



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI  
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PPGCA**

**JULIE ANDREWS DE FRANÇA E SILVA**

**A INUNDAÇÃO SAZONAL E A TOPOGRAFIA COMO INDICADORAS  
AMBIENTAIS DA REGENERAÇÃO NATURAL EM UMA FLORESTA  
OMBRÓFILA DENSA ALUVIAL NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

**BELÉM  
2016**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI  
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PPGCA**

**JULIE ANDREWS DE FRANÇA E SILVA**

**A INUNDAÇÃO SAZONAL E A TOPOGRAFIA COMO INDICADORAS  
AMBIENTAIS DA REGENERAÇÃO NATURAL EM UMA FLORESTA  
OMBRÓFILA Densa ALUVIAL NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (UFPA), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e Embrapa Amazônia Oriental, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais.  
Área de concentração: Ecossistemas Amazônicos  
Orientador: Prof. Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim

**BELÉM**

**2016**


**JULIE ANDREWS DE FRANÇA E SILVA**


**A INUNDAÇÃO SAZONAL E A TOPOGRAFIA COMO INDICADORAS  
AMBIENTAIS DA REGENERAÇÃO NATURAL EM UMA FLORESTA DENSA  
OMBRÓFILA ALUVIAL NA AMAZÔNIA ORIENTAL**


Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará em convênio com o Museu Paraense Emílio Goeldi e EMBRAPA – Amazônia Oriental. Área de Ecossistemas Amazônicos e Dinâmica Sócio-Ambientais.


Data de aprovação: 13 / 01 / 2016

Banca Examinadora:

  
Prof. Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim  
Orientador - Doutor em Ciências Biológicas  
Museu Paraense Emílio Goeldi

  
Profa. Dra. Roberta Macedo Cerqueira  
Doutora em Biologia Vegetal  
Universidade Estadual do Pará

  
Profa. Dra. Maria Aurora Santos da Mota  
Doutora em Meteorologia  
Universidade Federal do Pará

  
Profa. Dra. Aline Maria Meiguins de Lima  
Doutora em Desenvolvimento Sustentável do  
Trópico Úmido  
Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação de Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFPA

---

França e Silva, Julie Andrews de, 1991-

A inundação sazonal e a topografia como indicadores ambientais da regenera o natural em uma floresta ombrófila densa aluvial na Amazônia oriental / Julie Andrews de França e Silva. – 2016.

Inclui bibliografias

Orientador: Mário Augusto Gonçalves Jardim

Disserta o (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Gradua o em Ciências Ambientais, Belém, 2016.

1. Floresta de várzeas - Amazônia. 2. Florestas - Reprodu o. 3. Composi o florística. 4. Diversidade de Plantas - Avalia o. I. Título.

CDD 22. ed. 577.66

---

Aos meus pais, Ronaldsson Silva e Maria da  
Conceição Silva, por todo o apoio e incentivo nesta  
etapa

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por todas as bênçãos concedidas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado.

À Universidade Federal do Pará (UFPA) e ao Programa de Pós-Graduação de Ciências Ambientais (PPGCA) pela oferta do curso realizado.

Ao meu orientador Mário Augusto Gonçalves Jardim por todos os ensinamentos e orientações, sempre com muita paciência e dedicação.

Aos meus familiares e amigos que acompanharam a minha trajetória, em especial, aos meus pais, meu irmão, tia Ray e ao Sandro pelo companheirismo, força transmitida nesta caminhada, e por estarem sempre ao meu lado.

Ao Sr. Carlos Alberto da Silva (Seu Beleza), parobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi pela ajuda imprescindível na identificação das espécies. Ao Wilson Júnior e Hélio Brito, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Museu Paraense Emílio Goeldi (PIBIC/MPEG/CNPq), por todo o auxílio durante as coletas de dados no campo e a Arlete Almeida (CCTE/MPEG) pelo apoio nos dados de topografia.

Ao Rosivaldo Quaresma (Sr. Preto), morador da Ilha do Combu, pela disponibilização de sua área para a realização dessa pesquisa e pelo auxílio na coleta dos níveis de maré.

Aos amigos de mestrado, principalmente as minhas companheiras de coleta, Elayne e Milenna, pelo compartilhamento de conhecimentos e ajuda nos dados.

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1	OBJETIVOS .....	14
1.1.1.	Objetivo Geral .....	14
1.1.2.	Objetivos Específicos .....	14
<b>2.</b>	<b>O EFEITO DA INUNDAÇÃO SAZONAL SOBRE A REGENERAÇÃO NATURAL EM UMA FLORESTA OMBRÓFILA Densa ALUVIAL NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO<sup>1</sup></b> .....	<b>15</b>
	<b>RESUMO</b> .....	<b>15</b>
	<b>ABSTRACT</b> .....	<b>16</b>
2.1.	INTRODUÇÃO .....	16
2.2.	MATERIAL E MÉTODOS .....	17
2.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
2.4.	CONCLUSÃO .....	21
	<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>22</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>22</b>
<b>3.</b>	<b>A TOPOGRAFIA COMO INDICADORA AMBIENTAL PARA A OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES NA REGENERAÇÃO NATURAL</b> .....	<b>40</b>
	<b>RESUMO</b> .....	<b>40</b>
	<b>ABSTRACT</b> .....	<b>41</b>
3.1.	INTRODUÇÃO .....	41
3.2.	MATERIAL E MÉTODOS .....	43
3.3.	RESULTADOS .....	44
3.4.	DISCUSSÃO .....	46
<b>3.5.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>49</b>
	<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>49</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>49</b>
<b>4.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>67</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>68</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>74</b>
	<b>ANEXO A - Normas de publicação da Revista Brasileira de Ciências Ambientais</b> .....	<b>75</b>
	<b>ANEXO B - Normas de publicação da Revista Árvore</b> .....	<b>77</b>

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO II

- Figura 1. Mapa de localização das parcelas na área de estudo de uma floresta ombrófila densa aluvial da Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará. .... 25
- Figura 2. Esquema de coleta da composição florística, com a disposição das subparcelas e varas de maré nas parcelas da área de estudo em uma floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará. .... 25
- Figura 3. Níveis de maré nos meses de fevereiro a julho de 2015 nas quatro parcelas na floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. .... 26
- Figura 4. Dendrograma de similaridade florística no período chuvoso (a) e no período menos chuvoso (b) obtido pelo método UPGMA, com base no índice de Bray-Curtis nas parcelas amostradas de uma floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará..... 30

### CAPÍTULO III

- Figura 1. Mapa de localização da área de estudo onde foram demarcadas quatro parcelas de 20 x 20 m na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará.....55
- Figura 2. Esquema de coleta da composição florística, com a disposição das subparcelas e os pontos de altitude das parcelas na área de estudo em uma floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará.....55
- Figura 3. Perfis topográficos das quatro parcelas, 20 m x 20 m cada, na Área de Proteção, Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.....56
- Figura 4. Dendrograma de similaridade florística obtido pelo método UPGMA, com base no índice de Bray-Curtis, para dados de abundância das espécies nas parcelas amostradas de uma floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará..... 57

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO II

Tabela 1. Valores da inundação média (Im) no período chuvoso (fevereiro, março e abril) e menos chuvoso (maio, junho e julho), composição florística e parâmetros fitossociológicos das espécies com valor de  $RN\% \geq 5$  na floresta ombrófila densa aluvial na APA Ilha do Combu, Belém, Pará. (P=Parcela; Im= Inundação média; TF=Total de família; TG=Total de gênero; TE=Total de espécie; FV=Forma de vida; NI=Número de indivíduos;  $H'$ =Shannon-Wiener;  $J'$ =Pielou; DR=Densidade relativa; FR=Frequência relativa; CT%=Categoria de tamanho relativa; Rn%=Regeneração natural relativa)..... 27

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das espécies exclusivas nas suas respectivas parcelas no período chuvoso e menos chuvoso na floresta ombrófila densa aluvial na APA Ilha do Combu, Belém, Pará. (FV=Forma de vida; NI=Número de indivíduos; DR=Densidade relativa; FR=Frequência relativa; CT%=Categoria de tamanho relativa; Rn%=Regeneração natural relativa)..... 29

### CAPÍTULO III

Tabela 1. Valores da altitude média (Am), composição florística e parâmetros fitossociológicos das espécies com valor de  $RN\% \geq 5$  na floresta ombrófila densa aluvial na APA Ilha do Combu, Belém, Pará. (P=Parcela; Am=Altitude média; TF=Total de família; TG=Total de gênero; TE=Total de espécie; FV=Forma de vida; NI=Número de indivíduos;  $H'$ =Shannon-Wiener;  $J'$ =Pielou; DR=Densidade relativa; FR=Frequência relativa; CT%=Categoria de tamanho relativa; Rn%=Regeneração natural relativa)..... 58

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das espécies exclusivas de cada parcela em uma floresta ombrófila densa aluvial na APA Ilha do Combu, Belém, Pará. (FV=Forma de vida; NI=Número de indivíduos; DR=Densidade relativa; FR=Frequência relativa; CT%=Categoria de tamanho relativa; Rn%=Regeneração natural relativa)..... 60

## RESUMO

O objetivo da pesquisa foi avaliar os efeitos da inundação sazonal e da topografia na composição florística, na estrutura e na forma de vida da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa aluvial na Amazônia Oriental. Na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, foram instaladas quatro parcelas permanentes de 20 x 20 m, divididas em subparcelas de 1 x 1 m. Entre os meses de dezembro/2014 a julho/2015, as espécies e os seus indivíduos foram identificados, quantificados, agrupados em categorias de tamanho (CT): (CT1= altura  $\leq$  15 cm; CT2= 15,1  $\leq$  altura  $\leq$  30 cm; CT3= 30,1  $\leq$  altura  $\leq$  1 m) e posteriormente classificados quanto à forma de vida. Os parâmetros fitossociológicos calculados foram densidade e frequência relativas, categoria de tamanho relativa, regeneração natural relativa e diversidade. Foi realizada a similaridade florística das parcelas pelo índice de Bray-Curtis e o dendrograma por UPGMA utilizando o Programa Estatístico R 3.1.1. Em cada parcela foram fixadas cinco varas de 1,5 m para o monitoramento diário do nível de maré em dois períodos, período chuvoso (fevereiro a abril/2015) e período menos chuvoso (maio a julho/2015). Foram contabilizados no período chuvoso 10.217 indivíduos, 30 famílias, 49 gêneros e 63 espécies, com a média de inundação de 2,88 cm; o período menos chuvoso com 10.124 indivíduos, 29 famílias, 46 gêneros e 59 espécies não ocorreu inundação nas parcelas. Em ambos os períodos, a composição florística foi similar, não havendo diferença significativa. Espécies como *Pariaria campestris*, *Anthurium sinuatum*, *Costus spicatus* e *Costus arabicus* foram as mais representativas, demonstrando serem adaptadas aos dois períodos sazonais. A forma de vida árvore foi dominante em número de espécies e a forma de vida herbácea em indivíduos. A CT1 apresentou a menor quantidade de indivíduos, ao contrário de CT2. Dessa forma, os níveis de maré não interferiram na regeneração natural, indicando a sobrevivência das espécies entre os períodos. A análise topográfica foi realizada com o auxílio de um GPS geodésico Garmin GPS Map, modelo 62s, com a coleta de 20 pontos de altitude nas quatro parcelas. A variação da topografia influenciou no número de famílias, gêneros e espécies, onde as parcelas mais altas apresentaram os maiores valores de famílias, gêneros e espécies. Em número de espécies, a forma de vida árvore foi predominante e herbácea em indivíduos. *Pariaria campestris* e *Anthurium sinuatum* foram dominantes em todas as parcelas, indicando que não sofreram influência da variação de altitude.

**Palavras-chave:** Gradientes ambientais. Composição florística. Várzea amazônica

## ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the effects of seasonal flooding and topography in the floristic composition, structure and life form of the natural regeneration in an alluvial dense rain forest in the eastern Amazon. The Environmental Protection Area, Combu Island, were installed four permanent plots of 20 x 20 m, divided into subplots of 1 x 1 m. Between the months of december/2014 to july/2015 all the species and their individuals were identified, quantified, grouped into size categories (CT):(CT1= height  $\leq$  15 cm; CT2= 15,1  $\leq$  height  $\leq$  30 cm; CT3= 30,1  $\leq$  height  $\leq$  1 m) and subsequently classified according to the life form. The phytosociological parameters calculated were density and relative frequency category of relative size, relative natural regeneration and diversity. Floristic similarity of the plots were performed by the Bray-Curtis index and the dendrogram by UPGMA using the statistical program R 3.1.1. In each plot were set five sticks 1.5 m for the daily monitoring of the water level in two periods, the rainy season (february to april/2015) and less rainy season (may to july/2015). They were recorded in the rainy season 10,217 individuals, 30 families, 49 genera and 63 species, with an average of flood 2.88 cm; the less rainy period with 10,124 individuals, 29 families, 46 genera and 59 species did not occur flood in the plots. In both periods, the floristic composition was similar, with no significant difference. Species like *Pariana campestris*, *Anthurium sinuatum*, *Costus spicatus* and *Costus arabicus* were the most representative, proving to be tailored to the two seasonal periods. The life form tree was dominant in number of species and the herbaceous life form in individuals. The CT1 presented to fewer individuals, unlike CT2. Thus, tide levels did not affect the natural regeneration, indicating species survival between periods. The topographic analysis was performed with the aid of a geodetic GPS Garmin GPS Map, 62s model, by collecting 20 points of altitude in the four plots. The variation of topography influenced the number of families, genera and species, where the highest plots showed the highest values of families, genera and species. In many species, the life form predominant was tree and herbaceous, in individuals. *Pariana campestris* and *Anthurium sinuatum* were dominant in all plots, indicating that not influenced by the change in altitude.

**Key-words:** Environmental gradients. Floristic composition. Amazon floodplain

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A regeneração natural é um processo dependente dos fatores biológicos e ambientais, tendo influência das características edáficas, hidrológicas e topográficas da área (FERREIRA JÚNIOR et al., 2007). É decorrente da interação das ações naturais de restabelecimento do ecossistema florestal, os quais fazem parte do ciclo de crescimento da floresta, se referindo às fases iniciais de estabelecimento e desenvolvimento das plantas (GAMA et al., 2002). É o conjunto de plantas jovens recrutadas para a perpetuação das populações de espécies e ecossistemas florestais, onde o número de indivíduos e a classe diamétrica são fatores que definem a permanência de determinada espécie em uma floresta (VIANA; JARDIM, 2013).

A regeneração natural em um determinado local promove estabilidade e continuidade da comunidade vegetal (MEDEIROS et al., 2007); permite o diagnóstico da conservação do fragmento florestal (SILVA et al., 2007); respostas às perturbações antrópicas, por meio de previsões sobre o seu comportamento futuro (GAMA et al., 2002); além de que são essenciais para a elaboração de planos de manejo (BARREIRA et al., 2002). Do mesmo modo, é necessário conhecer a regeneração das espécies arbóreas para entender a dinâmica de uma floresta, também é fundamental o conhecimento das espécies pertencentes ao estrato inferior, incluindo todas as formas de vida, como: herbáceas, arbustivas, lianas e epífitas (MAUÉS et al., 2011). Para Batista e Jardim (2013), os estudos de regeneração natural na Amazônia, têm sido comumente realizados em florestas de terra firme, e conforme Assis e Wittmann (2011) há poucas informações sobre a composição e distribuição das espécies arbóreas e arbustivas em florestas de várzea.

Em florestas tropicais, as populações humanas convivem com a grande diversidade dos ambientes e desenvolvem formas de exploração para a sobrevivência (PINTO et al., 2006). As florestas de várzea na região Amazônica apresentam importância ecológica e socioeconômica desde os processos de colonização até os dias atuais para as populações ribeirinhas que realizam a prática de agricultura, pesca e extrativismo de produtos florestais madeireiros e não-madeireiros (GAMA et al., 2003).

Na extensão territorial da Amazônia, 8% representam as áreas alagadas que abrangem alguns países da América do Sul como Brasil, Peru, Bolívia, Colômbia e outros (FERREIRA et al., 2005). Parte das áreas alagadas é representada pela floresta ombrófila densa aluvial que ocorre ao longo dos cursos de água, localizada em antigos

terraços das planícies quaternárias que são frequentemente inundadas; e também conhecida como floresta de várzea e floresta de igapó (IBGE, 2012). A *várzea* é sazonalmente inundada por rios de água branca da Amazônia, enquanto que o *igapó* é inundado por rios de água clara ou preta, sendo uma área constantemente inundada (PRANCE, 1979).

A oscilação sazonal do nível da água nas áreas de igapó e de várzea resulta em duas fases durante todo o ano: a *fase aquática* em que as áreas permanecem inundadas por um período e a *fase terrestre* onde as áreas não são inundadas (MARINHO et al., 2013); as quais essas florestas inundáveis são características por apresentarem uma grande diversidade de vegetação e de peixes (MAIA; CHALCO, 2002).

As florestas de várzea fazem parte dos cursos naturais dos rios, onde as suas funções primárias juntamente com o curso d'água são coleta, armazenamento e veiculação das vazões de cheias (GUIRÃO et al., 2012). No estuário, o fluxo das marés eleva o nível da água entre 2 a 4 metros, dependendo da época do ano. No período chuvoso, as marés atingem as cotas mais altas devido ao efeito aditivo do refluxo oceânico e da elevada descarga hídrica do rio nesta época do ano (ALMEIDA et al., 2004). O dinamismo hidrológico e geomorfológico decorrentes dos rios nesses ambientes pode formar várias comunidades com diferentes idades, fisiologia vegetal e composição das espécies (WITTMANN; JUNK, 2003).

Ao longo do gradiente de inundação ocorre a variação na diversidade das espécies e na estrutura das florestas de várzea, cujas vegetações típicas e comunidades florestais se estabelecem a partir de diferentes níveis de inundação. A inundação tem a capacidade de definir o desenvolvimento natural da floresta, determinando a composição florística, a diversidade de espécies e a arquitetura das florestas deste ambiente (WITTMANN et al., 2000). A regularidade da inundação também resulta na sincronização da maioria dos processos ecológicos da várzea com a periodicidade da água, ocorrendo com a reprodução das plantas, migração dos animais e com algumas atividades humanas (PAROLIN et al., 2004).

As espécies de várzea devem estar adaptadas as inundações prolongadas e condições de encharcamento do ecossistema semiaquático, cujo oxigênio fornecido as raízes é um fator limitante, assim como as mudas também estão sujeitas a essas condições ambientais; dessa forma diferentes tipos de adaptações são encontrados neste ambiente, desde o nível estrutural, fenológico e fisiológico (PAROLIN et al., 2004). As lenticelas caulinares são exemplos de adaptações ecofisiológicas que intensificam as

trocas gasosas e a alta frequência de sapopemas que são adaptações morfoecológicas que facilitam a sustentação de grandes árvores (ALMEIDA et al., 2004).

As enchentes diárias fazem com que os solos sejam constantemente renovados pela sedimentação natural que ocorre no período em que estão submersas (GAMA et al., 2003); promovendo a formação com bons níveis de nutrientes e estoques biológicos (SANTOS et al., 2012). As alterações físicas, químicas e biológicas do solo ocasionadas pela influência das marés são determinantes no crescimento e desenvolvimentos das plantas (ABREU et al., 2007). Além dos processos físicos e biológicos, o ciclo hidrológico e a sedimentação são fundamentais para a manutenção da biodiversidade desses ambientes (FERREIRA et al., 2005).

Em áreas de várzea, a variação da cobertura vegetal está relacionada com a altitude do terreno, o período de alagamento anual e os fluxos de maré, que também podem ocasionar as modificações topográficas (FARJADO et al., 2009). Assim como a inundação, a topografia é um fator determinante para o estabelecimento de espécies florestais, podendo diversificar a distribuição espacial dos vegetais (SANTOS; JARDIM, 2006). Nestas áreas é comum a formação de gradientes como a *várzea alta* que está menos sujeita a inundação por possuir uma cota mais elevada do terreno e apresentar maior número de espécies arbóreas; e a *várzea baixa*, mais próxima as margens dos rios, é constituída de palmeiras e por apresentar menor diversidade de espécies (JARDIM; VIEIRA, 2001).

Em várzeas amazônicas estuarinas poucas pesquisas relacionam os gradientes ambientais com a regeneração natural, a fim de conhecer os seus efeitos sobre a composição florística do estrato inferior. Nesta abordagem, Cattânio et al. (2002) mostraram que na Ilha do Combu a inundação e as variações topográficas influenciaram na dominância das populações de *Euterpe oleracea* Mart., *Quararibea guianensis* Aubl., *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand e *Hura crepitans* L. na topografia baixa e nas populações de *Spondias mombin* L., *Lecythis pisonis* Camb., *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori e *Couratari* sp. na topografia alta. A topografia baixa também foi considerada como um indicador da ocorrência de 15 espécies de palmeiras na Ilha do Combu com dominância de *Euterpe oleracea* Mart. (JARDIM et al., 2007).

A composição de espécies arbóreas, riqueza, distribuição e estrutura do sub-bosque de duas florestas de várzea em estágios sucessionais avançados em contraste com os níveis de inundação na Reserva de Mamirauá foram investigadas por Assis e

Wittmann (2011) que concluíram que os níveis de inundação e a topografia alta estão diretamente relacionados com a riqueza das espécies arbóreas.

A Ilha do Combu tem sido muito explorada por seus habitantes nos últimos anos, bem como as outras florestas de várzea na Amazônia. Por ser um ambiente que possui uma grande importância socioambiental, cultural e econômica, por conseguinte é fundamental o estudo nessas áreas com a finalidade de conhecer os seus recursos naturais e como as mudanças ambientais os têm afetado. A regeneração natural surge como um meio de conhecer a composição florística da várzea e, a partir da mesma, estabelecer métodos de manejo e recuperação de áreas degradadas. Com o foco neste trabalho, é relevante conhecer as espécies que são adaptadas aos diversos efeitos dos gradientes ambientais, desde as diferentes altitudes topográficas que podem interferir na variação da composição florística, como os distintos níveis de inundação e permanência da área inundada que influenciam na dispersão e desenvolvimento das plantas no estrato inferior.

Esta pesquisa objetivou responder a seguinte questão: a inundação associada à sazonalidade climática influencia a composição florística, a estrutura e a forma de vida da regeneração natural? A topografia influencia a composição florística e a estrutura da regeneração natural fundamentada na hipótese de que a inundação no período chuvoso e a topografia são responsáveis pelas mudanças na composição florística.

## 1.1. OBJETIVOS

### 1.1.1. **Objetivo Geral**

Avaliar os efeitos da inundação sazonal e da topografia na composição florística, na estrutura e na forma de vida da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa aluvial na Amazônia Oriental.

### 1.1.2. **Objetivos Específicos**

- Identificar a composição, a estrutura e as formas de vida da regeneração natural e correlacionar com os níveis diários de inundação no período chuvoso e menos chuvoso;
- Avaliar os efeitos da topografia na composição florística, na estrutura e nas formas de vida da regeneração natural.

## 2. O EFEITO DA INUNDAÇÃO SAZONAL SOBRE A REGENERAÇÃO NATURAL EM UMA FLORESTA OMBRÓFILA Densa Aluvial no Estuário Amazônico<sup>1</sup>

THE EFFECT OF SEASONAL FLOOD ON NATURAL REGENERATION IN A ALLUVIAL DENSE RAIN FOREST IN THE AMAZON ESTUARY

### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da inundação sazonal na composição florística, na estrutura e na forma de vida da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa aluvial no estuário amazônico. Na APA Ilha do Combu, foram demarcadas quatro parcelas de 20 x 20 m, onde as espécies e respectivos indivíduos foram identificados, quantificados, agrupados em categorias de tamanho (CT) e classificados quanto ao tipo de forma de vida. Foi calculada a densidade e frequência relativas, categoria de tamanho relativa, regeneração natural relativa e diversidade. Os dados de inundação foram coletados diariamente em cinco varas de 1,5 m, em cada parcela. Não houve diferença significativa no número de espécies, indivíduos, diversidade e equabilidade entre os períodos analisados, os quais foram similares em ambos os períodos. A forma de vida dominante em espécies foi árvore e em indivíduos, herbácea. A CT2 apresentou a maior quantidade de indivíduos e a CT1 a menor quantidade. Os níveis de maré não interferiram na composição florística, demonstrando que as espécies são capazes de sobreviverem ao estresse hídrico, principalmente *Pariaria campestris*, *Anthurium sinuatum*, *Costus spicatus* e *Costus arabicus*.

Palavras-chave: Amazônia; nível de maré; composição florística.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effects of seasonal flooding in floristic composition, structure and forms life of the natural regeneration in a alluvial dense rain forest in the eastern Amazon. In the APA Combu Island, were demarcated four plots of 20 x 20 m, where the species and their individuals were identified, quantified, grouped into size categories (CT) and classified according to life form. The density and relative frequency category of relative size, relative natural regeneration and diversity was calculated. The flood of data were collected daily in five sticks of 1.5 m in each plot. There was no significant difference in the number of species, individuals, diversity and evenness between the periods analyzed, which were similar in both periods. The dominant life form in species was tree, and individuals, herbaceous. The CT2 had the highest number of individuals and CT1 the lowest amount. The tide levels did not affect the floristic composition, showing that species are able to survive the water stress, especially *Pariana campestris*, *Anthurium sinuatum*, *Costus spicatus* e *Costus arabicus*.

*Keywords:* Amazon; tidal level; floristic composition.

## 2.1. INTRODUÇÃO

A região amazônica compreende uma larga faixa verde que abrange nove países da América do Sul e nove estados brasileiros, com destaque para dois ambientes, terra firme e áreas inundáveis. As áreas alagadas, considerando igapó e várzea, são responsáveis pela ocupação de aproximadamente 8% do bioma amazônico (FERREIRA et al., 2005). A floresta ombrófila densa aluvial, conhecida por várzea e igapó (IBGE, 2012); é inundada por água branca que apresenta uma grande quantidade de sedimentos em suspensão originada do Andes, em frequente erosão (BARBOSA et al., 2008).

No estuário amazônico, o fluxo de maré eleva o nível da água entre 2 e 4 m, dependendo da época do ano, sobretudo no período mais chuvoso que atinge as cotas mais altas devido o efeito aditivo do refluxo oceânico e da descarga hídrica no rio (ALMEIDA et al., 2004). Os diferentes níveis de alagamento definem que os habitats sejam permanentemente aquáticos até totalmente terrestres, influenciando na colonização da vegetação nas áreas inundáveis (BARBOSA et al., 2008).

O dinamismo hidrológico e geomorfológico dos rios pode distinguir as florestas de várzea em várias comunidades, diferentes em idade, fisionomia e composição das espécies (WITTMANN; JUNK, 2003). A energia cinética da descarga da água resulta em processos de erosão e sedimentação, servindo para a criação de canais, lagos e barragens florestais, cujas combinações implicam em uma alta produtividade e diversidade na região (HAUGAASEN; PERES, 2006). As inundações carregam grandes quantidades de material sedimentar que é responsável pela elevada fertilidade no ambiente (CARIM et al., 2008).

A florística da vegetação de várzea pode estar relacionada com diversas unidades geopedológicas, regime hídrico, tipo de solo, topografia, e conjuntamente com as condições climáticas que podem ter relação direta com a ocorrência e distribuição das espécies (KOREZA et al., 2009). Os limites da várzea são distintos em decorrência do forte impacto dos períodos regulares das inundações nas estruturas e funções deste ambiente (PAROLIN et al., 2004), onde as espécies evoluíram em diferentes níveis de adaptação e aclimatação, podendo se estabelecer em sítios sazonalmente anóxicos, e aos altos e prolongados fluxos de maré (PAROLIN; WITTMANN, 2010). Dessa forma, ao longo do gradiente de inundação, a composição e a estrutura das espécies arbóreas variam, se estabelecendo com vegetações típicas e comunidades florestais conforme cada nível de inundação (WITTMANN et al., 2002).

A regeneração natural é decorrente da interação de processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal, é a parte do ciclo de crescimento da floresta e suas fases iniciais de estabelecimento e desenvolvimento (GAMA et al., 2002). Para o entendimento da dinâmica florestal, além do conhecimento da regeneração arbórea é necessário conhecer a composição florística do estrato inferior, acrescentando as espécies herbáceas, arbustivas, epífitas e lianas (MAUÉS et al., 2011).

Nas florestas ombrófilas densas aluviais da Amazônia Oriental, trabalhos que avaliem os impactos da inundação sobre a dinâmica da regeneração natural ainda são restritos. Entre estes, Batista et al. (2013) que avaliando a similaridade e os gradientes da riqueza florística em uma floresta de várzea em Macapá sem inundação diária, com pouca inundação e em zonas com influência direta do rio, constataram que a riqueza de espécies foi maior onde não houve inundação constante; que, espécies exclusivas ocorreram no ambiente com maior nível de inundação indicando melhor adaptabilidade; e as espécies com baixa regeneração natural em ambientes mais suscetíveis a inundações frequentes. Neste contexto, na Amazônia Central, Assis e Wittmann (2011), em duas florestas de várzea em estágios sucessionais investigaram a composição de espécies arbóreas, a riqueza, a distribuição e a estrutura do sub-bosque em relação às alturas da inundação, demonstrando que a maior parte das espécies arbóreas encontrada no dossel não está presente no sub-bosque de florestas de várzea alta e baixa em virtude da hipoxia sazonal dos sítios, também indicando o grau de adaptação desenvolvida pelas espécies para tolerar os níveis de inundação.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos da inundação sazonal na composição florística, na estrutura e na forma de vida da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa aluvial na Amazônia Oriental.

## 2.2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu que está no Município de Belém, (PA) localizada na margem esquerda do rio Guamá, com uma área de aproximadamente 15 km<sup>2</sup> (Figura 1). Apresenta uma floresta natural com estrutura e composição florística variada, contendo floresta primária, composta por cipós, árvores, arbustos, lianas e espécies do sub-bosque. Com o predomínio de espécies de palmeiras, sobretudo *Euterpe oleracea* Mart. que tem a maior importância econ  mica (JARDIM; VIEIRA, 2001; RODRIGUES et al., 2006).

O clima é do tipo tropical quente e úmido, segundo a classificação de Koppen, com pluviosidade média anual de 2.500 mm e temperatura média de 27   C. Nos meses de janeiro a abril se concentra a estação chuvosa e a estação menos chuvosa de maio a dezembro. O tipo de solo    Glei Pouco Húmico com alta percentagem de siltes e argila e com baixa percentagem de areia (JARDIM et al., 2007; LAU; JARDIM, 2013).

A coleta de dados ocorreu no período de fevereiro a abril de 2015 correspondendo ao período chuvoso e de maio a julho/2015 o período menos chuvoso. Foram demarcadas quatro parcelas permanentes de 20 x 20 m (400 m<sup>2</sup>) próximas à margem do rio Furo do igarapé Combu em um trecho de floresta sem a  o antrópica, parcialmente sombreada e composta por espécies arbóreas, cipós e palmeiras, com o solo pouco úmido e com topografia visualmente plana (*observação in loco*). As parcelas foram dispostas paralelamente ao rio, com uma distância de, aproximadamente, 80 m entre si e 2 m da margem do rio. As subparcelas de 1 x 1 m estiveram de acordo com Maués et al. (2011) e confeccionadas com o auxílio de quatro tubos de PVC de 1 m cada e diâmetro de 20 cm, unidos por encaixes (joelhos), assim formando um quadrado.

Para análise da composição florística e da estrutura o quadrado de PVC era lançado ordenadamente a partir de um ponto inicial da parcela seguindo até o fim e posteriormente ao início, com espaços de 20 cm entre as subparcelas para aumentar a área amostral. Foram demarcadas no mínimo seis linhas paralelas entre si para alocação das subparcelas em todas as parcelas, os vegetais de grande porte localizados na parcela não eram incluídos, ocorrendo o desvio na delimitação da subparcela (Figura 2). Todas as espécies foram identificadas e quantificadas. Ao todo foram delimitadas 933 subparcelas, dentre elas 501 no período chuvoso e o período menos chuvoso com 432 subparcelas.

A composição florística foi realizada através da identificação das espécies em família e gênero com auxílio de um parobotânico do Museu Paraense Emilio Goeldi. A classificação das famílias foi feita pelo sistema de classificação do APG III (2009) para a angiosperma e o Smith et al. (2006) para samambaias. Os nomes das espécies, gêneros e famílias botânicas foram atualizados conforme o site Missouri Botanical Garden (MOBOT, 2015). A estrutura horizontal da regeneração foi avaliada pela Abundância e Frequência absoluta e relativa. Para análise da diversidade das espécies foi calculado o   ndice de Shannon-Wiener (H') (MAGURRAN, 1988) e a uniformidade da regeneração natural pelo   ndice de Equabilidade (J') (PIELOU, 1977). A forma de vida das

espécies foi classificada de acordo com Vidal e Vidal (2006) em Arbusto, Árvore, Epífita, Hemiepífita, Herbácea, Liana e Palmeira.

A análise da estrutura de cada subparcela foi obtida pela quantificação e estratificação dos indivíduos com o auxílio de uma vara de um 1 m de altura posicionada no centro da subparcela, nas seguintes categorias de tamanho (CT): (CT1= altura ≤ 15 cm; CT2= 15,1 ≤ altura ≤ 30 cm; CT3= 30,1 ≤ altura ≤ 1 m) baseadas em Maúes et al. (2011). A análise da estrutura levou em consideração as categorias de tamanho, sendo feita pelo cálculo de categoria de tamanho relativa por espécie (CT%), segundo Finol (1971):

$$CT\% = ((CT_{sp} / \Sigma CT) \times 100)$$

onde:  $CT_{sp} = [(n_1N_1 + \dots + n_3N_3) \div N \times 100]$ ,  $CT_{sp}$  = Categoria de tamanho de cada espécie;  $n_{1..3}$  = número de indivíduos de cada espécie, nas categorias de tamanho de 1 a 3;  $N_{1..3}$  = número total de indivíduos nas categorias de tamanho 1 a 3;  $N$  = número total de indivíduos da amostragem;  $\Sigma CT$  = somatório da categoria de tamanho de todas as espécies.

As espécies foram classificadas conforme os maiores valores de Regeneração Natural Relativa (Rn%), que é obtida pela soma dos valores relativos de abundância, frequência e categoria de tamanho, segundo Finol (1971). Para a relação com os resultados de nível de maré, foram selecionadas apenas as espécies que obtiveram  $Rn\% \geq 5$  e as espécies exclusivas de cada parcela.

A similaridade dos dados foi realizada pelo Programa R 3.1.1 (R Foundation for Statistical Computing, 2014) a partir de uma matriz com os valores de abundância das espécies de cada parcela. A partir da matriz foi utilizado o Índice de Similaridade de Bray-Curtis, aplicando o pacote “vegan” e função “vegdist” (OKSANEN et al., 2015). Os resultados obtidos foram destinados para a elaboração dos dendrogramas por meio do método de UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*), com a execução do pacote “cluster” e função “hclust” (MAECHLER et al., 2015), a fim de observar as similaridades e os possíveis agrupamentos (SOUTO; BOEGER, 2011). Para a validação do método de pareamento, foi aplicado coeficiente de correlação cofenética (CCC), também sendo usado o pacote “cluster”.

Os dados de inundação foram coletados diariamente as 07:00 hs da manhã no período de fevereiro a julho de 2015. Em cada parcela foram inseridas cinco varas de madeira de angelim com 1,5 m de altura, de cor branca e graduadas com giz de cera vermelho de 5 em 5 cm. Na frente da parcela, de forma paralela ao rio, foram fixadas quatro varas de maré a cada 5 m; e a para registrar o nível de maré no fim de cada parcela foi instalada uma vara (Figura 2). Os níveis máximos de inundação foram obtidos pela marca da água em cada vara de maré.

A composição florística de cada período foi comparada por meio de um Teste T de Student com amostras independentes realizado com o Programa R 3.1.1 (R Foundation for Statistical Computing, 2014), utilizando o número de indivíduos, número de espécies, Índice de Shannon-Wiener e Equabilidade, onde os dados foram normais.

### 2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período chuvoso a parcela 3 apresentou os maiores níveis de maré (Figura 3), registrando uma média de 4,10 cm, seguida da parcela 1 com 2,71 cm, e as parcelas 4 e 2 com 2,39 cm e 2,30 cm, respectivamente. O mês de abril obteve o maior valor de inundação nas quatro parcelas com uma média de 4,18 cm, logo após foi março (2,48 cm). A média mensal do nível de maré foi baixa devido a ocorrência de poucos dias seguidos de inundação durante os meses de fevereiro (com cinco dias), março (cinco dias) e abril (sete dias), onde a marcação do nível da água variou entre 0 cm a 40 cm nas varas dispostas.

No período menos chuvoso não houve registro de marcas d'água ocasionadas pela maré. Conforme os dados obtidos pelo Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) no Porto de Belém, a média do período chuvoso foi de 1,86 cm, enquanto que o encontrado nas parcelas foi de 2,88 cm. E no período menos chuvoso, a média do Porto de Belém foi de 1,85 cm, acima do registrado no estudo.

A parcela 1 com inundação média de 2,71 cm e área amostral de 0,0133 ha (133 subparcelas) registrou no período chuvoso 23 famílias, 34 gêneros, 37 espécies e 2.525 indivíduos (Apêndice 1). As espécies com valor de regeneração natural relativa (Rn%) ≥ 5 foram *Pariana campestris* (32,80%), *Anthurium sinuatum* (13,69%), *Costus arabicus* (8,09%), *Pterocarpus santalinoides* (7,75%) e *Inga laurina* (6,56%) correspondendo a 68,89% do

total com 1.940 indivíduos. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 2,25 nat/ind. e Equabilidade ( $J'$ ) de 0,62 (Tabela 1). Enquanto que no período menos chuvoso, apresentou 0,0 cm de nível de maré e em 0,0108 ha (108 subparcelas) foram contabilizadas 23 famílias, 36 gêneros, 40 espécies e 2.493 indivíduos (Apêndice 1). As espécies com os maiores valores de Rn% foram *Pariana campestris* (43,10%), *Anthurium sinuatum* (12,02%), *Costus arabicus* (5,85%), *Pterocarpus santalinoides* (5,63%), equivalendo a 66,60% do total com 1.894 indivíduos. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 1,93 nat/ind. e Equabilidade ( $J'$ ) de 0,53 (Tabela 1).

A parcela 2 no período chuvoso com inundação média de 2,30 cm e área amostral de 0,0129 ha (129 subparcelas) contabilizou 18 famílias, 27 gêneros, 36 espécies e 2.706 indivíduos (Apêndice 2). As espécies com valor de regeneração natural relativa (Rn%)  $\geq 5$  foram *Anthurium sinuatum* (28,89%), *Pariana campestris* (9,33%), *Piper hispidum* (8,45%), *Costus arabicus* (8,36%) e *Inga edulis* (6,05%) correspondente a 61,08% do total com 1.780 indivíduos. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 2,48 nat/ind. e Equabilidade ( $J'$ ) de 0,69 (Tabela 1). No período menos chuvoso, apresentou uma 0,0 cm de inundação, e em 0,0108 ha ha (108 subparcelas) com 17 famílias, 26 gêneros, 32 espécies e 2.717 indivíduos (Apêndice 2). As espécies com Rn%  $\geq 5$  foram *Anthurium sinuatum* (23,02%), *Pariana campestris* (10,36%), *Costus spicatus* (8,91%), *Trichanthera gigantea* (8,84), *Piper hispidum* (7,70%) e *Heliconia psittacorum* (6,19%) sendo 65,02% do total com 1.853 indivíduos. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 2,57 nat/ind. e Equabilidade ( $J'$ ) de 0,74 (Tabela 1).

A parcela 3 com inundação média de 4,10 cm e área amostral de 0,0123 ha (123 subparcelas) apresentou no período chuvoso 22 famílias, 36 gêneros, 41 espécies e 2.334 indivíduos (Apêndice 3). As espécies com os maiores valores de regeneração natural relativa foram *Pariana campestris* (40,94%), *Anthurium sinuatum* (13,72%), *Costus arabicus* (10,91%) e *Inga laurina* (6,54%) correspondendo a 72,11% do total com 1.903 indivíduos. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 2,25 nat/ind. e Equabilidade ( $J'$ ) de 0,62 (Tabela 1). Enquanto que no período menos chuvoso, com 0,0 cm de inundação, e em 0,0108 ha ha (108 subparcelas) foram calculadas 22 famílias, 33 gêneros, 35 espécies e 2.180 indivíduos (Apêndice 3). As espécies com valor de regeneração natural relativa (Rn%)  $\geq 5$  foram *Pariana campestris* (42,64%), *Anthurium sinuatum* (14,33%), *Costus arabicus* (9,68%) e *Inga laurina* (5,27%) representando 71,92% do total com 1.780 indivíduos. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 1,88 nat/ind. e Equabilidade ( $J'$ ) de 0,53 (Tabela 1).

Na parcela 4, no período chuvoso, com inundação média de 2,39 cm e área amostral de 0,0116 ha (116 subparcelas) houve o registro de 22 famílias, 33 gêneros, 44 espécies e 2.652 indivíduos (Apêndice 4). As espécies com valor de regeneração natural relativa (Rn%)  $\geq 5$  foram *Anthurium sinuatum* (20,90%), *Pariana campestris* (20,58%), *Syzygium malaccense* (15,26%) e *Costus spicatus* (9,53%), com 66,27% do total e 2.014 indivíduos. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 2,28 nat/ind. e Equabilidade ( $J'$ ) de 0,60 (Tabela 1). O período menos chuvoso, com 0,0 cm de inundação, e em 0,0108 ha ha (108 subparcelas) apresentou 19 famílias, 28 gêneros, 33 espécies e 2.734 indivíduos (Apêndice 4). As espécies com valor de regeneração natural relativa (Rn%)  $\geq 5$  foram *Pariana campestris* (22,38%), *Anthurium sinuatum* (21,59%), *Costus spicatus* (10,63%), *Syzygium malaccense* (8,32%) e *Ischnosiphon obliquus* (6,09%) equivalendo a 69,01% do total com 2.115 indivíduos. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 2,33 nat/ind. e Equabilidade ( $J'$ ) de 0,67 (Tabela 1).

Nos dois períodos, as famílias com mais espécies foram Fabaceae, Arecaceae, Araceae e Euphorbiaceae. Os gêneros mais representativos em número de indivíduos foram *Pariana*, *Anthurium*, *Costus* e *Inga*. Em uma floresta de várzea na Ilha do Combu, Maués et al. (2011), avaliaram a composição florística do estrato inferior, obtendo Fabaceae e *Inga* entre as mais representativas. Dentre os estudos realizados em várzeas amazônicas, Fabaceae foi uma das famílias com os maiores valores de espécies e indivíduos, bem como Arecaceae (GAMA et al., 2002; GAMA et al., 2003; CARIM et al., 2008; ALMEIDA; JARDIM, 2011).

As parcelas, conjuntamente, mostraram que o período chuvoso apresentou 10.217 indivíduos, 30 famílias, 49 gêneros e 63 espécies; e o período menos chuvoso com 10.124 indivíduos, 29 famílias, 46 gêneros e 59 espécies. Espécies como *Pariana campestris*, *Anthurium sinuatum*, *Costus spicatus* e *Costus arabicus* foram abundantes em todos os meses, representando pelo menos 60,77% do total de indivíduos, demonstrando serem adaptadas aos dois extremos, com alto e baixo nível de maré.

Durante os seis meses, foram identificadas 68 espécies, as quais 37 espécies (54,41% do total) foram presentes de fevereiro a julho; 13,24% ocorreram somente no período chuvoso; 7,35% no período menos chuvoso e 25% estavam distribuídas ao longo dos meses nos dois períodos. Foram contabilizadas 20 espécies

exclusivas em todas as parcelas, onde 40% estavam presentes nos dois períodos, 40% apenas no período chuvoso e 20% no período menos chuvoso (Tabela 2).

As espécies mais representativas em ambos os períodos não foram compatíveis com as encontradas em trabalhos realizados na Amazônia Oriental, que não consideraram o efeito da inundação na vegetação. Maués et al. (2011) determinaram que os maiores valores de Regeneração natural relativa (Rn%) foram de *Euterpe oleracea* e *Virola surinamensis*. No estrato superior, as mesmas espécies foram as mais importantes em número de indivíduos, frequência, dominância e Índice de Valor de Importância (IVI), juntamente com *Astrocaryum murumuru* (JARDIM; VIEIRA, 2001; GAMA et al., 2002; QUEIROZ et al., 2005; CARIM et al., 2008; ALMEIDA; JARDIM, 2011).

Em uma floresta ombrófila densa aluvial, situada na Estação Científica Ferreira Penna em Caxiuana, Ferreira et al. (2013) compararam a composição florística de florestas de igapó e várzea. Ressaltando os resultados de várzea, em dois hectares, encontraram no estrato superior 48 espécies com um Índice de Shannon-Wiener variando entre 2,25 a 2,27. A forma de vida predominante em número de indivíduos foi árvore. Relataram que a riqueza de espécies da floresta de várzea pode estar combinada com o ciclo de inundação anual, sendo provocado pela variação do nível das marés que são resultantes das chuvas nas cabeceiras dos rios e igarapés e do ciclo de inundação diário. Segundo Salomão et al. (2007), em função das condições hidrológicas, a várzea apresenta uma diversidade de espécies inferior, comparada com uma floresta de terra firme.

No presente estudo, foi possível observar que no período chuvoso onde ocorreu o maior nível de inundação, apresentou mais espécies e indivíduos, além de maiores valores dos parâmetros fitossociológicos. Wittmann et al. (2004), ao avaliarem a interação da inundação e a alta dinâmica geomorfológica em duas florestas de várzea amazônica, em parcelas de várzea alta e várzea baixa, na fase sem a inundação (março de 2000) e na fase com inundação (agosto e setembro/2000) a fim de observar a sedimentação que está ligada ao tempo de inundação. Em ambos os ambientes houve inundação na fase aquática, com uma maior coluna de água na várzea baixa, com uma média entre 6,5-7 m. Nos ambientes de várzea alta, a riqueza de espécies era maior, onde a diversidade está fortemente ligada ao gradiente de inundação. Corroborando com os resultados registrados por Assis; Wittmann (2011); Wittmann; Junk, (2003) e Wittmann et al. (2000) para floresta de várzea na Amazônia Central, onde também foram selecionadas os ambientes de várzea alta e baixa e determinados os níveis de inundação, sem incluir a sazonalidade. Com um maior nível de inundação, a várzea alta apresentou uma riqueza de espécies menor. Enquanto que na floresta de várzea alta com menor inundação houve maior número de espécies.

Conforme o Teste T, não houve diferença significativa entre os parâmetros analisados. O período chuvoso, com os níveis de inundação, apresentou as maiores médias de número de indivíduos (2554.25 indivíduos;  $t= 0.1516$ ;  $df= 5,102$ ;  $p=0.8853$ ); de número de espécies (39.5 espécies;  $t=1.7538$ ;  $df= 5.991$ ;  $p=0.1301$ ); de Índice de Shannon-Wiener (2.31350;  $t= 0.7895$ ;  $df= 3.668$ ;  $p= 0.4777$ ) e de Equabilidade (0.6325;  $t= 0.2674$ ;  $df= 3.831$ ;  $p= 0.8029$ ), quando comparado ao período menos chuvoso (2531; 35; 2.1775; 0.6175, respectivamente).

Ao analisar somente a composição florística das quatro parcelas, houve uma separação em dois grupos distintos por maior similaridade, com o agrupamento das parcelas 1 e 3; e 2 e 4, nos dois períodos. No período chuvoso, a separação ocorreu a um grau menor que 45% de dissimilaridade, com a correlação cofenética de 0,93. E no período menos chuvoso, a um grau de 45% de dissimilaridade e com 0.96 de correlação cofenética (Figura 4). No presente estudo, foi possível observar a mesma similaridade florística das parcelas em ambos os períodos, mesmo sem a ocorrência de demarcação do nível de maré no período menos chuvoso, confirmando os resultados encontrados no Teste T. Ao contrário do dendrograma realizado por meio dos dados de presença e ausência das espécies apresentado por Batista et al. (2013), em cinco transectos em uma floresta de várzea, situados em diferentes gradientes de inundação. Os transectos foram separados em dois grupos a uma similaridade de 30%, onde foi possível observar que o transecto sem nenhuma influência de inundação foi o mais dissimilar, e os transectos com pouca ou influência direta do rio foram agrupados.

Em todas as parcelas, a forma de vida mais abundante, em espécies, foi árvore que variou entre 18 espécies (parcela 1) a 13 (parcela 2) no período chuvoso; e no período menos chuvoso foi de 15 a 12 espécies

nas mesmas parcelas, seguida de herbácea. Em números de indivíduos, a herbácea apresentou o máximo de 1.945 indivíduos (parcela 3) e mínimo de 798 (parcela 2) no período chuvoso; no menos chuvoso foi de 1.416 a 882 indivíduos nas parcelas 1 e 2, respectivamente, logo após foi hemiepífita.

A ocorrência de espécies arbóreas encontradas em ambientes de águas mistas, várzea e igapó, provavelmente são resultantes da dispersão de diásporos durante o período que as águas são mais altas e das adaptações ocorridas ao longo do processo evolutivo a periodicidade da inundação (MARINHO et al., 2013). A dominância de indivíduos com a forma de vida herbácea é decorrente da altura e o período de inundação que interferem no aparecimento de espécies herbáceas, principalmente na vazante da água e antes das inundações, quando ocorre uma maior proliferação dessa forma de vida (GAMA et al., 2003).

As categorias de tamanho (CT) mais representativas em indivíduos, foram a CT2 com a parcela 2 (2.038 indivíduos) e parcela 4 (1.610); e a CT3 com as parcelas 1 e 3 com 1.413 e 1.361 indivíduos, nessa ordem, havendo aumento no número de indivíduos no período menos chuvoso. A CT1 foi a menos expressiva, variando entre 55 a 195 indivíduos no período chuvoso e de 15 a 107 indivíduos, no mesmo chuvoso, demonstrando que essa inferioridade de indivíduos pode ser em virtude dos períodos de inundação e a altura da maré, visto que as espécies podem ter baixa adaptabilidade ao estresse hídrico.

Conforme Silva et al. (2007), a ausência de populações nas menores classes de altura pode ser decorrente das estratégias de ocupação, onde as clareiras são fundamentais para o estabelecimento. E as espécies presentes em todas as classes de altura, em tese, são aquelas que exibem o maior potencial de desenvolvimento e que poderão estar no futuro dossel. Segundo Salomão et al. (2007), o sub-bosque de uma floresta de várzea é limpo, apresentando pouca regeneração das espécies encontradas no dossel, provavelmente, devido a mortalidade das mudas ocasionadas pela inundação, diminuindo drasticamente o número de indivíduos jovens. Para Bianchini et al. (2003), uma possível explicação para a grande quantidade de indivíduos de baixa estatura em áreas alagáveis é a relação entre a instabilidade do solo durante aos períodos de inundação e a pequena profundidade dos sistemas de raízes com a superficialidade do lençol freático, explicando a maior quantidade de indivíduos em CT2 e CT3.

Em áreas alagáveis, os fatores fundamentais para a manutenção da biodiversidade são os processos físicos e biológicos, a sedimentação e, principalmente, os ciclos hidrológicos (FERREIRA et al., 2005). Ao longo do gradiente de inundação, ocorre a variação da diversidade das espécies arbóreas e a estrutura das florestas de várzea, resultando no estabelecimento das vegetações típicas e comunidades florestais; que em um estágio secundário desse ambiente pode ser composto por mais espécies arbóreas com maiores áreas basais (WITTMANN et al., 2004; 2000). Conforme a posição do gradiente de inundação, as espécies ficam mais específicas, sendo mais evidente a forma e a quantidade de estratégias de adaptação das árvores a inundação prolongada (WITTMANN; JUNK, 2003). As árvores encontradas no sub-bosque são consideradas os melhores bioindicadores para as limitações do crescimento nas inundações do que as árvores maiores que estão acima do nível de inundação, refletindo no seu desenvolvimento para tolerar as condições anóxicas (ASSIS; WITTMANN, 2011).

#### 2.4. CONCLUSÃO

A variação do nível de maré entre o período chuvoso e menos chuvoso não interferiu na composição florística, embora o período chuvoso tenha apresentado maior número de famílias, gêneros e espécies. Ao contrário dos estudos realizados na Amazônia com a associação da inundação e vegetação, as parcelas com maiores taxas de maré apresentaram uma composição florística superior. Espécies como *Pariana campestris*, *Anthurium sinuatum*, *Costus spicatus* e *Costus arabicus* que foram abundantes em todos os meses, apresentaram os maiores valores de Regeneração natural relativa, podendo ser resultantes da adaptação aos extremos de inundação e estratégias de dispersão de sementes e reprodução, bem como de ações antrópicas e naturais. A quantidade inferior de indivíduos na CT1 deve ser decorrente a oscilação da inundação ocorrida nas parcelas, diminuindo a quantidade dos indivíduos jovens.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio ao projeto de Bolsa de Produtividade “Palmeiras da Amazônia Oriental como indicadoras de conservação ambiental e qualidade de vida”. CNPq-Processo 305667/2013-0.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; SILVA, A. S. L. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no Estuário Amazônico. **Acta Amazonica**, v. 34, n.4, p.513-524, 2004.

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

APG III (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the others and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.161, p.105-121, 2009.

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

BARBOSA, K. M. N.; PIEDEDE, M. T. F.; KIRCHNER, F. F. Estudo temporal da vegetação herbácea da várzea da Amazônia Central. **Floresta**, v.38, n.1, p.89-96, 2008.

BATISTA, A. P. B.; SANTOS, V. S.; APARÍCIO, W. C. S.; APARÍCIO, P. S.; SILVA, D. A. S. Similaridade e gradientes de riqueza florística em uma floresta de várzea na cidade de Macapá. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.8, n.4, p.152-158, 2013.

BIANCHINI, E.; POPOLO, R. S.; DIAS, M. C.; PIMENTA, J. A. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.17, p.405-419, 2003.

CARIM, M. J. V.; JARDIM, M. A. G.; MEDEIROS, T. D. S. Composição florística e estrutura de Floresta de Várzea no Município de Mazagão, Estado do Amapá, Brasil. **Scientia Forestalis**, v.36, n.79, p.191-201, 2008.

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**, n.56, p.103-116, 2005.

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**, n.64, p.175-195, 2013.

FINOL, U. H. Nuevos parâmetros a considerarse em el análisis estructural de las selva vírgenes tropicales. **Revista Florestal Venezolana**, v.14, n.21, p.29-42, 1971.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no Município de Afuá, Estado do Pará. **Ciência Florestal**, v.13, n.2, p-71-82, 2003.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no Estuário Amazônico. **Revista Árvore**, v.26, n.5, p.599-566, 2002.

HAUGAASEN, T.; PERES, C. C. Floristic, edaphic and structural characteristics of flooded and unflooded forests in the lower Rio Purús region of central Amazonia, Brazil. **Acta Amazonica**, v.36, n.1, p.25-36, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2ª Edição revista e ampliada. Rio de Janeiro. 2012. 271p.

JARDIM, M. A. G.; SANTOS, G. C.; MEDEIROS, T. D. S.; FRANCEZ, D. C. Diversidade e estrutura de palmeiras em floresta de várzea do Estuário Amazônico. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v.2, n.4, p.67-84, 2007.

JARDIM, M. A. G.; VIEIRA, I. C. G. Composição florística e estrutura de uma floresta de várzea do estuário amazônico, Ilha do Combu, Estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v.17, n.2, p.333-35, 2001.

KOREZA, C.; KUNIYOSHI, Y. S.; GALVÃO, F.; CURCIO, G. R. Composição florística de uma formação pioneira com influência fluvial em Balsa Nova, PR, Brasil. **Floresta**, v.39, n.2, p.309-312, 2009.

LAU, A. V.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará. **Biota Amazônia**, v.3, n.2, p.88-93, 2013.

MAECHLER, M.; ROUSSEEUW, P.; STRUYF, A.; HUBERT, M.; HORNIK, K.; STUDER, M.; ROUDIER, P. **Finding Groups in Data: Cluster Analysis Extended Rousseeuw et al.: Package 'cluster'**. 2015. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/cluster/cluster.pdf>>. Acesso em: 27 agosto 2015.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princenton University Press, 1988. 179p.

MARINHO, T. A. S.; LOPES, A.; ASSIS, R. L.; RAMOS, S. L. F.; GOMES, L. R. P.; WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J. Distribuição e crescimento de *Garcinia brasiliensis* Mart. e *Hevea spruceana* (Benth.) Müll. Arg. Em uma floresta inundável em Manaus, Amazonas. **Ciência Florestal**, v.23, n.1, p-223-232, 2013.

MAUÉS, B. A. R.; JARDIM, M. A. G.; BATISTA, F. J.; MEDEIROS, T. D. S.; QUARESMA, A. C. Composição florística e estrutura do estrato inferior da Floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Município de Belém, Estado do Pará. **Revista Árvore**, v.35, n.3, p.669-677, 2011.

MOBOT. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org> (Acessado em: 06 maio 2015).

OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G. ; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P. R.; OHARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; WAGNER, H. **Community Ecology Package: Package 'Vegan'**. 2015. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>>. Acesso em: 27 agosto 2015.

PAROLIN, P.; FERREIRA, L. V.; ALBERNAZ, A. L. K. M.; ALMEIDA, S. S. Tree species distribution in várzea forests of brazilian Amazônia. **Folia Geobotanica**, v.39, p.371-383, 2004.

PAROLIN, P.; WITTMANN, F. Struggle in the flood: tree responses to flooding stress in four tropical floodplain systems. **AoB Plants**, v.2010, plq003, p.1-19, 2010.

PIELOU, E. C. **Mathematical ecology**. New York: Wiley, 1977. 165p.

QUEIROZ, J. A. L.; MOCHIUTTI, S.; MACHADO, S. A.; GALVÃO, F. Composição florística e estrutura de floresta de várzea alta estaurina amazônica. **Floresta**, v.35, n.1, p.41-96, 2005.

R FOUNDATION for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014. Disponível em: <<http://www.r-project.org>>. Acesso em: 06 maio 2015.

RODRIGUES, L. M. B.; LIRA, A. U. S.; SANTOS, F. A.; JARDIM, M. A. G. Composição florística e usos das espécies vegetais de dois ambientes de floresta de várzea. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.87, n.2, p.45-48, 2006.

SALOMÃO, R. P.; VIEIRA, I. C. G.; SUEMITSU, C.; ROSA, N. A.; ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; MENEZES, M. P. M. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências Naturais**, v.2, n.3, p.57-153, 2007.

SILVA, W. C.; MARAGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; COSTA JÚNIOR, R. F. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de floresta ombrófila densa, Mata das Galinhas, no Município de Catende, Zona da Mata Sul de Pernambuco. **Ciência Florestal**, v.17, n.4, p.321-331, 2007.

SMITH, A. R.; PRYER, K. M.; SCHUETTEL, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H.; WOLF, P. G. A classification for extant ferns. **Taxon**, v.55, n.3, p.705-731, 2006.

SOUTO, M. A. G.; BOEGER, M. R. T. Estrutura e composição do estrato de regeneração e vegetação associada de diferentes estádios sucessionais no leste do Paraná. **Ciência Florestal**, v.21, n.3, 2011.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica – Organografia: Quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos**. 4ª Edição. Viçosa: Editora UFV, 2006.

WITTMANN, F.; JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. The varzea forests in Amazonia: flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession. **Forest Ecology and Management**, v.196, p.199–212, 2004.

WITTMANN, F.; JUNK, W. J. Sapling communities in Amazonian white-water forests. **Journal of Biogeography**, v.30, p.1533-1544, 2003.

WITTMANN, F.; ANHUF, D.; JUNK, W. J. Tree species distribution and community structure of central Amazonian várzea forests by remote-sensing techniques. **Journal of Tropical Ecology**, v.18, p.805-820, 2002.

WITTMANN, F.; ANHUF, D.; JUNK, W. Detection of Different Forest Types in Central Amazonian Várzea by Remote Sensing Techniques - Preliminary Results. In: **Neotropical Ecosystems: Proceedings of the German-Brazilian Workshop**, p.607-612. Hamburg, 2000.

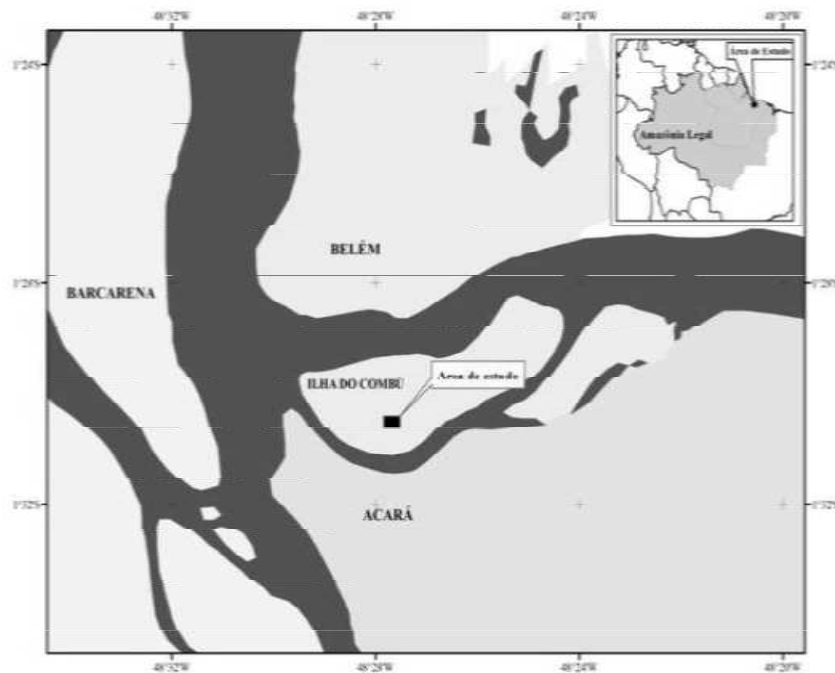


Figura 1. Mapa de localização das parcelas na área de estudo de uma floresta ombrófila densa aluvial da Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará.

Figure 1. Location map of the study area of plots in a alluvial dense rain forest in the Environmental Protection Area, Combu Island, Belém, Pará.

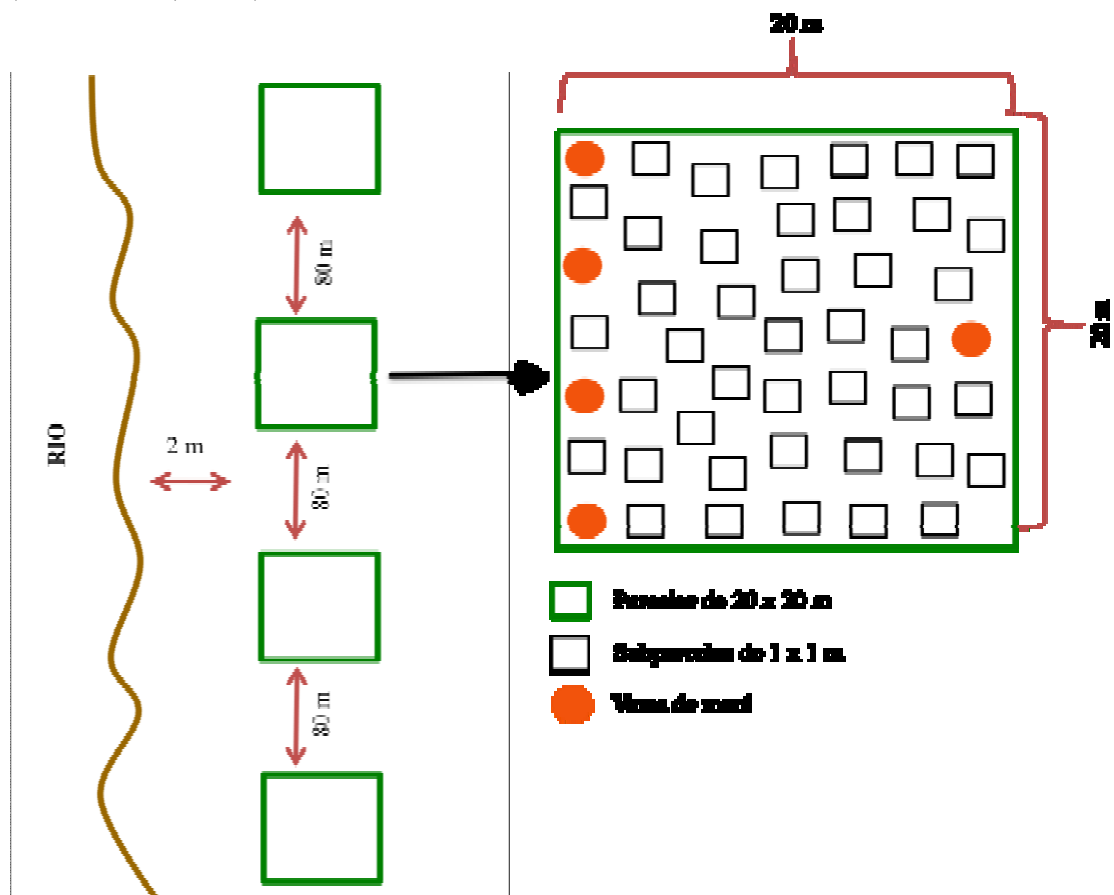


Figura 2. Esquema de coleta da composição florística, com a disposição das subparcelas e varas de maré nas parcelas da área de estudo em uma floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará.

Figure 2. Collect scheme of floristic composition, with the arrangement of subplots and tidal sticks on the plots of study area in the alluvial dense rain forest in the Environmental Protection Area, Combu Island, Belém, Pará.

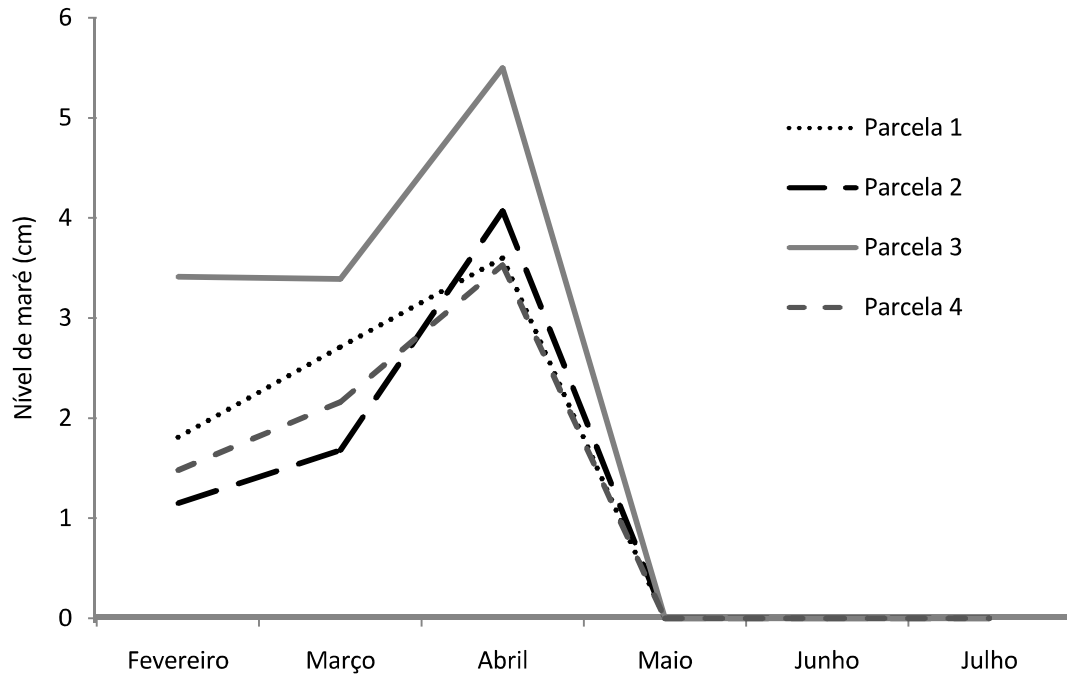


Figura 3. Níveis de maré nos meses de fevereiro a julho de 2015 nas quatro parcelas na floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.

Figure 3. Tide levels in the months from february to july 2015 in four plots in a alluvial dense rain forest in the Environmental Protection Area, Combu Island, Belém, Pará, Brazil.

Tabela 1. Valores da inundação média (lm) no período chuvoso (fevereiro, março e abril) e menos chuvoso (maio, junho e julho), composição florística e parâmetros fitossociológicos das espécies com valor de RN%  $\geq 5$  na floresta ombrófila densa aluvial na APA Ilha do Combu, Belém, Pará. (P=Parcela; lm= Inundação média; TF=Total de família; TG=Total de gênero; TE=Total de espécie; FV=Forma de vida; NI=Número de indivíduos; H'=Shannon-Wiener; J'=Pielou; DR=Densidade relativa; FR=Frequência relativa; CT%=Categoria de tamanho relativa; Rn%=Regeneração natural relativa).

Table 1. Average flood values (lm) during the rainy season (february, march and april) and less rainy (may, june and july), floristic composition and phytosociological parameters of species with value RN%  $\geq 5$  in the alluvial dense rain forest in APA Island the Combu, Belém, Pará (P= Plot; lm= flooding average; TF= Total family; TG= Total genre; TE= Total species; FV= life form; NI= number of individuals; H' = Shannon-Wiener; J' = Pielou; DR= relative density; FR= relative frequency; CT%= relative size category; Rn%= natural regeneration relative).

P	lm (cm)	Área (ha)	TF	TG	TE	NI	H'	J'	Nome científico	FV	NI	DR	FR	CT%	RN%
<i>Período chuvoso</i>															
									<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	965	38,22	14,98	45,19	32,80
									<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	383	15,17	13,98	11,92	13,69
1	2,71	0,0133	23	34	37	2.525	2,25	0,62	<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	197	7,80	7,99	8,48	8,09
									<i>Pterocarpus santalinooides</i> L'Hér. Ex DC	Árvore	237	9,39	5,62	8,24	7,75
									<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	158	6,26	8,86	4,56	6,56
<i>Período menos chuvoso</i>															
									<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	1.278	51,26	16,45	61,60	43,10
									<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	329	13,20	15,63	7,23	12,02
1	0,00	0,0108	23	36	40	2.493	1,93	0,53	<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	129	5,17	7,00	5,36	5,85
									<i>Pterocarpus santalinooides</i> L'Hér. Ex DC	Árvore	158	6,38	4,23	6,31	5,63
<i>Período chuvoso</i>															
									<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	887	32,78	15,75	38,14	28,89
									<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	303	11,20	6,44	10,36	9,33
2	2,30	0,0129	18	27	36	2.706	2,48	0,69	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	232	8,57	8,36	8,42	8,45
									<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Herbácea	225	8,31	9,18	7,60	8,36
									<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	133	4,20	8,08	5,15	6,05
<i>Período menos chuvoso</i>															
									<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	705	25,95	13,11	29,99	23,02
									<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	319	11,74	7,44	11,88	10,36
									<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Herbácea	248	9,13	8,90	8,69	8,91
2	0,00	0,0108	17	26	32	2.717	2,57	0,74	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	232	8,54	10,19	7,80	8,84
									<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	206	7,58	7,61	7,92	7,70
									<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	Herbácea	143	5,26	8,74	4,56	6,19
<i>Período chuvoso</i>															



Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das espécies exclusivas nas suas respectivas parcelas no período chuvoso e menos chuvoso na floresta ombrófila densa aluvial na APA Ilha do Combu, Belém, Pará. (FV=Forma de vida; NI=Número de indivíduos; DR=Densidade relativa; FR=Frequência relativa; CT%=Categoria de tamanho relativa; Rn%=Regeneração natural relativa).

Table 2. Phytosociological parameters of the exclusive species in their respective plots in rainy and less rainy season in the alluvial dense rain forest in APA Island Combu, Belém, Pará (FV= life form; NI= number of individuals; DR= Relative density; FR= relative frequency; CT%= relative size category; Rn%= natural regeneration relative).

Parcela	Nome científico	FV	NI	DR	FR	CT%	RN%
<i>Período chuvoso</i>							
1	<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	Árvore	14	0,55	1,62	0,46	0,88
	<i>Crudia oblonga</i> Benth.	Árvore	3	0,11	0,25	0,07	0,15
	<i>Mezilaurus mahuba</i> (A. Samp.) van der Werff	Árvore	2	0,08	0,25	0,10	0,14
	<i>Genipa americana</i> L.	Árvore	1	0,04	0,12	0,05	0,07
<i>Período menos chuvoso</i>							
	<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	Árvore	2	0,08	0,16	0,03	0,09
	<i>Dioscorea laxiflora</i> Mart. ex Griseb.	Liana	1	0,04	0,16	0,02	0,07
	<i>Senna quinquangulata</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Arbusto	1	0,04	0,16	0,02	0,07
<i>Período chuvoso</i>							
2	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Palmeira	32	1,18	0,27	1,44	0,97
	<i>Hernandia guianensis</i> Aubl.	Árvore	2	0,07	0,14	0,03	0,08
	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel.	Liana	1	0,04	0,14	0,05	0,07
<i>Período menos chuvoso</i>							
	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Palmeira	2	0,07	0,32	0,09	0,16
	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Árvore	1	0,04	0,16	0,04	0,08
<i>Período chuvoso</i>							
3	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Arbusto	32	1,37	2,95	1,56	1,96
	<i>Macrolobium angustifolium</i> (Benth.) R.S.Cowan	Árvore	11	0,47	1,15	0,42	0,68
	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Herbácea	9	0,39	0,16	0,14	0,23
	<i>Manaosella cordifolia</i> (DC. A.H. Gentry)	Liana	1	0,04	0,16	0,05	0,09
	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Árvore	1	0,04	0,16	0,05	0,09
<i>Período menos chuvoso</i>							
	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Arbusto	33	1,51	3,00	1,81	2,11
	<i>Macrolobium angustifolium</i> (Benth.) R.S.Cowan	Árvore	4	0,18	0,18	0,23	0,20
	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Herbácea	3	0,14	0,35	0,09	0,19
	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Árvore	2	0,09	0,35	0,06	0,17
<i>Período chuvoso</i>							
4	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Árvore	509	19,19	6,66	19,94	15,26
	<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.	Arbusto	3	0,11	0,17	0,08	0,12
	<i>Manihot tripartita</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Arbusto	2	0,08	0,17	0,56	0,10
	<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.	Liana	1	0,04	0,17	0,05	0,08
<i>Período menos chuvoso</i>							
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Árvore	269	9,84	4,40	10,72	8,32
	<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Liana	5	0,18	0,18	0,22	0,20
	<i>Manihot tripartita</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Arbusto	1	0,04	0,18	0,02	0,08

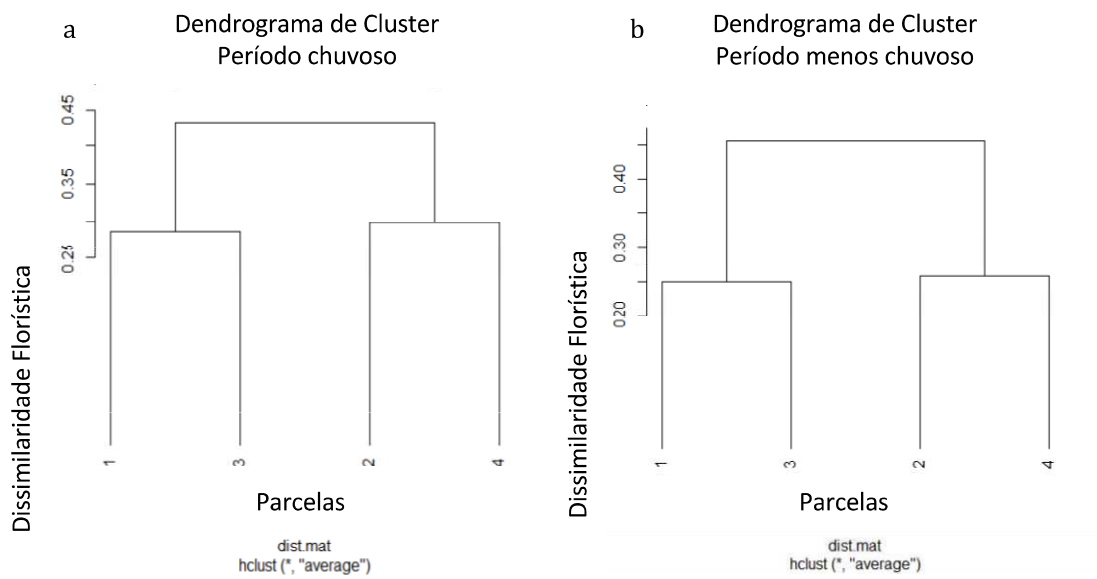


Figura 4. Dendrograma de similaridade florística no período chuvoso (a) e no período menos chuvoso (b) obtido pelo método UPGMA, com base no índice de Bray-Curtis nas parcelas amostradas de uma floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará.

*Figure 4. Dendrogram of floristic similarity of the rainy season (a) and less rainy season (b) obtained by the UPGMA method, based on the Bray-Curtis index in the plots sampled from a alluvial dense rain forest in the Environmental Protection Area Island Combu, Belém, Pará.*

APÊNDICE 1. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em 0,0241 ha da Parcela 1 no período chuvoso e menos chuvoso em uma floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará. (FV=Forma de vida; NI= Número de indivíduos; DR= Densidade relativa; FR= Frequência relativa; CT%= Categoria de tamanho relativa; Rn%= Regeneração natural relativa).

Família	Espécie	FV	NI	DR	FR	CT%	Rn%
<i>Período chuvoso</i>							
Poaceae	<i>Pariara campestris</i> Aubl.	Herbácea	965	38,22	14,98	45,19	32,80
Araceae	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	383	15,17	13,98	11,92	13,69
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	197	7,80	7,99	8,48	8,09
Fabaceae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	Árvore	237	9,39	5,62	8,24	7,75
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	158	6,26	8,86	4,56	6,56
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	110	4,36	5,87	3,63	4,62
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Herbácea	76	3,01	5,99	2,11	3,70
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Herbácea	59	2,34	3,87	1,66	2,62
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmeira	30	1,19	3,00	1,32	1,83
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Árvore	29	1,15	2,75	1,41	1,77
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Árvore	27	1,07	2,87	1,18	1,71
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Árvore	24	0,95	2,25	1,07	1,42
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	28	1,11	2,25	0,88	1,41
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	24	0,95	2,25	0,78	1,33
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	Árvore	20	0,79	2,25	0,93	1,32
Acanthaceae	<i>Ruellia cordifolia</i> Vahl	Liana	22	0,87	1,62	0,96	1,15
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C. DC.	Arbusto	22	0,87	1,50	0,95	1,11
Bignoniaceae	<i>Memora magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	Liana	16	0,63	1,62	0,67	0,98
Sapotaceae	<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	Árvore	14	0,55	1,62	0,46	0,88
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árvore	14	0,55	1,50	0,58	0,88
Marantaceae	<i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn.	Herbácea	12	0,48	1,00	0,57	0,68
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	Árvore	7	0,28	0,87	0,28	0,48
Burseraceae	<i>Protium Krukoffii</i> Swart	Árvore	7	0,28	0,75	0,27	0,43
Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i> L.	Epífita	8	0,32	0,62	0,34	0,43
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	Herbácea	6	0,24	0,75	0,24	0,41
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Palmeira	4	0,16	0,50	0,20	0,28
Fabaceae	<i>Pentaclethra maculosa</i> (Willd.) Kuntze	Árvore	4	0,16	0,50	0,18	0,28
Fabaceae	<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.	Liana	3	0,12	0,37	0,15	0,21
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Árvore	3	0,12	0,37	0,15	0,21
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árvore	3	0,12	0,25	0,11	0,16
Fabaceae	<i>Crudia oblonga</i> Benth.	Árvore	3	0,12	0,25	0,07	0,15
Lauraceae	<i>Mezilaurus mahuba</i> (A. Samp.) van der Werff	Árvore	2	0,08	0,25	0,10	0,14
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Herbácea	2	0,08	0,25	0,10	0,14

Lomariopsidaceae	<i>Lomariopsis prieuriana</i> Fée	Hemiepífita	2	0,08	0,25	0,08	0,14
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	Herbácea	2	0,08	0,12	0,10	0,10
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Árvore	1	0,04	0,12	0,05	0,07
Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	Arbusto	1	0,04	0,12	0,03	0,07
			2.525	100	100	100	100
<i>Período menos chuvoso</i>							
Poaceae	<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	1.278	51,26	16,45	61,60	43,10
Araceae	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	329	13,20	15,64	7,23	12,02
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	129	5,17	7,00	5,36	5,85
Fabaceae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	Árvore	158	6,34	4,23	6,32	5,63
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	110	4,41	7,98	2,11	4,83
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Herbácea	75	3,01	7,49	2,00	4,17
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	102	4,09	4,89	3,25	4,07
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Árvore	49	1,97	4,89	2,00	2,95
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Árvore	29	1,16	3,09	1,40	1,88
Marantaceae	<i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn.	Herbácea	33	1,32	2,61	1,44	1,79
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	Árvore	23	0,92	3,26	1,13	1,77
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Árvore	24	0,96	2,93	1,18	1,69
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	21	0,84	2,28	0,60	1,24
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	20	0,80	2,28	0,42	1,17
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmeira	17	0,68	1,95	0,66	1,10
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árvore	12	0,48	1,79	0,44	0,91
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C. DC.	Arbusto	7	0,28	1,14	0,29	0,57
Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i> L.	Epífita	8	0,32	0,98	0,31	0,54
Acanthaceae	<i>Ruellia cordifolia</i> Vahl	Liana	7	0,28	0,98	0,26	0,50
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	Herbácea	7	0,28	0,81	0,31	0,47
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Herbácea	9	0,36	0,81	0,18	0,45
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árvore	5	0,20	0,81	0,11	0,37
Fabaceae	<i>Pentaclethra maculosa</i> (Willd.) Kuntze	Árvore	5	0,20	0,65	0,19	0,35
Burseraceae	<i>Protium Krukoffii</i> Swart	Árvore	4	0,16	0,65	0,14	0,32
Acanthaceae	<i>Ruellia graecizans</i> Backer	Herbácea	5	0,20	0,49	0,15	0,31
Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	Liana	4	0,16	0,49	0,14	0,26
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Palmeira	3	0,12	0,49	0,12	0,24
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	Herbácea	3	0,12	0,49	0,06	0,22
Fabaceae	<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.	Liana	5	0,08	0,33	0,10	0,17
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Herbácea	5	0,08	0,33	0,10	0,17
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Árvore	5	0,08	0,33	0,04	0,15
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	Árvore	5	0,08	0,16	0,10	0,11
Sapotaceae	<i>Sarcocaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	Árvore	5	0,08	0,16	0,04	0,09
Bignoniaceae	<i>Memora magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	Liana	1	0,04	0,16	0,05	0,08

Commelinaceae	<i>Dichorisandra affinis</i> Mart.	Herbácea	1	0,04	0,16	0,02	0,07
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea laxiflora</i> Mart. ex Griseb.	Liana	1	0,04	0,16	0,02	0,07
Lomariopsidaceae	<i>Lomariopsis prieuriana</i> Fée	Hemiepífita	1	0,04	0,16	0,02	0,07
Araceae	<i>Philodendron acutatum</i> Schott	Hemiepífita	1	0,04	0,16	0,02	0,07
Fabaceae	<i>Senna quinquangulata</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Arbusto	1	0,04	0,16	0,02	0,07
Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	Arbusto	1	0,04	0,16	0,02	0,07
			2.493	100	100	100	100

APÊNDICE 2. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em 0,0237 ha da Parcela 2 no período chuvoso e menos chuvoso em uma floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará. (FV=Forma de vida; NI= Número de indivíduos; DR= Densidade relativa; FR= Frequência relativa; CT%= Categoria de tamanho relativa; Rn%= Regeneração natural relativa).

Família	Espécie	FV	NI	DR	FR	CT%	Rn%
<i>Período chuvoso</i>							
Araceae	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	887	32,78	15,75	38,14	28,89
Poaceae	<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	303	11,20	6,44	10,36	9,33
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	232	8,57	8,36	8,42	8,45
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw	Herbácea	225	8,31	9,18	7,60	8,37
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	133	4,92	8,08	5,15	6,05
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Herbácea	119	4,40	6,58	3,62	4,86
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	91	3,36	5,48	2,86	3,90
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	105	3,88	2,60	4,41	3,63
Bignoniaceae	<i>Memora magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	Liana	67	2,48	6,16	2,10	3,58
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	Herbácea	80	2,96	4,25	2,46	3,22
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmeira	86	3,18	3,15	3,19	3,17
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Árvore	54	2,00	5,89	1,19	3,03
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Palmeira	87	3,22	2,47	3,19	2,96
Marantaceae	<i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn.	Herbácea	47	1,74	3,29	1,15	2,06
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Árvore	31	1,15	2,19	1,09	1,47
Arecaceae	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Palmeira	32	1,18	0,27	1,44	0,97
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C. DC.	Arbusto	26	0,96	1,23	0,49	0,90
Myristicaceae	<i>Viola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árvore	19	0,70	1,37	0,57	0,88
Fabaceae	<i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers.	Árvore	11	0,41	1,23	0,30	0,65
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	Herbácea	8	0,30	1,10	0,20	0,53
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	Árvore	8	0,30	1,10	0,11	0,50
Acanthaceae	<i>Ruellia graecizans</i> Backer	Herbácea	15	0,55	0,14	0,68	0,46
Fabaceae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	Árvore	8	0,30	0,55	0,36	0,40
Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	Liana	5	0,18	0,55	0,07	0,27
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Árvore	5	0,18	0,41	0,19	0,26
Fabaceae	<i>Inga alata</i> Benoist	Árvore	4	0,15	0,41	0,08	0,21
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	5	0,18	0,27	0,16	0,21
Fabaceae	<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.	Liana	2	0,07	0,27	0,09	0,15
Bignoniaceae	<i>Memora flavida</i> (DC.) Bureau & K. Schum.	Liana	2	0,07	0,27	0,06	0,14

Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Árvore	2	0,07	0,14	0,09	0,10
Hernandiaceae	<i>Hernandia guianensis</i> Aubl.	Árvore	2	0,07	0,14	0,03	0,08
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Herbácea	1	0,04	0,14	0,05	0,07
Acanthaceae	<i>Ruellia cordifolia</i> Vahl	Liana	1	0,04	0,14	0,05	0,07
Rubiaceae	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel.	Liana	1	0,04	0,14	0,05	0,07
Fabaceae	<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	Liana	1	0,04	0,14	0,01	0,06
Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i> L.	Epífita	1	0,04	0,14	0,00	0,06
			2.706	100	100	100	100
<i>Período menos chuvoso</i>							
Araceae	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	705	25,95	13,11	29,99	23,02
Poaceae	<i>Pariaria campestris</i> Aubl.	Herbácea	319	11,74	7,44	11,88	10,36
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw	Herbácea	248	9,13	8,90	8,69	8,91
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	232	8,54	10,19	7,80	8,84
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	206	7,58	7,61	7,92	7,70
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Herbácea	143	5,26	8,74	4,56	6,19
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	146	5,37	3,07	5,61	4,69
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Árvore	88	3,24	4,21	3,64	3,70
Bignoniaceae	<i>Memora magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	Liana	74	2,72	5,34	2,23	3,43
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	70	2,58	4,05	2,34	2,99
Acanthaceae	<i>Ruellia graecizans</i> Backer	Herbácea	99	3,64	1,78	3,45	2,96
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Árvore	52	1,91	5,66	1,25	2,94
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmeira	74	2,72	1,78	3,05	2,52
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Palmeira	72	2,65	2,75	2,11	2,50
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árvore	43	1,58	4,21	1,55	2,45
Marantaceae	<i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn.	Herbácea	46	1,69	3,07	0,99	1,92
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C. DC.	Arbusto	43	1,58	2,10	1,38	1,69
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	Árvore	10	0,37	1,29	0,25	0,64
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	Herbácea	8	0,29	0,97	0,19	0,49
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Herbácea	6	0,22	0,32	0,27	0,27
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Árvore	3	0,11	0,49	0,13	0,24
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árvore	3	0,11	0,49	0,07	0,22
Fabaceae	<i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers.	Árvore	6	0,22	0,16	0,27	0,22
Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	Liana	5	0,18	0,32	0,06	0,19
Arecaceae	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Palmeira	2	0,07	0,32	0,09	0,16
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Herbácea	3	0,11	0,32	0,03	0,16
Fabaceae	<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	Liana	2	0,07	0,32	0,02	0,14
Malvaceae	<i>Herrania mariae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	Árvore	2	0,07	0,32	0,01	0,14
Bignoniaceae	<i>Memora flavida</i> (DC.) Bureau & K. Schum.	Liana	2	0,07	0,16	0,09	0,11
Arecaceae	<i>Desmoncus mitis</i> Mart.	Liana	3	0,11	0,16	0,03	0,10
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Árvore	1	0,04	0,16	0,04	0,08
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Árvore	1	0,04	0,16	0,01	0,07
			2.717	100	100	100	100

APÊNDICE 3. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em 0,0231 ha da Parcela 3 no período chuvoso e menos chuvoso em uma floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará. (FV=Forma de vida; NI= Número de indivíduos; DR= Densidade relativa; FR= Frequência relativa; CT%= Categoria de tamanho relativa; Rn%= Regeneração natural relativa).

Família	Espécie	FV	NI	DR	FR	CT%	Rn%
<i>Período chuvoso</i>							
Poaceae	<i>Pariaria campestris</i> Aubl.	Herbácea	1.155	49,49	18,20	55,14	40,94
Araceae	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	348	14,91	15,08	11,16	13,72
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	230	9,85	12,30	10,59	10,91
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	170	7,28	7,54	4,81	6,54
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmeira	69	2,96	4,59	2,99	3,51
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Herbácea	38	1,63	4,92	1,66	2,74
Bignoniaceae	<i>Memora magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	Liana	39	1,67	4,59	1,80	2,69
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Árvore	34	1,46	3,11	1,67	2,08
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Arbusto	32	1,37	2,95	1,56	1,96
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Herbácea	29	1,24	2,95	0,90	1,70
Acanthaceae	<i>Ruellia cordifolia</i> Vahl	Liana	18	0,77	2,62	0,93	1,44
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árvore	19	0,81	2,62	0,64	1,36
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	15	0,64	1,97	0,56	1,06
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	16	0,69	1,64	0,46	0,93
Fabaceae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	Árvore	8	0,34	1,31	0,40	0,69
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árvore	8	0,34	1,31	0,40	0,69
Fabaceae	<i>Macrobium angustifolium</i> (Benth.) R.S.Cowan	Árvore	11	0,47	1,15	0,42	0,68
Fabaceae	<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.	Liana	8	0,34	1,15	0,38	0,62
Commelinaceae	<i>Dichorisandra affinis</i> Mart.	Herbácea	11	0,47	0,66	0,52	0,55
Burseraceae	<i>Protium Krukoffii</i> Swart	Árvore	6	0,26	0,82	0,32	0,46
Fabaceae	<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze.	Árvore	6	0,26	0,82	0,30	0,46
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	Árvore	5	0,21	0,82	0,26	0,43
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Herbácea	6	0,26	0,66	0,32	0,41
Marantaceae	<i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn.	Herbácea	6	0,26	0,66	0,28	0,40
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C. DC.	Arbusto	6	0,26	0,66	0,23	0,38
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	Herbácea	4	0,17	0,66	0,19	0,34
Acanthaceae	<i>Ruellia graecizans</i> Backer	Herbácea	5	0,21	0,66	0,13	0,33
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Palmeira	4	0,17	0,49	0,14	0,27
Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	Arbusto	3	0,13	0,49	0,07	0,27
Cyperaceae	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Herbácea	9	0,39	0,16	0,14	0,23
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	Árvore	2	0,09	0,33	0,11	0,17
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	Herbácea	2	0,09	0,33	0,09	0,17
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Árvore	2	0,09	0,33	0,07	0,16
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	2	0,09	0,33	0,7	0,16
Passifloraceae	<i>Passiflora vespertilio</i> L.	Liana	2	0,09	0,16	0,01	0,09
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	1	0,04	0,16	0,05	0,09
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Árvore	1	0,04	0,16	0,05	0,09
Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	Liana	1	0,04	0,16	0,05	0,09
Malvaceae	<i>Herrania mariaae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	Árvore	1	0,04	0,16	0,05	0,09
Bignoniaceae	<i>Manaosella cordifolia</i> (DC. A.H. Gentry)	Liana	1	0,04	0,16	0,05	0,09

Chrysobalanaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Árvore	1	0,04	0,16	0,05	0,09
			2.334	100	100	100	100
<i>Período menos chuvoso</i>							
Poaceae	<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	1.121	51,42	17,67	58,84	42,64
Araceae	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	351	16,10	16,25	10,65	14,35
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	184	8,44	11,66	8,94	9,68
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	124	5,69	6,89	3,22	5,27
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Herbácea	39	1,79	5,12	1,61	2,84
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmeira	38	1,74	3,71	1,83	2,43
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Árvore	40	1,83	2,65	2,02	2,17
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Arbusto	33	1,51	3,00	1,81	2,11
Bignoniaceae	<i>Memora magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	Liana	25	1,15	3,89	1,21	2,08
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	Herbácea	25	1,15	3,18	0,92	1,75
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	25	1,15	3,00	0,91	1,69
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	22	1,01	2,47	1,04	1,51
Fabaceae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	Árvore	14	0,64	2,12	0,61	1,12
Commelinaceae	<i>Dichorisandra affinis</i> Mart.	Herbácea	18	0,83	1,41	0,92	1,05
Acanthaceae	<i>Ruellia cordifolia</i> Vahl	Liana	12	0,55	1,41	0,66	0,88
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Herbácea	10	0,46	1,24	0,57	0,76
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	Árvore	8	0,37	1,41	0,40	0,73
Fabaceae	<i>Pentaclethra maculosa</i> (Willd.) Kuntze.	Árvore	9	0,41	1,24	0,41	0,69
Marantaceae	<i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn.	Herbácea	9	0,41	1,24	0,38	0,68
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	Herbácea	7	0,32	1,24	0,29	0,62
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árvore	8	0,37	1,24	0,24	0,62
Fabaceae	<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.	Liana	6	0,28	1,06	0,34	0,56
Burseraceae	<i>Protium Krukoffii</i> Swart	Árvore	6	0,28	0,88	0,34	0,50
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Árvore	5	0,23	0,88	0,29	0,47
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Palmeira	9	0,41	0,71	0,27	0,46
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árvore	5	0,23	0,71	0,23	0,39
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	5	0,23	0,71	0,15	0,36
Passifloraceae	<i>Passiflora vespertilio</i> L.	Liana	4	0,18	0,71	0,12	0,35
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Árvore	3	0,14	0,53	0,09	0,25
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C. DC.	Arbusto	3	0,14	0,35	0,12	0,20
Fabaceae	<i>Macrolobium angustifolium</i> (Benth.) R.S.Cowan	Árvore	4	0,18	0,18	0,23	0,20
Cyperaceae	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Herbácea	3	0,14	0,35	0,09	0,19
Malvaceae	<i>Herrania mariaae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	Árvore	2	0,09	0,35	0,11	0,19
Chrysobalanaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Árvore	2	0,09	0,35	0,06	0,17
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	Árvore	1	0,05	0,18	0,06	0,09
			2.180	100	100	100	100

APÊNDICE 4. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em 0,0224 ha da Parcela 4 no período chuvoso e menos chuvoso em uma floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental Ilha do

Combu, Belém, Pará. (FV=Forma de vida; NI= Número de indivíduos; DR= Densidade relativa; FR= Frequência relativa; CT%= Categoria de tamanho relativa; Rn%= Regeneração natural relativa).

Família	Espécie	FV	NI	DR	FR	CT%	Rn%
<i>Período chuvoso</i>							
Araceae	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	594	22,40	14,68	25,62	20,90
Poaceae	<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	659	24,85	15,02	21,89	20,58
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Árvore	509	19,19	6,66	19,94	15,26
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw	Herbácea	252	9,50	10,58	8,50	9,53
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	91	3,43	7,17	3,78	4,79
Marantaceae	<i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn.	Herbácea	97	3,66	4,61	3,76	4,01
Bignoniaceae	<i>Memora magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	Liana	61	2,30	5,12	2,37	3,26
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C. DC.	Arbusto	50	1,89	3,92	1,89	2,57
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmeira	34	1,28	3,07	1,32	1,89
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Árvore	30	1,13	2,90	1,00	1,68
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	28	1,06	2,39	0,93	1,46
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árvore	24	0,90	2,39	0,89	1,39
Bignoniaceae	<i>Memora flavida</i> (DC.) Bureau & K. Schum.	Liana	21	0,79	2,39	0,88	1,35
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Herbácea	21	0,79	1,71	0,83	1,11
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	Herbácea	18	0,68	1,71	0,71	1,03
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Palmeira	12	0,45	1,71	0,38	0,85
Burseraceae	<i>Protium Krukoffii</i> Swart	Árvore	15	0,57	1,37	0,59	0,84
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	17	0,64	0,85	0,77	0,75
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	16	0,60	1,19	0,40	0,73
Fabaceae	<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	Liana	14	0,53	1,19	0,47	0,73
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Árvore	14	0,53	1,02	0,58	0,71
Fabaceae	<i>Pentaclethra maculosa</i> (Willd.) Kuntze	Árvore	6	0,23	0,85	0,25	0,44
Malvaceae	<i>Herrania mariaae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	Árvore	7	0,26	0,85	0,19	0,44
Fabaceae	<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.	Liana	6	0,23	0,68	0,22	0,38
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	11	0,41	0,34	0,34	0,37
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	7	0,26	0,51	0,27	0,35
Fabaceae	<i>Inga alata</i> Benoist	Árvore	4	0,15	0,68	0,14	0,32
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árvore	4	0,15	0,51	0,16	0,28
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Árvore	3	0,11	0,51	0,10	0,24
Fabaceae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	Árvore	3	0,11	0,51	0,07	0,23
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Árvore	4	0,15	0,34	0,11	0,20
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	Herbácea	2	0,08	0,34	0,09	0,17
Lomariopsidaceae	<i>Lomariopsis prieuriana</i> Fée	Hemiepífita	2	0,08	0,34	0,07	0,16
Rubiaceae	<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.	Arbusto	3	0,11	0,17	0,08	0,12
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Herbácea	2	0,08	0,17	0,09	0,11

Arecaceae	<i>Desmoncus mitis</i> Mart.	Liana	2	0,08	0,17	0,06	0,10
Euphorbiaceae	<i>Manihot tripartita</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Arbusto	2	0,08	0,17	0,06	0,10
Arecaceae	<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.	Liana	1	0,04	0,17	0,05	0,08
Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	Liana	1	0,04	0,17	0,03	0,08
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Árvore	1	0,04	0,17	0,03	0,08
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Herbácea	1	0,04	0,17	0,03	0,08
Passifloraceae	<i>Passiflora vespertilio</i> L.	Liana	1	0,04	0,17	0,03	0,08
Acanthaceae	<i>Ruellia cordifolia</i> Vahl	Liana	1	0,04	0,17	0,03	0,08
Fabaceae	<i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers.	Árvore	1	0,04	0,17	0,00	0,07
			2.652	100	100	100	100
<i>Período menos chuvoso</i>							
Poaceae	<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	753	27,54	15,75	23,84	22,38
Araceae	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	626	22,90	15,65	27,21	21,59
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw	Herbácea	302	11,05	10,81	10,02	10,63
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Árvore	269	9,84	4,40	10,72	8,32
Marantaceae	<i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn.	Herbácea	165	6,04	6,04	6,18	6,09
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Árvore	70	2,56	4,95	2,82	3,44
Bignoniaceae	<i>Memora magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	Liana	48	1,76	4,95	1,90	2,87
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	57	2,08	4,40	1,94	2,81
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árvore	52	1,90	4,58	1,75	2,74
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Árvore	44	1,61	3,85	1,11	2,19
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	41	1,50	2,75	1,59	1,95
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	49	1,79	2,01	1,88	1,90
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C. DC.	Arbusto	41	1,50	2,56	1,43	1,83
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Herbácea	32	1,17	2,56	1,22	1,65
Burseraceae	<i>Protium Krukoffii</i> Swart	Árvore	22	0,80	2,20	0,75	1,25
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árvore	22	0,80	1,83	0,78	1,14
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmeira	22	0,80	1,65	0,72	1,06
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	23	0,84	0,92	1,02	0,93
Malvaceae	<i>Herrania mariaae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	Árvore	17	0,62	1,65	0,36	0,88
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Árvore	12	0,44	1,65	0,34	0,81
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Palmeira	13	0,48	1,47	0,44	0,79
Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	Arbusto	18	0,66	0,92	0,77	0,78
Fabaceae	<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke		6	0,22	0,73	0,15	0,37
Acanthaceae	<i>Ruellia graecizans</i> Backer	Herbácea	9	0,33	0,37	0,40	0,36
Fabaceae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	Árvore	3	0,11	0,55	0,08	0,25
Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Liana	5	0,18	0,18	0,22	0,20
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Herbácea	3	0,11	0,37	0,05	0,18
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Árvore	3	0,11	0,37	0,05	0,18
Araceae	<i>Philodendron acutatum</i> Schott	Hemiepífita	2	0,07	0,18	0,09	0,11
Bignoniaceae	<i>Memora flavida</i> (DC.) Bureau & K.	Liana	2	0,07	0,18	0,06	0,11

	Schum.							
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	Herbácea	1	0,04	0,18	0,04	0,09	
Fabaceae	<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.)	Liana	1	0,04	0,18	0,02	0,08	
	Benth.							
Euphorbiaceae	<i>Manihot tripartita</i> (Spreng.) Müll.	Arbusto	1	0,04	0,18	0,02	0,08	
	Arg.							
			2.734	100	100	100	100	

---

### 3. A TOPOGRAFIA COMO INDICADORA AMBIENTAL PARA A OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES NA REGENERAÇÃO NATURAL<sup>1</sup>

**RESUMO** – O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da topografia na ocorrência de espécies na regeneração natural de uma floresta ombrófila densa aluvial na Amazônia Oriental. O estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu com a instalação de quatro parcelas de 20 x 20 m. A análise topográfica foi realizada com auxílio de um GPS geodésico Garmin GPS Map, modelo 62s onde foram coletados 20 pontos de altitude nas quatro parcelas. Para análise da composição e da estrutura florística foram alocadas subparcelas de 1 x 1 m, identificadas as espécies e os parâmetros fitossociológicos de densidade e frequência relativas, categoria de tamanho relativa, regeneração natural relativa e de diversidade. A similaridade florística das parcelas foi realizada pelo índice de Bray-Curtis e o dendrograma por UPGMA utilizando o Programa Estatístico R 3.1.1. A altitude mais elevada influenciou no maior número de famílias, gêneros e espécies. A forma de vida árvore foi predominante em número de espécies e herbácea em indivíduos. A dominância de *Pariana campestris* e *Anthurium sinuatum* em todas as parcelas indicou que não sofreram influência da variação topográfica.

Palavras-Chave: Amazônia Oriental; Amplitude altimétrica; Composição florística

---

<sup>1</sup> Capítulo de acordo com as normas da Revista *Árvore*. Qualis A2 na Área de Ciências Ambientais da CAPES. Situação: Submetido.

## THE TOPOGRAPHY AS INDICATOR OF ENVIRONMENTAL NATURAL REGENERATION OF SPECIES

**ABSTRACT** – The objective of this study was to evaluate the effect of topography on the natural regeneration of a alluvial dense rain forest in the eastern Amazon. The study was conducted in the Environmental Protection Area of Combu Island with the installation of four plots of 20 x 20 m. The topographic analysis was performed in the plots with the support of a GPS geodetic Garmin GPS Map, 62s model where were collected 20 points of altitude in four plots. To analyze the floristic composition and structure were allocated subplots of 1 x 1m, identified species and parameters phytosociological of density and relative frequency, relative size category, natural regeneration relative and diversity. The floristic similarity of the plots was carried out by the Bray-Curtis index and the dendrogram by UPGMA using the statistical program R 3.1.1. The variation topography influenced the floristic composition of the plot, whose plots with the highest altitudes were higher in number of families, genera and species. In number of species, the predominant life form was tree and herbaceous was in individuals. The dominance of *Pariana campestris* and *Anthurium sinuatum*, in all plots, may propose that were adapt to the environmental conditions of the floodplain and resulting from anthropogenic and natural actions.

Key-words: Eastern Amazon; Altimetry range; Floristic composition

### 3.1. INTRODUÇÃO

A floresta ombrófila densa aluvial também conhecida na região amazônica por “floresta de várzea e igapó” se estende desde os Andes até o Oceano Atlântico, abrangendo nove países sul-americanos, porém a maior quantidade, com aproximadamente 69%, pertence ao Brasil (PAROLIN et al., 2004). Estão presentes em planícies com inundação temporária; constituídas por palmeiras e baixa diversidade de espécies arbóreas florestais (JARDIM; VIEIRA, 2001).

A variação na similaridade das espécies está relacionada aos fatores ambientais como o clima, a topografia, a altitude e o solo cujos efeitos atuam conjuntamente (FERREIRA et al., 2011). A duração e a intensidade da inundação são elementos fundamentais para a zonação das espécies vegetais em áreas alagáveis, onde algumas espécies tendem a apresentar uma distribuição topográfica restrita, enquanto outras podem ter uma ampla distribuição ao longo do gradiente de inundação (MARINHO; WITTMANN, 2012). Dessa maneira, a relação

entre o relevo e a vegetação é importante para compreender a formação e a dinâmica da Floresta Amazônica (BISPO et al., 2009).

Na floresta de várzea amazônica podem ser encontrados dois ambientes denominados de “floresta de várzea alta” e “floresta de várzea baixa”, cujas principais características para diferenciá-las são o nível topográfico, o fluxo da inundação, o número de indivíduos e a diversidade de espécies (WITTMANN et al., 2000). A floresta de várzea alta apresenta maior quantidade de espécies clímax e a inundação é menos intensa, enquanto que a floresta de várzea baixa detém um baixo número de espécies arbóreas e uma maior quantidade de espécies pioneiras (FARJADO et al., 2009); devido ao impacto causado pelas altas e prolongadas inundações (WITTMANN et al., 2004).

A estrutura, a composição e a fisionomia da floresta são influenciadas e decorrentes das mudanças temporais e espaciais de qualquer condição ambiental (BIANCHINI et al., 2003). O padrão espacial na composição da comunidade vegetal ocorre a partir de muitos fatores que influenciam as distribuições das espécies, como a dispersão, as interações abióticas e a dinâmica de clareira que podem produzir uma estrutura espacial mais evidente em escalas relativamente mais finas, ao passo que a variação edáfica e topográfica pode resultar em estruturas de diferentes escalas, dependendo da geologia e geomorfologia subjacente (JONES et al., 2008).

A regeneração natural é um processo de reconstituição da comunidade florestal, também ocorrendo na ausência de distúrbios naturais e antrópicos, onde indivíduos jovens se desenvolvem sob condições favoráveis até atingirem os estratos superiores da floresta (FRANCO et al., 2014). A análise qualitativa e quantitativa da regeneração natural permite fazer previsões sobre o comportamento e o desenvolvimento da floresta no futuro, podendo conhecer o estoque florestal e a distribuição das espécies (GARCIA et al., 2011). O conhecimento dos processos de dinâmica de sucessão, estoque potencial, crescimento e produção das espécies são importantes para uma base florestal sustentável (SOUZA et al., 2002).

Na Ilha do Combu, Cattânio et al. (2002) comprovaram que o gradiente topográfico sujeito a diferentes frequências de inundação influenciou com a dominância de palmeiras na topografia baixa sobretudo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). Na topografia intermediária e alta a maior diversidade foi de árvores e lianas com a dominância de *Spondias mombin* L., *Lecythis pisonis* Camb. e *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori. Em uma floresta de várzea alta da Amazônia Central, Marinho e Wittmann (2012) compararam a estrutura populacional e a distribuição dos indivíduos jovens e adultos de *Hura crepitans* L. e *Ocotea cymbarum*

Kunth afirmando que os indivíduos regenerantes foram mais abundantes nos ambientes inundáveis. Neste processo de regeneração as variações topográficas podem ser responsáveis pela dispersão das sementes pela água.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da topografia na regeneração natural de uma floresta ombrófila densa aluvial na Amazônia Oriental.

### 3.2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, instituída pela Lei Estadual nº 6.083 de 13 de novembro de 1997. A Ilha está localizada no município de Belém, à margem esquerda do rio Guamá, com uma área com 15 km<sup>2</sup> e a uma distância de 2,5 km via fluvial da cidade de Belém, Pará (LAU; JARDIM, 2013) (Figura 1).

O clima é do tipo tropical quente e úmido, segundo a classificação de Koppen; pluviosidade média anual de 2.500 mm; estação chuvosa de janeiro a abril e estação menos de maio a dezembro; temperatura média de 27° C e o solo é do tipo Glei Pouco Húmico (JARDIM et al., 2007; LAU; JARDIM, 2013). É constituída por floresta primária com presença de cipós, árvores, arbustos, lianas e espécies do sub-bosque com estrutura e composição florística variada (RODRIGUES et al., 2006).

Na APA, foi escolhida uma área da floresta sem ação antrópica, com topografia regularmente plana, solo úmido devido à proximidade com afluentes hídricos, é parcialmente sombreada e com presença de espécies arbóreas, cipós e palmeiras (*observação in loco*) e foram implantadas quatro parcelas permanentes de 20 x 20 m (400 m<sup>2</sup>) cerca de 2 m da margem do Furo do igarapé Combu e distantes 80 m entre si.

A coleta dos dados topográficos de cada parcela foi realizada por meio da localização dos pontos de amostragem com o auxílio de um GPS geodésico Garmin GPS Map, modelo 62s, com uma precisão entre 3 a 5 m, onde as informações extraídas foram: a) coordenadas UTM, sendo coletados cinco pontos na diagonal de cada parcela, totalizando 20 pontos e b) altitude (m) para melhor observar a amplitude altimétrica dos pontos selecionados (Figura 2). Através do Microsoft Excel foram geradas planilhas e gráficos.

A composição florística e a estrutura foi avaliada de dezembro de 2014 a julho de 2015 em subparcelas confeccionadas com auxílio de dois quadrados de 1 x 1 m montados com quatro tubos de PVC de 1 m cada com diâmetro de 20 cm e unidos por encaixes (joelhos) segundo a metodologia de Maués et al. (2011). As subparcelas foram alocadas em linha reta desde o início ao final da parcela com a distância de 20 cm entre eles, os vegetais de grande porte que estavam presentes nas parcelas não eram inclusos, assim era feito um desvio para a

demarcação da subparcela. Em cada parcela foram delimitadas no mínimo seis linhas paralelas entre si para alocação das subparcelas, (Figura 2). Ao todo foram alocadas 1.289 subparcelas nas quatro parcelas durante os oito meses de monitoramento.

A identificação das espécies em nível de família e gênero foi realizada com o auxílio de um parobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi. As famílias foram classificadas pelo sistema de classificação do APG III (2009) para as angiospermas e Smith et al. (2006) para samambaias. A confirmação dos nomes das famílias, gêneros e espécies foram atualizadas pelo site Missouri Botanical Garden (MOBOT, 2015). A diversidade florística da regeneração natural foi avaliada por meio do Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) (MAGURRAN, 1988) e a Equabilidade ( $J'$ ) (PIELOU, 1977). A classificação das espécies em formas de vida foi feita de acordo com Vidal e Vidal (2006) em Arbusto, Árvore, Epífita, Hemiepífita, Herbácea, Liana e Palmeira.

As espécies foram classificadas conforme a importância em Regeneração Natural Relativa ( $R_n\%$ ), resultado obtido pela somatória dos valores relativos de abundância, frequência e categoria de tamanho de acordo com Finol (1971). Para correlacionar com as variações topográficas foram consideradas apenas as espécies que obtiveram  $R_n\% \geq 5$  e as espécies exclusivas de cada parcela.

A análise de similaridade foi realizada pelo Programa R 3.1.1 (R Foundation for Statistical Computing, 2014), onde foi construída uma matriz com os valores de abundância de todas as espécies de cada parcela. O Índice de Similaridade de Bray-Curtis foi utilizado a partir dessa matriz, utilizando o pacote “vegan” e função “vegdist” (OKSANEN et al., 2015). Os resultados foram empregados na elaboração de um dendrograma por meio do método de UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*) com a finalidade de visualizar as similaridades e os possíveis agrupamentos (SOUTO; BOEGER, 2011), com o auxílio do pacote “cluster” e função “hclust” (MAECHLER et al., 2015). O coeficiente de correlação cofenética (CCC) foi aplicado para validar o método de pareamento, também com o pacote “cluster”.

### 3.3. RESULTADOS

As parcelas 1 e 4 foram as mais elevadas, com variação mínima de 14,38 m a 16,58 m e 15,54 m a 16,16 m e altitudes médias de 15,19 m e 15,92 m respectivamente. As demais obtiveram altitudes médias de 14,28 m (parcela 2) e 14,72 m (parcela 3), consideradas as mais baixas (Figura 3).

Na parcela 1 com altitude média de 15,19 m e área amostral de 0,0332 ha (332 subparcelas) foram registradas 26 famílias, 43 gêneros, 50 espécies e 6.569 indivíduos (Apêndice 1). As espécies com valor de regeneração natural relativa ( $Rn\%$ )  $\geq 5$  foram *Pariana campestris* (35,92%), *Anthurium sinuatum* (13,21%), *Costus arabicus* (7,24%), *Pterocarpus santalinoides* (7,02%) e *Inga laurina* (6,41%) correspondendo a 82,43% do total com 5.415 indivíduos. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 2,19 nat/ind. e Equabilidade ( $J'$ ) de 0,56 (Tabela 1). A forma de vida mais representativa, em espécies, foi árvore (46% do total) seguida de herbácea (24%). Em número de indivíduos, foi herbácea (3.537) e árvore (1.777).

Na parcela 2 com altitude média de 14,28 m e área amostral de 0,0342 ha (342 subparcelas) foram registradas 21 famílias, 37 gêneros, 49 espécies e 7.335 indivíduos (Apêndice 2). As espécies com valor de  $Rn\% \geq 5$  foram *Anthurium sinuatum* (26,65%), *Pariana campestris* (9,63%) *Costus spicatus* (7,31%), *Piper hispidum* (6,73%), *Trichanthera gigantea* (6,10%) e *Heliconia psittacorum* (5,43%) que constituíram 65,99% do total com 4.840 indivíduos. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 2,65 nat/ind. e Equabilidade ( $J'$ ) de 0,68 (Tabela 1). Em número de espécies, a forma de vida mais expressiva foi árvore (36,73%) e herbácea (24,49%). A forma de vida hemiepífita (2.499) e herbácea (2.249) obtiveram o maior número de indivíduos

A parcela 3 apresentou a altitude média de 14,72 m e área amostral de 0,0306 ha (306 subparcelas) e 25 famílias, 42 gêneros, 48 espécies e 5.705 indivíduos (Apêndice 3). As espécies com valor de  $Rn\% \geq 5$  *Pariana campestris* (39,5%), *Anthurium sinuatum* (13,83%), *Costus arabicus* (11,04%) e *Inga laurina* (6,25%), constituindo 79,65% do total com 4.544 indivíduos. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 2,02 nat/ind. e Equabilidade ( $J'$ ) de 0,52. (Tabela 1). A forma de vida herbácea e hemiepífita apresentaram maior número de indivíduos com 3.567 e 873, respectivamente.

Na parcela 4 com altitude média de 15,92 m e área amostral de 0,0309 ha (309 subparcelas) foram identificadas 28 famílias, 47 gêneros, 28 famílias e 7.726 indivíduos (Apêndice 4). *Pariana campestris* (20,67%), *Anthurium sinuatum* (20,11%), *Syzygium malaccense* (13,47%) e *Costus spicatus* (8,17%) apresentaram valor de  $Rn\% \geq 5$  que representaram 67,85% do total com 5.242 indivíduos. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 2,32 nat/ind. e Equabilidade ( $J'$ ) de 0,59 (Tabela 1). As formas de vida árvore (44,07%) e liana (18,64%) foram as mais significativas em quantidade de espécies. Em número de indivíduos, foi herbácea (3.006) e árvore (2.106).

Constatou-se que as parcelas 1 e 4 com elevadas médias de altitude diferiram principalmente no maior número de famílias, gêneros e espécies (Tabela 1) e na ocorrência de espécies exclusivas (7 e 6 espécies, respectivamente) a qual a maioria com a forma de vida árvore e baixos valores de regeneração natural relativa, com exceção de *Syzygium malaccense* (Tabela 2)

Com a análise conjunta das parcelas com altitudes mais altas obteve-se um total de 13.845 indivíduos, 32 famílias, 57 gêneros e 71 espécies e as formas de vida mais representativas em espécies foram árvore (33), herbácea (12) e liana (12). As parcelas mais baixas com 13.040 indivíduos, 28 famílias, 49 gêneros e 64 espécies, dentre elas as formas de vida mais expressiva foram árvore (27 espécies), herbácea (14) e liana (11). Em síntese, o número de indivíduos foi bem semelhante entre as altitudes altas e baixas. Neste caso, o nível topográfico não demonstrou ser um indicador ambiental que influencie na quantidade de indivíduos. Contudo, mostrou que interferiu na quantidade de espécies, pois este menor foi observado na composição florística das áreas mais baixas.

Nas altitudes mais baixas foram registradas a presença de três palmeiras, com três espécies, enquanto que em altitudes elevadas contabilizaram duas espécies, embora as respectivas espécies não foram as mais representativas. Na parcela 2, foram 494 indivíduos, com o predomínio de *Euterpe oleraceae* (231), *Socratea exorrhiza* (229) e *Astrocaryum murumuru* (34) (Apêndice 2). Na parcela 3, ocorreram 187 indivíduos, onde a *Euterpe oleraceae* foi a principal (166 indivíduos), seguida de *Socratea exorrhiza* (21) (Apêndice 3).

Ao comparar a composição florística das quatro parcelas, sem levar em consideração a variação topográfica, foi possível observar uma separação em dois grupos distintos por maior similaridade de espécies, com o agrupamento das parcelas 1 e 3; e 2 e 4. A separação ocorreu a um grau de 34% de dissimilaridade, tendo como correlação cofenética de 0,94 (Figura 4).

### 3.4. DISCUSSÃO

Famílias como Fabaceae, Araceae, Arecaceae e Acanthaceae foram comuns em todas as parcelas e com maior número de espécies, sobretudo Fabaceae que foi a mais representativa, com mais de sete espécies em cada parcela. Em outros estudos nas florestas de várzea na Amazônia (GAMA et al., 2002; GAMA et al., 2003; CARIM et al., 2008; MAUÉS et al., 2011; ALMEIDA; JARDIM, 2011), também houve a ocorrência de Fabaceae como uma das famílias com a maior quantidade de espécies, a qual na Amazônia Oriental é uma das mais importantes (WITTMANN et al., 2006). O sucesso adaptativo de Fabaceae dá-se pela

associação com a bactéria *Rhizobium* com a finalidade de compensar o déficit de nitrogênio, principalmente em solos mal drenados (SANTOS; JARDIM, 2006).

O valor de Índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) encontrado por Maués et al. (2011) na Ilha do Combu referente ao estrato inferior em 0,5 ha foi de 3,05. Em uma floresta de várzea no município de Santa Bárbara em 4 ha que foi de 2,69, resultado considerado como de baixa diversidade devido às relações diretas com os fatores do meio (SANTOS; JARDIM, 2006), que embora tenha sido em uma área de estudo maior foi um resultado semelhante aos valores determinados nesta pesquisa que foi de 2,65 e 2,32, que corresponderam aos maiores valores ocorridos nas parcelas 2 e 4, respectivamente.

As pesquisas realizadas em várzeas amazônicas no estrato superior (JARDIM; VIEIRA, 2001; GAMA et al., 2002; QUEIROZ et al., 2005; SANTOS; JARDIM, 2006; CARIM et al., 2008; ALMEIDA; JARDIM, 2011) obtiveram *Euterpe oleracea* como a espécie mais importante, em número de indivíduos, frequência, dominância e Índice de Valor de Importância (IVI) e *Astrocaryum murumuru* e *Virola surinamensis*, típicas desses ambientes. Na floresta ombrófila densa aluvial da APA, Ilha do Combu, as espécies do estrato inferior com maior valor de regeneração natural relativa ( $Rn\%$ ) foram *Euterpe oleracea* e *Virola surinamensis* (MAÚES et al., 2011). Esses resultados estão em desacordo com aqueles encontrados neste estudo, Neste caso, onde as espécies com maior representação em todas as parcelas foram *Pariana campestris* e *Anthurium sinuatum*, enquanto que *Euterpe oleracea* apresentou  $Rn\%$  abaixo de 3,47% e *Virola surinamensis* foi inferior a 2,11%.

A forma de vida herbácea foi predominante em número de indivíduos, e em quantidade de espécies as árvores. A quantidade de indivíduos herbáceos em floresta de várzea está relacionada com a duração da inundação (GAMA et al., 2003). Conforme Almeida et al. (2004), o estrato inferior da floresta ombrófila densa aluvial possui baixo grau de resiliência. Neste caso, a retirada da cobertura vegetal pode resultar na perda ecológica e estrutural de algumas espécies e em consequência substituídas por ervas aquáticas pioneiras, sobretudo as gramíneas e as ciperáceas.

A presença expressiva da *Pariana campestris* e *Anthurium sinuatum* em todas as parcelas com altos valores de densidade e de Regeneração natural relativa, apenas variando no número de indivíduos, pode ser uma indicação de adaptabilidade em diferentes níveis topográficos; e também decorrente de um processo de sucessão após um distúrbio natural ou antrópico, em decorrência da proximidade da área de manejo de açazeiro.

Em um trabalho de composição florística e estrutura na Ilha do Combu, Jardim e Vieira (2001) em um ambiente de várzea alta encontraram mais espécies arbóreas, enquanto

que em várzea baixa o número de espécies é menor. Resultado também observado em Cattânio et al. (2002), onde pequenas variações topográficas provocaram mudanças na composição florística, cujos locais de topografia intermediária e alta a diversidade de árvores e lianas foi maior; enquanto que em ambientes mais baixos, *Euterpe oleracea* foi mais dominante, abundante e frequente. Pesquisas que ratificam os resultados determinados no presente estudo, visto que as parcelas mais altas apresentaram maior número de famílias, gêneros e espécies, com a dominância da forma de vida árvore; e nas parcelas mais baixas a presença de palmeiras foi superior, totalizando 681 indivíduos. Segundo Jardim e Vieira (2001) e Jardim et al. (2007), em ambientes de várzea, as palmeiras apresentam adaptabilidade as suas condições favoráveis de solo fértil e de teor de umidade.

Em florestas alagadas, o baixo número de famílias e espécies está associado com o meio, onde fatores como o alto nível de saturação dos solos e a topografia podem ser determinantes no estabelecimento dos indivíduos. Logo, existindo somente as espécies adaptadas à sobrevivência e disseminação na paisagem (SANTOS; JARDIM, 2006). Com as condições de oxigênio precário sob a inundação, as espécies apresentam adaptações ecofisiológicas (como as lenticelas caulinares que permitem a troca gasosa pelo caule) e morfoecológicas (alta frequência de sapopemas, e raízes e estruturas aéreas) (ALMEIDA et al., 2004). Wittmann et al. (2002) indicaram dois habitats significativamente diferentes em uma floresta de várzea com relação à estrutura e composição da floresta, em função da topografia do ambiente. Nos locais de várzea alta e de várzea baixa as espécies arbóreas típicas são dominantes, sendo definidas pelas adaptações ao estresse de inundação, a qual a várzea alta apresentava uma diversidade de espécies e dinâmicas populacionais mais complexas. Para Farjado et al. (2009), a vegetação da várzea baixa é caracterizada por ser mais jovem e com a presença de muitas espécies pioneiras, a medida que a várzea alta possui uma vegetação mais madura.

A diferença altimétrica não interferiu na ocorrência das espécies com os maiores valores de Rn%, contendo uma alta semelhança da composição florística entre os locais, o que demonstra uma menor suscetibilidade as variações ambientais de uma floresta de várzea. No entanto, o efeito da topografia pode ter sido mais severo nas espécies com baixas taxas de Regeneração natural relativa, visto que era a maioria das espécies contabilizadas, enquanto que poucas espécies apresentaram os valores mais altos. O estudo da variável topográfica em florestas tropicais é importante para observar a distribuição espacial das espécies e a estrutura das florestas, em razão que podem corresponder nas mudanças das propriedades e fertilidade do solo, e particularmente no regime de água (RODRIGUES et al., 2007). Assim como os

fatores de composição química, textura do solo e radiação solar, a ecologia de dispersão de sementes também pode interagir na determinação da posição topográfica das espécies em áreas inundáveis (DAMASCENO JÚNIOR et al., 2005).

### 3.5. CONCLUSÃO

A topografia elevada influenciou na quantidade de famílias, gêneros e espécies. Contudo, não interferiu nas espécies mais abundantes e com os maiores valores de Regeneração natural relativa como *Pariana campestris* e *Anthurium sinuatum*. A funcionalidade e dinâmica dessas espécies podem ser decorrentes das condições de adaptabilidade no estrato inferior, das estratégias de reprodução e dispersão de sementes. Além das ações antrópicas e aberturas de clareiras.

### AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio ao projeto de Bolsa de Produtividade “Palmeiras da Amazônia Oriental como indicadoras de conservação ambiental e qualidade de vida”. CNPq-Processo 305667/2013-0.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; SILVA, A. S. L. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no Estuário Amazônico. **Acta Amazonica**, v.34, n.4, p.513-524, 2004.

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

APG III (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.161, p.105-121, 2009.

BIANCHINI, E.; POPOLO, R. S.; DIAS, M. C.; PIMENTA, J. A. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.17, p.405-419, 2003.

BISPO, P. C.; VALERIANO, M. M.; KUPLICH, T. M. Variáveis geomorfométricas locais e sua relação com a vegetação da região do interflúvio Madeira-Purus (AM-RO). **Acta Amazonica**, v.39, n.1, p.81-90, 2009.

CARIM, M. J. V.; JARDIM, M. A. G.; MEDEIROS, T. D. S. Composição Florística e Estrutura de Floresta de Várzea no Município de Mazagão, Estado do Amapá, Brasil. **Scientia Forestalis**, v.36, n.79, p.191-201, 2008.

CATTÂNIO, J. H.; ANDERSON, A. B.; CARVALHO, M. S. Floristic composition and topographic variation in a tidal floodplain Forest in the Amazon Estuary. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.4, p.419-430, 2002.

DAMASCENO JÚNIOR, G. A.; SEMIR, J.; SANTOS, F. A. M. & LEITÃO FILHO, H. F. Structure, distribution of species and inundation in a riparian forest of Rio Paraguai, Pantanal, Brazil. **Flora**, v.200, p.119-135, 2005.

FARJADO, J. D. V.; SOUZA, L. A. G.; ALFAIA, S. S. Características químicas de solos de várzeas sob diferentes sistemas de uso da terra, na calha dos rios baixo Solimões e médio Amazonas. **Acta Amazonica**, v.39, n. 4, p.731-740, 2009.

FERREIRA, L. V.; SALOMÃO, R. P.; MATOS, D. C. L.; PEREIRA, J. L. G. Similaridade de espécies arbóreas em função da distância em uma floresta ombrófila na Floresta Nacional de Saracá-Taquera, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v.6, n.3, p.295-306, 2011.

FINOL, U. H. Nuevos parámetros a considerarse em el análisis estructural de las selva vírgenes tropicales. **Revista Florestal Venezolana**, v. 14, n. 21, p. 29-42, 1971.

FRANCO, B. K. S.; MARTINS, S. V.; FARIA, P. C. L.; RIBEIRO, G. A.; MIRANDA NETO, A. Estrato de regeneração natural de um trecho de floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v.38, n.1, p-31-40, 2014.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no Município de Afuá, Estado do Pará. **Ciência Florestal**, v.13, n.2, p-71-82, 2003.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de Floresta Secundária de Várzea baixa no Estuário Amazônico. **Revista Árvore**, v.26, n.5, p.559-566, 2002.

GARCIA, C. C.; REIS, M. G. F.; REIS, G. G.; PEZZOPANE, J. E. M.; LOPES, H. N. S.; RAMOS, D. C. Regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, no domínio da Mata Atlântica, em Viçosa, MG. **Ciência Florestal**, v.21, n.4, p.677-688, 2011.

JARDIM, M. A. G.; SANTOS, G. C.; MEDEIROS, T. D. S.; FRANCEZ, D. C. Diversidade e estrutura de palmeiras em floresta de várzea do Estuário Amazônico. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v.2, n.4, p.67-84, 2007.

JARDIM, M. A. G.; VIEIRA, I. C. G. Composição florística e estrutura de uma floresta de várzea do estuário amazônico, Ilha do Combu, Estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v.17, n.2, p.333-35, 2001.

JONES, M. M.; TUOMISTO, H.; BORCARD, D.; LEGENDRE, P.; CLARK, D. B.; OLIVAS, P. C. Explaining variation in tropical plant community composition: influence of environmental and spatial data quality. **Oecologia**, v.155, p.593–604, 2008.

LAU, A. V.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará. **Biota Amazônia**, v.3, n.2, p.88-93, 2013.

MARINHO, T. A. S.; WITTMANN, F. Distribuição de *Hura crepitans* L. e *Ocotea cymbarum* Kunth em um gradiente topográfico na Floresta de Várzea Alta da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazônia Central. **Pesquisas, Botânica**, n.63, p.29-40, 2012.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princenton University Press, 1988. 179p.

MAECHLER, M.; ROUSSEEUW, P.; STRUYF, A.; HUBERT, M.; HORNIK, K.; STUDER, M.; ROUDIER, P. **Finding Groups in Data: Cluster Analysis Extended Rousseeuw et al.: Package 'cluster'**. 2015. Disponível em: < <https://cran.r-project.org/web/packages/cluster/cluster.pdf>>. Acesso em: 27 agosto 2015.

MAUÉS, B. A. R.; JARDIM, M. A. G.; BATISTA, F. J.; MEDEIROS, T. D. S.; QUARESMA, A. C. Composição florística e estrutura do estrato inferior da Floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Município de Belém, Estado do Pará. **Revista Árvore**, v.35, n.3, p.669-677, 2011.

MOBOT. **Missouri Botanical Garden**. Disponível em <http://www.tropicos.org> (Acessado em: 06 maio 2015).

OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G. ; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P. R.; OHARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; WAGNER, H. **Community Ecology Package: Package 'Vegan'**. 2015. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>>. Acesso em: 27 agosto 2015.

PIELOU, E. C. **Mathematical ecology**. New York: Wiley, 1977. 165p.

PAROLIN, P.; FERREIRA, L. V.; ALBERNAZ, A. L. K. M.; ALMEIDA, S. S. Tree species distribution in várzea forests of brazilian Amazônia. **Folia Geobotanica**, v.39, p.371-383, 2004.

QUEIROZ, J. A. L.; MOCHIUTTI, S.; MACHADO, S. A.; GALVÃO, F. Composição florística e estrutura de floresta de várzea alta estaurina amazônica. **Floresta**, v.35, n.1, p.41-96, 2005.

R FOUNDATION for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014. Disponível em: <<http://www.r-project.org>>. Acesso em: 06 maio 2015.

RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A.; OLVEIRA FILHO, A. T.; CURI, N. Efeitos de solos e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Luminárias, MG. **Revista Árvore**, v.31, n.1, p.25-35, 2007.

RODRIGUES, L. M. B.; LIRA, A. U. S.; SANTOS, F. A.; JARDIM, M. A. G. Composição florística e usos das espécies vegetais de dois ambientes de floresta de várzea. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.87, n.2, p. 45-48, 2006.

SANTOS, G. C.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v.35, n.4, p.437-446, 2006.

SMITH, A. R.; PRYER, K. M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H.; WOLF, P. G. A classification for extant ferns. **Taxon**, v.55, n.3, p.705-731, 2006.

SOUTO, M. A. G.; BOEGER, M. R. T. Estrutura e composição do estrato de regeneração e vegetação associada de diferentes estádios sucessionais no leste do Paraná. **Ciência Florestal**, v.21, n.3, 2011.

SOUZA, A. L.; SCHETTINO, S.; JESUS, R. M.; VALE, A. B. Dinâmica da regeneração natural em uma Floresta Ombrófila Densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, v.26, n.4, p.411-419, 2002.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica – Organografia: Quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos**. 4ª Edição. Viçosa: Editora UFV, 2006.

WITTMANN, F.; ANHUF, D. & JUNK, W. J. Tree species distribution and community structure of central Amazonian várzea forests by remote sensing techniques. **Journal Tropical Ecology**, v.18, p.805-820, 2002.

WITTMANN, F.; ANHUF, D.; JUNK, W. Detection of Different Forest Types in Central Amazonian Várzea by Remote Sensing Techniques - Preliminary Results. In: **Neotropical Ecosystems: Proceedings of the German-Brazilian Workshop**, p.607-612. Hamburg, 2000.

WITTMANN, F.; JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. The varzea forests in Amazonia: flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession. **Forest Ecology and Management**, v.196, p.199–212, 2004.

WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; MONTERO, J. C.; MOTZER, T.; JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F.; QUEIROZ, H. L.; WORBES, M. Trees species composition and diversity gradients in white-water forests across the Amazon Basin. **Journal of Biogeography**, v.33, n.8, p.1334-1347, 2006.

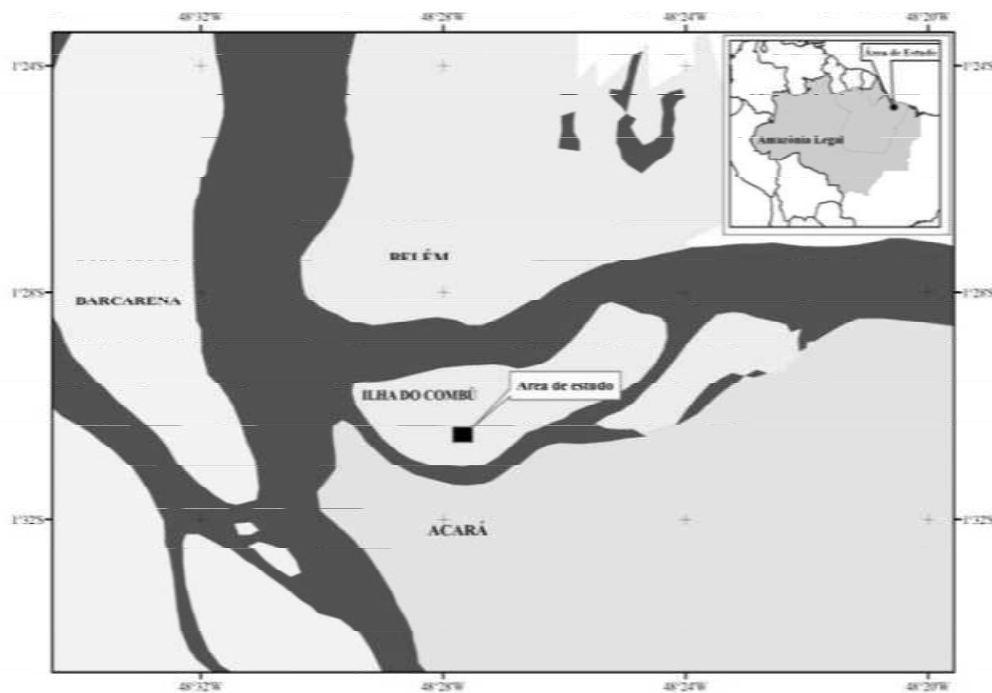


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo onde foram demarcadas quatro parcelas de 20 x 20 m na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará.

Figure 1. Location map of the study área where they were marked four plots of 20 x 20 m in the Environmental Protection Area, Combu Island, Belém, Pará.

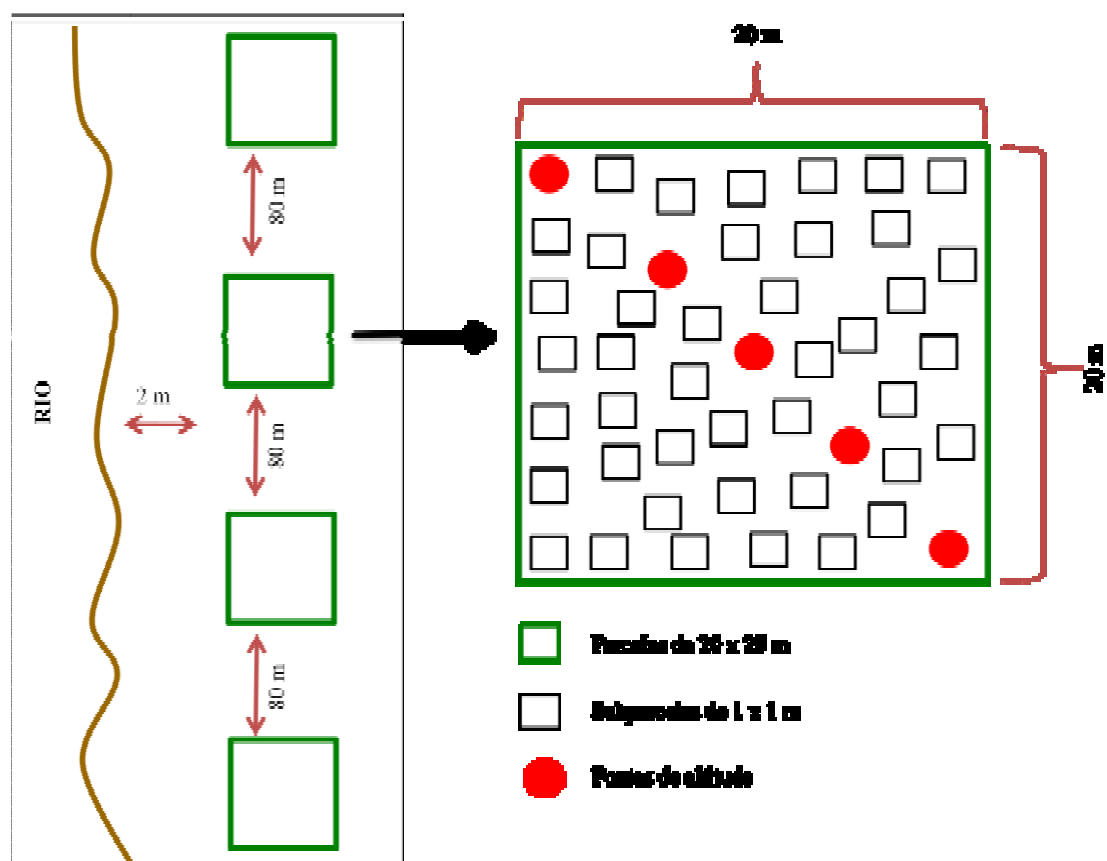


Figura 2. Esquema de coleta da composição florística, com a disposição das subparcelas e os pontos de altitude das parcelas na área de estudo em uma floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará.

*Figure 2. Collect scheme of floristic composition, with the arrangement of subplots and the points of altitude of the plots in the study area in a alluvial dense rain forest in the Environmental Protection Area, Combu Island, Belém, Pará.*

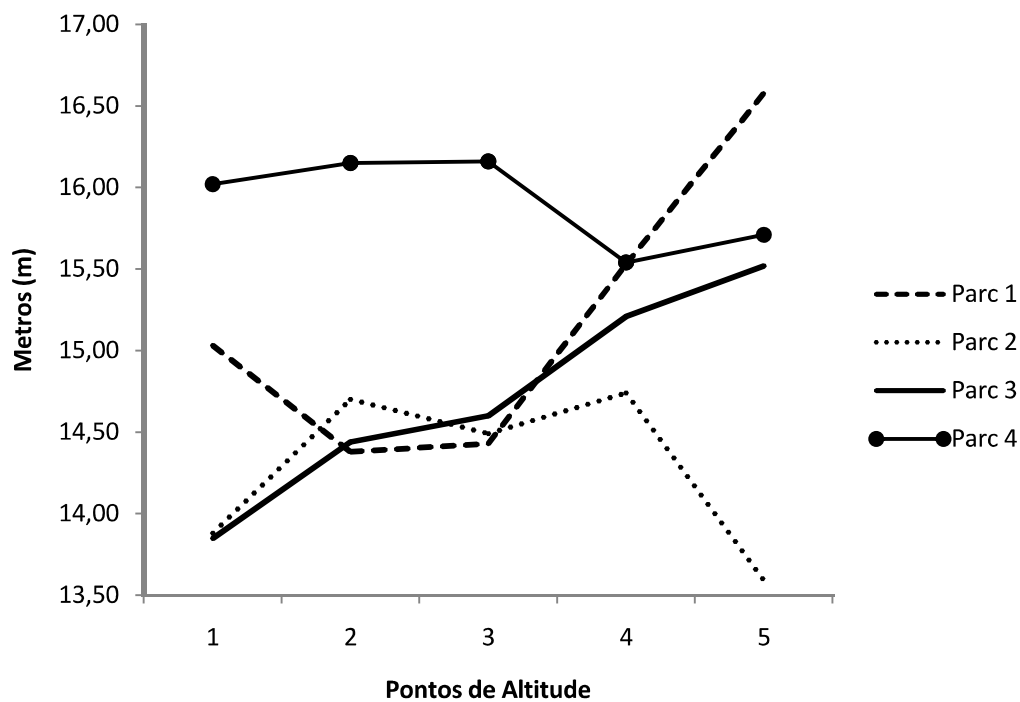


Figura 3. Perfis topográficos das quatro parcelas, 20 m x 20 m cada, na Área de Proteção, Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.

*Figure 3. Topographic profiles of four plots, 20 m x 20 m each, in the Protection Area, Combu Island, Belém, Pará, Brazil.*

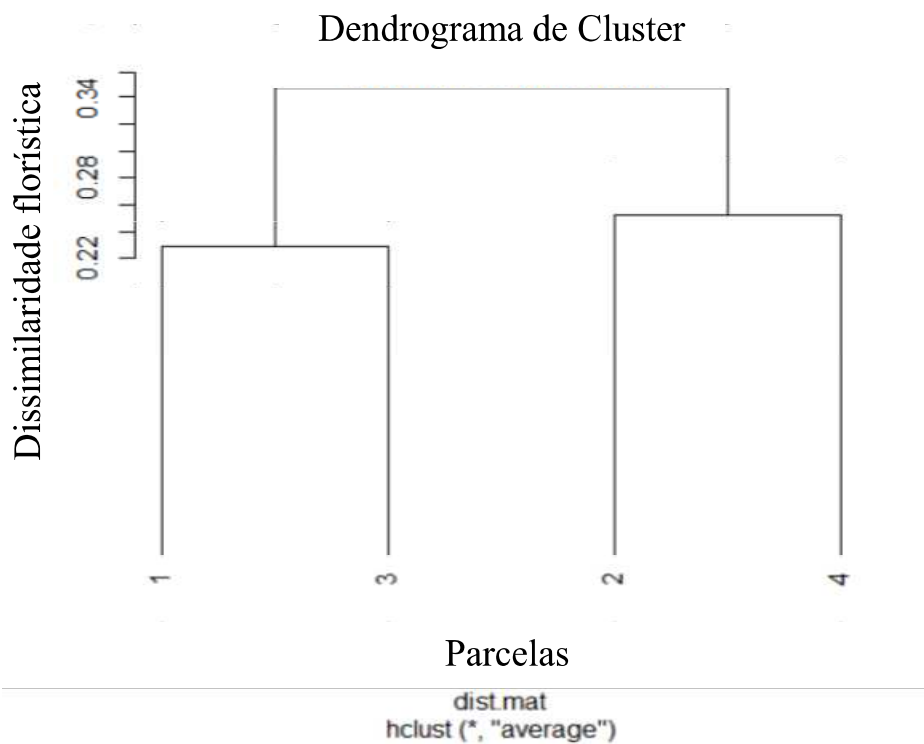


Figura 4. Dendrograma de similaridade florística obtido pelo método UPGMA, com base no índice de Bray-Curtis, para dados de abundância das espécies nas parcelas amostradas de uma floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará.  
*Figure 4. Dendrogram of floristic similarity obtained by the UPGMA method, based on the Bray-Curtis index for data of species abundance in the plots sampled in a alluvial dense rain forest in the Environmental Protection Area of Combu Island, Belém, Pará.*

Tabela 3. Valores da altitude média (Am), composição florística e parâmetros fitossociológicos das espécies com valor de  $RN\% \geq 5$  na floresta ombrófila densa aluvial na APA Ilha do Combu, Belém, Pará. (P=Parcela; Am=Altitude média; TF=Total de família; TG=Total de gênero; TE=Total de espécie; FV=Forma de vida; NI=Número de indivíduos; H'=Shannon-Wiener; J'=Pielou; DR=Densidade relativa; FR=Frequência relativa; CT%=Categoria de tamanho relativa; Rn%=Regeneração natural relativa).

Table 1. Values of average altitude (Am), floristic composition and phytosociological parameters of species with value  $RN\% \geq 5$  in the alluvial dense rain forest in APA Island Combu, Belém, Pará (P = Plot; Am = Average altitude; TF = Total family, TG = Total genre; TE = Total species; FV = life form; NI = number of individuals; H' = Shannon-Wiener, J' = Pielou; DR = relative density; FR = relative frequency; CT% = relative size category; Rn% = natural regeneration relative).

P	Am (m)	Area (ha)	TF	TG	TE	NI	H'	J'	Nome científico	FV	NI	DR	FR	CT%	RN%
1	15,19	0,0332	26	43	50	6.569	2,19	0,56	<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	2.735	41,63	15,50	50,61	35,92
									<i>Anthurium sinuatum</i> Benth.ex Schott	Hemiepífita	968	14,74	14,53	10,35	13,21
									<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	434	6,61	7,77	7,33	7,24
1	15,19	0,0332	26	43	50	6.569	2,19	0,56	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Her.Ex DC	Árvore	557	8,48	5,01	7,56	7,02
									<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	416	6,33	9,16	3,74	6,41
									<i>Anthurium sinuatum</i> Benth.ex Schott	Hemiepífita	2.209	30,12	14,55	35,29	26,65
2	14,28	0,0342	21	37	49	7.335	2,65	0,68	<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	830	11,32	7,07	10,52	9,63
									<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Herbácea	552	7,53	7,54	6,86	7,31
									<i>Piper hispidum</i> Sw.	Árvore	484	6,60	6,70	6,88	6,73
2	14,28	0,0342	21	37	49	7.335	2,65	0,68	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	411	5,60	7,38	5,31	6,10
									<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	Herbácea	354	4,83	7,49	3,97	5,43
									<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	2.693	47,20	17,42	53,5	39,37
3	14,72	0,0306	25	42	48	5.705	2,02	0,52	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	872	15,28	14,93	11,3	13,83
									<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	581	10,18	11,93	11,0	11,04
									<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	398	6,98	7,47	4,3	6,25
4	15,92	0,0309	28	47	59	7.726	2,32	0,59	<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	1.825	25,08	14,80	22,13	20,67

---

<i>Anthurium sinuatum</i> Benth.ex Schott	Hemiepífita	1,549	21,29	13,93	25,12	20,11
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Árvore	1,257	17,28	5,80	17,33	13,47
<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Herbácea	611	8,40	8,26	7,84	8,17

---

Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos das espécies exclusivas de cada parcela em uma floresta ombrófila densa aluvial na APA Ilha do Combu, Belém, Pará. (FV=Forma de vida; NI=Número de indivíduos; DR=Densidade relativa; FR=Frequência relativa; CT%=Categoria de tamanho relativa; Rn%=Regeneração natural relativa).

Table 1. Phytosociological parameters of exclusive species in each plot in a alluvial dense rain forest in APA Island Combu, Belém, Pará (FV = life form; NI = number of individuals; DR = relative density; FR = relative frequency; CT% = relative size category; Rn% = natural regeneration relative).

Parcela	Nome científico	FV	NI	DR	FR	CT%	RN%
1	<i>Crudia oblonga</i> Benth.	Árvore	5	0,08	0,20	0,05	0,11
	<i>Mezilaurus mahuba</i> (A. Samp.) van der Werff	Árvore	4	0,06	0,20	0,07	0,11
	<i>Crudia bracteata</i> Benth.	Árvore	1	0,02	0,05	0,01	0,03
	<i>Dioscorea laxiflora</i> Mart. ex Griseb.	Liana	1	0,02	0,05	0,01	0,03
	<i>Eugenia omissa</i> Mc Vaugh	Árvore	1	0,02	0,05	0,01	0,03
	<i>Genipa americana</i> L.	Árvore	1	0,02	0,05	0,02	0,03
	<i>Senna quinquangulata</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Arbusto	1	0,02	0,05	0,01	0,03
2	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Palmeira	34	0,46	0,21	0,58	0,42
	<i>Justicia comata</i> (L.) Lam.	Herbácea	2	0,03	0,05	0,03	0,04
	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Árvore	1	0,01	0,05	0,02	0,03
	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel.	Liana	1	0,01	0,05	0,02	0,03
	<i>Matisia paraensis</i> Huber	Árvore	1	0,01	0,05	0,01	0,02
3	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Arbusto	110	1,93	3,25	1,99	2,39
	<i>Macrolobium angustifolium</i> (Benth.) R.S.Cowan	Árvore	16	0,28	0,57	0,28	0,38
	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Herbácea	12	0,21	0,19	0,10	0,27
	<i>Manaosella cordifolia</i> (DC. A.H. Gentry)	Liana	1	0,02	0,06	0,02	0,03
4	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Árvore	1257	17,28	5,80	17,33	13,47
	<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl	Arbusto	6	0,08	0,31	0,07	0,15
	<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Liana	5	0,07	0,06	0,09	0,07
	<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.	Liana	1	0,01	0,06	0,02	0,03
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Árvore	1	0,01	0,06	0,01	0,03
	<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Planch. & Triana	Árvore	1	0,01	0,06	0,01	0,03

Apêndice 1. Parâmetros fitossociológicos das espécies do estrato inferior amostradas em 0,0332 ha da Parcela 1 na floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará. (FV=Forma de vida; NI= Número de indivíduos; DR= Densidade relativa; FR= Frequência relativa; CT%= Categoria de tamanho relativa; Rn%= Regeneração natural relativa).

Família	Espécie	FV	NI	DR	FR	CT%	Rn%
Poaceae	<i>Pariaria campestris</i> Aubl.	Herbácea	2735	41,63	15,50	50,61	35,92
Araceae	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	968	14,74	14,53	10,35	13,21
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	434	6,61	7,77	7,33	7,24
Fabaceae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	Árvore	557	8,48	5,01	7,56	7,02
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	416	6,33	9,16	3,74	6,41
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	305	4,64	6,09	3,73	4,82
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Herbácea	183	2,79	6,14	1,99	3,64
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Árvore	104	1,58	3,53	1,71	2,27
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Árvore	74	1,13	2,71	1,35	1,73
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Árvore	76	1,16	2,46	1,35	1,65
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmeira	64	0,97	2,56	1,00	1,51
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Herbácea	79	1,20	2,20	0,72	1,37
Marantaceae	<i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn.	Herbácea	66	1,00	1,79	1,14	1,31
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	Árvore	46	0,70	2,10	0,85	1,22
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	56	0,85	1,99	0,62	1,15
Myristicaceae	<i>Viola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árvore	45	0,69	1,99	0,67	1,12
Acanthaceae	<i>Ruellia cordifolia</i> Vahl	Liana	48	0,73	1,79	0,82	1,11
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	51	0,78	1,94	0,59	1,10
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C. DC.	Arbusto	35	0,53	1,18	0,58	0,76
Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i> L.	Epífita	27	0,41	0,92	0,38	0,57
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árvore	24	0,37	0,97	0,29	0,54
Bignoniaceae	<i>Memora magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	Liana	20	0,30	0,82	0,33	0,48
Sapotaceae	<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	Árvore	18	0,27	0,77	0,19	0,41
Burséraceae	<i>Protium Krukoffii</i> Swart	Árvore	15	0,23	0,72	0,22	0,39
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Palmeira	13	0,20	0,56	0,24	0,33
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	Herbácea	12	0,18	0,61	0,14	0,31
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) Mori	Árvore	12	0,18	0,51	0,20	0,30
Fabaceae	<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	Árvore	11	0,17	0,51	0,17	0,28
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	Herbácea	9	0,14	0,31	0,16	0,20
Fabaceae	<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.	Liana	7	0,11	0,36	0,13	0,20
Acanthaceae	<i>Ruellia graecizans</i> Backer	Herbácea	7	0,11	0,26	0,13	0,16
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Árvore	6	0,09	0,31	0,09	0,16
Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	Liana	5	0,08	0,20	0,08	0,12
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Herbácea	4	0,06	0,20	0,08	0,11
Lauraceae	<i>Mezilaurus mahuba</i> (A. Samp.) van der Werff	Árvore	4	0,06	0,20	0,07	0,11
Fabaceae	<i>Crudia oblonga</i> Benth.	Árvore	5	0,08	0,20	0,05	0,11
Lomariopsidaceae	<i>Lomariopsis prieuriana</i> Fée	Hemiepífita	3	0,05	0,15	0,04	0,08
Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	Arbusto	3	0,05	0,15	0,02	0,07

Araceae	<i>Philodendron acutatum</i> Schott	Hemiepífita	4	0,06	0,10	0,04	0,07
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Herbácea	4	0,06	0,05	0,08	0,06
Malvaceae	<i>Herrania mariae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	Árvore	2	0,03	0,10	0,04	0,06
Commelinaceae	<i>Dichorisandra affinis</i> Mart.	Herbácea	3	0,05	0,10	0,02	0,06
Meliaceae	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth	Árvore	2	0,03	0,10	0,01	0,05
Araceae	<i>Urospatha sagittifolia</i> (Rudge) Schott	Herbácea	1	0,02	0,05	0,02	0,03
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Árvore	1	0,02	0,05	0,02	0,03
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Árvore	1	0,02	0,05	0,02	0,03
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea laxiflora</i> Mart. ex Griseb.	Liana	1	0,02	0,05	0,01	0,03
Fabaceae	<i>Crudia bracteata</i> Benth.	Árvore	1	0,02	0,05	0,01	0,03
Fabaceae	<i>Senna quinquangulata</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Árvore	1	0,02	0,05	0,01	0,03
Myrtaceae	<i>Eugenia omissa</i> McVaugh	Árvore	1	0,02	0,05	0,01	0,03
			6569	100	100	100	100

Apêndice 2. Parâmetros fitossociológicos das espécies do estrato inferior amostradas em 0,0342 ha da Parcela 2 na floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará. (FV=Forma de vida; NI= Número de indivíduos; DR= Densidade relativa; FR= Frequência relativa; CT%= Categoria de tamanho relativa; Rn%= Regeneração natural relativa).

Família	Espécie	FV	NI	DR	FR	CT%	Rn%
Araceae	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	2209	30,12	14,55	35,29	26,65
Poaceae	<i>Pariaria campestris</i> Aubl.	Herbácea	830	11,32	7,07	10,52	9,63
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Herbácea	552	7,53	7,54	6,86	7,31
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Árvore	484	6,60	6,70	6,88	6,73
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	411	5,60	7,38	5,31	6,10
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Herbácea	354	4,83	7,49	3,97	5,43
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	303	4,13	6,44	4,32	4,96
Bignoniaceae	<i>Memora magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	Liana	186	2,54	5,60	2,27	3,47
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G. Don	Hemiepífita	290	3,95	2,25	4,07	3,42
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmeira	231	3,15	3,25	3,26	3,22
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Árvore	144	1,96	5,65	1,27	2,96
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Palmeira	229	3,12	2,67	3,04	2,94
Marantaceae	<i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn.	Herbácea	119	1,62	3,04	1,06	1,91
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Árvore	119	1,62	2,20	1,82	1,88
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C. DC.	Árvore	121	1,65	2,04	1,26	1,65
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	100	1,36	1,73	0,89	1,33
Acanthaceae	<i>Ruellia graecizans</i> Backer	Herbácea	114	1,55	0,63	1,60	1,26
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	Herbácea	80	1,09	1,62	0,95	1,22
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árvore	62	0,85	1,88	0,83	1,19
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Herbácea	72	0,98	1,47	0,99	1,15
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	63	0,86	1,36	0,82	1,01
Euphorbiaceae	<i>Manihot tripartita</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Árvore	55	0,75	0,52	0,36	0,54
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	Herbácea	21	0,29	0,99	0,21	0,50
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	Árvore	21	0,29	0,89	0,17	0,45
Acanthaceae	<i>Ruellia cordifolia</i> Vahl	Liana	23	0,31	0,79	0,22	0,44
Arecaceae	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Palmeira	34	0,46	0,21	0,58	0,42
Fabaceae	<i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers.	Árvore	17	0,23	0,52	0,22	0,32
Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	Árvore	12	0,16	0,42	0,16	0,25
Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	Liana	12	0,16	0,37	0,07	0,20
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Árvore	8	0,11	0,31	0,12	0,18
Fabaceae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex	Árvore	8	0,11	0,21	0,14	0,15

	DC.							
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árvore	5	0,07	0,26	0,05	0,13	
	<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.)							
Fabaceae	Ducke	Liana	4	0,05	0,21	0,02	0,10	
	<i>Memora flavida</i> (DC.) Bureau & K.							
Bignoniaceae	Schum.	Liana	4	0,05	0,16	0,06	0,09	
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Árvore	4	0,05	0,16	0,05	0,09	
Arecaceae	<i>Desmoncus mitis</i> Mart.	Liana	5	0,07	0,16	0,03	0,08	
Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i> L.	Epífita	4	0,05	0,16	0,04	0,08	
Fabaceae	<i>Inga alata</i> Benoist	Árvore	4	0,05	0,16	0,03	0,08	
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Árvore	3	0,04	0,16	0,04	0,08	
	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda)							
Araceae	Schott	Herbácea	4	0,05	0,16	0,02	0,08	
	<i>Herrania mariae</i> (Mart.) Decne. ex							
Malvaceae	Goudot	Árvore	3	0,04	0,16	0,01	0,07	
Fabaceae	<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.	Liana	2	0,03	0,10	0,03	0,06	
Acanthaceae	<i>Justicia comata</i> (L.) Lam.	Herbácea	2	0,03	0,05	0,03	0,04	
Hernandiaceae	<i>Hernandia guianensis</i> Aubl.	Árvore	2	0,03	0,05	0,01	0,03	
Commelinaceae	<i>Dichorisandra affinis</i> Mart.	Herbácea	1	0,01	0,05	0,02	0,03	
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Árvore	1	0,01	0,05	0,02	0,03	
Rubiaceae	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel.	Liana	1	0,01	0,05	0,02	0,03	
Malvaceae	<i>Matisia paraensis</i> Huber	Árvore	1	0,01	0,05	0,01	0,02	
	<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Roem.							
Rubiaceae	& Schult.) Müll. Arg.	Arbusto	1	0,01	0,05	0,01	0,02	
			7335	100	100	100	100	

Apêndice 3. Parâmetros fitossociológicos das espécies do estrato inferior amostradas em 0,0306 ha da Parcela 3 na floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará. (FV=Forma de vida; NI= Número de indivíduos; DR= Densidade relativa; FR= Frequência relativa; CT%= Categoria de tamanho relativa; Rn%= Regeneração natural relativa).

Família	Espécie	FV	NI	DR	FR	CT%	Rn%
Poaceae	<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Herbácea	2693	47,20	17,42	53,5	39,37
	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex						
Araceae	Schott	Hemiepífita	872	15,28	14,93	11,3	13,83
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	581	10,18	11,93	11,0	11,04
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	398	6,98	7,47	4,3	6,25
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmeira	166	2,91	4,59	2,9	3,47
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Herbácea	93	1,63	4,47	1,6	2,56
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Arbusto	110	1,93	3,25	2,0	2,39
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Árvore	96	1,68	2,94	1,9	2,17
	<i>Memora magnifica</i> (Mart. ex DC.)						
Bignoniaceae	Bureau	Liana	73	1,28	3,77	1,4	2,14
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Herbácea	75	1,31	2,49	0,9	1,56
	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.)						
Acanthaceae	Nees	Árvore	58	1,02	2,36	1,0	1,44
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	48	0,84	2,30	0,7	1,29
Acanthaceae	<i>Ruellia cordifolia</i> Vahl	Liana	41	0,72	2,11	0,8	1,22
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árvore	33	0,58	1,85	0,5	0,96
	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex						
Fabaceae	DC.	Árvore	30	0,53	1,66	0,5	0,90
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	Herbácea	29	0,51	1,40	0,4	0,79
	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.)						
Myristicaceae	Warb.	Árvore	20	0,35	1,21	0,4	0,65
	<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.)						
Fabaceae	Benth.	Liana	20	0,35	1,21	0,4	0,65
Commelinaceae	<i>Dichorisandra affinis</i> Mart.	Herbácea	29	0,51	0,77	0,6	0,61
	<i>Pentaclethra maculosa</i> (Willd.)						
Fabaceae	Kuntze	Árvore	20	0,35	1,08	0,4	0,61
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.	Árvore	18	0,32	1,15	0,4	0,61

Burseraeaceae	Juss.) Müll. Arg. <i>Protium Krukoffii</i> Swart	Árvore	16	0,28	0,83	0,3	0,48
Araceae	Schott <i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) <i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge)	Herbácea	16	0,28	0,70	0,3	0,44
Marantaceae	Körn. <i>Crinum americanum</i> L.	Herbácea	16	0,28	0,77	0,3	0,44
Amaryllidaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Herbácea	14	0,25	0,83	0,2	0,44
Arecaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C. DC.	Palmeira	21	0,37	0,64	0,3	0,42
Piperaceae	<i>Macrobium angustifolium</i> (Benth.)	Arbusto	15	0,26	0,64	0,3	0,39
Fabaceae	R.S.Cowan <i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Árvore	16	0,28	0,57	0,3	0,38
Meliaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	8	0,14	0,51	0,2	0,27
Fabaceae	<i>Passiflora vespertilio</i> L.	Árvore	9	0,16	0,51	0,1	0,26
Passifloraceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Liana	9	0,16	0,51	0,1	0,24
Euphorbiaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Árvore	7	0,12	0,38	0,1	0,20
Chrysobalanaceae	<i>Ruellia graecizans</i> Backer	Árvore	6	0,11	0,38	0,1	0,19
Acanthaceae	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Herbácea	7	0,12	0,32	0,1	0,18
Cyperaceae	<i>Herrania mariae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	Herbácea	12	0,21	0,19	0,1	0,17
Malvaceae	<i>Hiraea chrysophylla</i> A. Juss.	Árvore	4	0,07	0,26	0,1	0,14
Malpighiaceae	<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	Liana	4	0,07	0,26	0,1	0,13
Sapotaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	Árvore	4	0,07	0,26	0,1	0,13
Arecaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	Liana	3	0,05	0,19	0,1	0,10
Lecythidaceae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	Árvore	3	0,05	0,19	0,1	0,10
Fabaceae	<i>Licania guianensis</i> (Aubl.) Griseb.	Arbusto	3	0,05	0,19	0,0	0,09
Chrysobalanaceae	<i>Urospatha sagittifolia</i> (Rudge)	Árvore	2	0,04	0,13	0,0	0,07
Araceae	Schott <i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G. Don	Herbácea	2	0,04	0,06	0,0	0,04
Araceae	<i>Hernandia guianensis</i> Aubl.	Hemiepífita	1	0,02	0,06	0,0	0,03
Hernandiaceae	<i>Manaosella cordifolia</i> (DC. A.H. Gentry)	Árvore	1	0,02	0,06	0,0	0,03
Bignoniaceae	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth	Liana	1	0,02	0,06	0,0	0,03
Meliaceae	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	Árvore	1	0,02	0,06	0,0	0,03
Meliaceae			5705	100	100	100	100

Apêndice 4. Parâmetros fitossociológicos das espécies do estrato inferior amostradas em 0,0309 ha da Parcela 4 na floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará. (FV=Forma de vida; NI= Número de indivíduos; DR= Densidade relativa; FR= Frequência relativa; CT%= Categoria de tamanho relativa; Rn%= Regeneração natural relativa).

Família	Espécie	FV	NI	DR	FR	CT%	Rn%
Poaceae	<i>Pariaria campestris</i> Aubl.	Herbácea	1825	25,08	14,80	22,13	20,67
Araceae	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott	Hemiepífita	1549	21,29	13,93	25,12	20,11
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Árvore	1257	17,28	5,80	17,33	13,47
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Herbácea	611	8,40	8,26	7,84	8,17
Marantaceae	<i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge)	Herbácea	282	3,88	4,13	4,18	4,06
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	196	2,69	5,24	2,95	3,63
Bignoniaceae	<i>Memora magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	Liana	119	1,64	3,76	1,78	2,39
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Herbácea	139	1,91	3,39	1,69	2,33
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árvore	103	1,42	3,51	1,39	2,11

Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Árvore	106	1,46	3,45	1,16	2,02
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	108	1,48	3,08	1,34	1,97
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C. DC.	Arbusto	94	1,29	2,47	1,29	1,68
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmeira	79	1,09	2,65	1,12	1,62
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	Herbácea	101	1,39	2,34	1,09	1,61
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árvore	97	1,33	2,16	1,16	1,55
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Árvore	86	1,18	2,10	1,35	1,54
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árvore	67	0,92	1,05	0,97	0,98
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árvore	47	0,65	1,54	0,71	0,97
Burseraceae	<i>Protium Krukoffii</i> Swart	Árvore	45	0,62	1,66	0,61	0,96
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Árvore	33	0,45	1,73	0,40	0,86
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Palmeira	34	0,47	1,66	0,44	0,86
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G. Don	Hemiepífita	44	0,60	0,80	0,74	0,72
Fabaceae	<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	Liana	27	0,37	1,11	0,33	0,60
Bignoniaceae	<i>Memora flavida</i> (DC.) Bureau & K. Schum.	Liana	24	0,33	0,99	0,37	0,56
Acanthaceae	<i>Ruellia cordifolia</i> Vahl	Liana	23	0,32	1,11	0,22	0,55
Malvaceae	<i>Herrania mariaae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	Árvore	25	0,34	0,92	0,25	0,51
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	Herbácea	20	0,27	0,74	0,29	0,43
Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	Arbusto	19	0,26	0,37	0,32	0,32
Fabaceae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	Árvore	10	0,14	0,55	0,12	0,27
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Herbácea	7	0,10	0,37	0,09	0,18
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Herbácea	8	0,11	0,37	0,07	0,18
Fabaceae	<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.	Liana	7	0,10	0,31	0,09	0,16
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Árvore	8	0,11	0,31	0,07	0,16
Fabaceae	<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	Árvore	6	0,08	0,31	0,09	0,16
Fabaceae	<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl	Arbusto	6	0,08	0,31	0,07	0,15
Euphorbiaceae	<i>Manihot tripartita</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Arbusto	6	0,08	0,31	0,07	0,15
Acanthaceae	<i>Ruellia graecizans</i> Backer	Herbácea	9	0,12	0,12	0,15	0,13
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> L.	Herbácea	4	0,05	0,25	0,07	0,12
Fabaceae	<i>Inga alata</i> Benoist	Árvore	4	0,05	0,25	0,05	0,12
Lomariopsidaceae	<i>Lomariopsis prieuriana</i> Féc	Hemiepífita	4	0,05	0,25	0,04	0,12
Arecaceae	<i>Desmoncus mitis</i> Mart.	Liana	6	0,08	0,12	0,07	0,09
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Árvore	3	0,04	0,18	0,03	0,08
Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Liana	5	0,07	0,06	0,09	0,07
Chrysobalanaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Árvore	2	0,03	0,12	0,03	0,06
Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	Liana	2	0,03	0,12	0,02	0,06
Meliaceae	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	Árvore	2	0,03	0,12	0,02	0,06
Rubiaceae	<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.	Arbusto	3	0,04	0,06	0,03	0,04
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Árvore	2	0,03	0,06	0,03	0,04
Araceae	<i>Philodendron acutatum</i> Schott	Hemiepífita	2	0,03	0,06	0,03	0,04
Arecaceae	<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.	Liana	1	0,01	0,06	0,02	0,03
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	Árvore	1	0,01	0,06	0,02	0,03
Chrysobalanaceae	<i>Licania guianensis</i> (Aubl.) Griseb.	Árvore	1	0,01	0,06	0,02	0,03
Sapotaceae	<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.)	Árvore	1	0,01	0,06	0,02	0,03

	Eyma							
Hernandiaceae	<i>Hernandia guianensis</i> Aubl.	Árvore	1	0,01	0,06	0,01	0,03	
Malpighiaceae	<i>Hiraea chrysophylla</i> A. Juss.	Liana	1	0,01	0,06	0,01	0,03	
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Árvore	1	0,01	0,06	0,01	0,03	
Passifloraceae	<i>Passiflora vespertilio</i> L.	Liana	1	0,01	0,06	0,01	0,03	
	<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.)							
Clusiaceae	Planch. & Triana	Árvore	1	0,01	0,06	0,01	0,03	
Fabaceae	<i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers.	Árvore	1	0,01	0,06	0,00	0,03	
			7276	100	100	100	100	

---

#### 4. CONCLUSÃO

A inundação e topografia não influenciaram significativamente na composição florística. Na inundação sazonal, em seu período chuvoso, o qual ocorreu a demarcação do nível de maré, foi possível observar um maior número de famílias, gêneros, espécies e indivíduos que o período menos chuvoso. O efeito do nível de maré pode ter sido mais significativo na menor classe de tamanho (CT1), visto que apresentou um número bem inferior de indivíduos do que as demais classes.

Nos dois gradientes, *Pariana campestris*, *Anthurium sinuatum*, *Costus spicatus* e *Costus arabicus* foram as mais representativas, podendo ser resultantes da adaptação aos extremos de inundação e topográfico, em virtude das suas estratégias de dispersão de sementes e reprodução, bem como de a oes antrópicas e naturais que propiciam a maior proliferação de seus indivíduos. Nesse contexto, a forma de vida herbácea foi a mais expressiva em número de indivíduos, enquanto que a árvore apresentou maior número de espécies, corroborando com os resultados encontrados nas literaturas de floresta de várzea amazônica, também demonstrando a eficácia dos seus meios de sobrevivência e presença em ambientes anóxicos.

A influência da topografia na regenera o natural foi encontrada na diferença de quantidade de famílias, gêneros e espécies, onde as parcelas mais elevadas apresentaram uma riqueza superior.

Neste estudo, foi possível observar os efeitos diretos dos gradientes ambientais na ocorrência das espécies, com a seleção das mais adaptadas, as quais estão extremamente habituadas   sazonalidade da inundação e variação topográfica, fatores que podem ser determinantes no estabelecimento das espécies e constitui o de uma vegeta o t pica de floresta ombrófila densa aluvial.

Em meio às mudanças climáticas globais e com previsões de seca na Amazônia, a variação física deste ambiente, resultaria em uma alta mortalidade das espécies, e conseqüentemente a redução de sua diversidade. Além da perda ecológica, acarretaria em problemas sociais devido à dependência dos povos tradicionais a floresta de várzea que vem sendo utilizada como meio de subsistência, com as práticas de extrativismo, pesca e agricultura.

**REFERÊNCIAS**

- ABREU, E. M. A.; FERNANDES, A. R.; RUIVO, M. L. P. Variação temporal e vertical de atributos químicos de um gleissolo do Rio Guamá cultivado com canaranas. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, n.31, p.277-285, 2007.
- ALMEIDA, A. F.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de várzea na Ilha de Sororoca, Ananindeua, Pará, Brasil. **Scientia Forestalis**, v.39, n.90, p.191-198, 2011.
- ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; SILVA, A. S. L. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no Estuário Amazônico. **Acta Amazonica**, v. 34, n.4, p.513-524, 2004.
- APG III (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.161, p.105-121, 2009.
- ASSIS, R. L.; WITTMANN, F. Forest structure and tree species composition of the understory of two central Amazonian várzea forests of contrasting flood heights. **Flora**, v.206, p.251–260, 2011.
- BARBOSA, K. M. N.; PIEDADE, M. T. F.; KIRCHNER, F. F. Estudo temporal da vegetação herbácea da várzea da Amazônia Central. **Floresta**, v.38, n.1, p.89-96, 2008.
- BARREIRA, S.; SCOLFORO, J. R. S.; BOTELHO, S. A.; MELLO, J. M. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado sensu stricto para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis**, n.61, p.64-78, 2002.
- BATISTA, A. P. B.; SANTOS, V. S.; APARÍCIO, W. C. S.; APARÍCIO, P. S.; SILVA, D. A. S. Similaridade e gradientes de riqueza florística em uma floresta de várzea na cidade de Macapá. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.8, n.4, p.152-158, 2013.
- BATISTA, F. J.; JARDIM, M.A.G. Florística e estrutura da regeneração natural arbórea de uma floresta de várzea na Reserva Extrativista Chocoaré-Mato Grosso, Pará, Brasil. **Biota Amazônia**, v.3, n.3, p.139-145, 2013.
- BIANCHINI, E.; POPOLO, R. S.; DIAS, M. C.; PIMENTA, J. A. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.17, p.405-419, 2003.
- BISPO, P. C.; VALERIANO, M. M.; KUPLICH, T. M. Variáveis geomorfométricas locais e sua relação com a vegetação da região do interflúvio Madeira-Purus (AM-RO). **Acta Amazonica**, v.39, n.1, p.81-90, 2009.
- CARIM, M. J. V.; JARDIM, M. A. G.; MEDEIROS, T. D. S. Composição florística e estrutura de Floresta de Várzea no Município de Mazagão, Estado do Amapá, Brasil. **Scientia Forestalis**, v.36, n.79, p.191-201, 2008.

CATTÂNIO, J. H.; ANDERSON, A. B.; CARVALHO, M. S. Floristic composition and topographic variation in a tidal floodplain Forest in the Amazon Estuary. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.4, p.419-430, 2002.

DAMASCENO JÚNIOR, G. A.; SEMIR, J.; SANTOS, F. A. M. & LEITÃO FILHO, H. F. Structure, distribution of species and inundation in a riparian forest of Rio Paraguaí, Pantanal, Brazil. **Flora**, v.200, p.119-135, 2005.

FARJADO, J. D. V.; SOUZA, L. A. G.; ALFAIA, S. S. Características químicas de solos de várzeas sob diferentes sistemas de uso da terra, na calha dos rios baixo Solimões e médio Amazonas. **Acta Amazonica**, v.39, n. 4, p.731-740, 2009.

FERREIRA JÚNIOR, W. G.; SILVA, A. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; MEIRA NETO, J. A. A.; DIAS, A. S.; IGNÁCIO, M.; MEDEIROS, M. C. M. P. Influence of soils and topographic gradients on tree species distribution in a brazilian Atlantic Tropical Semideciduous Forest. **Edinburgh Journal of Botany**, v.64, n.2, p.137-157, 2007.

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**, n.56, p.103-116, 2005.

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**, n.64, p.175-195, 2013.

FERREIRA, L. V.; SALOMÃO, R. P.; MATOS, D. C. L.; PEREIRA, J. L. G. Similaridade de espécies arbóreas em função da distância em uma floresta ombrófila na Floresta Nacional de Saracá-Taquera, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v.6, n.3, p.295-306, 2011.

FINOL, U. H. Nuevos parámetros a considerarse em el análisis estructural de las selva vírgenes tropicales. **Revista Florestal Venezolana**, v. 14, n. 21, p. 29-42, 1971.

FRANCO, B. K. S.; MARTINS, S. V.; FARIA, P. C. L.; RIBEIRO, G. A.; MIRANDA NETO, A. Estrato de regeneração natural de um trecho de floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v.38, n.1, p-31-40, 2014.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no Estuário Amazônico. **Revista Árvore**, v.26, n.5, p.559-566, 2002.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no Município de Afuá, Estado do Pará. **Ciência Florestal**, v.13, n.2, p-71-82, 2003.

GARCIA, C. C.; REIS, M. G. F.; REIS, G. G.; PEZZOPANE, J. E. M.; LOPES, H. N. S.; RAMOS, D. C. Regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de Floresta

Estacional Semidecidual Montana, no domínio da Mata Atlântica, em Viçosa, MG. **Ciência Florestal**, v.21, n.4, p.677-688, 2011.

GUIRÃO, A. C.; CISOTTO, M. F. BARBOSA, R. V. Vulnerabilidade por inundação na área de várzea do Rio Atibaia no Município de Campinas-SP. **Revista Geonorte**. Edição Especial, v.3, n.4, p.1380-1390, 2012.

HAUGAASEN, T.; PERES, C. C. Floristic, edaphic and structural characteristics of flooded and unflooded forests in the lower Rio Purús region of central Amazonia, Brazil. **Acta Amazonica**, v.36, n.1, p.25-36, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2ª Edição revista e ampliada. Rio de Janeiro. 2012. 271p.

JARDIM, M. A. G.; SANTOS, G. C.; MEDEIROS, T. D. S.; FRANCEZ, D. C. Diversidade e estrutura de palmeiras em floresta de várzea do Estuário Amazônico. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v.2, n.4, p.67-84, 2007.

JARDIM, M. A. G.; VIEIRA, I. C. G. Composição florística e estrutura de uma floresta de várzea do estuário amazônico, Ilha do Combu, Estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v.17, n.2, p.333-35, 2001.

JONES, M. M.; TUOMISTO, H.; BORCARD, D.; LEGENDRE, P.; CLARK, D. B.; OLIVAS, P. C. Explaining variation in tropical plant community composition: influence of environmental and spatial data quality. **Oecologia**, v.155, p.593–604, 2008.

KOREZA, C.; KUNIYOSHI, Y. S.; GALVÃO, F.; CURCIO, G. R. Composição florística de uma formação pioneira com influência fluvial em Balsa Nova, PR, Brasil. **Floresta**, v.39, n.2, p.309-312, 2009.

LAU, A. V.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará. **Biota Amazônia**, v.3, n.2, p.88-93, 2013.

MAECHLER, M.; ROUSSEEUW, P.; STRUYF, A.; HUBERT, M.; HORNIK, K.; STUDER, M.; ROUDIER, P. **Finding Groups in Data: Cluster Analysis Extended Rousseeuw et al.: Package ‘cluster’**. 2015. Disponível em: < <https://cran.r-project.org/web/packages/cluster/cluster.pdf>>. Acesso em: 27 agosto 2015.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princenton University Press, 1988. 179p.

MAIA, L. A.; CHALCO, F. P. Produção e frutos de espécies da floresta de várzea da Amazônia Central importantes na alimentação de peixes. **Acta Amazonica**, v.32, n.1, p.45-54, 2002.

MARINHO, T. A. S.; LOPES, A.; ASSIS, R. L.; RAMOS, S. L. F.; GOMES, L. R. P.; WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J. Distribuição e crescimento de *Garcinia*

*brasiliensis* Mart. e *Hevea spruceana* (Benth.) Müll. Arg. Em uma floresta inundável em Manaus, Amazonas. **Ciência Florestal**, v.23, n.1, p-223-232, 2013.

MARINHO, T. A. S.; WITTMANN, F. Distribuição de *Hura Crepitans* L. e *Ocotea Cymbarum* Kunth em um gradiente topográfico na Floresta de Várzea Alta da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazônia Central. **Pesquisas, Botânica**, n.63, p.29-40, 2012.

MAUÉS, B. A. R.; JARDIM, M. A. G.; BATISTA, F. J.; MEDEIROS, T. D. S.; QUARESMA, A. C. Composição florística e estrutura do estrato inferior da Floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Município de Belém, Estado do Pará. **Revista Árvore**, v.35, n.3, p.669-677, 2011.

MEDEIROS, M. M.; FELFILI, J. M.; LÍBANO, A. M. Comparação florístico-estrutural dos estratos de regeneração e adulto em cerrado sensu stricto no Brasil Central. **Cerne**, v.13, n.3, p.291-298, 2007.

MOBOT. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org> (Acessado em: 06 maio 2015).

OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G. ; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P. R.; OHARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; WAGNER, H. **Community Ecology Package: Package ‘Vegan’**. 2015. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>>. Acesso em: 27 agosto 2015.

PAROLIN, P.; FERREIRA, L. V.; ALBERNAZ, A. L. K. M.; ALMEIDA, S. S. Tree species distribution in *várzea* forests of brazilian Amazônia. **Folia Geobotanica**, v.39, p.371-383, 2004.

PAROLIN, P.; WITTMANN, F. Struggle in the flood: tree responses to flooding stress in four tropical floodplain systems. **AoB Plants**, v.2010, plq003, p.1-19, 2010.

PIELOU, E. C. **Mathematical ecology**. New York: Wiley, 1977. 165p.

PINTO, E. P.; AMOROZO, M. C. M.; FURLAN, A. Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de mata atlântica – Itacaré, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.20, n.4, p.751-762, 2006.

PRANCE, G. T. Notes on the vegetation of Amazonia III. The terminology of amazonian forest types subject to inundation. **Brittonia**, v.31, n.1, p.26-38, 1979.

QUEIROZ, J. A. L.; MOCHIUTTI, S.; MACHADO, S. A.; GALVÃO, F. Composição florística e estrutura de floresta de várzea alta estaurina amazônica. **Floresta**, v.35, n.1, p.41-96, 2005.

R FOUNDATION for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014. Disponível em: <<http://www.r-project.org>>. Acesso em: 06 maio 2015.

RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A.; OLVEIRA FILHO, A. T.; CURI, N. Efeitos de solos e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Luminárias, MG. **Revista Árvore**, v.31, n.1, p.25-35, 2007.

RODRIGUES, L. M. B.; LIRA, A. U. S.; SANTOS, F. A.; JARDIM, M. A. G. Composição florística e usos das espécies vegetais de dois ambientes de floresta de várzea. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.87, n.2, p.45-48, 2006.

SALOMÃO, R. P.; VIEIRA, I. C. G.; SUEMITSU, C.; ROSA, N. A.; ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; MENEZES, M. P. M. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências Naturais**, v.2, n.3, p.57-153, 2007.

SANTOS, G. C.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v.35, n.4, p.437-446, 2006.

SANTOS, V. S.; BATISTA, A. P. B.; APARÍCIO, P. S.; APARÍCIO, W. C. S.; LIRA-GUEDES, A. C. Dinâmica florestal de espécies arbóreas em uma floresta de várzea na cidade de Macapá, AP, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.7, n.4, p.207-213, 2012.

SILVA, W. C.; MARAGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; COSTA JÚNIOR, R. F. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de floresta ombrófila densa, Mata das Galinhas, no Município de Catende, Zona da Mata Sul de Pernambuco. **Ciência Florestal**, v.17, n.4, p.321-331, 2007.

SMITH, A. R.; PRYER, K. M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H.; WOLF, P. G. A classification for extant ferns. **Taxon**, v.55, n.3, p.705-731, 2006.

SOUTO, M. A. G.; BOEGER, M. R. T. Estrutura e composição do estrato de regeneração e vegetação associada de diferentes estádios sucessionais no leste do Paraná. **Ciência Florestal**, v.21, n.3, 2011.

SOUZA, A. L.; SCHETTINO, S.; JESUS, R. M.; VALE, A. B. Dinâmica da regeneração natural em uma Floresta Ombrófila Densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, v.26, n.4, p.411-419, 2002.

VIANA, A. C. N.; JARDIM, F. C. S. Natural regeneration dynamics of *Couratari guianensis* in a tropical forest selectively logged in Moju, state of Para, Brazil. **Revista de Ciências Agrárias**, v.56, n.2, p.112-119, 2013.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica – Organografia: Quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos**. 4º Edição. Viçosa: Editora UFV, 2006.

WITTMANN, F. ANHUF, D.; JUNK, W. Detection of Different Forest Types in Central Amazonian Várzea by Remote Sensing Techniques - Preliminary Results. In:

**Neotropical Ecosystems: Proceedings of the German-Brazilian Workshop**, p.607-612. Hamburg, 2000.

WITTMANN, F.; ANHUF, D. & JUNK, W. J. Tree species distribution and community structure of central Amazonian várzea forests by remote sensing techniques. **Journal Tropical Ecology**, v.18, p.805-820, 2002.

WITTMANN, F.; JUNK, W. J. Sapling communities in Amazonian white-water forests. **Journal of Biogeography**, v.30, p.1533-1544, 2003.

WITTMANN, F.; JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. The varzea forests in Amazonia: flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession. **Forest Ecology and Management**, v.196, p.199–212, 2004.

WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; MONTERO, J. C.; MOTZER, T.; JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F.; QUEIROZ, H. L.; WORBES, M. Trees species composition and diversity gradients in white-water forests across the Amazon Basin. **Journal of Biogeography**, v.33, n.8, p.1334-1347, 2006.

**ANEXOS**

## **ANEXO A - Normas de publicação da Revista Brasileira de Ciências Ambientais**

### **Escopo**

- A Revista Brasileira de Ciências Ambientais – *RBCIAMB* - publica artigos completos de trabalhos científicos originais ou trabalhos de revisão com relevância para a área de Ciências Ambientais. A *RBCIAMB* prioriza artigos com perspectiva interdisciplinar. O foco central da revista é a discussão de problemáticas que se inscrevam na relação sociedade e natureza em sentido amplo, envolvendo aspectos ambientais em processos de desenvolvimento, tecnologias e conservação. A submissão dos trabalhos é de fluxo contínuo.

### **Língua**

- A *RBCIAMB* publica artigos em Português e em Inglês.

### **Submissão**

- Os artigos submetidos à *RBCIAMB* devem ser inéditos e estar dentro do escopo da revista.

- Todo o processo de submissão e análise é feito por via eletrônica, através do email **[rbciamb@abes-dn.org.br](mailto:rbciamb@abes-dn.org.br)**. Os arquivos devem estar em MSWord, ter no máximo 10Mb com todo o conteúdo do artigo, arquivos com figuras ou mapas de formato superior devem ser editadas de forma a serem compatíveis com a limitação apresentada.

- Os trabalhos, sempre que possível, devem ser organizados com a seguinte estrutura: título em português e inglês, nome dos autores, afiliação dos autores com cidade e estado, resumo, *abstract*, palavras-chave, *key words*, introdução, objetivos, materiais e métodos, resultados e discussão, conclusões e referências.

- Resumos com no máximo 150 palavras.

- O texto deverá ser formatado para um tamanho de página A-4, margens 3 cm para esquerda e superior, e 2 cm inferior e direita. As páginas deverão ser devidamente numeradas. Deve ser empregada fonte Calibri, corpo 10. O espaçamento entre as linhas deverá ser 1,15. O texto integral do artigo não deve ultrapassar 20 páginas.

### **Figuras e tabelas**

- O tamanho máximo que pode ter figura e tabela é de uma página A4;

- Tabelas e figuras devem ser limitadas a 5 no conjunto;

- Serão aceitos artigos com tabelas ou figuras. Os quadros serão identificados como tabela. Todos os gráficos, desenhos, figuras e fotografias devem ser denominados “Figura”.
- Não se escreve “FONTE” abaixo ou acima de figura ou tabela, o correto é citar a referência no texto referente ao objeto (figura ou tabela).
- As figuras e tabelas devem ser numeradas em ordem crescente de acordo com a sua inserção no texto.
- Legendas de tabelas são colocadas acima das tabelas e de figuras abaixo.

### **Referências**

- A Revista Brasileira de Ciências Ambientais adota as normas vigentes da ABNT 2002 - NBR 6023.

### **Avaliação**

- Toda contribuição submetida à *RBCIAMB* é encaminhada para revisores *ad-hoc*. No caso dos revisores solicitarem alterações as mesmas devem ser realizadas num período de até 30 dias ou a critério do Editor. O autor responsável deverá encaminhar uma versão corrigida do manuscrito identificando as alterações realizadas ou enviar documento anexo detalhando todas as correções, indicando página e linha onde foram feitas.

### **Copyright:**

- O conteúdo dos artigos é de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es), que declaram se responsabilizar por qualquer reclamação de terceiros quanto a conflitos envolvendo direitos autorais, assumindo e isentando a RBCIAMB de qualquer pendência envolvendo suas publicações. Os autores que encaminharem seus artigos cedem à RBCIAMB os respectivos direitos de reprodução e/ou publicação.

### **Sistema de Cobrança**

- A Revista Brasileira de Ciências Ambientais, cobra taxa de contribuição por submissão de manuscritos. O valor é de **R\$ 50,00** por manuscrito submetido à avaliação. Os editores esperam contar com a colaboração de todos os autores, no sentido de garantir a continuidade da revista. A taxa de submissão não será restituída caso o manuscrito seja recusado, e o pagamento da taxa não garante o aceite do artigo, que passará normalmente pelo processo de avaliação.

## **ANEXO B - Normas de publicação da Revista Árvore**

### **Escopo e política**

A Revista Árvore é um veículo de divulgação científica publicado pela Sociedade de Investigações Florestais – SIF (CNPJ 18.134.689/0001-80). Publica, bimestralmente, artigos originais de contribuição científica, no campo da Ciência Florestal, como: Meio Ambiente e Conservação da Natureza, Silvicultura, Utilização de Produtos Florestais e Manejo Florestal.

Os artigos submetidos à publicação na Revista Árvore são avaliados inicialmente pelo Editor Executivo, que verificará se encontram de acordo com as normas de submissão. Caso estejam de acordo, os artigos serão enviados aos Editores de Seção, que avaliam se enquadram no escopo da Revista Árvore e se apresentam mérito para publicação.

Depois de os manuscritos terem sido analisados pelos editores, eles poderão ser devolvidos ao (s) autor (es) para adequações às normas da Revista ou, simplesmente, negados por falta de mérito ou escopo. Quando aprovado pelos editores, o manuscrito será encaminhado para três avaliadores, que emitirão pareceres científicos. Caberá ao(s) autor (es) atender às sugestões e recomendações dos avaliadores; caso não possa(m) atender na sua totalidade, deverá(ão) justificar ao Comitê/Equipe Editorial da Revista. Após as correções, os artigos podem retornar aos avaliadores para emissão do parecer final. Logo após, o manuscrito passará pela reunião do Comitê/Equipe Editorial, sendo aprovado, descartado ou retornado ao(s) autor (es) para mais correções. Uma vez aceito, o trabalho é encaminhado para revisão de texto e de referências. Após diagramação, o texto é submetido a correções finais pelos autores e avaliação final pelo Comitê/Equipe Editorial.

Os manuscritos submetidos à Revista devem contribuir para o avanço do conhecimento científico e não terem sido publicados ou encaminhados simultaneamente para outro periódico com a mesma finalidade. Serão recebidos para análise manuscritos escritos em português, inglês ou espanhol considerando-se que a redação deve estar de acordo com a lexicologia e a sintaxe do idioma escolhido. A objetividade é o princípio básico para a elaboração dos manuscritos, resultando em artigos de acordo com os limites estabelecidos pela Revista.

### **Política editorial**

Manter elevada conduta ética em relação à publicação e seus colaboradores; rigor com a qualidade dos artigos científicos a serem publicados; selecionar revisores

capacitados e ecléticos com educação ética e respeito profissional aos autores e ser imparcial nos processos decisórios, procurando fazer críticas sempre construtivas e profissionais.

### **Público Alvo**

Comunidade, nacional e internacional, de professores, pesquisadores, estudantes de pós-graduação e profissionais dos setores públicos e privado da área de Ciência Florestal.

### **Forma e preparação de manuscritos**

- O conteúdo e as opiniões apresentadas nos trabalhos publicados não são de responsabilidade desta revista e não representam necessariamente as opiniões da Sociedade de Investigações Florestais (SIF), sendo o autor do artigo responsável pelo conteúdo científico do mesmo.

- Ao submeter um artigo, o(s) autor (es) deve(m) concordar(em) que seu copyright seja transferido à Sociedade de Investigações Florestais - SIF, se e quando o artigo for aceito para publicação.

Primeira Etapa (exigida para submissão do Manuscrito)

Submeter os artigos somente em formatos compatíveis com Microsoft-Word. O sistema aceita arquivos até 10MB de tamanho.

O Manuscrito deverá apresentar as seguintes características: espaço 1,5; papel A4 (210 x 297 mm), enumerando-se todas as páginas e as linhas do texto, páginas com margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5 cm; fonte Times New Roman 12; e conter no máximo 16 laudas, incluindo tabelas e figuras. Tabelas e figuras devem ser limitadas a 5 no conjunto.

Na primeira página deverá conter o título do manuscrito, o resumo e as três (3) Palavras-Chaves.

Não se menciona os nomes dos autores e o rodapé com as informações de vínculo institucional, para evitar a identificação dos mesmos pelos avaliadores. A identificação dos autores deve ser preenchida apenas durante a submissão do artigo. Não é permitido acrescentar novos autores após a submissão do artigo, somente excluir ou alterar a ordem dos mesmos.

Nos Manuscritos em português, os títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos também em inglês; e Manuscritos em espanhol ou em inglês, os títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos também em português. As tabelas e as figuras devem ser apresentadas ao final do texto, numeradas com algarismos arábicos

consecutivos junto as legendas, e sua localização aproximada deve ser indicada no texto com uma chamada entre dois parágrafos: Entra Figura 1; Entra Tabela 3. Os títulos das figuras deverão aparecer na sua parte inferior antecidos da palavra Figura mais o seu número de ordem. Os títulos das tabelas deverão aparecer na parte superior e antecidos da palavra tabela seguida do seu número de ordem. Na figura, a fonte (Fonte:) deve aparecer na parte superior, na tabela, na parte inferior. As figuras deverão estar exclusivamente em tons de cinza e, no caso de coloridas, será cobrada a importância de R\$100,00/página, para versão impressa.

### **Forma dos manuscritos**

#### **O Manuscrito em PORTUGUÊS deverá seguir a seguinte sequência:**

TÍTULO em português; RESUMO (seguido de Palavras-chave não incluindo palavras do título); TÍTULO em inglês; ABSTRACT (seguido de Keywords não incluindo palavras do título); 1. INTRODUÇÃO (incluindo revisão de literatura e o objetivo); 2. MATERIAL E MÉTODOS; 3. RESULTADOS; 4. DISCUSSÃO; 5. CONCLUSÃO; 6. AGRADECIMENTOS (se for o caso) e 7. REFERÊNCIAS (alinhadas à esquerda e somente as citadas no texto).

#### **O manuscrito em INGLÊS deverá obedecer à seguinte sequência:**

TÍTULO em inglês; ABSTRACT (seguido de Keywords não incluindo palavras do título); TÍTULO em português; RESUMO (seguido de Palavras-chave não incluindo palavras do título); 1. INTRODUCTION (incluindo revisão de literatura e o objetivo); 2. MATERIAL AND METHODS, 3. RESULTS; 4. DISCUSSION; 5. CONCLUSION; 6. ACKNOWLEDGEMENT (se for o caso) e 7. REFERENCES (alinhadas à esquerda e somente as citadas no texto).

#### **O manuscrito em ESPANHOL deverá obedecer à seguinte sequência:**

TÍTULO em espanhol; RESUMEN (seguido de Palabras-clave não incluindo palavras do título); TÍTULO do manuscrito em Português; RESUMO em Português (seguido de palavras-chave não incluindo palavras do título); 1. INTRODUCCIÓN (incluindo revisão de literatura e objetivo); 2. MATERIALES Y METODOS; 3. RESULTADOS; 4. DISCUSIÓN; 5. CONCLUSIÓN; 6. RECONOCIMIENTO (se for o caso) e 7. REFERENCIAS (alinhadas à esquerda e somente as citadas no texto).

No caso das línguas estrangeiras, será necessária a declaração de revisão lingüística de um especialista.

Os subtítulos, quando se fizerem necessários, serão escritos com letras iniciais maiúsculas, antecidos de dois números arábicos colocados em posição de início de parágrafo.

No texto, a citação de referências bibliográficas deverá ser feita da seguinte forma: colocar o sobrenome do autor citado com apenas a primeira letra maiúscula, seguido do ano entre parênteses, quando o autor fizer parte do texto. Quando o autor não fizer parte do texto, colocar, entre parênteses, o sobrenome, em maiúsculas, seguido do ano separado por vírgula. As referências bibliográficas utilizadas deverão ser preferencialmente de periódicos nacionais ou internacionais de níveis A/B do Qualis. A Revista *Árvore* adota as normas vigentes da ABNT 2002 - NBR 6023, exceto por não utilizar o "et al." nas referências com mais de três autores.

Não se usa "et al." em itálico e o "&" deverá ser substituído pelo ";" entre os autores.

A Introdução deve ser curta, definindo o problema estudado, sintetizando sua importância e destacando as lacunas do conhecimento (“estado da arte”) que serão abordadas no artigo. Os Métodos empregados a população estudada, a fonte de dados e critérios de seleção, dentre outros, devem ser descritos de forma compreensiva e completa, mas sem prolixidade. A seção de Resultados devem se limitar a descrever os resultados encontrados sem incluir interpretações/comparações. O texto deve complementar e não repetir o que está descrito em tabelas e figuras. A Discussão deve começar apreciando as limitações do estudo (quando for o caso), seguida da comparação com a literatura e da interpretação dos autores, extraindo as conclusões e indicando os caminhos para novas pesquisas. O resumo deverá ser do tipo informativo, expondo os pontos relevantes do texto relacionados com os objetivos, a metodologia, os resultados e as conclusões, devendo ser compostos de uma seqüência corrente de frases e conter, no máximo, 250 palavras. (ABNT-6028).

Para submeter um Manuscrito à Revista, o(s) autor (es) deverá(ão) entrar no site <[www.revistaarvore.ufv.br](http://www.revistaarvore.ufv.br)> e clicar no link “Submissão de Artigos”.

#### Copyright

Ao submeter um artigo, o(s) autor (es) deve(m) concordar(em) que seu copyright seja transferido à Sociedade de Investigações Florestais - SIF, se e quando o artigo for aceito para publicação.

O conteúdo e as opiniões apresentadas nos trabalhos publicados não são de responsabilidade desta revista e não representam necessariamente as opiniões da

Sociedade de Investigações Florestais (SIF), sendo o autor do artigo responsável pelo conteúdo científico do mesmo.