2.1.2869.1524. 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/216755255\\_Suficiencia\\_amostral\\_em\\_inventarios\\_floristicos\\_e\\_fitossociologicos](https://www.researchgate.net/publication/216755255_Suficiencia_amostral_em_inventarios_floristicos_e_fitossociologicos)> Acesso em: 09 de Fevereiro de 2020.
- MMA/ICMBio. Ministério do Meio Ambiente/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Portaria nº 352, de 19 de maio de 2017. Aprova o Plano de Manejo da Parque Nacional de Anavilhanas. Brasília: DOU 19/05/2017
- MAIA, L. M., 1997. Influência do Pulso de Inundação na Fisiologia, Fenologia e Produção de Frutos de *Hevea spruceana* (Euphorbiaceae) e *Eschweilera tenuifolia* (Lecythydaceae), em áreas inundáveis de igapó da Amazônia Central. Tese de Doutorado Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, 186pp.
- MARANGON, L.C., SOARES, J.J.; FELICIANO, A.L.P. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 27(2): 207-215. 2003.
- NASCIMENTO, A. T. OLIVEIRA N. A. C., MARTINS, R. P., COUTINHO, F. A. Conservação da biodiversidade e dinâmica ecológica espacial: Evolução da teoria. **Oecologia Australis**, v. 16, n. 2, p. 156–164, 2012.
- NASCIMENTO, C.C.; GARCIA, J.N.; DIÁZ, M.P. 1997. Agrupamento de espécies madeiras da amazônia em função da densidade básica e propriedades mecânicas. *Madera y Bosques*, 3 (1): 33-52
- NOGUEIRA-NETO, P. 1991. Estações Ecológicas: Uma Saga de Política Ambiental. Empresa das Artes, Sao Paulo. 104p.

NELSON, B.W.; & OLIVEIRA, A.A. Avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. Área botânica. In: Capobianco, J. P., et al. Biodiversidade na Amazônia Brasileira. São Paulo: ISA. 2001

NETO, J. G. F. Estratégias funcionais das espécies dominantes na sucessão florestal na Amazônia Central. Dissertação (Mestrado) INPA, Manaus, 2015. Disponível em: <  
[https://bdt.d.inpa.gov.br/bitstream/tede/1946/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Jos%C3%A9%20Guedes%20Fernandes%20Neto.pdf](https://bdt.d.inpa.gov.br/bitstream/tede/1946/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Jos%C3%A9%20Guedes%20Fernandes%20Neto.pdf)>

OLSON, D.; DINERSTEIN, E.; CANEVARI, P.; DAVIDSON, I.; CASTRO, G.; MORISSET, V.; ABELL, R. & TOLEDO, E. (eds.). Freshwater Biodiversity of Latin America and the Caribbean: A conservation assessment. Biodiversity Support Program, Washington, D.C. 61p. 1998.

PAROLIN, P., WITTMANN, F., FERREIRA, L. V. "Fruit and seed dispersal in Amazonian floodplain trees—a review." *Ecotropica* 19.1/2 (2013): 15-32.

PINTO, S. I. DO C.; MARTINS, S. V.; MORETTI, B. D. S. Composição florística do componente arbustivo-arbóreo em dois trechos de floresta estacional semidecidual na Mata do Paraíso, Viçosa, MG. **Revista Agrogeoambiental**, v. 5, n. 2, p. 11–24, 2013.

PIEIDADE, M.T.F; JUNK, W. J; ADIS, J; Parolin, J. Ecologia, Zonação e Colonização da vegetação arbórea das ilhas anavilhanas. Pesquisas, Botânica N° 56: 117-144 São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2005.

PIEIDADE, M. T. F., SCHÖNGART, J., WITTMANN, F., PAROLIN, P., & JUNK, W. J. (2013). Impactos ecológicos da inundação e seca na vegetação das áreas alagáveis amazônicas. *Eventos climáticos extremos na Amazônia: causas e conseqüências*, 405-457.

PIRES, J.M. 1974. Tipos de Vegetação da Amazônia. *Brasil Florestal* 5(17): 48-58.

PIRES, J.M. & PRANCE, G.T. 1977. The Amazon Forest: a natural heritage to be preserved. In: Prance, G.T.; Elias, S. (orgs.) *Extinction is forever*. Nova Iorque: New York Botanical Garden.

PIRES, J.M. & G.T. PRANCE 1985. The vegetation types of the Brazilian Amazon. p. 109-145. In: Prance, G.T. & Lovejoy, T. E. (eds.). Key Environments: Amazonia. Pergamon Press, Oxford.

PRANCE, G.T. 1978. The origin and evolution of the Amazon flora. *Interciência* 3: 207-230.

SAMPAIO, E. V. S. B. Fitossociologia. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S. J.;

SCUDELLER, V. V.; SOUZA, A.M.G; SANTOS-SILVA, E. N. Florística da mata de igapó na Amazônia Central. Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sociocultural do baixo Rio Negro, Amazônia Central. (En. Santos-Silva, VV Scudeller, eds.). Universidade Estadual do Amazonas-UEA Ltda., Manaus, v. 2, p. 97-108, 2009.

SCUDELLER, V.V. 2018. Distribution and  $\beta$ -diversity of tree species in igapó forests (Negro River basin, Brazilian Amazon). *Journal of Vegetation Science*: 0–2.

SIOLI, H. 1956. As águas da região do alto Rio Negro. *Boletim técnico do Instituto Agrônomo do Norte* 32:117-163.

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 Amaz.*, Manaus, v. 38, n. 2, p. 213-222, 2008. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S004459672008000200004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S004459672008000200004&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 03 de maio de 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672008000200004>.

SWAINE, M.D.; WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetatio*, v. 75, p. 81-86, 1988

TER STEEGE, H. VAESSEN, R.W. LOPEZ, D.C. SEBATIER, D. ANTONELLI, A. OLIVEIRA. S.M. PITMAN, N. JORGENSEN, P. M. SALOMÃO, R.P. GOMES, V.H.F. A descoberta da flora arbórea da Amazônia com uma lista atualizada de todos os taxons arbóreos conhecidos. The discovery of the Amazonian tree flora with an updated checklist of all known tree taxa. p. 231–261, 2016.

VAN DER PIJL, L. 1982. Principles of seed dispersal in higher plants. 3rd ed. Springer, Berlin

VAZ, M. C. Diversidade de estratégias ecológicas das espécies de árvore

dominantes de uma floresta de terra firme da Amazônia Central. 109 p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia. 2011.

WALKER, I. 1987. The biology of streams as part of Amazonian forest ecology. *Experientia* 73: 279-287.

WALKER, I. 1990. Ecologia e Biologia dos Igapós e Igarapés. *Ciência Hoje* 11(64): 46-53. WRI. 1998. *World Resources 1998-99 - A Guide to the Global Environment*.

WATT, A. S. 1947. Pattern and process in the plant community. ***Journal of Ecology***, **35**:1-22.

WHITMORE, T. C., 1975, *Tropical Rain Forest of the Far East*. Clarendon Press, Oxford, England, 282 p.

WHITMORE, T. c., 1982, On Patten and Process in Forests. In: Newman, E. I. (ed.). *The Plant Community as a Working Mechanism*. Blackwell, Oxford, England, 45-59.

## CAPÍTULO I - ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE FLORESTAS DE IGAPÓ NO PARQUE NACIONAL DE ANAVILHANAS - AM

*“Sob o dossel daquele céu ridente dos climas do equador, há tanta vida, tanta...” – Trecho do poema Rio Negro de Rogel Samuel (1943)*

### Resumo

Este trabalho avaliou a composição florística e a fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Nacional de Anavilhanas, Novo Airão - AM, afim de contribuir com conhecimento sobre áreas alagáveis. Foram instaladas 2 parcelas de 25m x 400 em duas ilhas, denominadas Marajá e Sobrado amostrando-se todos os indivíduos com Perímetro a 1,30 m do solo, (PAP)  $\geq$  30,0 cm. Foram registrados 1567 indivíduos, distribuídos em 117 espécies, de 80 gêneros e 37 famílias. A maioria das espécies esteve representada por apenas um indivíduo (46%) e 21% das espécies são correspondentes entre as áreas, ou seja, ocorrem em ambas. O valor do índice de diversidade de Shannon foi de 3,70 e Equabilidade de Pielou (J') igual a 0,76. O índice de similaridade de Jaccard apontou alta dissimilaridade florística. O maior número de indivíduos (40%) está concentrado na classe de diâmetro que varia de 10 - 25cm evidenciando a existência de indivíduos relativamente jovens na área. Concluiu-se que espécies com baixa densidade, podem representar a necessidade de estabelecer extensas áreas de estudo, a fim de se ter uma maior representatividade.

**Palavras-chave:** igapó, rio negro, floresta alagável.

### Abstract

This work evaluated the floristic composition and phytosociology of tree species from the Anavilhanas National Park, Novo Airão - AM, in order to contribute with knowledge about floodable areas. Two 25m x 400 plots were installed on two islands, named Marajá and Sobrado were sampled all individuals with Perimeter at 1.30 m from the ground, (PAP)  $\geq$  30.0 cm. A total of 1567 individuals were registered, distributed in 117 species, from 80 genera and 37 families. The majority of species was represented by only one (46%) and 21% of the species correspond between areas, that is, they occur in both. The Shannon diversity index value was 3.70 and Pielou's Equability (J') equal to 0.76. Jaccard's similarity index showed high floristic dissimilarity. The largest number of individuals (40%) is concentrated in the diameter class that varies from 10cm - 25cm. The specific identification of species was one of the main difficulties encountered in carrying out the floristic survey, since there is a lack of taxonomic studies and specific literature covering the entire extension of the igapó. The authors reinforce the need for continuous and long-term studies for vegetation inventories, especially in flooded forest environments.

**Keyword:** igapó, black river, flooded forest.

## 1 INTRODUÇÃO

As áreas úmidas - AUs representam 30% da bacia amazônica e 20% do território nacional e são classificadas segundo o Comitê Nacional de Zonas Úmidas – CNZU adaptado Junk et al., 2013 como:

*“...ecossistemas na interface entre ambientes terrestres e aquáticos, continentais ou costeiros, naturais ou artificiais, permanente ou periodicamente inundados ou com solos encharcados. As águas podem ser doces, salobras ou salgadas, com comunidades de plantas e animais adaptados à sua dinâmica hídrica”.*

Um aspecto de grande relevância a ser destacado sobre as AUs é o fornecimento de serviços ecossistêmicos fundamentais para as espécies de fauna e flora e para o bem-estar de populações humanas (PIEDADE e JUNK et al., 2011; JUNK et al., 2013; MMA, 2020). Dentre eles, a regulação do regime hídrico de vastas regiões, fonte de biodiversidade em todos os níveis, além de desempenhar papel relevante de caráter econômico, cultural e recreativo, e atender as necessidades de água e alimentação para uma ampla variedade de espécies e para comunidades humanas, rurais e urbanas (PIEDADE et al., 2012; JUNK et al., 2013; MMA, 2020).

A importância das áreas úmidas para a sociedade é evidente (PIEDADE et al., 2012), porém nota-se que, ao mesmo tempo em que apresenta esta multiplicidade de benefícios e serviços à sociedade contrasta-se com as diversas ameaças a este ambiente, podendo ser citadas: as grandes infraestruturas como hidrelétricas, drenagem dos rios, atividades mineração, mudanças no clima e exploração indevida, este último relacionado às atividades ilegais que visam os recursos pesqueiros, madeireiros, não madeireiros e biodiversidade (PIEDADE et al., 2012).

Considerando-se que, em meio a recomendação de isolamento social devido à pandemia do novo coronavírus e que as taxas de desmatamentos de extensas áreas de cobertura vegetal na Amazônia aumentaram em 57% no período de agosto de 2020 e julho de 2021 e a pior dos últimos dez anos (INPE, 2021; AMAZON, 2021). O

que tem provocado perdas imensuráveis de recursos genéticos que afeta a resistência, resiliência, padrões e dinâmica dos ecossistemas, ações que complementem ou gerem novos conhecimentos acerca da composição florística e estrutura fitossociológica de espécies de áreas alagáveis são importantes medidas para minimizar a escassez de informações no setor florestal.

Em áreas úmidas de Igapó, florestas inundadas por rios de águas pretas, os estudos estruturais e florísticos desenvolvidos têm demonstrado valores de diversidade que variam de 2,88 a 4,19 (AGUIAR, 2015; FERREIRA et al., 2013; HAMAGUCHI & SCUDELLER, 2009). Segundo Ferreira et al. (2013) as florestas de igapó devido a sua origem geológica mais antiga podem resultar em uma maior taxa de especiação florística e conseqüentemente ser um dos fatores para maior riqueza e diversidade de espécies.

Portanto, este trabalho objetiva, conhecer a composição florística e estrutura fitossociológica de espécies arbóreas do Parque Nacional de Anavilhanas.

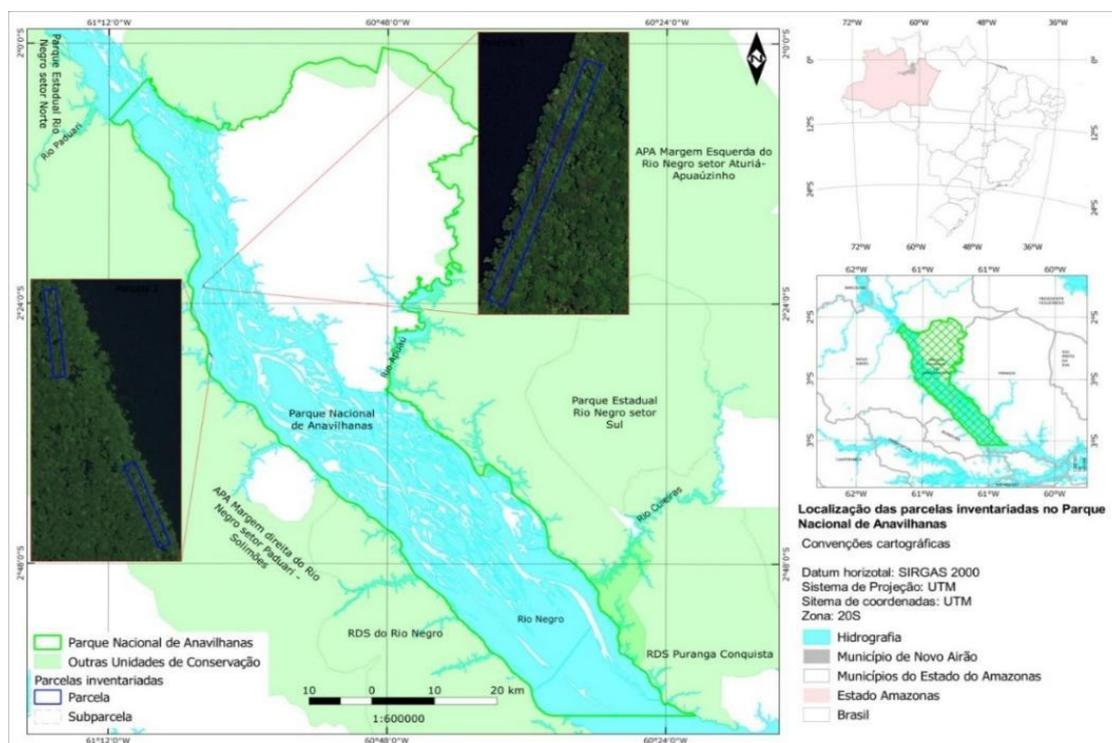
## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1 Área de estudo**

O estudo foi desenvolvido em ambiente de igapó, no parque nacional de Anavilhanas, uma Unidade de Conservação da categoria Proteção Integral segundo SNUC (2000), localizado no aquípélago homônimo, no município de Novo Airão-AM e possui aproximadamente 350 ha. Foram instaladas parcelas para inventário em duas ilhas, denominadas Marajá, situada nas coordenadas geográficas 02°22'26.05" S e 61°03'50.04"O e Sobrado 02°28'41,96"S e 61°03'15.10"O, ambas na mesma cota de inundação e na margem direita do rio Negro (Figura 2). O acesso ao PNA ocorre por via aérea, fluvial ou terrestre, sendo Manaus o ponto de partida mais frequente e Novo Airão, a "porta de entrada", localizada à margem direita do rio Negro

O clima da área na PNA é do tipo "Af" (Tropical Chuvoso) na classificação de Köppen, com precipitação anual de 1000 a 2.500 mm. As temperaturas são elevadas, com média de 27, 2 °C e oscilações anuais médias que não excedem os 5° C. Os meses mais chuvosos vão de dezembro a maio, e os mais secos de agosto a novembro (RADAM, 1978).

**Figura 2** - Localização das ilhas estudadas no Parque Nacional de Anavilhanas - Novo Airão



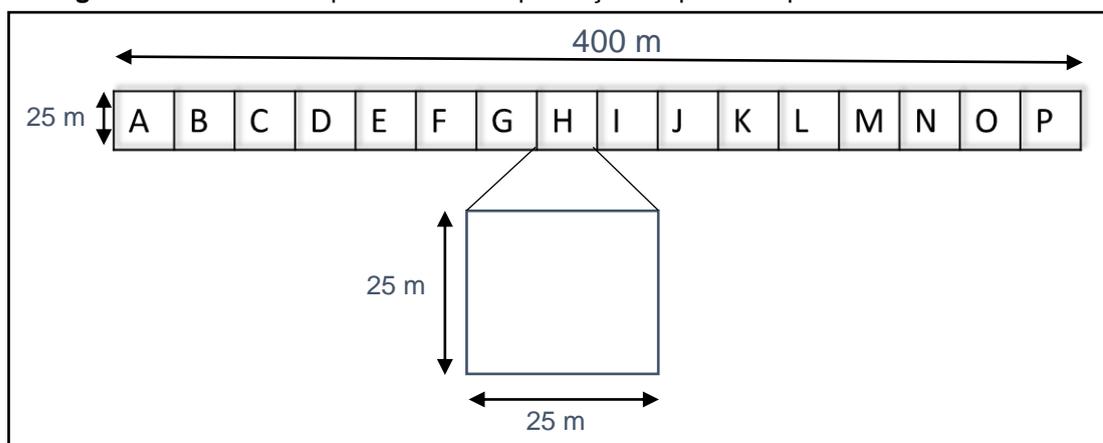
Fonte: ICMBio, adaptado por Oliveira, 2019

Os igapós são planícies inundadas por rios de águas pretas formados por sedimentos da idade terciária que recobrem a maior extensão da Bacia Sedimentar Amazônica. A variação do nível das águas, na cheia e na seca, possui amplitude de 8 a 12 metros (ICMBIO, 2021). No que tange a química das águas, o rio Negro nasce no escudo das Guianas, em sua porção colombiana, e corre em leito de rochas muito antigas, por isso com pouca quantidade de sedimentos, fluindo em sua maior parte com baixa declividade. As características geofísicas citadas, associadas à acidez das águas, originada da decomposição da matéria orgânica das formações florestais de igapó e de terra firme, torna as águas escuras e leva a um ambiente que abriga, em geral, menor diversidade e/ou abundância de espécies, se comparado aos rios de água branca (FURCH & JUNK, 1997; ICMBio, 2021).

## 2.2 Coleta de Dados

Foi utilizado o método de parcelas para a obtenção dos dados em duas ilhas do Parque. Em cada ilha foi instalada uma parcela de 1 ha (25m x 400m) para realização do inventário divididas em 16 subparcelas (Figura 3).

**Figura 3** - Desenho esquemático da implantação de parcelas para coleta



Fonte: Alves, 2021

Neste estudo não foi contemplado as variações da topografia da área, se limitando apenas a caracterizar a vegetação das ilhas nas parcelas dispostas. Dessa forma, todos os indivíduos vivos em pé ou inclinados, com perímetro a altura do peito (PAP)  $\geq 30$  cm foram amostrados. Cada indivíduo teve seu PAP medido e sua altura estimada, além da identificação em campo das espécies com a colaboração de parobotânicos regionais e coleta de material depositado no herbário HUAM (Universidade Federal do Amazonas - UFAM) e duplicata de material fértil encaminhado para o herbário INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA). Em cada parcela foi estimado o nível da última inundação a partir das marcas nas árvores e informações do ambiente registradas no caderno de campo.

### 2.3 Análise de Dados

A identificação das espécies foi realizada em campo com o auxílio de parobotânicos e consulta a literatura especializada. Foi adotado o sistema de classificação da APG IV e os nomes botânicos apresentados estão de acordo com dados nomenclaturais do APG IV (APG, 2017). A confirmação da grafia correta, bem como seus autores, foi obtida com consultas a Guia igapó USP (<http://ecologia.ib.usp.br/guiaigapo/>).

As análises foram realizadas no Software Fitopac 2.1.2 e os parâmetros fitossociológicos foram estimados segundo Müller-Dombois & Ellenberg (1974): (1) Densidade Absoluta (DA); (2) Densidade Relativa (DR); (3) Dominância Absoluta

(DoA); (4) Dominância Relativa (DoR); (5) Frequência Absoluta; (6) Frequência Relativa (FR); (7) Índice de Valor de Importância (IVI).

Foi realizada a descrição estatística simples das áreas de estudo e as amostras (subparcelas) foram comparadas a partir de uma análise da similaridade florística, com base em suas listas de espécies do componente arbóreo, calculada através do Índice de Similaridade de Jaccard (SJ), utilizando uma matriz binária de presença- ausência. A suficiência amostral foi testada por meio da curva do coletor (KERSTEN & GALVÃO, 2011). No que tange a diversidade florística, foi estimada de acordo com os índices de Diversidade de Shannon - Wiener (MAGURRAN, 1988). Enquanto que classificação por diâmetro foi realizada a partir da conversão do PAP (Perímetro a altura do peito) em DAP (Diâmetro a altura do peito) e estabelecidas 7 classes diamétricas, com intervalo de 15 cm, conforme tabela 3.

**Tabela 3** - Classes diamétricas utilizadas neste estudo

<b>Classes</b>	<b>Intervalo do diâmetro (cm)</b>
<b>1</b>	10 - 25
<b>2</b>	25 - 40
<b>3</b>	40 - 55
<b>4</b>	55 - 70
<b>5</b>	70 - 85
<b>6</b>	85 - 100
<b>7</b>	>100

Fonte: Elaborado pela própria autora

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

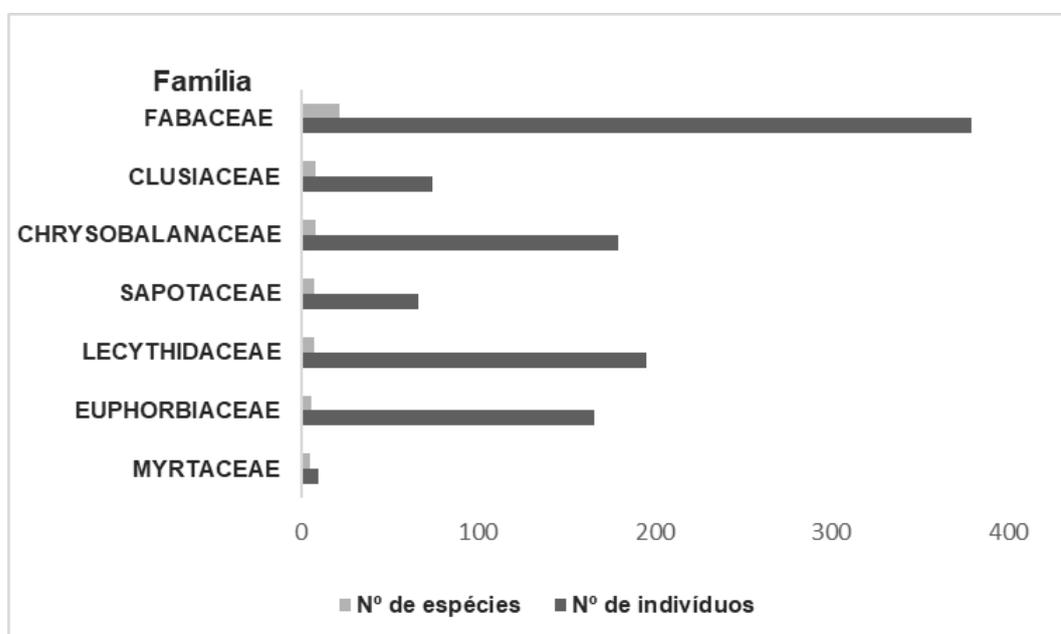
#### **3.1 Composição Florística**

Foram registrados 1567 indivíduos, distribuídos em 117 espécies, de 80 gêneros e 37 famílias (Tabela 4). As espécies com maior número de indivíduos foram: *Heterostemon mimosoides* Desf. com 161 indivíduos; *Gustavia augusta* L. com 135; *Licania apetala* (E. Mey.) Fritsch com 117, *Mollia* sp. com 102; *Virola theiodora* Spruce ex Benth. com 73; *Hevea spruceana* (Benth.) Mull. Arg. com 73; *Tachigali venusta* Dwyer com 63; *Heisteria* sp. 2 com 50 e *Micrandra minor* Benth.

com 45 indivíduos registrados. Observou-se que 46% das espécies ocorrem na área com apenas um indivíduo, podendo-se citar *Aspidosperma excelsum* Benth, *Platymiscium ulei* Harms, *Panopsis sessilifolia* Sandwith dentre outras.

Em estudo realizado por Hamaguchi & Scudeller (2009) na floresta de igapó do lago Tupé os autores observaram a presença das espécies: *Himatanthus attenuatus* (Benth.) Woodson, *Campsiandra comosa* Benth., *Couepia paraensis* Benth.,, *Schistostemon macrophyllum* (Benth.) Cuatrec., *Eschweilera tenuifolia* Miers, *Burdachia prismatocarpa* A. Juss, *Abarema jupunba* (Willd.) Britton & Killip e *Parkia panurensis* Benth. ex H.C.Hopkins como as espécies com um elevado número de indivíduos. Estas espécies, com exceção de *C. paraensis*, *S. macrophyllum*, *B .prismatocarpa* e *P. panurensis*, também foram observadas neste estudo (Tabela 4) em densidade menor.

As famílias com maior número de espécies, em ordem decrescente, são: Fabaceae (22), Chrysobalanaceae, Clusiaceae e Sapotaceae com 8 espécies cada; Lecythidaceae (7), Euphorbiaceae (6) e Myrtaceae (5). Essas sete famílias contribuíram com 55 % da riqueza local de espécies e com aproximadamente 68% do número de indivíduos (Figura 4), sugerindo que a diversidade vegetal da área está concentrada em poucas famílias. Observou-se que 21% (25) das espécies são correspondentes nas áreas de estudo (Marajá e Sobrado) e que 38,4% (45) e 40,1% (47) das espécies ocorrem apenas no Marajá e Sobrado, respectivamente.



**Figura 4** - Número de espécies e indivíduos das famílias 7 principais famílias amostrados no Parque Nacional de Anavilhanas

**Tabela 4** - Lista das famílias e respectivas espécies ocorrentes em um trecho de floresta de igapó no Parque Nacional de Anavilhanas apresentadas por ordem alfabética

<b>Família/Espécie</b>	<b>Família/Espécie</b>
<b>ANACARDIACEAE</b>	<i>Licania</i> sp. 1
<i>Spondias</i> sp	<i>Parinari</i> sp
<b>ANNONACEAE</b>	<b>CLUSIACEAE</b>
<i>Guatteria megalophylla</i> Diels	<i>Caraipa grandiflora</i> Mart.
<i>Guatteria</i> sp. 2	<i>Caraipa</i> sp. 1
indet. 3	<i>Caraipa</i> sp. 2
indet. 4	<i>Garcinia</i> sp
Indet.2	indet. 5
<i>Duguetia uniflora</i> Mart.	<i>Tovomita</i> sp. 1
<b>APOCYNACEAE</b>	<i>Tovomita</i> sp. 2
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth.
<i>Himatanthus</i> cf. <i>attenuatus</i> (Benth.)Woodson.	<b>COMBRETACEAE</b>
<i>Malouetia</i> cf. <i>tamaquarina</i> Aubl A DC	<i>Buchenavia ochroprumna</i> Bichl. (Eichler)
<b>ARECACEAE</b>	<b>DORMENTE</b>
<i>Astrocaryum jauari</i> Mart.	<b>EBENACEAE</b>
<b>BIGNONIACEAE</b>	<i>Diospyros guianensis</i> Gurke
<i>Handroanthus barbatus</i> (E.Mey.) Mattos	<i>Diospyros</i> sp.
<i>Unonopsis</i> sp.	<b>ELAEOCARPACEAE</b>
<b>BURSERACEAE</b>	<i>Sloanea</i> sp. 1
<i>Protium</i> sp. 1	<b>EUPHORBIACEAE</b>
<i>Protium</i> sp. 2	<i>Alchornea discolor</i> Poepp.& Endl.
<b>CALOPHYLLANEAE</b>	<i>Alchornea</i> sp.1
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	<i>Discocarpus spruceana</i> Mull.Arg.
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>	<i>Hevea spruceana</i> (Benth.) Mull. Arg.
<i>Couepia</i> sp. 1	<i>Mabea nitida</i> Spruce ex. Benth.
<i>Hirtella</i> sp	<i>Micrandra minor</i> Benth.
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	<b>FABACEAE - CAESALPINIOIDEAE</b>
<i>Licania</i> cf. <i>lata</i> J.F.Macbr.	<i>Campsiandra comosa</i> Benth.
<i>Licania</i> cf. <i>micrantha</i> Miq.	<i>Crudia amazonica</i> Spruce ex Benth.
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	<i>Crudia</i> sp.
	<i>Cynometra</i> sp
	<i>Macrolobium acaciifolium</i> Benth.
	<i>Tachigali</i> sp
	<i>Tachigali venusta</i> Dwyer

Família/Espécie
<b>FABACEAE - FABOIDEAE</b>
<i>Aldina latifolia</i> Benth.
<i>Alexa cf grandiflora</i> Ducke
<i>Clitoria</i> sp.
<i>Heterostemon mimosoides</i> Desf.
<i>Ormosia</i> sp. 1
<i>Ormosia</i> sp. 2
<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber
<i>Swartzia laevis</i> Amshoff
<i>Swartzia</i> sp. 1
<i>Swartzia</i> sp. 2
<b>FABACEAE - LEGUMINOSAE</b>
<i>Bocoa</i> sp.
<i>Platymiscium ulei</i> Harms
<b>FABACEAE - MIMOSOIDEAE</b>
<i>Abarema jupunba</i> (Willd) Briton e Killip
<i>Parkia discolor</i> Spruce ex. Benth.
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & Grimes
<b>HUMIRIACEAE</b>
<i>Sacoglottis cf. ceratocarpa</i> Ducke
<b>INDETERMINADA</b>
ident. 10
indet. 1
Indet. 11
<b>LAURACEAE</b>
<i>Aniba affinis</i> (Meissn) Mez
ident. 9
<i>Nectandra</i> sp. 1
<i>Nectandra</i> sp. 2
<i>Ocotea</i> sp
<b>LECYTHIDACEAE</b>
<i>Couratari</i> sp.
<i>Eschweilera ovalifolia</i> (DC.) Nied.
<i>Eschweilera</i> sp. 2

Família/Espécie
<i>Eschweilera tenuifolia</i> (O.Berg) Miers
<i>Gustavia augusta</i> L.
<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.
indet.7
<b>MALVACEAE</b>
<i>Mollia</i> sp.
<i>Pachira</i> sp
<b>MELASTOMATACEAE</b>
<i>Miconia</i> sp.
<b>MORACEAE</b>
<i>Ficus</i> sp
<i>Maquira</i> sp
<b>MYRISTICACEAE</b>
<i>Virola theiodora</i> Spruce ex Benth
<b>MYRTACEAE</b>
<i>Calyptranthes</i> sp
<i>Eugenia patrisii</i> Vahl.
<i>Eugenia</i> sp
indet. 6
<i>Psidium</i> sp
<b>NYCTAGINACEAE</b>
<i>Neea</i> sp
<b>OLACACEAE</b>
<i>Dulacia</i> sp
<i>Heisteria</i> sp. 1
<i>Heisteria</i> sp. 2
<b>PENTAPHYLLACACEAE</b>
<i>Ternstroemia</i> sp.
<b>PROTEACEAE</b>
<i>Panopsis sessilifolia</i> Sandwith
<i>Panopsis</i> sp.
<b>QUINACEAE</b>
<i>Quiina</i> sp.

<b>Família/Espécie</b>
<b>RUBIACEAE</b>
<i>Duroia cf. velutina</i> Hook. F. ex. K. Schum.
<i>Faramea</i> sp
<i>Ixora</i> sp
<b>SALICACEAE</b>
<i>Banara</i> sp
<i>Laetia</i> sp
<b>SAPINDACEAE</b>
<i>Matayba</i> sp.
<i>Talisia</i> sp
<i>Vouarana</i> sp
<b>SAPOTACEAE</b>
indet. 8
<i>Micropholis</i> sp.
<i>Pouteria elegans</i> (A.DC) Baehni
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.
<i>Pouteria</i> sp. 1
<i>Pouteria</i> sp. 2
<i>Pouteria</i> sp. 3
<b>VIOLACEAE</b>
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng
<i>Leonia</i> sp.

O nível de determinação específica foi de aproximadamente 41% (47 espécies). A identificação quanto ao epíteto específico das espécies foi dificultada devido à restrição de circulação (Decreto Nº 42101/2020) advindo do cenário pandêmico e pela complexidade taxonômica. De acordo com Ivanauskas et al. (2004), há carência de taxonomistas e material especializados na flora da região.

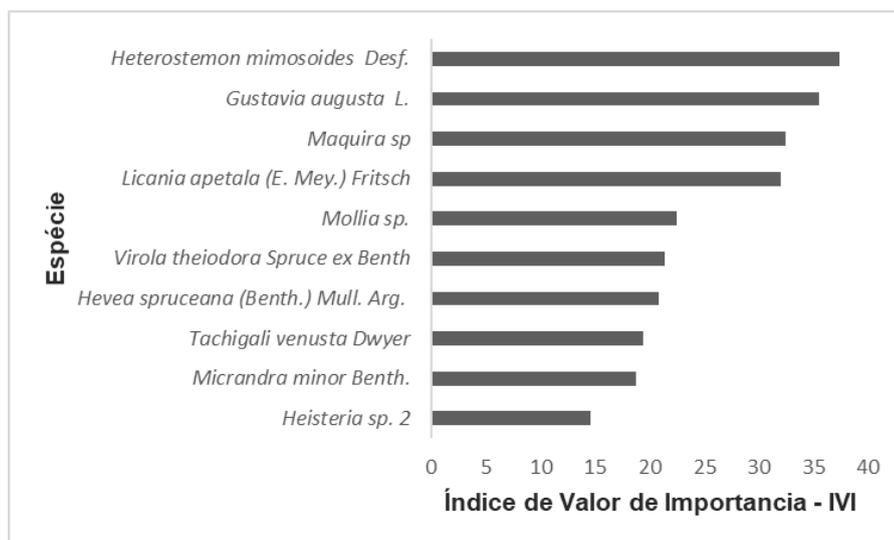
### 3.2 Estrutura horizontal

O Índice de Valor de Importância (IVI) calculado para as espécies é um indicador da importância ecológica das mesmas, devido a influência relativa das espécies mais frequentes e dominantes nos processos de equilíbrio da flora e manutenção da fauna, fornecendo abrigo e alimentação (SILVA et al., 2008).

As espécies com os 10 maiores valores de IVI, em ordem decrescente, foram: *Heterostemon mimosoides* Desf., *Gustavia augusta* L, *Maquira* sp *Licania apetala* (E. Mey.) Fritsch, *Mollia* sp., *Virola theiodora* Spruce ex Benth., *Hevea spruceana* (Benth.) Mull. Arg, *Tachigali venusta* Dwyer, *Micrandra minor* Benth. e *Heisteria* sp.2, e (Figura 5 e Tabela 5). Nestas espécies estão concentrados 52%

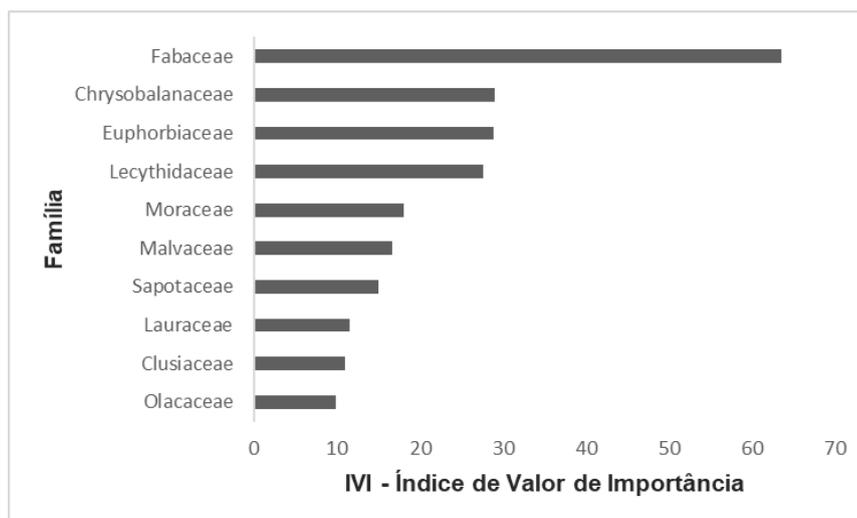
dos valores evidenciando a importância das mesmas na área em estudo. Tais espécies são citadas com frequência em diversos trabalhos desenvolvidos em ecossistemas de igapó da Amazônia (Rodrigues, 1961; Piedade et al. 2005, Hamaguchi & Scudeller, 2009; Aguiar, 2015, Ferreira et al 2013; Scudeller, 2018; Ferreira, 1997).

**Figura 5** - Espécies com os 10 maiores valores de IVI



As famílias com os maiores valores para o índice de importância familiar (IVIF), em ordem decrescente, foram: Fabaceae, Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Malvaceae, Sapotaceae, Lauraceae, Clusiaceae e Olacaceae (Figura 6).

**Figura 6** - Composição do Índice de Valor de Importância para as famílias com maiores valores, do PNA



Fabaceae apresentou os maiores valores de IVI, bem como de número de indivíduos corroborando com o em estudo realizado por Aguiar (2015), em área florestal de igapó, em que o autor registrou maiores valores de IVIF para Fabaceae, seguida de Sapotaceae e Lecythidaceae, enquanto o trabalho de Rodrigues (1961) em ilha situada no arquipélago de Anavilhanas reconheceu as famílias Leguminosae, Annonaceae e Rubiaceae.

**Tabela 5** - Relação do total de espécies arbóreas inventariadas e seus respectivos atributos: DA = número de indivíduos da espécie; FA = Frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoR= dominância; IVI=índice de valor de importância e IVC = índice de valor de cobertura

Família/Espécie	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<b>Anacardiaceae</b>								
<i>Spondias</i> sp.	2	0,25	6,25	0,35	0,16	0,37	0,85	0,5
<b>Annonaceae</b>								
<i>Guatteria megalophylla</i> Diels	13	1,65	43,75	2,51	1,57	3,68	7,84	5,33
<i>Guatteria</i> sp. 2	3	0,39	12,5	0,68	0,07	0,15	1,22	0,53
indet. 3	9	1,16	37,5	2,05	0,25	0,57	3,77	1,72
indet. 4	1	0,13	6,25	0,34	0,01	0,03	0,5	0,16
Indet. 2	1	0,13	6,25	0,36	0,11	0,27	0,75	0,4
<b>Annonaceae</b>								
<i>Duguetia uniflora</i> Mart.	1	0,13	6,25	0,36	0,01	0,02	0,5	0,15
<b>Apocynaceae</b>								
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	1	0,13	6,25	0,36	0,02	0,05	0,53	0,18
<i>Himatanthus cf. attenuatus</i> (Benth.)Woodson.	2	0,25	6,25	0,35	0,07	0,17	0,85	0,5
<i>Malouetia cf. tamaquarina</i> Aubl A DC	3	0,39	12,5	0,68	0,04	0,08	1,15	0,47
<b>Arecaceae</b>								
<i>Astrocaryum jauari</i> Mart.	54	6,42	68,75	3,75	1,95	4,36	9,59	7,2
<b>Bignoniaceae</b>								
<i>Handroanthus barbatus</i> (E. Mey.) Mattos.	6	0,76	25	1,43	0,57	1,34	4,05	2,34
<i>Unonopsis</i> sp.	5	0,63	31,25	1,79	0,08	0,2	2,62	0,83
<b>Burseraceae</b>								
<i>Protium</i> sp. 1	1	0,13	6,25	0,36	0,02	0,04	0,53	0,17
<i>Protium</i> sp. 2	2	0,25	12,5	0,72	0,07	0,17	1,14	0,42
<b>Calophyllaneae</b>								
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	9	1,16	37,5	2,05	1,74	3,89	7,09	5,04
<b>Chrysobalanaceae</b>								
<i>Couepia</i> sp. 1	10	1,02	43,75	2,51	0,16	0,38	3,91	1,4
<i>Hirtella</i> sp	1	0,13	6,25	0,36	0,01	0,02	0,51	0,15
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	117	13,96	100	5,73	5,25	12,29	31,99	26,25
<i>Licania cf. lata</i> J.F.Macbr.	2	0,25	6,25	0,36	0,1	0,24	0,85	0,5

<i>Licania cf. micrantha</i> Miq.	1	0,13	6,25	0,36	0,13	0,31	0,79	0,43
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	15	1,67	37,5	2,05	0,54	1,22	4,94	2,89
<i>Licania</i> sp. 1	9	1,02	37,5	2,15	0,11	0,26	3,43	1,28
<i>Parinari</i> sp	24	3,08	37,5	2,05	2,12	4,75	9,88	7,84
<b>Clusiaceae</b>								
<i>Caraipa grandiflora</i> Mart.	7	0,89	37,5	2,15	0,08	0,18	3,22	1,06
<i>Caraipa</i> sp. 1	18	2,31	43,75	2,39	0,31	0,7	7,9	3,01
<i>Caraipa</i> sp. 2	1	0,13	6,25	0,34	0,01	0,02	0,49	0,15
<i>Garcinia</i> sp	1	0,13	6,25	0,34	0,02	0,05	0,52	0,18
<i>indet.</i> 5	1	0,13	6,25	0,34	0,04	0,1	0,57	0,23
<i>Tovomita</i> sp. 1	42	5,26	87,5	4,78	0,43	0,96	12,67	6,22
<i>Tovomita</i> sp. 2	1	0,13	6,25	0,34	0,01	0,02	0,49	0,15
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth.	3	0,38	12,5	0,72	0,1	0,22	1,32	0,6
<b>Combretaceae</b>								
<i>Buchenavia ochroprumna</i> Bichl. (Eichler)	4	0,51	25	1,43	0,1	0,23	2,17	0,74
<b>Dormente</b>								
DORMENTE	1	0,13	6,25	0,34	0,03	0,06	0,53	0,19
<b>Ebenaceae</b>								
<i>Diospyros guianensis</i> Gurke	8	1,02	37,5	2,15	0,58	1,36	4,53	2,38
<i>Diospyros</i> sp.	8	1,02	37,5	2,15	0,18	0,42	3,59	1,44
<b>Elaeocarpaceae</b>								
<i>Sloanea</i> sp. 1	3	0,38	18,75	1,08	0,08	0,18	1,64	0,56
<b>Euphorbiaceae</b>								
<i>Alchornea discolor</i> Poepp. & Endl.	8	1,03	25	1,37	0,2	0,45	2,84	1,47
<i>Alchornea</i> sp.1	4	0,51	18,75	1,02	0,2	0,45	1,99	0,97
<i>Discocarpus spruceana</i> Mull.Arg.	8	0,64	18,75	1,02	0,12	0,28	1,94	0,92
<i>Hevea spruceana</i> (Benth.) Mull. Arg.	73	9,11	75	4,1	3,41	7,63	20,84	16,74
<i>Mabea nitida</i> Spruce ex. Benth.	28	2,57	56,25	3,07	0,64	1,43	8,56	3,99
<i>Micrandra minor</i> Benth.	45	5,71	81,25	4,66	3,57	8,36	18,73	14,07
<b>Fabaceae - caesalpinioideae</b>								
<i>Campsiandra comosa</i> Benth.	8	1,03	25	1,37	0,37	0,84	3,23	1,87
<i>Crudia amazonica</i> Spruce ex Benth.	4	0,51	25	1,37	0,54	1,22	3,1	1,73
<i>Crudia</i> sp.	1	0,13	6,25	0,34	0,25	0,56	1,03	0,69
<i>Cynometra</i> sp	10	1,16	50	2,73	0,58	1,29	5,17	2,44
<i>Maclobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.	2	0,26	12,5	0,68	0,34	0,77	1,71	1,02
<i>Tachigali</i> sp	1	0,13	6,25	0,36	0,13	0,3	0,78	0,42
<i>Tachigali venusta</i> Dwyer	63	7,87	93,75	5,38	1,02	2,4	19,45	11,26
<b>Fabaceae - faboideae</b>								
<i>Aldina latifolia</i> Benth.	22	2,79	62,5	3,58	2,03	4,54	11,89	11,3
<i>Alexa cf grandiflora</i> Ducke	7	0,76	25	1,43	0,57	1,34	3,54	2,1
<i>Clitoria</i> sp.	1	0,13	6,25	0,34	0,01	0,03	0,5	0,16
<i>Heterostemon mimosoides</i> Desf.	161	20,43	100	5,73	4,79	11,2	37,37	31,63
<i>Ormosia</i> sp. 1	1	0,13	6,25	0,34	0,14	0,32	0,79	0,45
<i>Ormosia</i> sp. 2	2	0,13	6,25	0,36	0,07	0,16	0,65	0,29
<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	3	0,25	12,5	0,72	0,03	0,06	1,03	0,32

<i>Swartzia laevicarpa</i> Amshoff	33	2,7	62,5	3,41	1,79	4,02	10,13	6,71
<i>Swartzia</i> sp. 1	21	2,03	62,5	3,58	0,76	1,78	7,39	3,81
<i>Swartzia</i> sp. 2	1	0,13	6,25	0,36	0,02	0,05	0,54	0,18
<b>Fabaceae - leguminosae</b>								
<i>Bocoa</i> sp.	5	0,63	25	1,43	0,06	0,13	2,2	0,76
<i>Platymiscium ulei</i> Harms	1	0,13	6,25	0,36	0,48	1,12	1,6	1,24
<b>Fabaceae - mimosoideae</b>								
<i>Abarema jupunba</i> (Willd) Briton e Killip	2	0,26	6,25	0,34	0,03	0,07	0,67	0,33
<i>Parkia discolor</i> Spruce ex. Benth.	25	3,08	62,5	3,41	2,03	4,54	11,04	7,62
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & Grimes	5	0,63	25	1,43	0,11	0,26	2,33	0,89
<b>Humiriaceae</b>								
<i>Sacoglottis cf. ceratocarpa</i> Ducke	13	1,65	43,75	2,51	0,93	2,19	6,35	3,84
<b>Indeterminada</b>								
ident. 10	4	0,51	12,5	0,68	0,11	0,24	1,44	0,75
indet. 1	1	0,13	6,25	0,34	0,34	0,77	1,24	0,9
Indet. 11	1	0,13	6,25	0,34	0,02	0,04	0,51	0,17
<b>Lauraceae</b>								
<i>Aniba affinis</i> (Meissn) Mez	7	0,51	25	1,37	2,07	4,63	6,51	5,15
ident. 9	1	0,13	6,25	0,34	0,03	0,07	0,54	0,2
<i>Nectandra</i> sp. 1	11	1,03	25	1,37	1,04	2,34	4,73	3,37
<i>Nectandra</i> sp. 2	1	0,13	6,25	0,34	0,02	0,05	0,52	0,18
<i>Ocotea</i> sp	2	0,26	12,5	0,68	0,67	1,49	2,43	1,75
<b>Lecythydaceae</b>								
<i>Couratari</i> sp.	3	0,39	18,75	1,02	0,55	1,24	2,65	1,63
<i>Eschweilera ovalifolia</i> (DC.) Nied.	43	3,21	68,75	3,75	1,87	4,18	11,15	7,39
<i>Eschweilera</i> sp. 2	3	0,39	6,25	0,34	0,18	0,41	1,13	0,79
<i>Eschweilera tenuifolia</i> (O.Berg) Miers	9	0,51	25	1,43	0,05	0,12	2,06	0,63
<i>Gustavia augusta</i> L.	135	17,01	100	5,73	2,2	5,16	35,54	22,16
<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.	1	0,13	6,25	0,36	0,04	0,09	0,57	0,22
indet.7	1	0,13	6,25	0,36	0,17	0,41	0,89	0,53
<b>Malvaceae</b>								
<i>Mollia</i> sp.	102	11,68	93,75	5,12	2,54	5,69	22,49	17,37
<i>Pachira</i> sp	1	0,13	6,25	0,36	0,04	0,1	0,59	0,23
<b>Melastomataceae</b>								
<i>Miconia</i> sp.	1	0,13	6,25	0,34	0,01	0,02	0,49	0,14
<b>Moraceae</b>								
<i>Ficus</i> sp	1	0,13	6,25	0,34	0,17	0,38	0,85	0,51
<i>Maquira</i> sp	36	4,62	81,25	4,44	10,47	23,44	32,5	28,06
<b>Myristicaceae</b>								
<i>Virola theiodora</i> Spruce ex Benth	73	9,24	68,75	3,75	0,99	2,22	21,37	11,47
<b>Myrtaceae</b>								
<i>Calyptanthes</i> sp	2	0,13	6,25	0,36	0,09	0,21	0,69	0,34
<i>Eugenia patrisii</i> Vahl.	4	0,51	25	1,43	0,04	0,09	2,04	0,6
<i>Eugenia</i> sp	2	0,13	6,25	0,36	0,02	0,04	0,52	0,16

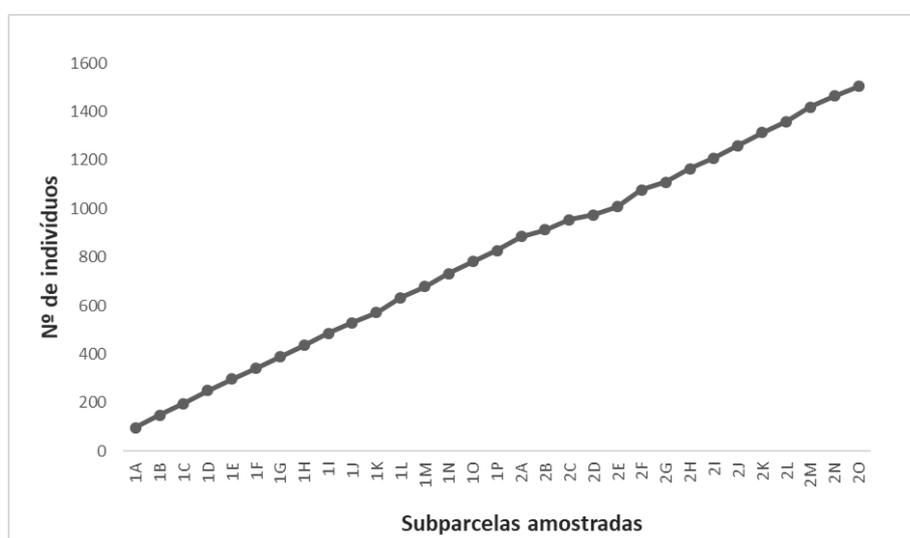
<i>indet. 6</i>	1	0,13	6,25	0,34	0,01	0,03	0,5	0,15
<i>Psidium</i> sp	1	0,13	6,25	0,34	0,01	0,02	0,49	0,15
<b>Nyctaginaceae</b>								
<i>Neea</i> sp	1	0,13	6,25	0,34	0,02	0,04	0,51	0,17
<b>Olacaceae</b>								
<i>Dulacia</i> sp	1	0,13	6,25	0,36	0,01	0,02	0,51	0,15
<i>Heisteria</i> sp. 1	8	1,03	37,5	2,05	0,27	0,6	3,68	1,63
<i>Heisteria</i> sp. 2	50	6,42	68,75	3,75	1,95	4,36	14,54	10,78
<b>Pentaphyllacaceae</b>								
<i>Ternstroemia</i> sp.	3	0,39	18,75	1,02	0,07	0,17	1,58	0,55
<b>Proteaceae</b>								
<i>Panopsis sessilifolia</i> Sandwith	1	0,13	6,25	0,36	0,05	0,12	0,6	0,25
<i>Panopsis</i> sp.	2	0,26	12,5	0,68	0,12	0,26	1,2	0,52
<b>Quinaceae</b>								
<i>Quiina</i> sp.	5	0,64	18,75	1,02	0,1	0,22	1,89	0,86
<b>Rubiaceae</b>								
<i>Duroia cf. velutina</i> Hook. F. ex. K. Schum.	7	0,9	25	1,37	0,11	0,26	2,52	1,16
<i>Faramea</i> sp	3	0,38	18,75	1,08	0,03	0,06	1,52	0,44
<i>Ixora</i> sp	3	0,38	18,75	1,08	0,03	0,07	1,53	0,45
<b>Salicaceae</b>								
<i>Banara</i> sp	3	0,39	18,75	1,02	0,07	0,16	1,57	0,55
<i>Laetia</i> sp	3	0,39	12,5	0,68	0,04	0,09	1,16	0,48
<b>Sapindaceae</b>								
<i>Matayba</i> sp.	1	0,13	6,25	0,34	0,02	0,04	0,51	0,17
<i>Talisia</i> sp	1	0,13	6,25	0,36	0,01	0,03	0,51	0,15
<i>Vouarana</i> sp	1	0,13	6,25	0,34	0,01	0,03	0,5	0,15
<b>Sapotaceae</b>								
<i>indet. 8</i>	1	0,13	6,25	0,36	0,11	0,26	0,74	0,39
<i>Micropholis</i> sp.	1	0,13	6,25	0,36	0,01	0,03	0,51	0,16
<i>Pouteria elegans</i> (A.DC) Baehni	2	0,25	12,5	0,72	0,04	0,08	1,05	0,34
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	7	0,9	25	1,37	0,42	0,93	3,19	1,83
<i>Pouteria</i> sp. 1	53	2,92	68,75	3,94	1,67	3,92	10,78	6,83
<i>Pouteria</i> sp. 2	1	0,13	6,25	0,36	0,02	0,04	0,52	0,17
<i>Pouteria</i> sp. 3	1	0,13	6,25	0,36	0,11	0,26	0,74	0,39
<b>Violaceae</b>								
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng	3	0,38	18,75	1,08	0,03	0,06	1,52	0,44
<i>Leonia</i> sp.	10	1,28	18,75	1,02	0,11	0,24	2,55	1,53

A diversidade calculada pelo índice de Shannon ( $H'$ ) retornou o valor de 3,70 e aponta para uma diversidade alta quando comparada com outros trabalhos realizados em floresta de igapó (Aguiar, 2015; Ferreira et al, 2013; Hamaguchi & Scudeller, 2009 e Nunes, 2017). Pontes (2021) apontou uma diversidade média em seu estudo em igapó do Rio Negro ( $H' = 2,98$ ) e argumenta que se deve pela

abundância elevada de poucas espécies e influência por rios de águas brancas, o que não foi evidenciado neste estudo. A equabilidade foi calculada pelo Índice de Pielou (J') e obtido o valor de 0,76 ratificando uniformidade, em seu trabalho na mata de igapó no Amapá Nunes (2017) observou valor semelhante (0,82).

Ao analisar a curva cumulativa de espécies com base na inclusão de novos indivíduos (Figura 7) observa-se uma curva ascendente, com pequenas reduções ao longo das subparcelas. A parcela com maior número de indivíduos foi 2G (70 indivíduos) seguida da 1M (63 indivíduos) e a com menos foi 2E com 19 indivíduos. A curva de coletor evidenciou que a estabilização não se concretizou, sugerindo que o esforço amostral de 2,0 ha para se avaliar a PNA, considerando-se indivíduos com o PAP  $\geq 30,0$  cm, ainda não foi suficiente, necessitando de estudos adicionais com número maior de parcelas e estudos de longo prazo.

**Figura 7-** Curva cumulativa de espécies com base na inclusão de novos indivíduos

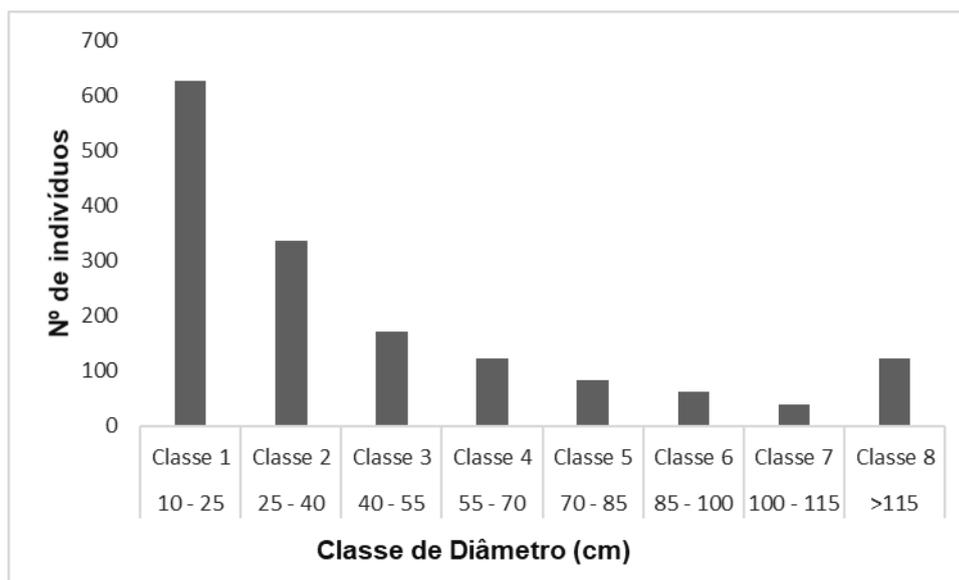


A distribuição dos indivíduos nas classes diamétricas aliada a atributos qualitativos dos indivíduos fornece importantes informações sobre a estrutura da floresta. Observa-se na Figura 8, que aproximadamente 40% dos indivíduos estão distribuídos na classe 1 (10 - 25 cm). As três primeiras classes (10 cm a 55 cm) concentraram aproximadamente 72% do número total de indivíduos amostrados e apenas 7,8% tem DAP acima de 115 cm.

A Figura 9 mostra o dendrograma obtido para as parcelas, utilizando-se o método média de grupo (UPGMA), com base no índice de Jaccard. Observa-se de modo geral a não formação de grupos entre as parcelas, indicando uma

dissimilaridade florística entre elas. A maior similaridade foi observada entre as subparcelas 2K e 2M e 1D e 1A, com um índice de 6,4 em ambas e a subparcela 2E possui menor similaridade no conjunto de dados.

**Figura 8** - Número total de indivíduos, por classe diamétrica, para as espécies amostradas no PNA

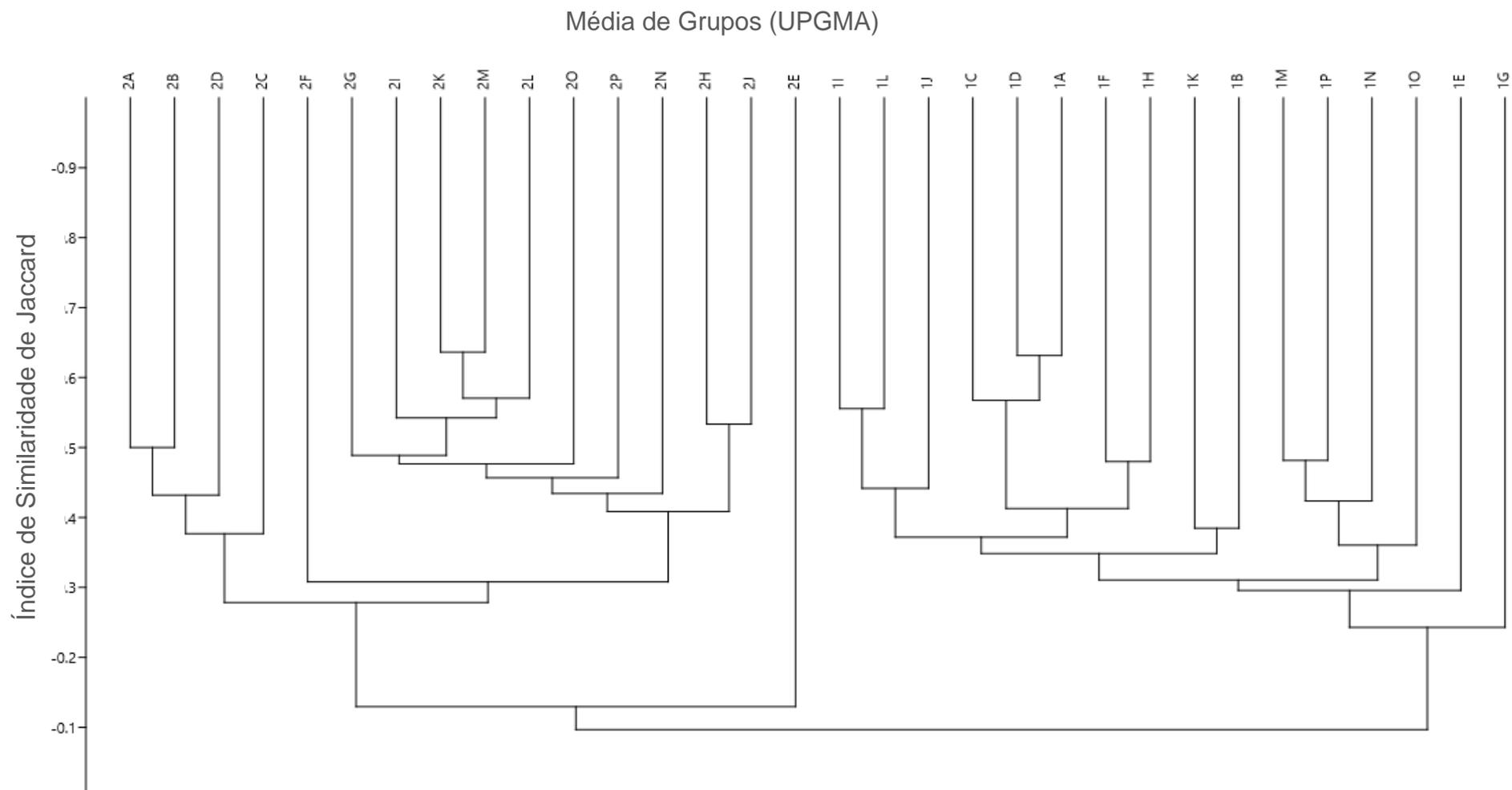


Quanto a comparação entre ilhas a tabela 6 demonstra que ambas as áreas possuem o mesmo número de espécies representadas por um indivíduo e o índice de Diversidade de Shannon ( $H'$ ) é maior no Sobrado. É importante ressaltar que, Marajá possui maior número de indivíduos (788) distribuídos em menor número de espécies (69) em relação ao Sobrado que possui 779 e 75, respectivamente.

**Tabela 6** - Comparação de parâmetros entre as ilhas estudadas

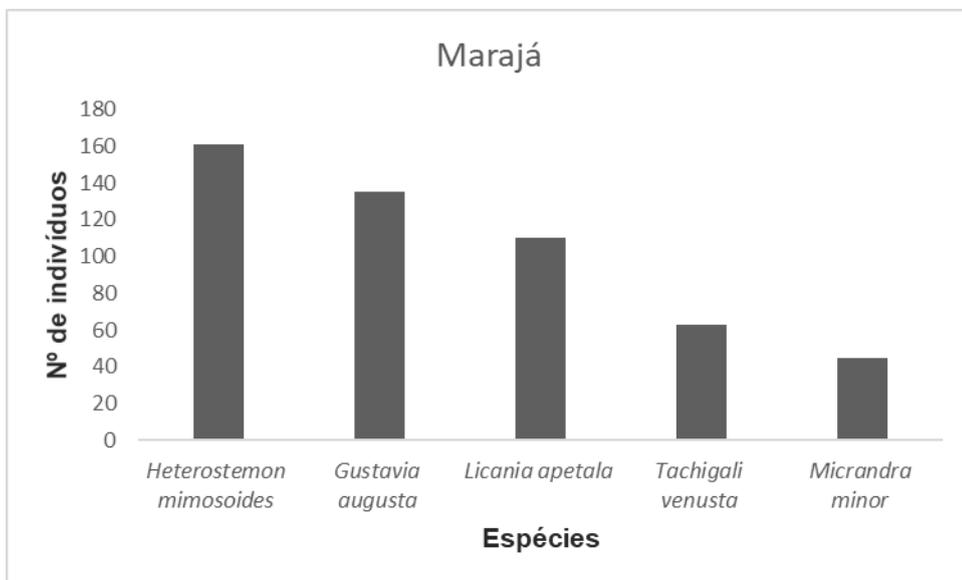
Parâmetros	Marajá	Sobrado
Nº de espécies	69	75
Nº de indivíduos	788	779
Nº de gêneros	52	53
Nº de famílias	25	29
Nº de espécies exclusivas	45	47
% espécies exclusivas	38%	40%
Nº espécies representadas por um indivíduo	27	27
Nº espécies representadas por 2 indivíduos	8	5
Índice de Shannon ( $H'$ )	2,915	3,443

**Figura 9** - Dendrograma obtido a partir do Índice de Similaridade de Jaccard, para os dados de presença e ausência das espécies, nas 32 parcelas de floresta de igapó do PNA

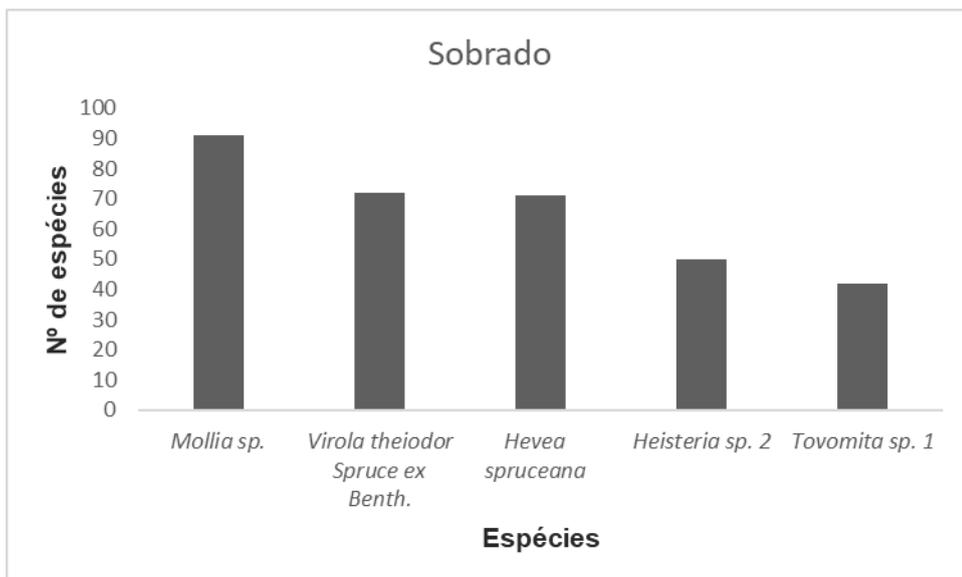


O que pode ser explicado em parte pelo maior número de espécies na área e indivíduos bem distribuídos. Ao comparar as 5 espécies com maior número de indivíduos entre as áreas, Marajá possui a maior quantidade de indivíduos por espécies, *Heterostemon mimosoides* Desf possui 161 indivíduos seguido de *Gustavia Augusta* L. com 135, enquanto que a espécie com maior número de indivíduos no Sobrado é *Mollia* sp. com 91 indivíduos conforme observado nas Figuras 10 e 11.

**Figura 10** – As cinco espécies com maior densidade na ilha do Marajá



**Figura 11-** As cinco espécies mais abundantes na ilha do Sobrado



As 10 principais espécies segundo o IVI para o Marajá e Sobrado são apresentadas na tabela 7 e tabela 8, assim como respectivos parâmetros fitossociológicos analisados. Percebeu-se a ocorrência da espécie *Pouteria* sp.1 nas duas áreas. O gênero *Swartzia* também pode ser observado nas duas áreas, como *Swartzia* sp.1 no Marajá e *Swartzia laevicarpa* Amshoff no Sobrado, não é possível saber se estamos tratando da mesma espécie, visto que a identificação no Marajá chegou apenas até o gênero.

**Tabela 7-** Relação das 10 principais espécies segundo o IVI no Marajá e demais respectivos atributos: DA = número de indivíduos da espécie; DR= densidade relativa; FA = Frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA = dominância absoluta;; DoR= dominância

Espécie	IVI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR
<i>Heterostemon mimosoides</i> Desf.	37,37	161	20,43	100	5,73	4,79	11,2
<i>Aldina latifolia</i> Benth.	33,89	22	2,79	62,5	3,58	11,76	27,51
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	31,99	110	13,96	100	5,73	5,25	12,29
<i>Gustavia augusta</i> L.	27,9	134	17,01	100	5,73	2,2	5,16
<i>Micrandra minor</i> Benth.	18,73	45	5,71	81,25	4,66	3,57	8,36
<i>Tachigali venusta</i> Dwyer	15,64	62	7,87	93,75	5,38	1,02	2,4
<i>Pouteria</i> sp.1	10,78	23	2,92	68,75	3,94	1,67	3,92
<i>Eschweilera ovalifolia</i> (DC.) Nied.	7,9	17	2,16	75	4,3	0,62	1,44
<i>Guatteria megalophylla</i> Diels	7,84	13	1,65	43,75	2,51	1,57	3,68
<i>Swartzia</i> sp.1	7,39	16	2,03	62,5	3,58	0,76	1,78

**Tabela 8** - Relação das 10 principais espécies segundo o IVI no Sobrado e demais respectivos atributos: DA = número de indivíduos da espécie; DR= densidade relativa; FA = Frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR= dominância

Espécie	IVI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR
<i>Maquira</i> sp	32,5	36	4,62	81,25	4,44	10,47	23,44
<i>Mollia</i> sp.	22,49	91	11,68	93,75	5,12	2,54	5,69
<i>Hevea spruceana</i> (Benth.) Mull. Arg.	20,84	71	9,11	75	4,1	3,41	7,63
<i>Virola theiodora</i> Spruce ex Benth.	15,22	72	9,24	68,75	3,75	0,99	2,22
<i>Heisteria</i> sp. 2	14,54	50	6,42	68,75	3,75	1,95	4,36
<i>Eschweilera ovalifolia</i> (DC.) Nied.	11,15	25	3,21	68,75	3,75	1,87	4,18
<i>Parkia discolor</i> Spruce ex. Benth.	11,04	24	3,08	62,5	3,41	2,03	4,54
<i>Tovomita</i> sp. 1	11	41	5,26	87,5	4,78	0,43	0,96
<i>Swartzia laevicarpa</i> Amshoff	10,13	21	2,7	62,5	3,41	1,79	4,02
<i>Pouteria</i> sp. 1	9,97	29	3,72	68,75	3,75	1,11	2,49

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A identificação das espécies até seu epíteto específico foi uma das principais dificuldades encontradas na execução do levantamento florístico e pode ter afetado os índices calculados.

O tempo de coleta e número de áreas estudadas estabelecido para o presente trabalho teve papel importante nos resultados de densidade de indivíduos e número de espécies, uma vez que foi observado que 46% das espécies foram registradas com apenas um indivíduo. Espécies com baixa densidade, podem representar a necessidade do estabelecimento de extensas áreas de estudo, com maiores custos financeiros, operacionais e logísticos, a fim de se ter uma maior representatividade dos resultados obtidos.

Com 40% dos indivíduos em classes de diâmetro entre 10 – 25 cm é possível sugerir a existência de indivíduos relativamente jovens na área, porém faz-se necessário o acompanhamento e avaliação desse atributo ao longo dos anos.

O conhecimento da composição e estrutura de comunidades arbóreas, dentre outras informações, são fundamentais para o planejamento e o sucesso das ações de conservação, este trabalho buscou incrementar informações acerca de áreas alagáveis por rios de águas pretas para diminuir a carência de informações.

#### **5 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. 2015.

APG II. 2017. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.

FERREIRA L.V. Effects of the duration of flooding on species richness and floristic composition in three hectares in the Jaú National Park in floodplain forests in central Amazonia. *Biodiversity and Conservation* 1997; 6: 1353-1363.

FERREIRA L.V.E, Stohlgren T.J. Effects of river level fluctuation on plant species richness, diversity, and distribution in a floodplain forest in central Amazonia. *Oecologia* 1999; 120 (4): 582-587

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* 2005; 56: 103-116

FERREIRA L.V, CHAVES P.P, CUNHA D.A, MATOS D.C.L, PAROLIN P. Variação da riqueza e composição de espécies da comunidade de plantas entre as florestas de igapós e várzeas na Estação Científica Ferreira Penna-Caxiuanã na Amazônia Oriental. *Pesquisas, Botânica* 2013; 64: 175-195

FURCH K, JUNK W.J. Physicochemical conditions in floodplains. In: Junk, W.J. *The Central Amazon Floodplain. Ecological Studies*, 126. 1997.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Desmatamento na Amazônia 2020 Disponível em: < [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=5811](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5811)> Acesso em: 02 de outubro de 2021

IVANAUSKAS, N.M.; MONTEIRO, R.; & RODRIGUES, R.R. 2004. Composição florística de trechos florestais na borda sul-amazônica. *Acta Amazônica* 34(3): 399 – 413.

JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. **Canadian Journal of Fishers and Aquatic**, 106: 110-127.

JUNK, W. J., PIEDADE, M. T. F., SCHÖNGART, J., COHN-HAFT, M., ADENEY, J. M., & WITTMANN, F. (2011). A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands*, 31(4), 623-640.

JUNK, W. J., & PIEDADE, M. T. F. (2015). Áreas Úmidas (AUs) brasileiras: avanços e conquistas recentes. *Boletim ABLimno*, 41(2), 20-24.

KERSTEN, R; GALVÃO, F. Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos. 10.13140/2.1.2869.1524. 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/216755255\\_Suficiencia\\_amostral\\_em\\_inventarios\\_floristicos\\_e\\_fitossociologicos](https://www.researchgate.net/publication/216755255_Suficiencia_amostral_em_inventarios_floristicos_e_fitossociologicos)> Acesso em: 09 de Fevereiro de 2020.

MMA/ICMBio. Ministério do Meio Ambiente/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Portaria nº 352, de 19 de maio de 2017. Aprova o Plano de Manejo da Parque Nacional de Anavilhanas. Brasília: DOU 19/05/2017

PIEIDADE, M.T.F; JUNK, W. J; ADIS, J; Parolin, J. Ecologia, Zonação e Colonização da vegetação arbórea das ilhas anavilhanas. Pesquisas, Botânica N° 56: 117-144 São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2005.

PIEIDADE, M. T. F., SCHÖNGART, J., WITTMANN, F., PAROLIN, P., & JUNK, W. J. (2013). Impactos ecológicos da inundação e seca na vegetação das áreas alagáveis amazônicas. *Eventos climáticos extremos na Amazônia: causas e conseqüências*, 405-457.

PONTES, B.S. Estrutura da vegetação sob influência de águas pretas e brancas no Baixo Rio Negro. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas. 53 pag. Manaus, 2021. Disponível em <[https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/8485/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_BianePontes\\_PPGCIFA.pdf](https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/8485/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o_BianePontes_PPGCIFA.pdf)> Acesso em: 13 de Outubro de 2021

RADAMBRASIL, 1978. Levantamento de Recursos Naturais. Folha SA. 20 Manaus. Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Produção Mineral.

RODRIGUES, W.A 1961. Estudo preliminar de mata de várzea alta de uma ilha do baixo Rio Negro de solo argiloso e úmido

SCUDELLER, V. V; SOUZA, A.M.G; SANTOS-SILVA, E. N. Florística da mata de igapó na Amazônia Central. Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sociocultural do baixo Rio Negro, Amazônia Central. (En. Santos-Silva, VV Scudeller, eds.). Universidade Estadual do Amazonas-UEA Ltda., Manaus, v. 2, p. 97-108, 2009.

SCUDELLER, V.V. 2018. Distribution and  $\beta$ -diversity of tree species in igapó forests (Negro River basin, Brazilian Amazon). *Journal of Vegetation Science*: 0–2.

SHEPHERD, G.J. FITOPAC. Versão 2.1. Campinas, SP: Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. 2010.

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 Amaz.*, Manaus, v. 38, n. 2, p. 213-222, 2008. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S004459672008000200004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S004459672008000200004&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 03 de maio de 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672008000200004>.

## CAPÍTULO II - ESTRUTURA ECOLÓGICA DE COMUNIDADES ARBÓREAS NAS ILHAS DO PARQUE NACIONAL DE ANAVILHANAS - AM

*“É o rio negro que te levará*

*Ao parque da vida, recanto caboclo*

*As ilhas que crescem a cada verão*

*Terra de poesia, é Anavilhanas”*

*Trecho da música Anavilhanas: O parque, a lenda e o povo de Gerson Pacheco (2019)*

### **Resumo**

Este estudo avaliou os atributos ecológicos funcionais de espécies arbóreas do Parque Nacional de Anavilhanas, Novo Airão - AM, afim de contribuir com conhecimento sobre áreas alagáveis. Foram instaladas 2 parcelas de 25m x 400 em duas ilhas, denominadas Marajá e Sobrado amostrando-se todos os indivíduos com Perímetro a 1,30 m do solo, (PAP)  $\geq$  30,0 cm. Foram registrados 1567 indivíduos, distribuídos em 117 espécies, de 80 gêneros e 37 famílias. Houve o predomínio de espécies não pioneiras (58%), Zoocoria como síndrome de dispersão (64%) e alta densidade da madeira (46%) das espécies analisadas. A comparação entre as áreas demonstra que não houve mudança no predomínio dos atributos, sugerindo que espécies diferentes podem desempenhar funções semelhantes nas áreas, na visão dos atributos analisados, uma vez que apenas 21% das espécies são correspondentes entre as áreas de estudo. Por fim, conclui-se que a escassez de literatura especializada para a classificação quanto aos atributos pode ter influenciado os resultados, uma vez que algumas espécies estão caracterizadas quanto ao gênero.

**Palavras-chave:** Grupos ecológicos, igapó, síndrome de dispersão.

### **Abstract**

This study evaluated the ecological attributes of tree species from the Anavilhanas National Park, Novo Airão - AM, in order to contribute with knowledge about floodable areas. Two plots of 25m x 400 were installed on two islands, named Marajá and Sobrado, sampling all the required ones with Perimeter at 1.30 m from the ground, (PAP)  $\geq$  30.0 cm. A total of 1567 records were registered, assigned to 117 species, from 80 genera and 37 families. There was a predominance of non-pioneer species (58%), Zoocoria as dispersion syndrome (64%) and high wood density (46%) of the analyzed species. The comparison between the areas demonstrates that there was no change in the predominance of attributes, suggesting that different species may have similar functions in the areas, in terms of attributes, since only 21% of the species are matched between the study areas. Finally, it is concluded that a lack of specialized literature for a classification regarding attributes may have influenced the results, since some species are characterized by genus.

**Keywords:** Ecological groups, igapó, dispersion syndrome.

## 1 INTRODUÇÃO

A alta diversidade e complexidade das comunidades florestais dificulta a determinação de padrões de respostas das espécies em relação aos fatores ambientais e aos seus papéis nas comunidades (GOURLET-FLEURY et al., 2005). Para Gandolfi et al. (1995) trabalhos com componentes florísticos e fitossociológicos apenas, em geral não tem uma vinculação mais direta com as teorias que consideram a floresta como um mosaico de manchas em diferentes estádios sucessionais (WATT, 1947; WHITMORE, 1975, 1982). Para os autores, a classificação das espécies em grupos ecológicos é um caminho promissor para compreender importantes questões sobre a biogeografia das espécies, processos ecofisiológicos, além de indicar o grau de maturidade dos fragmentos naturais.

Fukami et al. (2005) destacam que, considerar somente a composição de espécies pode levar a conclusões errôneas da dinâmica quando se compara áreas. Segundo os autores, existem divergências quanto à identidade das espécies, mas convergências quanto às suas características funcionais, em outras palavras, espécies diferentes desempenham funções iguais ou semelhantes dentro de uma comunidade. Vaz (2011) ressalta que, para enxergar além dos complexos e, por vezes, confusos padrões gerados pela composição e abundância de espécies o conhecimento das estratégias utilizadas pelas plantas é condição necessária para entender quais as leis que conduzem a dinâmica das comunidades e continuar a busca por padrões comuns. Para Neto (2015), padrões de organização das comunidades podem ser melhor compreendidos nesta perspectiva funcional quando comparados com uma perspectiva estritamente taxonômica.

Portanto, considerando que a riqueza e a composição de espécies são imprescindíveis para análise de padrões que ajudem a compreender a distribuição espacial das mesmas e suas relações com o ambiente, porém não são suficientes para entender a dinâmica das comunidades de plantas e para que ocorra uma discussão do estado real de conservação de áreas alagáveis, é de fundamental importância o conhecimento dos atributos e principais estratégias funcionais utilizadas por essas espécies nesses ambientes, especialmente no igapó.

Tais estudos são necessários para permitir um maior conhecimento a respeito da dinâmica e padrões que possam compor setores-chaves da floresta, este estudo visa incrementar informações a cerca de florestas de igapó para auxiliar no

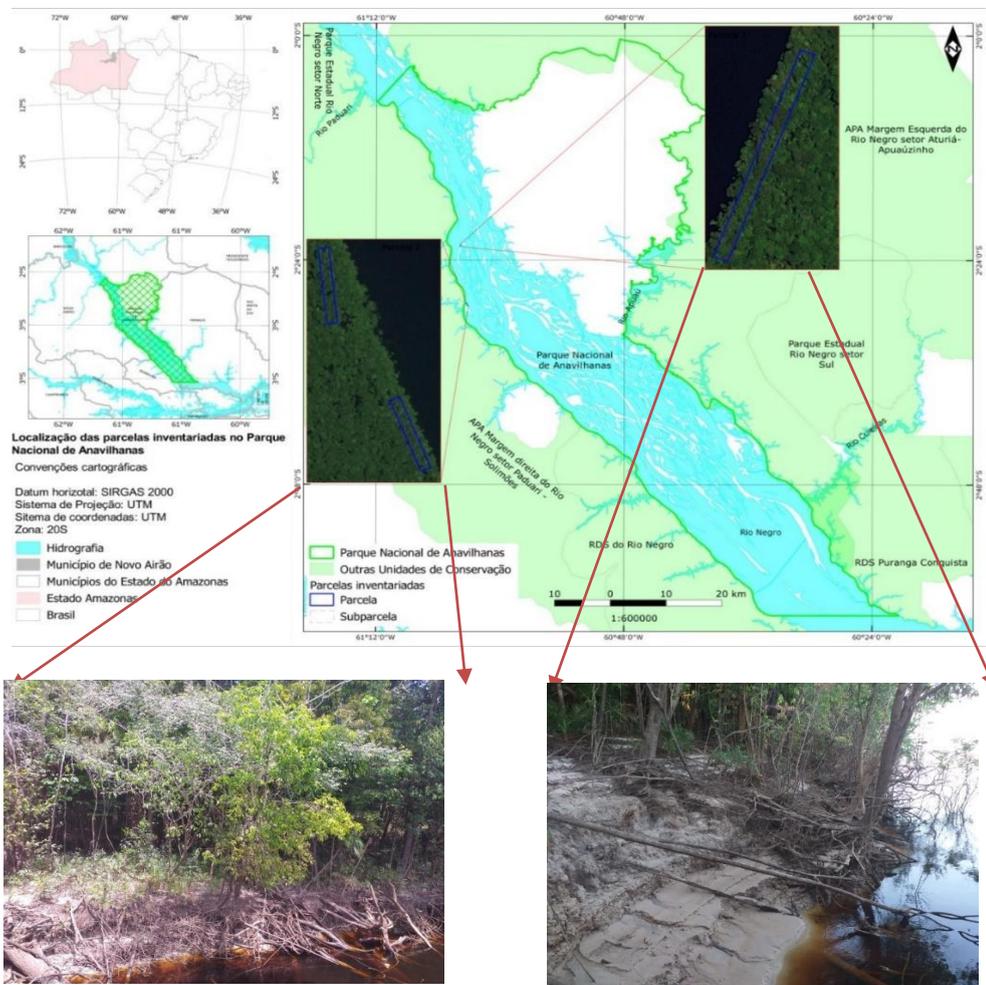
melhor direcionamento e subsídio às ações de conservação de áreas alagáveis, principalmente áreas fragmentadas como o arquipélago de Anavilhanas.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 2.1 Área de estudo

O presente estudo foi conduzido em ilhas localizadas no Parque Nacional de Anavilhanas - PNA, uma Unidade de Conservação da categoria Proteção Integral segundo SNUC (2000), onde foram instaladas parcelas para inventário em duas ilhas (Figura 12), denominadas Marajá, situada nas coordenadas geográficas 02°22'26.05" S e 61°03'50.04"O e Sobrado 02°28'41,96"S e 61°03'15.10"O, ambas na mesma cota de inundação e na margem direita do rio Negro.

**Figura 12 -** Localização das ilhas estudadas no Parque Nacional de Anavilhanas - Novo Airão



Fonte: ICMBio, adaptado por Oliveira, 2019

O clima da região do PNA pertence ao tipo Af tropical chuvoso, segundo a escala de Köppen. Caracterizado pela ausência de meses com temperaturas inferiores a 18° C e o mês mais árido com precipitação superior a 60 mm. As temperaturas são elevadas, com média de 27, 2 ° C e oscilações anuais médias que não excedem os 5° C. Quanto à precipitação média anual, encontra-se entre 1000 e 2.500 mm precipitação pluvial abundante e bem distribuída ao longo do ano (IRMLER, 1975).

A bacia hidrográfica é a do rio Negro que nasce no escudo das Guianas, em sua porção colombiana, e corre em leito de rochas muito antigas e aliado a baixa declividade possui pouca quantidade de sedimentos. Estas características geofísicas associadas à acidez das águas, originada a partir da decomposição da matéria orgânica das formações florestais de igapó e de terra firme, torna as águas escuras e leva a um ambiente que abriga, em geral, menor diversidade e/ou abundância de espécies, isso quando comparado aos rios de águas brancas (FURCH e JUNK, 1997; ICMBio, 2021). A variação do nível das águas, na cheia e na seca, possui amplitude de 8 a 12 metros (PIEIDADE, 2000).

## 2.2 Coleta de Dados

Foram instaladas duas parcelas, uma em cada ilha, medindo 1 ha (25m x 400m) divididas em 16 subparcelas, para a obtenção dos dados. Todos os indivíduos vivos em pé ou inclinados, com perímetro a altura do peito (PAP)  $\geq$  30 cm foram amostrados. A identificação em campo das espécies foi realizada com o apoio de parobotânicos regionais e a caracterização quanto aos atributos funcionais foi realizada por meio de consulta a literatura especializada (vide item 2.3 aspectos sucessionais, síndrome de dispersão e densidade da madeira). A tabulação dos dados foi realizada em planilhas eletrônicas.

## 2.3 Análise de Dados

A identificação das espécies foi realizada em campo com o auxílio de parobotânicos e consulta a literatura especializada. Foi adotado o sistema de classificação da APG IV e os nomes botânicos apresentados estão de acordo com dados nomenclaturais do APG IV (APG, 2017). A confirmação da grafia correta, bem como seus autores, foi obtida com consultas a Guia igapó USP

(<http://ecologia.ib.usp.br/guiaigapo/>). Para as análises de parâmetros fitossociológicos clássicos (Muller-Dombois & Elleberg (1974) foi utilizado o Software Fitopac 2.1.2. No que tange a classificação quanto aos atributos ecológicos funcionais, foram utilizados neste trabalho os seguintes atributos: Aspectos Sucessionais, Síndrome de Dispersão e Densidade da Madeira. Quando não encontrada a informação para a espécie em questão, foi considerado o padrão para o gênero. E uma vez não encontrada a informação, tanto por espécie quanto gênero, adotou-se a classificação SC (Sem Caracterização) para os três atributos. Dessa forma, para a classificação quanto:

➤ Aspectos sucessionais

A caracterização de grupos sucessionais das espécies foi realizada considerando-se duas grandes categorias: “Pioneiras” (P), que incluem as pioneiras e secundárias iniciais, e “Não-pioneiras” (NP), que agrupa as secundárias tardias e climáticas, baseando-se na classificação de Swaine e Whitmore (1988). As informações sobre a caracterização sucessional das espécies foram obtidas na literatura por meio de consulta a banco de dados, guias, catálogos, livros e artigos disponíveis (Ex. AMARAL et al., 2016; ABREU et al., 2014; BUDOWSKI, 1963; 1970; CRAVO, 2016; GANDOLFI, et al., 1995; GUIMARÃES, 2009; LORENZI, 2016a; LORENZI, 2016b; PAROLIN, 2000; PONTES, 2021; SILVA, 2011; SILVA et al., 2013; SWAINE e WHITMORE, 1988).

O estágio sucessional das áreas foi obtido por meio da proporção relativa entre o número de indivíduos e de espécies nos referidos grupos sucessionais, adotando-se o fundamento de Budowski (1970) que considera que o estágio sucessional de uma floresta é dado pelo grupo sucessional que apresentar mais de 50% dos indivíduos. Também foram considerados os valores dos parâmetros da estrutura horizontal (densidade relativa; frequência relativa; dominância relativa e valor de importância) por grupo sucessional das espécies amostradas.

➤ Síndrome de Dispersão

As espécies foram classificadas quanto às síndromes de dispersão segundo Pijl (1982), em:

- (i) **Anemocoria:** Dispersão pelo vento.
- (ii) **Autocoria:** Dispersão pela “própria planta”.
- (ii) **Barocoria:** Dispersão pela queda do fruto (gravidade).
- (iii) **Hidrocoria:** Dispersão pela água.
- (iii) **Zoocoria:** Dispersão por animais.

Não foram realizadas coletas de frutos ou sementes neste estudo, a classificação por síndromes de dispersão fundamentou-se na diferentes fontes de dados incluindo observações em campo, fontes bibliográficas (Ex. ALBUQUERQUE, BARCELAR-LIMA, 2006; 2010; BARROSO et al. 1999; LORENZI, 2016a; LORENZI, 2016b; LOUREIRO, 1979; MAIA, 1997; MORI, 1987; PAROLIN et al. (2013); PEREZ, 2016; PONTES, 2021; ROOSMALEN et al, 1996; DAVIDE et al, 1995; PIJL, 1982; STEFANELLO, 2010) e dados de herbários virtuais (Plataforma SpeciesLink Network - Herbário Virtual da Flora e dos Fungos que integra dados primários de coleções científicas). Quando as classificações conflitaram entre os autores escolheu-se a citada por mais fontes.

➤ Densidade da Madeira

A densidade da madeira foi classificada em: baixa ( $< 0,55 \text{ g/cm}^3$ ), média ( $0,55 - 0,72 \text{ g/cm}^3$ ) e alta ( $> 0,72 \text{ g/cm}^3$ ) de acordo com os trabalhos de Silveira et al. (2013), Silva et al., (2015) e Chave et al., 2009). Foi utilizado tanto o banco de dados do Laboratório de Produtos Florestais / Serviço Florestal Brasileiro (LPF/SFB) quanto literatura especializada (Ex: CARNEIRO et al., 2000; CHAVE et al., 2009; JATI et al., 2014; GONZAGA, 2006; LORENZI, 2016a; LORENZI, 2016b; MARINHO et al., 2013; NOGUEIRA et al., 2008; OLIVEIRA, 2014; PONTES, 2021; VAZ, 2011; SILVEIRA et al., 2013;). De acordo com VAZ (2011), é possível utilizar o valor médio do gênero para garantir a classificação das espécies, uma vez que este atributo é relativamente conservado entre espécies de um mesmo gênero. A unidade utilizada foi  $\text{g/cm}^3$  (grama por metro cúbico).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas no total 1567 indivíduos distribuídos em 117 espécies. As

espécies com os 10 maiores valores de IVI, em ordem decrescente, foram: *Heterostemon mimosoides* Desf., *Gustavia augusta* L, *Maquira* sp *Licania apetala* (E. Mey.) Fritsch, *Mollia* sp., *Virola theiodora* Spruce ex Benth., *Hevea spruceana* (Benth.) Mull. Arg, *Tachigali venusta* Dwyer, *Micrandra minor* Benth. e *Heisteria* sp.2 e as famílias com os maiores valores para o IVI foram em ordem decrescente: Fabaceae, Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Malvaceae, Sapotaceae, Lauraceae, Clusiaceae e Olacaceae.

### 3.1 Ecologia Funcional

Para os atributos propostos, o nível de determinação específica foi de aproximadamente 88% (103 espécies) e 94% (1487 indivíduos) para aspectos sucessionais, 89% (104 espécies) e 95% (1488 indivíduos) para Síndrome de dispersão e 88% (103 espécies) e 94% (1487 indivíduos) para densidade da madeira. A classificação quanto aos atributos funcionais demonstra que 58% (69 espécies) das espécies inventariadas são do grupo de Não Pioneira, enquanto que 64% (75) são Zoocóricas e 46% (54) tem alta densidade da madeira (variando entre 0,74 e 1 g/cm<sup>3</sup> (Tabela 9). Para o atributo aspecto sucessional, quando analisado quanto a quantidade de indivíduos, é possível perceber os mesmos grupos, com 52% dos indivíduos (812) pertencentes à classe de não pioneiras, 69% (1088 indivíduos) apresentam síndrome Zoocórica e apresentam 45% (713) com alta densidade da madeira. Os resultados obtidos corroboram com o estudo de Pontes (2021) que identificou em área alagáveis por rios de águas pretas e brancas o predomínio das espécies não pioneiras (62%), síndrome zoocórica (60%) e alta densidade da madeira (72%).

**Tabela 9** – Classificação quanto aos atributos ecológico funcionais das espécies inventariadas: DA: Densidade Absoluta; AS = Aspecto Sucessional; SD = Síndrome de Dispersão; DM = Densidade da Madeira; P/NP = Pioneira/Não Pioneira; ANE= Anemocoria; AUT = Autocoria; BARO = Barocoria; HIDR= Hidrocoria e ZOO = Zoocoria.

Família/Espécie	DA	AS	SD	DM
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Spondias</i> sp	2	P	ZOO	0,68
<b>Annonaceae</b>				
<i>Guatteria megalophylla</i> Diels	13	NP	ZOO	0,6
<i>Guatteria</i> sp. 1	3	NP	ZOO	0,6

<i>indet. 3</i>	9	SC	SC	SC
<i>indet. 4</i>	1	SC	SC	SC
<i>Indet. 2</i>	1	SC	SC	SC
<i>Duguetia uniflora</i> Mart.	1	NP	ZOO	0,8
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	1	NP	ZOO	0,84
<i>Himatanthus cf. attenuatus</i> (Benth.)Woodson.	2	NP	ZOO	0,84
<i>Malouetia cf. tamaquarina</i> Aubl A DC	3	NP	ZOO	0,54
<b>Areaceae</b>				
<i>Astrocaryum jauari</i> Mart.	54	NP	ZOO	SC
<b>Bignoniaceae</b>				
<i>Handroanthus barbatus</i> (E.Mey.) Mattos.	6	NP	ANE	0,92
<i>Unonopsis</i> sp.	5	SC	ANE	0,6
<b>Burseraceae</b>				
<i>Protium</i> sp. 1	1	NP	ZOO	0,48
<i>Protium</i> sp. 2	2	NP	ZOO	0,48
<b>Calophyllaneae</b>				
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	9	SC	AUT	0,54
<b>Chrysobalanaceae</b>				
<i>Couepia</i> sp. 1	10	NP	ZOO	0,92
<i>Hirtella</i> sp	1	P	ZOO	0,74
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	117	NP	ZOO	0,77
<i>Licania cf. lata</i> J.F.Macbr.	2	P	ZOO	0,34
<i>Licania cf. micrantha</i> Miq.	1	NP	ZOO	0,64
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	15	NP	BARO	0,86
<i>Licania</i> sp. 1	9	NP	BARO	0,86
<i>Parinari</i> sp	24	NP	ZOO	0,89
<b>Clusiaceae</b>				
<i>Caraipa grandiflora</i> Mart.	7	P	ZOO	0,6
<i>Caraipa</i> sp. 1	18	P	ZOO	0,62
<i>Caraipa</i> sp. 2	1	P	ZOO	0,62
<i>Garcinia</i> sp	1	NP	BARO	0,35
<i>indet. 5</i>	1	SC	SC	SC
<i>Tovomita</i> sp. 1	42	NP	ZOO	0,6
<i>Tovomita</i> sp. 2	1	NP	ZOO	0,58
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth.	3	P	AUT	0,49
<b>Combretaceae</b>				
<i>Buchenavia ochroprumna</i> Bichl. (Eichler)	4	NP	ZOO	0,77
<b>Dormente</b>				
DORMENTE	1	SC	SC	SC
<b>Ebenaceae</b>				
<i>Diospyros guianensis</i> Gurke	8	NP	ZOO	0,75
<i>Diospyros</i> sp.	8	NP	ZOO	0,76
<b>Elaeocarpaceae</b>				
<i>Sloanea</i> sp. 1	3	NP	ZOO	0,5

<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Alchornea discolor</i> Poepp. & Endl.	8	NP	ZOO	0,73
<i>Alchornea</i> sp.1	4	NP	ZOO	0,74
<i>Discocarpus spruceana</i> Mull. Arg.	8	NP	ZOO	0,72
<i>Hevea spruceana</i> (Benth.) Mull. Arg.	73	NP	BARO	0,35
<i>Mabea nitida</i> Spruce ex. Benth.	28	NP	ZOO	0,92
<i>Micrandra minor</i> Benth.	45	P	AUT	0,82
<b>Fabaceae - caesalpinioideae</b>				
<i>Campsiandra comosa</i> Benth.	8	NP	ZOO	0,81
<i>Crudia amazonica</i> Spruce ex Benth.	4	NP	ZOO	0,6
<i>Crudia</i> sp.	1	NP	ZOO	0,77
<i>Cynometra</i> sp	10	P	ZOO	0,6
<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.	2	P	ZOO	0,4
<i>Tachigali</i> sp	1	P	ANE	0,58
<i>Tachigali venusta</i> Dwyer	63	P	ANE	0,56
<b>Fabaceae - faboideae</b>				
<i>Aldina latifolia</i> Benth.	22	NP	ZOO	0,77
<i>Alexa cf grandiflora</i> Ducke	7	NP	ZOO	0,67
<i>Clitoria</i> sp.	1	P	AUT	0,67
<i>Heterostemon mimosoides</i> Desf.	161	SC	AUT	0,60
<i>Ormosia</i> sp. 1	1	NP	ZOO	0,89
<i>Ormosia</i> sp. 2	2	NP	ZOO	0,84
<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	3	NP	ZOO	0,67
<i>Swartzia laevicarpa</i> Amshoff	33	P	ANE	0,57
<i>Swartzia</i> sp. 1	21	NP	ANE	0,86
<i>Swartzia</i> sp. 2	1	P	ANE	0,87
<b>Fabaceae - leguminosae</b>				
<i>Bocoa</i> sp.	5	NP	ZOO	0,91
<i>Platymiscium ulei</i> Harms	1	NP	ZOO	0,84
<b>Fabaceae - mimosoideae</b>				
<i>Abarema jupunba</i> (Willd) Briton e Killip	2	SC	AUT	
<i>Parkia discolor</i> Spruce ex. Benth.	25	P	AUT	0,81
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & Grimes	5	SC	SC	0,75
<b>Humiriaceae</b>				
<i>Sacoglottis cf. ceratocarpa</i> Ducke	13	NP	ZOO	0,6
<b>Indeterminada</b>				
<i>ident.</i> 10	4	SC	SC	SC
<i>indet.</i> 1	1	SC	SC	SC
<i>Indet.</i> 11	1	SC	SC	SC
<b>Lauraceae</b>				
<i>Aniba affinis</i> (Meissn) Mez	7	NP	ZOO	0,76
<i>ident.</i> 9	1	SC	SC	SC
<i>Nectandra</i> sp. 1	11	NP	ZOO	0,82
<i>Nectandra</i> sp. 2	1	NP	ZOO	0,81
<i>Ocotea</i> sp	2	P	ZOO	0,57
<b>Lecythidaceae</b>				

<i>Couratari</i> sp.	3	NP	ZOO	0,73
<i>Eschweilera ovalifolia</i> (DC.) Nied.	43	NP	BARO	0,87
<i>Eschweilera</i> sp. 2	3	NP	AUT	0,64
<i>Eschweilera tenuifolia</i> (O.Berg) Miers	9	NP	ZOO	0,52
<i>Gustavia augusta</i> L.	135	NP	ZOO	0,73
<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.	1	NP	ZOO	0,74
<i>indet.7</i>	1	SC	SC	SC
<b>Malvaceae</b>				
<i>Mollia</i> sp.	102	NP	ZOO	0,62
<i>Pachira</i> sp	1	NP	ZOO	0,62
<b>Melastomataceae</b>				
<i>Miconia</i> sp.	1	NP	ZOO	0,78
<b>Moraceae</b>				
<i>Ficus</i> sp	1	P	ZOO	0,77
<i>Maquira</i> sp	36	P	ZOO	0,8
<b>Myristicaceae</b>				
<i>Virola theiodora</i> Spruce ex Benth	73	P	ZOO	0,4
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Calyptranthes</i> sp	2	NP	ZOO	0,49
<i>Eugenia patrisii</i> Vahl.	4	SC	AUT	0,8
<i>Eugenia</i> sp	2	NP	ZOO	0,82
<i>indet. 6</i>	1	SC	SC	SC
<i>Psidium</i> sp	1	P	AUT	0,54
<b>Nyctaginaceae</b>				
<i>Neea</i> sp	1	SC	ZOO	0,84
<b>Olacaceae</b>				
<i>Dulacia</i> sp	1	NP	ZOO	0,41
<i>Heisteria</i> sp. 1	8	NP	ZOO	0,87
<i>Heisteria</i> sp. 2	50	NP	ZOO	0,89
<b>Pentaphragmaceae</b>				
<i>Ternstroemia</i> sp.	3	NP	ZOO	0,52
<b>Proteaceae</b>				
<i>Panopsis sessilifolia</i> Sandwith	1	P	HIDR	0,84
<i>Panopsis</i> sp.	2	NP	ZOO	0,4
<b>Quinaceae</b>				
<i>Quiina</i> sp.	5	NP	ZOO	1
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Duroia cf. velutina</i> Hook. F. ex. K. Schum.	7	NP	ZOO	0,86
<i>Faramea</i> sp	3	NP	ZOO	0,4
<i>Ixora</i> sp	3	P	ZOO	SC
<b>Salicaceae</b>				
<i>Banara</i> sp	3	NP	ZOO	0,6
<i>Laetia</i> sp	3	NP	ZOO	0,68
<b>Sapindaceae</b>				
<i>Matayba</i> sp.	1	NP	ZOO	0,82

<i>Talisia</i> sp	1	NP	ZOO	0,84
<i>Vouarana</i> sp	1	SC	SC	0,84
<b>Sapotaceae</b>				
<i>indet.</i> 8	1	SC	SC	SC
<i>Micropholis</i> sp.	1	SC	ZOO	0,86
<i>Pouteria elegans</i> (A.DC) Baehni	2	P	ANE	0,87
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	7	NP	ZOO	0,84
<i>Pouteria</i> sp. 1	53	P	ZOO	0,43
<i>Pouteria</i> sp. 2	1	NP	ZOO	0,91
<i>Pouteria</i> sp. 3	1	NP	ZOO	0,8
<b>Violaceae</b>				
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng	3	P	AUT	0,84
<i>Leonia</i> sp.	10	P	ANE	0,39

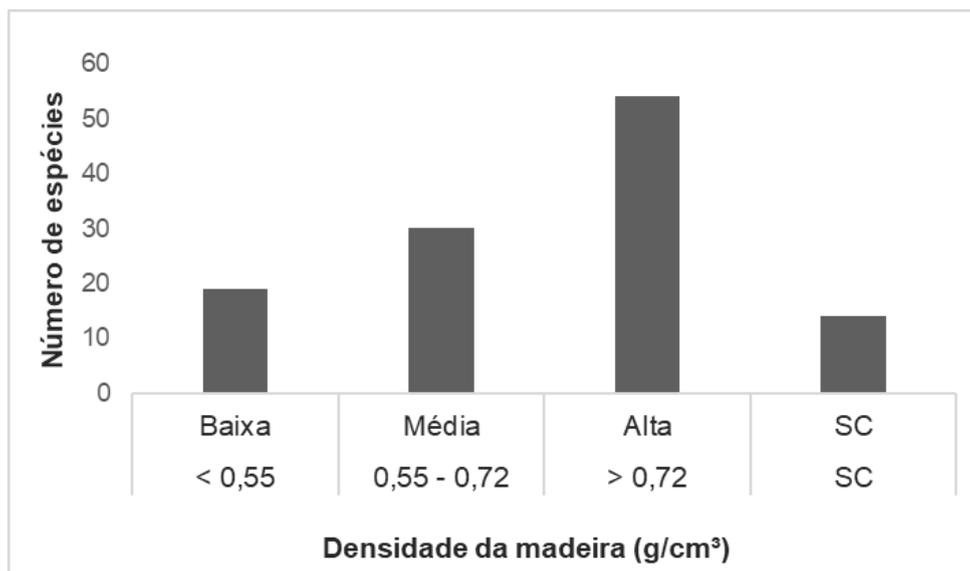
O estágio sucessional obtido neste estudo, adotando-se o fundamento de Budowski (1970), que considera que o estágio sucessional de uma floresta é dado pelo grupo sucessional que apresentar mais de 50% dos indivíduos, foi que a área apresenta indivíduos em sua maioria não pioneiras, ou seja, a área apresenta fase intermediária a madura, os estudos realizados por Aguiar (2015) e Pontes (2021) também relatam menor presença de não pioneiras em áreas de igapó. Ainda assim é possível observar a presença de espécies pioneiras, que de acordo com Lorenzi (2016) suas sementes ficam dormentes no solo prontas para germinar toda vez que houver distúrbios nesse ambiente, como queda de árvore, incêndio, derrubadas, entre outros eventos. De acordo com Swaine & Whitmore (1988) as espécies não pioneiras são as que toleram sombreamento inicial, germinam e se desenvolvem em condições de dossel fechado e pouca radiação solar. Por ser tratar de uma área dentro de unidade de conservação, de categoria de proteção integral, ou seja, sem interferência humana (exceto fins turísticos) os resultados, a nível geral, podem evidenciar a baixa ação antrópica no ambiente. Apesar disso, durante o trabalho de campo foi observado restos de árvores exploradas, possivelmente com motosserra, em uma das ilhas.

Os animais são os principais agentes responsáveis pela dispersão de sementes, que de acordo com Silva-Junior et al. (2020) desempenham papel fundamental na manutenção das florestas e indica que a floresta se encontra em bom estado de conservação. Por se tratar de ambientes alagáveis era esperado que a dispersão por água tivesse uma maior representação, o que não foi observado no estudo. Utilizou-se apenas uma classificação principal e uma vez que esta foi

realizada utilizando a literatura disponível é possível inferir que exista ainda uma escassez de estudos específicos sobre a dispersão em áreas alagáveis. Por exemplo, algumas espécies como *A. jauari*, *G. augusta*, *Tovomita* sp. e *Micropholis* sp. apresentam dispersão pela ictiofauna (peixes) (Piedade et al., 2003; Noronha, 2018 e Perez, 2016) e pela característica anfíbia dos ambientes alagáveis a água se torna um agente dispersor secundário, uma vez que age no transporte das sementes até os agentes dispersores principais, neste caso, a ictiofauna presente no ambiente. Piedade et al., 2003 estudaram a dispersão da espécie *A. Jauari* e constatam sua dispersão pela ictiofauna e observaram que o peso dos propágulos impede sua flutuação e dispersão primária pela água.

No que tange a densidade da madeira pode-se observar na Figura 13 que as espécies possuem alta densidade, variando de 0,73 a 1 g/cm<sup>3</sup>, que corrobora com os trabalhos de Parolin & Ferreira (1998), em que relatam que as espécies em áreas alagadas por águas pretas possuem densidade da madeira maior e atribuem a isso a otimização do uso dos recursos escassos a fim de obter maior eficiência.

**Figura 13** - Número total de espécies, por classe de densidade da madeira, para as espécies amostradas no PNA



Quanto a comparação entre atributos ecológicos funcionais, 21% das espécies (25) são correspondentes nas duas áreas de estudo, enquanto 38% ocorreram apenas no Marajá (45) e 40% no Sobrado (47). Foi observado que os grupos predominantes se mantêm entre as áreas (Tabela 10), porém, diferem em

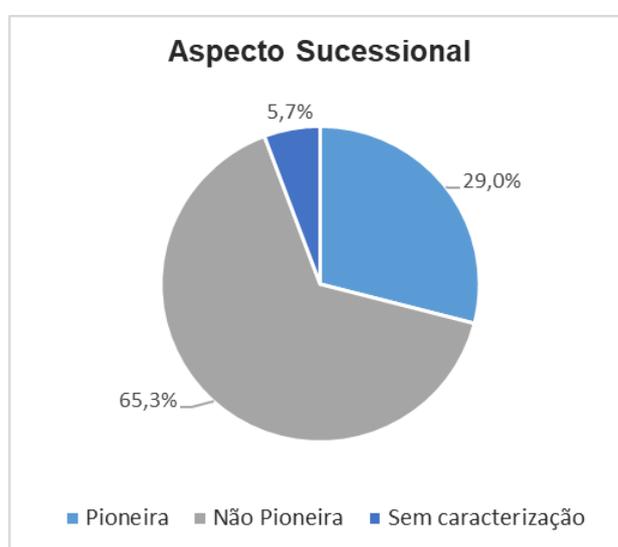
espécies e proporção. Fukami et al. (2005) destacam que espécies diferentes podem desempenhar funções iguais ou semelhantes dentro de uma comunidade

**Tabela 10** - Comparação de parâmetros entre as ilhas estudadas

Parâmetros	Marajá	Sobrado
Nº de espécies	69	75
Nº de indivíduos	788	779
Aspecto sucessional predominante	NP	NP
Síndrome de dispersão predominante	ZOO	ZOO
Densidade da madeira predominante	Alta	Alta

Para a ilha do Marajá os atributos ecológicos funcionais das espécies estão caracterizados na Figura 14, Figura 15 e Figura 16, representando o aspecto sucessional, síndrome de dispersão e densidade da madeira, respectivamente. Pode-se observar que no Marajá 29% (20) das espécies são pioneiras. Durante a coleta de campo foi possível observar nesta ilha alguns tocos de árvores (parte do tronco), evidenciando uma possível ação antrópica na ilha e que pode ter influenciado os dados observados.

**Figura 14** - Percentual de espécies caracterizadas por aspecto sucessional na ilha do Marajá

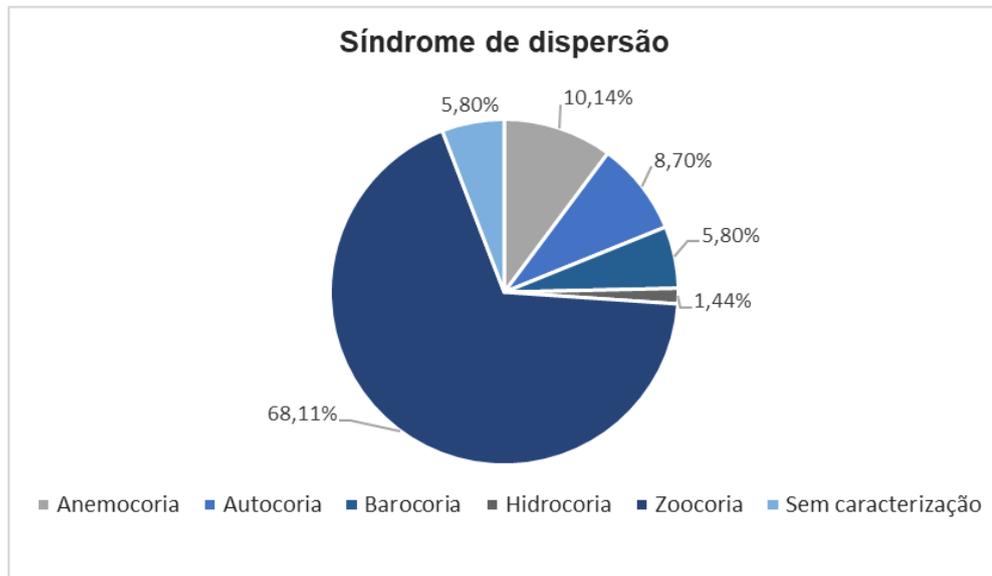


Fonte: elaborado pela autora, 2021

A síndrome de dispersão no Marajá é, majoritariamente, a zoocoria (68,11%) seguida da autocoria (8,7%) e barocoria (5,8%) com caracterização de 98,6% das

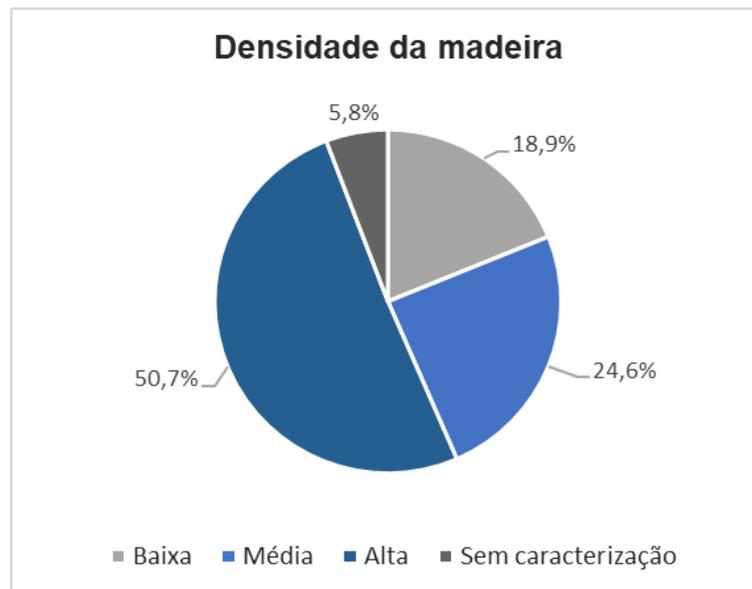
espécies.

**Figura 15** - Percentual de espécies caracterizadas por Síndrome de dispersão na ilha do Marajá



**Fonte:** elaborado pela autora, 2021

**Figura 16** - Percentual de espécies caracterizadas por classes de densidade da Madeira na ilha do Marajá

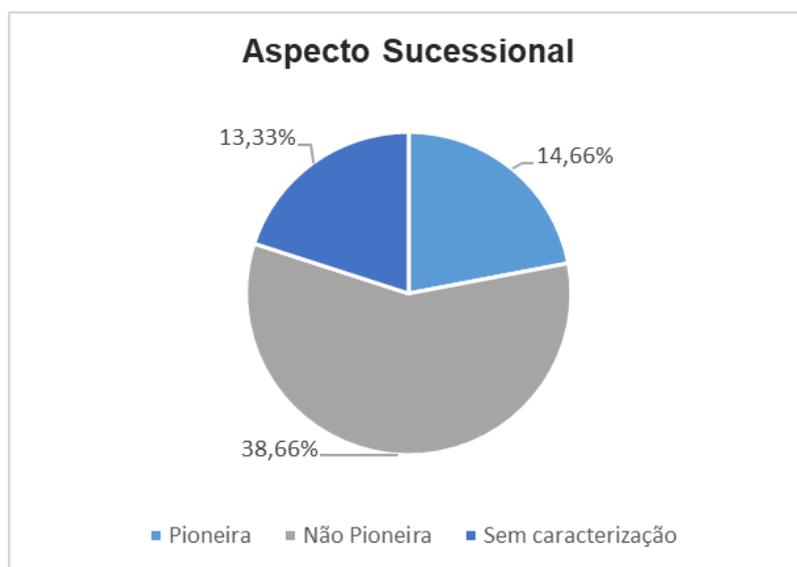


**Fonte:** elaborado pela autora, 2021

Quanto a densidade da madeira foi possível a identificação de 94,2% das espécies na área, com mais de 50% com alta densidade.

Para a ilha do Sobrado é possível observar quanto ao aspecto sucessional (Figura 17) que cerca de 15% (11) das espécies são pioneiras, porcentagem menor que a observada na ilha do Marajá (29%), porém com maior porcentagem de espécies sem caracterização (13,33%) que equivale a 10 espécies.

**Figura 17-** Percentual de espécies caracterizadas por aspecto sucessional na ilha do Sobrado

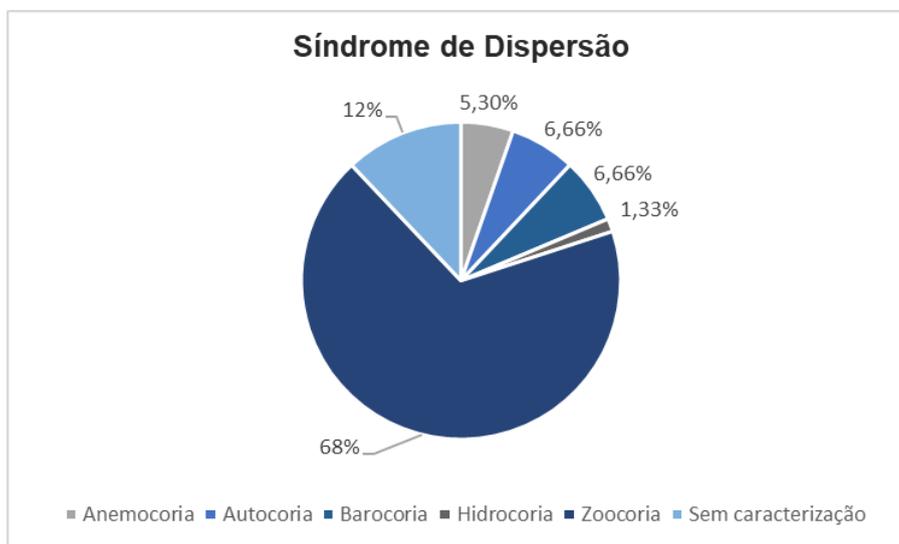


**Fonte:** elaborado pela autora, 2021

No que tange a classificação por síndrome de dispersão no Sobrado é possível observar na Figura 18 que as espécies sem caracterização foram maiores (12%) em relação ao Marajá (5,8%) equivalente a 9 espécies. A síndrome zoocoria permanece como principal entre as espécies (68%) seguida de autocoria e Barocoria ambas, curiosamente, com o mesmo percentual (6,66%) equivalente a 5 espécies.

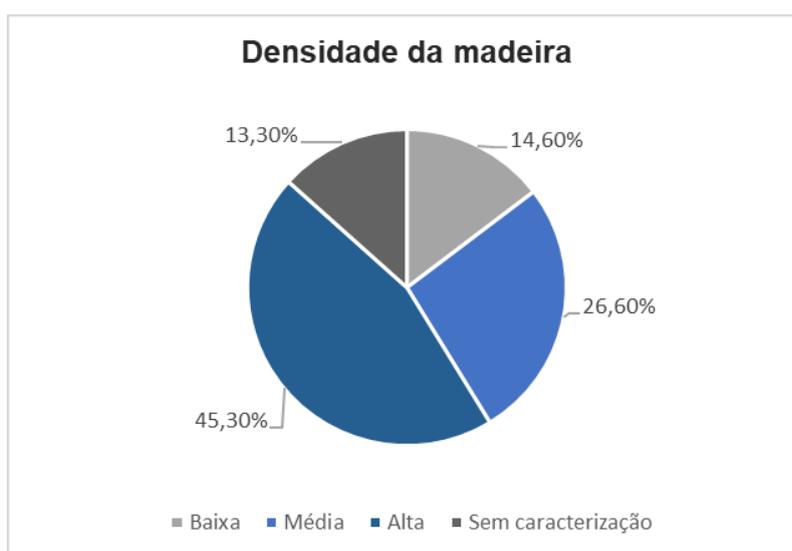
Por fim, quanto ao atributo densidade da madeira na ilha do Sobrado identificou-se 85,4% das espécies na área (Figura19), concentradas majoritariamente nas classes de alta (45,3%) e média densidade (26,6%) equivalentes a 34 e 20 espécies, respectivamente.

**Figura 18** - Percentual de espécies caracterizadas por classes de densidade da Madeira na ilha do Sobrado



Fonte: elaborado pela autora, 2021

**Figura 19** - Percentual de espécies caracterizadas por classes de densidade da Madeira na ilha do Sobrado



Fonte: elaborado pela autora, 2021

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As áreas de estudo apresentam estágio sucessional intermediário a maduro, com predomínio de espécies não pioneiras, com síndrome de dispersão principal a

zoocoria evidenciando a importância dos animais para o ambiente e apresentam alta densidade da madeira entre as espécies estudadas.

Entre as áreas houve diferença em relação a espécies e proporção para cada atributo, mas ambas apresentaram o predomínio dos mesmos atributos ecológicos funcionais. É possível citar quanto as principais limitações para o trabalho a escassez de literatura especializada para as espécies, em especial as ocorrentes apenas no igapó e a identificação de espécies a nível específico.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, T.H.A.L; PINT, J. R.R; MEW, H. A. Variações na riqueza e na diversidade de espécies arbustivas e arbóreas no período de 14 anos em uma Floresta de Vale, Mato Grosso, Brasil. *Rodriguésia* 65(1): 073-088. 2014

CHAVE. J, COOMES. D, JANSEN.S. SIMON.L.L., NATHAN.G.S., AMY. E. Z. Towards a worldwide wood economics spectrum. *Ecology Letters*, 12, 351–366. 2009

CRAVO, J. S. Efeito do plantio de acácia mangium willd. Sobre a colonização de espécies semidecíduais em áreas originalmente ocupadas por savanas em Roraima. (Dissertação de mestrado). Universidade estadual de roraima. 2016

GUIMARÃES, D.M. Ecologia reprodutiva de *Clitoria laurifolia* Poir. (Fabaceae: Faboideae): da floração à dispersão de sementes Dissertação (Mestrado). Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do MeioAmbiente,54p. São Paulo, 2009

HAMAGUCHI, J.O, SCUDELLER, V.V. Estrutura arbórea de uma floresta de igapó no lago Tupé, Manaus, AM. In: Santos-Silva E; Scudeller VV. Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central. UEA: 2009

IRMLER, U. 1975. Ecological studies of the aquatic soil invertebrates in three inundation forests of Central Amazônia. *Amazoniana* 3(3):337-409.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Intituto Plantarum de Estudos da Flora. Vol.3. 2ª edição. São Paulo. 2016a

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Intituto Plantarum de Estudos da Flora. Vol.1. 7ª edição. São Paulo. 2016b

MAGURRAN A.E. Ecological diversity and its measurement. Princenton Univ. Press. 1988

NETO, J. G. F. Estratégias funcionais das espécies dominantes na sucessão florestal na Amazônia Central. Dissertação (Mestrado) INPA, Manaus, 2015. Disponível em: <  
[https://bdtd.inpa.gov.br/bitstream/tede/1946/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Jos%C3%A9%20Guedes%20Fernandes%20Neto.pdf](https://bdtd.inpa.gov.br/bitstream/tede/1946/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Jos%C3%A9%20Guedes%20Fernandes%20Neto.pdf)>

NORONHA F.A. Assembleias de peixes consumidoras de frutos e dispersoras de sementes em uma área de igapó da Amazônia Central, Brasil [dissertação]. Manaus: Universidade Federal do Amazonas; 2018

PIEDADE, M.T.F; JUNK, W. J; ADIS, J; Parolin.J. Ecologia, Zonação e Colonização da vegetação arbórea das ilhas anavilhanas. Pesquisas, Botânica N° 56: 117-144 São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2005.

PIEDADE M.T.F, PAROLIN P, JUNK W.J. Estratégias de dispersão, produção de frutos e extrativismo da palmeira *Astrocaryum jauari* Mart. Nos igapós do Rio Negro: implicações para a ictiofauna. *Ecologia Aplicada* 2003; 2(1): 31-40

PIEDADE M.T.F. Ecologia e biologia reprodutiva de *Astrocaryum jauari* Mart. (Palmae) como exemplo de população adaptada às áreas inundáveis do Rio Negro (igapós) [dissertação]. Manaus: Universidade do Amazonas – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; 1985

PAROLIN. P, WITTMANN. F, FERREIRA. L. V. "Fruit and seed dispersal in Amazonian floodplain trees—a review." *Ecotropica* 19.1/2 (2013): 15-32.

PAROLIN P, ADIS J, RODRIGUES W.A, AMARAL I, PIEDADE M.T.F. Floristic study igapó floodplain Forest in Central Amazonia, Brazil (Tarumã-Mirim, Rio Negro). *Amazoniana*, 2004; 18(1/2): 29-47

PEREZ, P. K Estratégias de dispersão de sementes no bioma Cerrado: considerações ecológicas e Filogenéticas. Tese (doutorado). Universidade de Brasília. 360pag. Brasília, 2016

PONTES, B.S. Estrutura da vegetação sob influência de águas pretas e brancas no Baixo Rio Negro. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas. 53 pag. Manaus, 2021. Disponível em <  
[https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/8485/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_BianePontes\\_PPGCIFA.pdf](https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/8485/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o_BianePontes_PPGCIFA.pdf)> Acesso em: 13 de Outubro de 2021

RIBEIRO, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/DFID, Manaus, Amazonas, 816 p.

RODRIGUES R. Diversidade florística, estrutura da comunidade arbórea e suas relações com variáveis ambientais ao longo do lago Amanã (RDSA), Amazônia Central. [Dissertação]. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia,

Universidade Federal do Amazonas, 2007.

ROOSMALEN, M.G.M.V. Frutos da floresta amazônica. Parte I: myristicaceae. ACTA AMAZONICA 26(4): 209-264. 1996

SILVA-JUNIOR O.S, PIRES P.V.B, MAIA L.J.R, DIAS A.C.A.A, CERQUEIRA R.M. Síndromes de dispersão e polinização em uma Unidade de Conservação na Amazônia. Gestão e Sustentabilidade ambiental 2020; 9 (2): 765-782

SILVA, J.M. Regeneração natural das clareiras antrópicas da província petrolífera de urucu-coari/am. Dissertação (Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 125 pag. Manaus, 2011;

SILVEIRA, L. H. C; REZENDE, A. V; VALE, A. T. Teor de umidade e densidade básica da madeira de nove espécies comerciais amazônicas. Acta Amazonia. Vol. 43(2) 2013: 179 – 184

WATT, A. S. 1947. Pattern and process in the plant community. **Journal of Ecology**, **35**:1-22.

SWAINE .M, WHITMORE.T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. Vegetatio 1988; 75:81-86

VAZ, M. C. Diversidade de estratégias ecológicas das espécies de árvore dominantes de uma floresta de terra firme da Amazônia Central. 109 p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia. 2011.

WHITMORE, T. C., 1975, Tropical Rain Forest of the Far East. Claredon Press, Oxford, England, 282 p.

WHITMORE, T. c., 1982, On Patten and Process in Forests. In: Newman, E. I. (ed.). The Plant Community as a Working Mechanism. Blackwell, Oxford, England, 45-59.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO**

É possível concluir, frente aos resultados de ambos os capítulos que, o predomínio (46%) de espécies com baixa densidade, pode representar a necessidade do estabelecimento de extensas áreas de estudo e coletas periódicas, que configuram maiores custos financeiros, operacionais e logísticos. E que apesar da divergência de espécies (correspondência de apenas 21% entre as ilhas) houve, dentro dos atributos estudados, convergência quanto às funções ecológicas desempenhadas. As áreas de estudo apresentaram estágio sucessional que pode se classificado como intermediário a maduro, com predomínio de espécies não pioneiras. A síndrome de dispersão principal é a zoocoria, apesar de a água exercer

grande influência na dispersão de sementes, além de apresentarem alta densidade da madeira entre as espécies estudadas.

O conhecimento da composição, estrutura e ecologia funcional de comunidades arbóreas, dentre outras informações, são fundamentais para o planejamento, implementação e sucesso das ações de conservação, este trabalho buscou incrementar informações acerca de áreas alagáveis por rios de águas pretas para diminuir a carência de informações. Porém, é importante ressaltar que, a identificação das espécies até seu epíteto específico, assim como a escassez de literatura especializada para as espécies, em especial as ocorrentes apenas no igapó, foi uma das principais dificuldades encontradas na execução do levantamento florístico e pode ter afetado os índices calculados.