



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Florística e Fitossociologia em Trecho de Floresta de Várzea no Vale do Araguari, Amazônia Oriental

João da Luz Freitas¹, Francisco de Oliveira Cruz Junior², Débora dos Santos de Moraes³ e Adriano Castelo dos Santos⁴

¹Doutor em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Pesquisador no Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA). Laboratório de Manejo Florestal e Agricultura Familiar/LAMAF. E-mail: jfreitas.ap@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9751-9479>. ²Doutor em Biotecnologia (Rede BIONORTE/UNIFAP), Pesquisador no Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA). Laboratório de Manejo Florestal e Agricultura Familiar/LAMAF, E-mail: franciscocruz.florestal@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3059-165X>. ³Bolsista de Iniciação Científica CNPq-IEPA, Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), E-mail: deboramoraes3869@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7926-3566>. ⁴Doutor em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Pernambuco (UFRPE), E-mail: adrianosantos@iepa.ap.gov.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8174-441X>, autor correspondente.

Artigo recebido em 15/02/2024 e aceito em 07/11/2024

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura florística e fitossociológica de uma floresta de várzea, Vale do Araguari, Amapá. Para amostragem sistemática da vegetação foram instaladas 16 unidades amostrais de 40m x 60 m (total de 3,84 ha de área amostral). No campo, as variáveis mensuradas foram a circunferência a altura do peito (CAP), mensurada com fita métrica graduada em centímetros e a altura total (HT) com auxílio de vara graduada em metros. Em todas as parcelas foram inventariados e registrados todos os indivíduos arbóreos e palmeiras que apresentaram diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 6,4 cm. A distribuição diamétrica foi analisada seguindo método proposto por Sturges, já para a distribuição hipsométrica, os indivíduos foram estratificados por intervalos de classes de 5 m de altura. As análises fitossociológicas foram realizadas no software Fitopac 2.1, onde calculou-se a densidade, frequência e dominância (valores absolutos e relativos) e com os dados relativos obteve-se o Valor de Importância de cada espécie. Além disso, calculou-se os índices de diversidade de Shannon, dominância de Simpson (C) e equabilidade de Pielou. Foram inventariados e registrados um total de 2.235 indivíduos (entre árvores e palmeiras), com densidade absoluta de $873,05 \pm 234,6$ ind. ha⁻¹, distribuídos em 30 famílias botânicas e 66 espécies, sendo a Fabaceae (16 espécies), Chrysobalanaceae (5) e Arecaceae (4) as de maior diversidade no local. A palmeira *Euterpe oleracea* Mart. se destacou com o maior número de indivíduos (1.441). Entre as espécies arbóreas, a *Virola surinamensis* obteve maiores valores em relação aos parâmetros fitossociológicos densidade relativa (5,28%), dominância relativa (16,85%) e Valor de Importância. O trecho de floresta avaliado apresenta características específicas de floresta inundáveis apresentando baixa diversidade de espécies, além da predominância de elevada densidade de indivíduos de *Euterpe oleracea* na área.

Palavras-chave: Estrutura horizontal, baixo Araguari, florística, várzea.

Floristics and Phytosociology in a Stretch of Várzea Forest in the Araguari Valley, Eastern Amazon

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the floristic and phytosociological structure of a floodplain forest, Araguari valley, Amapá. For systematic vegetation sampling, 16 sampling units measuring 40 x 60 m were installed (total of 3.84 ha of sampling area). In the field, the variables measured were the circumference at breast height (CBH), measured with a measuring tape graduated in centimeters and the total height (HT) with the aid of a stick graduated in meters. In all plots, all tree and palm individuals with a diameter at breast height (DBH) greater than or equal to 6.4 cm were inventoried and recorded. Diametric distribution was analyzed following the method proposed by Sturges, whereas for the hypsometric distribution, individuals were stratified by class intervals of 5 m in height. The phytosociological analyzes were carried out using the Fitopac 2.1 softwares, where the density, frequency and dominance (absolute and relative values) were calculated and with the relative data the Importance Value of each species was obtained. In addition,

Shannon's indices and diversity, Simpson's dominance (C) and Pielou's evenness were calculated. A total of 2,235 individuals (including trees and palms) were inventoried and recorded, with an absolute density of 873.05 ± 234.6 ind. ha^{-1} , distributed in 30 botanical families and 66 species, with Fabaceae (16 species), Chrysobalanaceae (5) and Arecaceae (4) being the most diverse at the site. The palm tree *Euterpe oleracea* Mart. stood out with the largest number of individuals (1,441). Among the tree species, *Virola surinamensis* obtained the highest values in relation to the phytosociological parameters relative density (5.28%), relative dominance (16.85%) and Importance Value. The section of forest evaluated presents specific characteristics of a flooded forest with low species diversity, in addition to the predominance of high density of individuals of *E. oleracea* in the area.

Keywords: Horizontal structure, low Araguari, floristics, floodplain.

Introdução

A vegetação é o elemento mais evidente de uma paisagem, conferindo a **fisionomia** típica aos diferentes ecossistemas terrestres e oferecendo suporte à sobrevivência da fauna (Felfilli et al. 2011).

O território amazônico brasileiro apresenta a maior extensão de floresta tropical do mundo, com um completo banco de diversidade vegetal e diferentes ecossistemas (Pantoja; Mota; Jardim, 2019). A floresta amazônica representa importante fonte de recursos para produção de madeira, medicamentos e alimentos, além da estabilização do clima do planeta e também da contribuição para a manutenção das espécies de plantas e animais (Menezes; Torres; Srur, 2008; Santos et al., 2017).

A floresta de várzea constitui o segundo maior ambiente florestado da região, considerando estrutura, diversidade e representatividade espacial. Sua área de abrangência e maior concentração ocorre principalmente em margens de rios de água barrenta, onde, de certo modo, a floresta de várzea no estuário passa a ser regulada pelos regimes de marés (Queiroz & Machado, 2008; Soares et al., 2021). As várzeas do estuário amazônico são ambientes reconhecidos por seus solos com alto nível de saturação hídrica, pelo domínio de poucas espécies arbóreas e a presença de um elevado número de palmeiras importantes na manutenção das comunidades ribeirinhas (Santos; Pinheiro; Pimentel, 2024).

Porém, as informações sobre a diversidade e composição de espécies tropicais nativas ainda são reduzidas. Nesse sentido, os estudos sobre as vegetações são necessários, para melhor conhecê-la.

Nessa região como nas demais, os estudos de caracterização da vegetação são etapas importantes para a compreensão do ecossistema e do planejamento das atividades de manejo florestal de acordo com composição da floresta a ser manejada (Freitas et al., 2018; Santos et al., 2013). Estes estudos são realizados por meio de inventários florestais, que possibilitam qualificar e quantificar os recursos das espécies vegetais

ocorrentes, para futuras tomadas de decisões (Higuchi; Santos; Jardim, 1982).

Neste aspecto, os estudos fitossociológicos podem fornecer informações essenciais para inferir acerca de volumes de madeira, sortimentos, área basal, altura média das árvores, espécies dominantes, biomassa, além de servir de subsídio para ações futuras de manejo (Imaña-Encinas et al., 2009; Lucena et al., 2021; Pinto; Pimentel et al. 2023; Silva & Diniz, 2023).

Da observação de padrões estatisticamente repetitivos na composição florística dos trechos em que se pode dividir espacialmente a vegetação e da relação com habitats, é possível identificar tipos de vegetação, caracterizada pelos atributos primários da composição, fisionomia e estrutura (Capelo & Aguiar, 2021).

Assim, levantamentos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica de formações florestais oferecem subsídios para a compreensão da estrutura e da dinâmica destas comunidades, além de parâmetros para o manejo e regeneração das diferentes comunidades vegetais (Capelo, 2003; Chaves et al. 2013).

No estado do Amapá, ainda são incipientes as informações sobre as florestas, mesmo que a sua flora nativa seja visível, com alto grau de diversidade e conservação. Assim, busca-se a obtenção dos parâmetros estruturais de florestas, como a estrutura fitossociológica, distribuição diamétrica, espacial e vertical, que possibilitem a utilização dos recursos florestais de forma racional (Pereira et al., 2011).

No caso específico da região do vale do Araguari, localidade que sofre a influência de hidrelétricas e possui vocação agropecuária, muitas questões sobre a composição e estrutura de suas vegetações permanecem escassas, com poucos trabalhos podendo ser referenciados quanto às composições florísticas dos ecossistemas da região.

Os poucos relatos e estudos existentes sobre a diversidade e composição de espécies nessa região são oriundos de estudos ambientais, quase sempre obtidos de estudos secundários e sistematizados em relatórios técnicos, quando da instalação dos projetos de hidrelétricas ao longo da

bacia do Araguari (Ecotumucumaque, 2010; Santos et al., 2015).

Desta forma, este estudo busca trazer informações detalhadas e melhorar o conhecimento sobre a vegetação remanescente existente na região do Vale do Araguari, sobretudo nas várzeas ao longo do rio, ainda conservadas após impactos ambientais causados pela instalação de hidrelétricas.

Diante do exposto, com base na hipótese inicial de trabalho de que o Vale do Araguari abriga importante riqueza e diversidade de espécies florestais de várzea, este estudo teve como objetivo analisar a composição florística, estrutura horizontal, vertical, a riqueza e diversidade de espécies que compõem a vegetação em um trecho de uma floresta de várzea localizado no Vale do Araguari, região centro-oeste do Estado do Amapá.

Material e métodos

Área de estudo

A área está localizada às margens do rio Araguari, abrangendo os municípios de Ferreira Gomes, Tartarugalzinho e Cutias, em uma extensão de 62 km partindo da ponte Tancredo Neves (Ferreira Gomes) até ao porto da sede administrativa da cidade de Cutias (Figura 1), Estado do Amapá.

Na região da bacia do rio Araguari destacam-se as hidrelétricas Cachoeira Caldeirão, Coaracy Nunes e Ferreira Gomes Energia (Santos et al., 2015), além disso a economia da região é baseada nas atividades agropecuárias tradicionais, a pesca, o ecoturismo, e o emprego no serviço público.

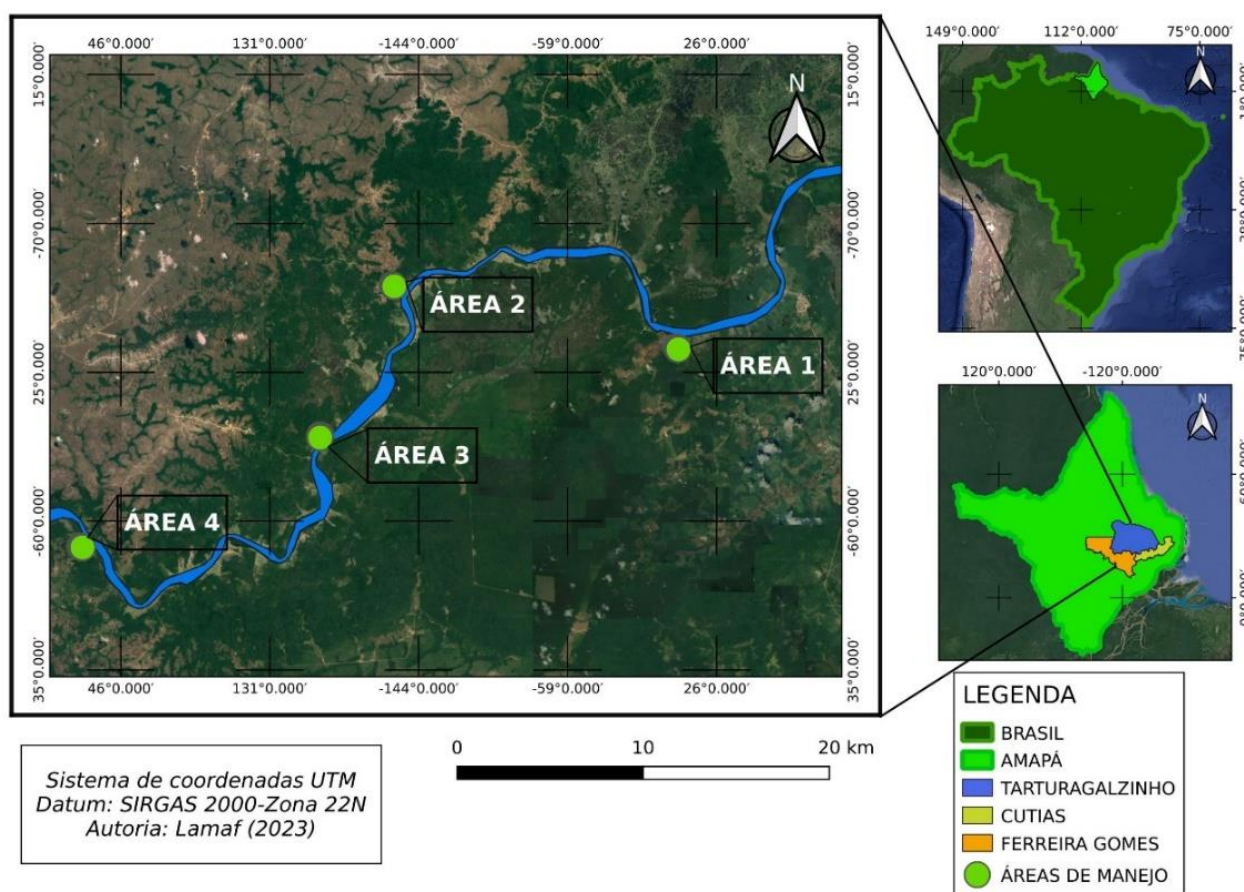


Figura 1. Localização da área de amostragem no Vale do Araguari, Amapá. Fonte: Adaptado de IBGE (2017) e SEMA (2013)

O clima da região de acordo com a classificação Köppen-Geiger é do tipo Am (Bárbara et al., 2010). A hidrografia é a segunda maior do estado do Amapá, superada apenas pela bacia do rio Amazonas, com aproximadamente 42 mil km² de área total e vazão média de 1.200m³/s

(Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas do Estado do Amapá [PPCDAP], 2010). Quanto aos solos, estes pertencem em sua maioria ao grupo concrecionário laterítico, que são solos oriundos de sedimentos argilosos e argilo-arenosos do terciário.

A vegetação na área é composta principalmente por floresta tropical densa de várzea, com algumas áreas de pastagens, campos e savana (Santos et al., 2021). No caso das florestas de várzeas a paisagem se torna fortemente influenciada pela abundância de palmeiras, além de apresentar uma cobertura muito mais ampla de vegetação florestal, as margens de rios, lagos ou igarapés (Boisseaux et al., 2024; Braga, 1979). De acordo com Wittmann et al. (2013), uma em cada dez espécies de árvores de várzea está restrita apenas aquele ambiente, não sendo encontrada em nenhuma outra fisionomia (Wittmann et al., 2013; Gomes et al., 2016).

Procedimentos de Amostragem

A metodologia de amostragem empregada foi do tipo sistemática (Pellico Neto & Brena, 1993), com a alocação de 16 parcelas de 40 m x 60 m (cerca de 3,8 hectares de área amostral) distribuídas ao longo de quatro áreas de manejo de açaiuais nativos (Figura 1), sendo que em todas as parcelas foi realizado o inventário florestal considerando todos os indivíduos do componente vegetal (porte arbóreo e palmeiras) registrados e mensurados a partir da circunferência a 1,30 m acima do solo ($CAP \geq 20$ cm), sendo procedida a mensuração dos dados no campo com uso de trena/fita métrica (5 metros). Além disso, foram estimadas as alturas dos indivíduos (altura total) com uso de régua graduada de 2 metros de comprimento, posicionada junto ao indivíduo mensurado. Os dados de CAP foram posteriormente transformados para diâmetro a 1,30 m acima do solo (DAP), para análise da estrutura diamétrica e cálculos dos parâmetros fitossociológicos da vegetação.

Tais dados, obtidos a partir do inventário, foram digitalizados e tabulados em planilhas do programa Microsoft Office Excel 2019, e em seguida, organizados em tabelas contendo informações botânicas e ecológicas, com nome vernacular e científico, família, gênero botânico.

Para confirmar os táxons foi utilizada a classificação adotada pelo Angiosperm Phylogene Group IV (Byng et al., 2016) e a revisão da nomenclatura taxonômica foi de acordo com Lista de Espécies da Flora do Brasil 2020 (Forzza et al., 2021).

Posteriormente, as análises fitossociológicas foram realizadas no software Fitopac 2.1 (Shepherd & Urbanetz, 2010), onde calculou-se a densidade, frequência e dominância (absolutas e relativas) e com os dados relativos obteve-se o Valor de Importância de cada espécie, de acordo com Müller-Dombois e Elenberg (1974) e Souza e Soares (2013).

O valor de importância foi estimado somando-se os parâmetros da densidade relativa, dominância relativa e frequência relativa, dividindo-se o resultado por 3, para obtenção dos percentuais de cada espécie da lista do inventário (Souza & Soares, 2013).

A distribuição diamétrica foi analisada com número e amplitude de classes sendo estimados pelo método de Sturges (Sturges, 1926), já para a distribuição hipsométrica, os indivíduos foram estratificados por intervalos de classes de 5 m de altura, nas seguintes classes de altura (H): $0 \leq H < 5$ m (1ª classe), $5 \leq H < 10$ m (2ª classe), $10 \leq H < 15$ m (3ª classe), $15 \leq H < 20$ m (4ª classe), $20 \leq H < 25$ m (5ª classe), $25 \leq H < 30$ m (6ª classe), $30 \leq H < 35$ m (7ª classe) e $H > 35$ m (8ª classe).

Além disso, para analisar a diversidade de espécies, calculou-se os índices e diversidade específica de Shannon e a equabilidade de Pielou para avaliação da florística do local conforme metodologia descrita em Magurran (2011).

Resultados e discussão

A curva cumulativa da amostragem realizada na área mostrou que há uma tendência de estabilização na parcela 14 indicando que as 16 parcelas foram suficientes para amostrar a diversidade das espécies arbóreas e de palmeiras dentro do limite mínimo de DAP $\geq 6,4$ cm (Figura 2).

Segundo Felfili et al. (2011), o esforço amostral pode ser definido mediante a área, o comprimento total amostrado pelo método de linhas, o número de pontos-quadrante ou o número de indivíduos, quando se expressa o esforço amostral em área, somente resultados obtidos com o método de parcelas podem ser comparados.

O inventário florístico permitiu registrar 66 espécies, agrupadas em 30 famílias botânicas, sendo Fabaceae (16), Chrysobalanaceae (5), Arecaceae (4), Moraceae (4), Clusiaceae (4), Myristicaceae (3), Meliaceae (2) e Combretaceae (2) as famílias que apresentaram maior diversidade de espécies, concentrando aproximadamente 61% de todas as espécies amostradas na área (Figura 3).

As famílias com menor riqueza de espécies na amostragem apresentaram apenas uma espécie (1,52%), representando cerca de 30% do total de espécies levantadas, sendo elas: Euphorbiaceae, Sterculiaceae, Vochysiaceae, Annonaceae, Urticaceae, Coulaceae, Humiriaceae, Araliaceae, Caryocaraceae, Sapotaceae, Malpighiaceae, Apocynaceae, Hernandiaceae, Simaroubaceae e Melastomataceae.

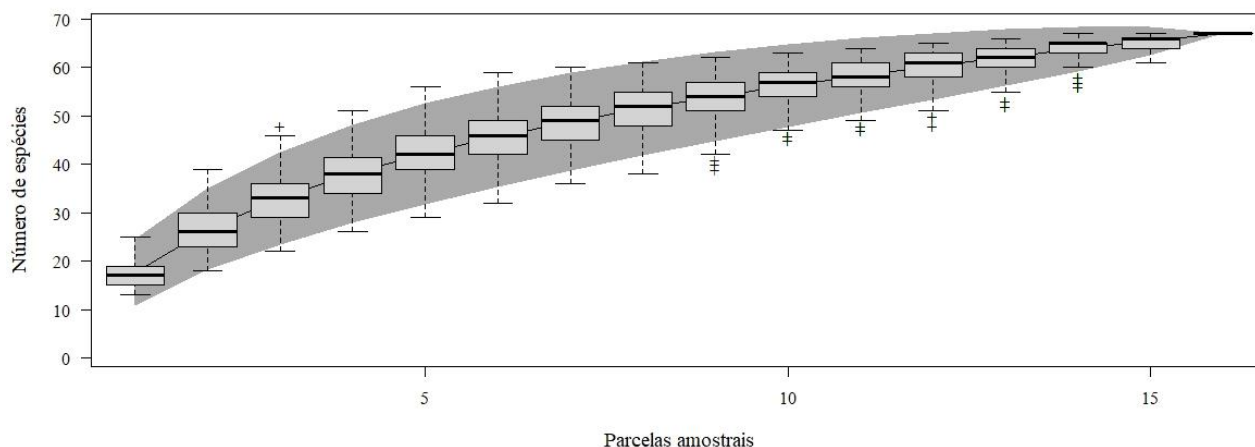


Figura 2. Curva espécie-área da vegetação amostrada em ambiente de floresta de várzea no Vale do Araguari

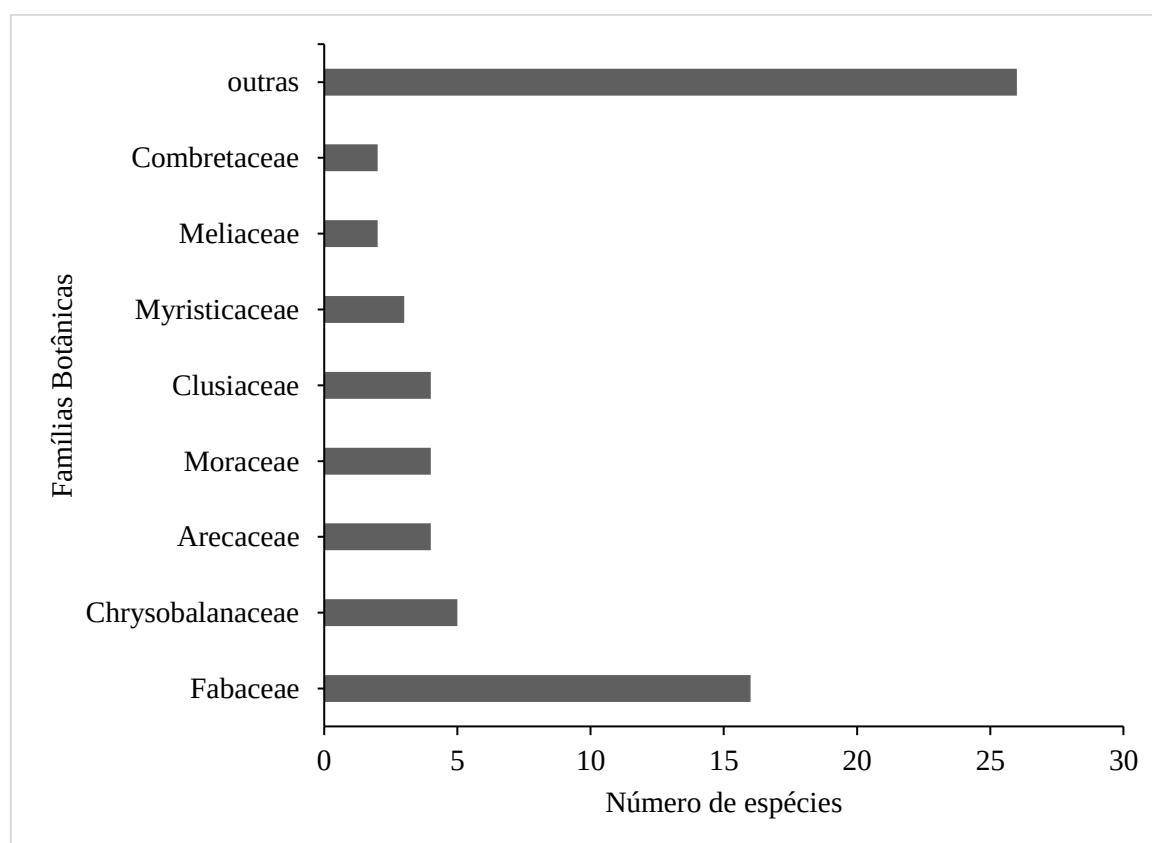


Figura 3. Famílias botânicas das espécies amostradas em ambiente de floresta de várzea no Vale do Araguari, Amapá

Outros estudos, também em floresta de várzea indicaram resultados semelhantes para composição florística, por exemplo, Freitas et al. (2019) em florestas de várzea no Amapá, relataram a família Fabaceae (18 espécies) como principal família botânica em seu levantamento; assim como o estudo de Braga e Jardim (2019) que

identificaram Fabaceae (15 espécies), seguida de Araceae e Arecaceae (6 espécies).

A família Fabaceae (ou Leguminosae) possui distribuição cosmopolita, incluindo 795 gêneros e quase 20.000 espécies, representando uma das maiores famílias de Angiospermas e também uma das principais, do ponto de vista

econômico (Duke, 2012; Lewis et al., 2005). A Fabaceae tem sido relatada como uma de suas famílias botânicas detentoras de grande riqueza específica (Ter Steege et al., 2016).

No Brasil, ocorrem cerca de 200 gêneros e 1.500 espécies. Tem como característica a presença de frutos em forma de vagem (embora haja exceções) e engloba desde espécies arbóreas até espécies herbáceas anuais, muitas de grande importância econômica e principalmente alimentar (soja, feijão, entre outras) (Aguiar; Lima, 2023; Lewis et al., 2005).

Em ambientes de floresta de várzea, os estudos de Batista et al. (2011), Almeida e Jardim (2011), Assis et al. (2015), Assis et al. (2017), Paixão e Silveira (2020), Soares et al. (2021) e Miranda et al. (2022) relataram também a família Fabaceae como sendo a principal família botânica em floresta de várzea, demonstrando sua forte adaptação ao ambiente.

Outro destaque foi a família Arecaceae, com alta densidade de indivíduos registrados no local. A família Arecaceae é amplamente distribuída e compreende cerca de 2600 espécies, das quais 48 são nativas do Brasil e ocorrem em biomas de transição entre Amazônia, Cerrado e Caatinga, esta família desempenha papel fundamental para manter o ecossistema em equilíbrio (Emílio et al., 2019). Arecaceae inclui

várias espécies comercialmente importantes, como coco, nozes regionais e tâmaras, bem como muitas espécies ornamentais (Almaaty et al., 2022).

As 16 amostras avaliadas permitiram o registro total de 2.235 indivíduos (árvores e palmeiras), que estão resumidos pelos parâmetros fitossociológicos para a comunidade vegetal com $DAP \geq 6.4$ cm de inclusão nas fichas de inventário florestal da área (Tabela 1).

A densidade total de indivíduos por área foi de $873,05 \pm 234,6$ ind. ha^{-1} , com área basal total de $25,39 \pm 7,85$ $m^2 ha^{-1}$. As espécies que mais se destacaram em termos de valor de importância foram *Euterpe oleracea*, *Virola surinamensis* e *Inga cylindrica*.

O açazeiro (*Euterpe oleracea*) é uma das plantas mais abundantes e de maior ocorrência nas áreas de várzea do estuário amazônico e é uma espécie nativa de grande importância cultural e econômica para a região (Carvalho; Alves; Carneiro, 2021). Recentemente, um estudo de mapeamento em floresta de várzea proposto por Santos et al. (2021) já havia detectado forte ocorrência de *E. oleracea* nessa região do Vale do Araguari, o que pode representar um importante mercado futuro, da mesma forma, altos níveis de densidade desta palmeira também foram relatados no levantamento realizado por Valles et al. (2014), em floresta de várzea no Pará.

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos de uma floresta de várzea no Vale do Rio Araguari, Amapá

Espécies	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	1441	562,89	64,47	5,58	21,95	100	6,02	30,81
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	118	46,09	5,28	4,28	16,85	81,25	4,89	9,00
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	61	23,83	2,73	1,87	7,37	93,75	5,64	5,25
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	54	21,09	2,42	1,73	6,83	81,25	4,89	4,71
<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	154	60,16	6,89	0,71	2,81	68,75	4,14	4,61
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	69	26,95	3,09	1,16	4,58	81,25	4,89	4,18
<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	23	8,98	1,03	1,43	5,63	81,25	4,89	3,85
<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	44	17,19	1,97	1,03	4,05	68,75	4,14	3,39
<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	23	8,98	1,03	0,54	2,13	50	3,01	2,06
<i>Hevea brasiliensis</i> (HBK) Muell.Arg.	12	4,69	0,54	0,58	2,29	50	3,01	1,94
<i>Mora paraensis</i> Ducke	9	3,52	0,4	0,69	2,73	31,25	1,88	1,67
<i>Macrobium acaciaefolium</i> Benth.	8	3,12	0,36	0,44	1,73	43,75	2,63	1,57
<i>Cecropia leucoma</i> Miquel	15	5,86	0,67	0,24	0,93	50	3,01	1,54
ni2	12	4,69	0,54	0,63	2,49	25	1,5	1,51
<i>Allantoma lineata</i> (Mart. & O.Berg) Miers	13	5,08	0,58	0,48	1,88	31,25	1,88	1,45
<i>Symphonia globulifera</i> L.	13	5,08	0,58	0,22	0,85	43,75	2,63	1,36
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	11	4,3	0,49	0,2	0,79	37,5	2,26	1,18
<i>Spondias mombin</i> L.	8	3,12	0,36	0,41	1,63	25	1,5	1,16
<i>Inga edulis</i> Mart.	8	3,12	0,36	0,28	1,12	31,25	1,88	1,12
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	9	3,52	0,4	0,35	1,39	25	1,5	1,1

Espécies	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI
<i>Parinari campestris</i> Aubl.	8	3,12	0,36	0,17	0,68	37,5	2,26	1,1
<i>Trichilia paraensis</i> C. DC.	13	5,08	0,58	0,17	0,67	31,25	1,88	1,04
<i>Swartzia cardiosperma</i> Spr. ex Benth.	8	3,12	0,36	0,09	0,37	37,5	2,26	0,99
<i>Sterculia speciosa</i> K. Schum	9	3,52	0,4	0,15	0,61	31,25	1,88	0,96
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg	7	2,73	0,31	0,15	0,57	25	1,5	0,8
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	4	1,56	0,18	0,09	0,36	25	1,5	0,68
<i>Crudia pubescens</i> Spruce ex Benth.	5	1,95	0,22	0,15	0,58	18,75	1,13	0,64
<i>Cenostigma tocantinum</i> Ducke	6	2,34	0,27	0,11	0,44	18,75	1,13	0,61
<i>Oenocarpus balickii</i> F.Kahn	7	2,73	0,31	0,09	0,37	18,75	1,13	0,6
<i>Ficus maxima</i> Mill.	3	1,17	0,13	0,13	0,52	18,75	1,13	0,59
<i>Lecythis corrugata</i> Poit.	5	1,95	0,22	0,1	0,4	18,75	1,13	0,58
ni3	5	1,95	0,22	0,06	0,22	18,75	1,13	0,52
<i>Vochysia maxima</i> Ducke	1	0,39	0,04	0,2	0,8	6,25	0,38	0,41
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	2	0,78	0,09	0,05	0,18	12,5	0,75	0,34
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	3	1,17	0,13	0,03	0,12	12,5	0,75	0,34
<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	2	0,78	0,09	0,04	0,15	12,5	0,75	0,33
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	2	0,78	0,09	0,02	0,09	12,5	0,75	0,31
<i>Licania guianense</i> Aubl.	2	0,78	0,09	0,02	0,08	12,5	0,75	0,31
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	2	0,78	0,09	0,02	0,08	12,5	0,75	0,31
<i>Licania kunthiana</i> H.F.	2	0,78	0,09	0,02	0,08	12,5	0,75	0,31
<i>Ormosia coutinhoi</i> Ducke	2	0,78	0,09	0,02	0,06	12,5	0,75	0,3
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	2	0,78	0,09	0,01	0,05	12,5	0,75	0,3
<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith	1	0,39	0,04	0,11	0,42	6,25	0,38	0,28
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	1	0,39	0,04	0,09	0,35	6,25	0,38	0,26
ni1	2	0,78	0,09	0,07	0,26	6,25	0,38	0,24
<i>Saccoglottis guianensis</i> Benth.	1	0,39	0,04	0,07	0,27	6,25	0,38	0,23
<i>Iryanthera dialyandra</i> Ducke	4	1,56	0,18	0,02	0,09	6,25	0,38	0,21
<i>Andira praecox</i> Arroyo ex R.T.Penn.	1	0,39	0,04	0,05	0,19	6,25	0,38	0,2
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	2	0,78	0,09	0,04	0,14	6,25	0,38	0,2
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	2	0,78	0,09	0,03	0,1	6,25	0,38	0,19
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	1	0,39	0,04	0,03	0,1	6,25	0,38	0,17
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	1	0,39	0,04	0,02	0,08	6,25	0,38	0,17
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	2	0,78	0,09	0,01	0,02	6,25	0,38	0,16
<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	1	0,39	0,04	0,02	0,06	6,25	0,38	0,16
<i>Chrysophyllum</i> sp.	1	0,39	0,04	0,01	0,06	6,25	0,38	0,16
<i>Campsiandra laurifolia</i> Benth.	1	0,39	0,04	0,01	0,05	6,25	0,38	0,16
<i>Byrsonima crista</i> A. Juss	1	0,39	0,04	0,01	0,05	6,25	0,38	0,16
<i>Aspidosperma nitium</i> Benth.	1	0,39	0,04	0,01	0,04	6,25	0,38	0,15
<i>Hernandia guianensis</i> Aubl.	1	0,39	0,04	0,01	0,04	6,25	0,38	0,15
<i>Caraipa grandiflora</i> Mart.	1	0,39	0,04	0,01	0,03	6,25	0,38	0,15
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	1	0,39	0,04	0,01	0,03	6,25	0,38	0,15
<i>Eugenia</i> sp.	1	0,39	0,04	0,01	0,03	6,25	0,38	0,15
<i>Platonia insignis</i> Mart	1	0,39	0,04	0,01	0,03	6,25	0,38	0,15
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	1	0,39	0,04	0	0,02	6,25	0,38	0,15
<i>Bellucia</i> sp	1	0,39	0,04	0	0,01	6,25	0,38	0,15
Total	2235		100	25,39	100		100	100,0

*N: número de indivíduos, DA: densidade absoluta, DR: densidade relativa, DoA: dominância absoluta, DoR: dominância relativa, FA: frequência absoluta, FR: frequência relativa e VI: valor de importância da espécie

Contudo, o estudo de Freitas et al. (2021) demonstrou que a intensificação do açaí (manejo) para aumentar a produtividade de frutos representa uma reorganização completa da floresta estuarina, ou seja, paisagens dominadas por florestas de alta intensidade são amplamente empobrecidas em termos de sub-bosque, dossel e espécies arbóreas emergentes.

Nesse contexto, Santos, Pinheiro e Pimentel (2024) também observaram um domínio de *Euterpe oleracea* em relação aos demais indivíduos das outras espécies, isso porque esta espécie ocorre em touceiras (vários estipes com alta concentração de rebrotos) e para fins de produção, cada estipe proporciona vários cachos, e sob essa ótica, cada estipe é considerado como um indivíduo.

A área total amostrada permitiu estimar a dominância absoluta de $25,39 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$. As espécies mais dominantes foram: *Euterpe oleracea* ($5,58 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$) e *Virola surinamensis* ($4,28 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$), que juntas ocupam cerca de 40% da dominância no local e as de menor dominância foram: *Chrysophyllum* sp., *Campsiandra laurifolia*, *Byrsonima crista*, *Aspidosperma nitium*, *Hernandia guianensis*, *Caraipa grandiflora*, *Bagassa guianensis*, *Eugenia* sp., *Platonia insignis*, *Simarouba amara*, *Bellucia* sp, com cerca de $0,01 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ (Tabela 1).

Em florestas de várzea, Freitas et al. (2019) também identificaram alta dominância de *Virola surinamensis* ($3,75 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$) em levantamento realizado na região do Baixo rio Cajari no sul do estado do Amapá.

Da mesma forma, na região da foz do Rio Mazagão Velho, Sardinha et al. (2017) relataram elevada dominância para esta espécie, o que demonstra o status de conservação da espécie, que mesmo classificada como vulnerável (Brasil, 2014), ainda assim, figura entre as mais abundantes e dominantes nas listas de levantamento estrutural nas várzeas do estado do Amapá (Santos et al., 2013).

A *Virola surinamensis* (Ucuúba) é uma espécie florestal que apresenta características desejáveis como raízes profundas e densas, crescimento relativamente rápido e alta produção de biomassa (Andrade Júnior et al., 2019), podendo ser utilizada para projetos de restauração de matas ciliares.

Além disso, de acordo com o estudo proposto por Leroy et al. (2023), a *Virola surinamensis* apresentou baixa durabilidade e sensibilidade contra cupins, não sendo adequada para utilização como material de madeira para áreas externas. Contudo, se nenhum tratamento for aplicado, essa espécie de madeira leve também pode ser interessante para a construção de estruturas leves ou estruturas temporárias.

Segundo Nascimento Júnior e Scudeller (2024) a espécie *V. surinamensis* está adaptada às áreas periodicamente alagadas pelos grandes rios amazônicos, sendo muito afetada pela retirada ilegal e excessiva de madeira e pela especulação imobiliária na Amazônia, considerada espécie vulnerável à extinção (Loch et al., 2023; Marwa et al., 2024), devido seu alto valor comercial e pela grande demanda por seus produtos florestais, madeireiros e não madeireiros.

Outras espécies também foram representadas, mesmo com baixa dominância na área, *Mora paraensis* (pracuubeira), *Ceiba pentandra* (sumaumeira), *Pentaclethra macroloba* (pracaxizeiro) e *Carapa guianensis* (andirobeira) e *Spondias mombin* (taperebazeiro) espécies estas, com diversos usos (madeireiro, alimentício, medicinal), e importantes para as populações ribeirinhas que habitam a região.

Carvalho, Alves e Carneiro (2021) ressaltam a utilização de tais espécies na recuperação florestal, com enriquecimento e manejo de açaizais em conjunto com outras espécies de interesse comercial, alimentar, medicinal e ecológico, buscando produtos de uso múltiplo.

Quanto à estrutura diamétrica no trecho avaliado, a distribuição seguiu função clássica de distribuição exponencial com concentração elevada de indivíduos nas classes menores de DAP e baixa nas classes maiores, conforme tendência natural das florestas tropicais naturais (Figura 4).

A análise diamétrica dos indivíduos, pelo método de Sturges, demonstrou que a comunidade florestal avaliada apresenta ampla faixa de diâmetros, com valores de DAP mínimo de 6,40 cm e máximo de 121 cm, que foi medido no campo para um espécime da espécie *Ceiba pentandra*.

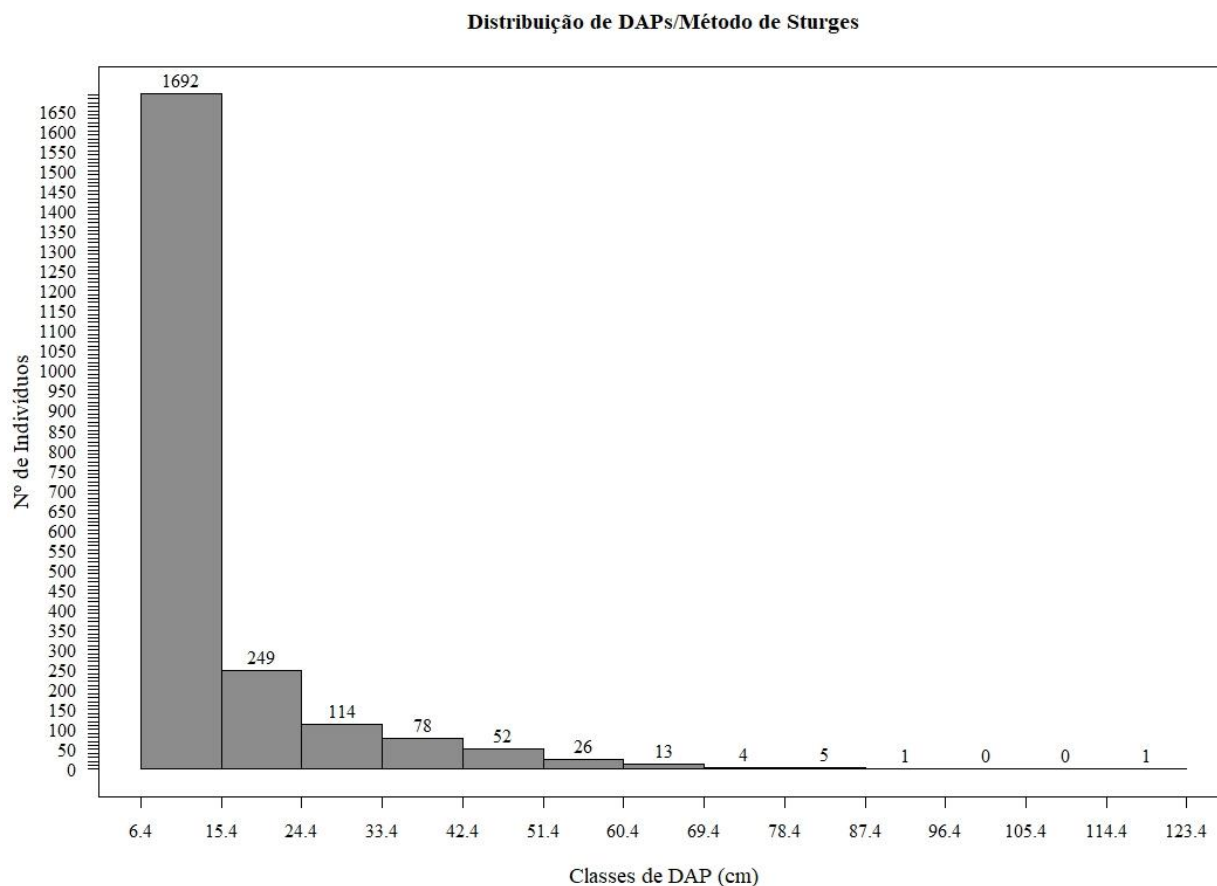


Figura 4. Distribuição diamétrica no trecho de floresta de várzea analisado no vale do Araguari, Amapá

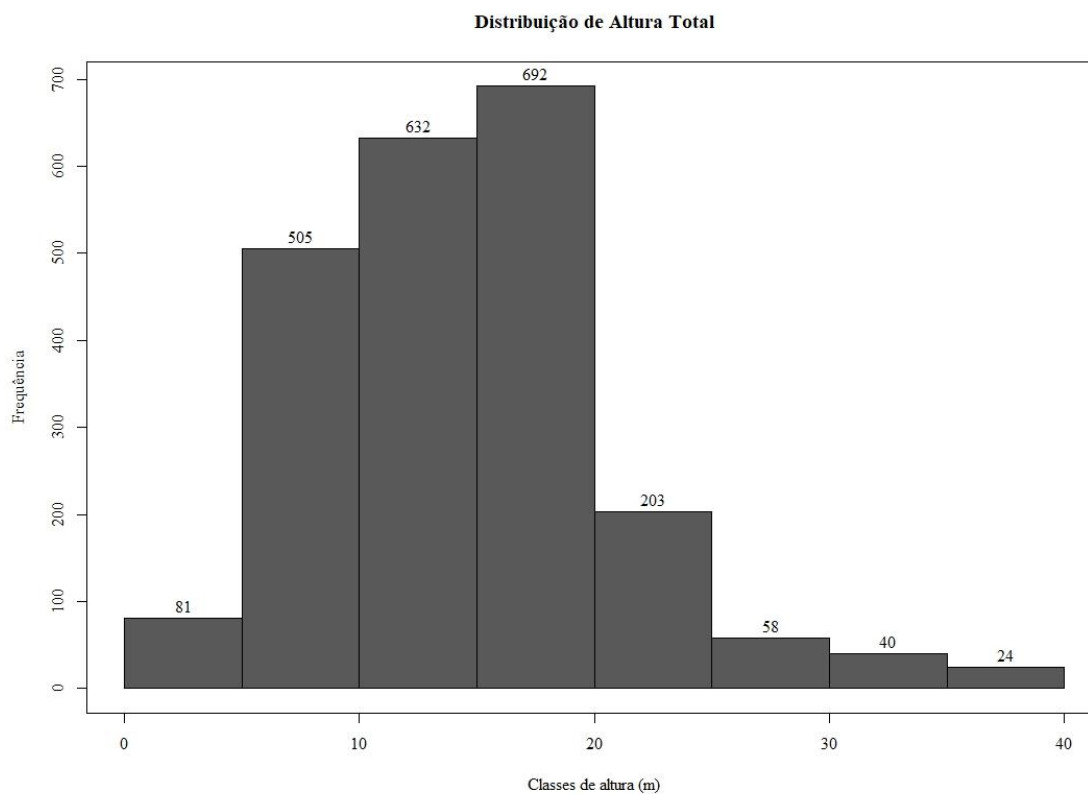


Figura 5. Distribuição de alturas das espécies arbóreas e palmeiras com DAP $\geq 6,4$ cm no trecho de floresta de várzea analisado no vale do Araguari, Amapá

Além disso, cerca de 86% do total dos indivíduos mensurados encontra-se nas 2 primeiras classes diamétricas, como pode ser observado na figura 2. Resultados semelhantes foram relatados nos estudos de Freitas et al. (2019) no Baixo Cajari-AP, Sardinha et al. (2017) em várzeas na Foz do Mazagão Velho-AP e por Lau e Jardim (2013) em florestas de várzea na Ilha do Combu-PA.

Em um estudo semelhante em floresta de várzea no Sudoeste da Amazônia, Paixão & Silveira (2020) também relataram padrões semelhantes para a distribuição de diâmetros. Segundo os autores, a distribuição apresentou um padrão exponencial negativo com as duas primeiras classes de diâmetro (10-20cm e 20-30cm) concentraram 63,5% e 21,7% do número de indivíduos da comunidade respectivamente.

Com relação à variável altura total (m), os valores mínimo e máximo mensurados no campo variaram de 5 a 40 m (Figura 5).

A maioria dos indivíduos (cerca de 80% do total) foram encontrados nas classes de $5 \leq H < 10$ m (2ª classe), $10 \leq H < 15$ m (3ª classe) e $15 \leq H < 20$ m (3ª classe) de altura (Figura 5). Padrão semelhante para distribuição de alturas foi obtido no estudo de Lau, Ferreira e Jardim (2020), onde os autores relataram as três primeiras classes contendo a maioria dos indivíduos inventariados.

Ademais, apenas 8 indivíduos ultrapassaram os 20 metros de altura, com um exemplar de *C. pentandra* atingindo cerca de 30 metros no dossel da floresta. Além disso, a espécie *E. oleracea* que apresentou os maiores valores de densidade de indivíduos na área, também apresentou grande número de indivíduos com altura superior aos 20 m, o que reforça a necessidade de manejo das áreas de açais nativos para fins de produção de frutos do açaí na região.

Com relação à diversidade de espécies existentes na área avaliada, neste estudo, o índice de Shannon-Wiener (H') calculado foi de 1,72 nats. ind.⁻¹ e Equabilidade de Pielou (J) de 0,42, indicando uma diversidade de espécies muito baixa (Tabela 2).

O estudo corroborou com outros levantamentos florísticos, apresentando índices riqueza de diversidade de espécies vegetais na várzea do estado do Amapá, por exemplo o levantamento realizado por Sardinha et al. (2017), em 3 ha de área de floresta tropical de várzea no estuário do rio Amazonas, identificaram 65 espécies. Santos et al. (2016), em 2 ha na Amazônia Oriental, registraram 26 espécies; Lau e Jardim (2013), em 2,7 ha de várzea no estuário do Amazonas, 61 espécies.

Tabela 2. Índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equabilidade (J) em 3,84 ha de vegetação no trecho avaliado no Vale do Araguari, Amapá

Índices	Parâmetro
Riqueza de espécies	66
Índice de Shannon-Wiener (H')	1,74
Equabilidade de Pielou (J)	0,42
Índice Simpson	0,426

Por outro lado, Santos, Pinheiro e Pimentel (2024), avaliaram 02 hectares de floresta de várzea no Pará, identificando 31 espécies, números bem abaixo em relação aos obtidos no vale do Araguari, contudo, *E. oleracea*, *V. surinamensis* e *C. guianensis* também foram destaque entre as de maior valor de importância, assim como no presente estudo.

Destaca-se também o registro de poucas espécies nos trabalhos citados anteriormente, todos realizados em florestas de várzea, de maneira geral, corroborando com inventário florístico no Vale do Araguari em ambiente de florestas inundadas, no qual foi detectado baixa diversidade de espécies (Tabela 2). Além destes, Queiroz e Machado (2008) e Pantoja, Mota e Jardim (2019) também evidenciaram uma baixa diversidade de espécies em ambientes de várzeas.

Santos, Pinheiro e Pimentel (2024) ressaltam que as várzeas do estuário amazônico são ambientes reconhecidos por seus solos com alto nível de saturação hídrica, pelo domínio de poucas espécies arbóreas e a presença de um elevado número de palmeiras importantes para a manutenção das comunidades ribeirinha.

Algumas espécies apresentaram baixa densidade de indivíduos na área (cerca de 19 espécies foram registradas com apenas um indivíduo cada: *Vochysia maxima*, *Caryocar glabrum*, *Ceiba pentandra*, *Saccoglottis guianensis*, *Andira praecox*, *Tabebuia insignis*, *Jacaranda copaia*, *Vatairea guianensis*, *Chrysophyllum* sp., *Campsiandra laurifolia*, *Byrsonima crista*, *Aspidosperma nitium*, *Hernandia guianensis*, *Caraipa grandiflora*, *Bagassa guianensis*, *Eugenia* sp., *Platonia insignis*, *Simarouba amara* e *Bellucia* sp.), todas consideradas raras no local de estudo.

Paixão e Silveira (2020), em estudo florístico e de diversidade em 01 hectare de área, também identificaram mais de 40% das espécies como sendo consideradas localmente raras.

Em um estudo sobre espécies da Amazônia, Ter Steege et al. (2013) observaram a existência de uma hiperdominância de espécies na

floresta Amazônica, fato que explica a ocorrência de poucas espécies coexistindo com as demais, contudo se sobressaindo em termos de densidade de indivíduos por área, ou seja, aproximadamente 227 espécies amazônicas muito comuns representam metade das árvores da floresta mais diversa do mundo.

Ademais, no vale do Araguari, grandes extensões de áreas têm sido desmatadas nas últimas décadas para bubalinocultura, muito presente na região. Sobre esse fato, Junk et al. (2020) reforçam a importância da conservação de espécies da várzea e o manejo florestal, com fontes de espécies de madeira valiosa podendo ser exauridas em poucos anos.

Conclusão

A densidade absoluta na área foi de 873,05 ind. ha⁻¹, distribuídos em 30 famílias botânicas e 66 espécies, sendo a Fabaceae, Chrysobalanaceae e Arecaceae as de maior diversidade no local.

A *Euterpe oleracea* destacou-se com o maior registro de indivíduos na área avaliada. Entre as espécies arbóreas, a *Virola surinamensis* obteve maior destaque para o Valor de Importância.

O trecho de floresta avaliado possui características de florestas inundáveis, apresentando baixa à moderada diversidade de espécies, fato evidenciado também em outras amostragens em áreas de várzea, além da elevada densidade de indivíduos de *E. oleracea* distribuídos na área.

A riqueza e diversidade encontradas no local são representativas, podendo ser consideradas como remanescente importante frente às perdas e danos causados pela implantação dos grandes projetos de geração de energia na região do rio Araguari, devendo ser conservadas e incentivado o uso racional dos recursos pelas populações ribeirinhas e nativas.

Espera-se que a pesquisa florestal avance no conhecimento das espécies ocorrentes na região do Vale do Araguari, sobretudo na utilização (alimentação, uso medicinal, madeireiro e etc.) e o manejo sustentável das espécies de interesse para as comunidades que ali habitam.

Agradecimentos

- Ao Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá pelo apoio.
- Ao Banco da Amazônia - BASA pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa no Vale do Araguari.
- Aos trabalhadores extrativistas do baixo Araguari, em especial, aos proprietários-parceiros

do projeto Sr. Almir Marques, Lazaro Braga, José Raimundo, Edilson Chagas e Nilson Barata.

- A todos que contribuíram de forma direta e indireta para o sucesso do projeto, nosso muito obrigado.

Referências

- Almaaty, A. H. A., Keshk, S., Galal, A., Abbas, O. A., & Hassan, M. K. (2022). Medicinal usage of some Arecaceae family members with potential anticancer effect. *Journal of Biotech Research*, 13, 55-63.
- Almeida, A. F., Jardim, M. A. G. (2011). Florística e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de várzea na Ilha de Sororoca, Ananindeua, Pará, Brasil. *Scientia Forestalis*, 39, 191-198. <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr90/cap07.pdf>
- Aguiar, P. H. S., Lima, R. A. (2023). Fabaceae: importância ecológica do feijão guandu (*Canajus cajan* L.). *Revista EDUCAmazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente*, 16, 172-180.
- Andrade Junior, W. V., Oliveira Neto, C. F., Santos Filho B. G., Amarante, C. B., Cruz, E. D., Okumura, R. S., Barbosa, A. V. C., Sousa, D. J. P., Teixeira, J. S. S., Botelho, A. S. (2019). Effect of cadmium on young plants of *Virola surinamensis*. *AoB PLANTS*, 11, 1-11.
- Assis, R. L., Haugaasen, T., Schöngart, J., Montero, I. C., Piedade, M. T. & Wittmann, F. (2015). Patterns of tree diversity and composition in Amazonian floodplain paleo-varzea forest. *Journal of Vegetation Science*, 26, 312-322. <https://doi.org/10.1111/jvs.12229>.
- Assis, R. L., Wittmann, F., Luize, B. G., Haugaasen, T. (2017). Patterns of floristic diversity and composition in floodplain forests across four Southern Amazon river tributaries, Brazil. *Flora*, 229, 124-140. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2017.02.019>
- Bárbara, V. F. Cunha, A. C., Rodrigues, A. S. L., Siqueira, E. Q. (2010). Monitoramento sazonal da qualidade da água do rio Araguari/AP. *Revista Biociências*, 16, 57-72. Disponível em: <http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/biociencias/article/view/1111/779>
- Batista, F. D. J., Jardim, M. A. G., Medeiros, T. D. S., & Lopes, I. L. M. (2011). Comparação florística e estrutural de duas florestas de várzea no estuário amazônico, Pará, Brasil. *Revista Árvore*, 35, 289-298. <https://doi.org/10.1590/S010067622011000200013>

- Boisseaux, M., Troispoux, V., Bordes, A., Cazal, J., Cazal, S.O., Coste, S., ... & Schimann, H. (2024). As características das plantas são os condutores de comunidades endofíticas em florestas tropicais sazonalmente inundadas?. *American Journal of Botany*, e16366. <https://doi.org/10.1002/ajb2.16366>
- Braga, P. I. S. (1979). Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da floresta amazônica. Supl. *Acta amazônica*, 9, 53-80.
- Braga, E. O. & Jardim, M. A. G. (2019). Florística, estrutura e formas de vida do estrato inferior de uma Floresta Ombrófila Densa Aluvial, Pará, Brasil. *Ciência Florestal*, 29, 1048-1059. <https://doi.org/10.5902/1980509821834>
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA Nº 443, de 17 de Dezembro de 2014. http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf
- Chaves, A. D. C. G., de Sousa Santos, R. M., dos Santos, J. O., de Albuquerque Fernandes, A., & Maracajá, P. B. (2013). A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 9(2), 43-48. <https://doi.org/10.30969/acsa.v9i2.449>
- Capelo, J. (2003). Conceitos e métodos da Fitossociologia. *Formulação contemporânea e métodos numéricos de análise da vegetação. Estação Florestal Nacional, Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais*, Oeiras, 107. ISBN: 972-95736-8-9.
- Capelo, J., & Aguiar, C. (2021). *Conceitos de fitossociologia*. Vegetação de Portugal, 4, 9-13. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/27961>
- Carvalho, R. C., Alves, L. F. N., Carneiro, R. V., (2021). Forest restoration in the floodplains of the Amazon estuary subjected to intensive açai management. *Ambiente & Sociedade*, 24, 01-22. <http://dx.doi.org/10.1590/18094422asoc20180269r3vu2021L2AO>
- Emilio, T., Lamarque L. J., Torres-Ruiz J. M., King A., Guillaume Charrier G., Burlett, R., Conejero, M., Rudall, P. J., Baker W. J., Delzon S. (2019). Embolism resistance in petioles and leaflets of palms, *Annals of Botany*, 124, (27)7, 1173–1183. <https://doi.org/10.1093/aob/mcz104>
- Felfili, J. M., Eisenlohr, P. V., Melo, M. M. R. F., Andrade, L. A., & Meira Neto, J. A. A. (2011). *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos*. Viçosa: UFV, 1, 556.
- Forzza, R. C. et al. (2021). Coleção Flora do Brasil (2020). Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1-36 pp. <http://doi.org/10.47871/jbrj2021004>
- Freitas, J. L., Silva, R. B. L., Cruz Junior, F. O., Cantuária, P. C., Medeiros, T.D.S., Santos, E. S. (2018). Composição florística arbórea em reserva extrativista no Amapá. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 11, 277-300. <http://dx.doi.org/10.17765/21769168.2018v11n1p277-300>
- Freitas, J. Da. L., Santos, E. S. D., Cruz Junior, F. O., Borges, C. H. A., Santos, A. C. (2019). Structural Analysis and Distribution Patterns in Lowland Tropical Forest, Eastern Amazon. *Journal of Agricultural Studies*, 7.
- Freitas, M. A., Magalhães, J. L., Carmona, C. P., Arroyo-Rodríguez, V., Vieira, I. C., & Tabarelli, M. (2021). Intensification of açai palm management largely impoverishes tree assemblages in the Amazon estuarine forest. *Biological Conservation*, 261, 109251. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109251>
- Gama, R. C., Aparício, W. C. S., Estigarribia, F., Galvão, F. G., & Figueredo, K. (2013). Distribuição espacial da família fabaceae na universidade federal do amapa. VI *SIMCBIO Biodiversidade e Água desafios e cooperação*.
- Gomes, J. P., Condé, T. M., Santos, R. L., Dionísio, L. F. S., Duarte, O. R., Miranda, D. L. C. & Silva, F. (2016). Efeitos dos gradientes ambientais na fitossociologia de assembleias de palmeiras no sudoeste de Roraima, Brasil. *Nativa*, 4 (5), 317-327. <http://dx.doi.org/10.14583/2318-7670.v04n05a08>.
- Higuchi, N.; Santos, J.; Jardim, F. C. S. (1982). Tamanho de parcelas amostrais para inventários florestais. *Acta Amazonica*, 2, 91-103.
- Imaña Encinas, J.; Rezende, A. V.; Imaña Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará C. R.; Santana, O. A. (2009). *Contribuição dendrométrica nos levantamentos fitossociológicos*. 2009.
- Duke, J. (2012). *Manual de leguminosas de importância econômica mundial*. Springer Science & Business Media.
- Junk, W. J., Piedade, M. T. F., Wittmann, F., Schöngart, J. (2010). Manejo e uso múltiplo da várzea: Uma síntese. In: Junk, W. J.; Piedade, M. T. F.; Florian Wittmann, F.; Schöngart, J. *Várzeas Amazônicas: Desafios para um Manejo Sustentável*. Manaus, editora INPA, 310 p. ISBN: 978-65-5633-005-1

- Lau, A. V., Jardim, M. A. G. (2013). Florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta de várzea na Área de Proteção. *Biota Amazônia*, 3(2), 88-93. <https://doi.org/10.18561/21795746/biotaamazonia.v3n2p88-93>
- Lau, A. V., Ferreira, G. C., Jardim, M. A. G. (2020). Fitossociologia e aspectos ecológicos da comunidade arbórea do Bosque Rodrigues Alves - Jardim Botânico da Amazônia, Belém, Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 13, 510-526. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.2.p510-526>
- Lewis, G. P., Schrire, B., Mackinder, B. & Lock, M. (2005). *Legumes of the World*. Royal Bot. Gard. Kew.
- Leroy, M., Candelier, K., Damay, J., Bossu, J., Lehnebach, R., Thévenon, M. F., ... & Clair, B. (2023). Natural durability of 8 tropical species suitable for structural roundwood: laboratory screening tests for resistance to fungi and termites. *Bois et Forêts des Tropiques*, 358, 15-29. <https://doi.org/10.19182/bft2023.358.a37217>
- Loch, V. C., Celentano, D., Saraiva, R. V. C., Alvarado, S. T., de Freitas Berto, F., Serra, R. T., ... & Rousseau, G. X. (2023). Forest species for biocultural restoration in eastern Amazon, Brazil. *Ethnobiology and Conservation*, 12, 01-15. <https://doi.org/10.15451/ec2023-02-12.03-1-15>
- Lucena, P. J., Sousa, F. C., Santos, C. R., de Almeida Jr, E. B., dos Prazeres Campos, J. R., & Souza, D. V. (2021). Fitossociologia e crescimento diamétrico em floresta não manejada, Anapu, Pará, Brasil. *Naturae*, 3(2), 6-19.
- Magurran, A. E. (2011). *Medindo a diversidade biológica*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2011. ISBN:978-8573352788
- Marwa, J., Ungirwalu, A., Imburi, C., Djitmau, D., Murdjoko, A., & Benu, N. (2024). Perspectiva ecológica para gerenciar de forma sustentável a floresta secundária na planície da Península de Doberai, Indonésia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 25 (8). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250845>
- Menezes, E. M. S., Torres, A. T., Srur, A. U. S. (2008). Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. *Acta Amazonica*, 38, 311_316. <https://doi.org/10.1590/S004459672008000200014>
- Miranda, Z. P., Magalhães, A. P., Melo Neto, P. R., Cesarino, F. (2022). Regeneração natural de *Mora paraensis* (Ducke) Ducke em uma floresta de várzea. *Nativa*, 10, 244-249, 2022. <https://doi.org/10.31413/nativa.v10i2.12896>
- Müller-Dombois, D.; Ellemberg, H. (1974). *Aims and methods for vegetation ecology*. New York: John Wiley & Sons. 1974, 547p. ISBN-10:1930665733
- Nascimento Júnior, L. G. L., & Scudeller, V. V. (2024). Habitat e ecologia de três espécies florestais amazônicas em risco de extinção. *Revista FOCO*, 17(8), e6044-e6044. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n8-154>
- Paixão, K. R. C., Silveira, A. L. P. (2020). O componente arbóreo de 1, 0 ha de floresta de várzea no Sudoeste da Amazônia, Rondônia, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon*, 9(3), 78-89. <https://doi.org/10.47209/2317-5729.v.9.n.3.p.78-89>
- Pantoja, M., Mota, M. A., Jardim, M. A. G. (2019). Influência da precipitação pluviométrica na regeneração natural em uma floresta ombrófila densa aluvial, Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 12, 1302-1309. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v12.4.p1302-1309>
- Pereira, L. A.; Pinto Sobrinho, F. A.; Costa Neto, S. V. (2011). Florística e estrutura de uma mata de terra firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Iratapuru, Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. *Floresta*, 41, 113-122. <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v41i1.21191>
- Pellico Neto, S.; Brena, D. A. (1993). *Inventário florestal*. Curitiba: UFPR, v.1. 271p.
- Pimentel, E. N. B., Viana, J. H., Pontes, A. N., & Paula, M. T. (2023). Aspectos florísticos e fitossociológicos entre diferentes fitofisionomias florestais da região Amazônica, Brasil: uma revisão bibliográfica dos últimos 20 anos. *Caderno Pedagógico*, 20(10), 4755-4775. <https://doi.org/10.54033/cadpedv20n10-024>
- Pinto, D. M. M., Silva, F. A. D. S., & Diniz, S. F. (2023). A Fitogeografia e a Fitossociologia enquanto subcampos da Geografia Física. *Geopauta*, 6, e11160. <https://doi.org/10.22481/rg.v6.e2022.e11160>
- PCDAP. (2010). Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas do Estado do Amapá – Contexto e Ações. Secretaria Especial de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Governo do Estado do Amapá, Macapá, 2010. <https://www.terrabrasil.org.br>

- Queiroz, J. A. L., Machado, S. A. (2008). Fitossociologia em floresta de várzea do estuário amazônico no Estado do Amapá. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 05-20. <https://Pfb.Cnpf.Embrapa.Br/Pfb/Index.Php/Pfb/Article/View/68/68>
- R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Santos, G. C., Pinheiro, K. A. O., & Pimentel, J. A. B. (2024). Relações entre espécies florestais como indicativo de manejo e possibilidades econômicas em ambiente de várzea: Relationships between forest species as an indication of management and economic possibilities in a floodplain environment. *Brazilian Journal of Business*, 6(1), 2-17.
- Santos, A. C., Freitas, J. L., Cruz Junior, F. O. (2021). Mapping of natural populations of *Euterpe oleracea* Mart., structure and estimates of fruit production at Araguari River, Eastern Amazon. *Scientia Forestalis*, 49 (132), e3714. <https://doi.org/10.18671/scifor.v49n132.13>
- Santos, E. S., Aparício, P. S., Silva, T. L., Freitas, J. L. (2013). Estrutura da espécie *Virola surinamensis* (Rol.) Ward na floresta estadual do Amapá FLOTA/AP. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 13, 48-61. <https://revistabioterra.blogspot.com>
- Santos, R. O., Soares, R. N., Dantas, B. S., Abreu, J. C., Lima, R. B. (2016). Processos amostrais para estimativa de parâmetros estruturais de uma floresta estuariana no estado do Amapá. *Nativa: Pesquisas Agrárias e Ambientais*, 4, 308-316.
- Santos, A. C., Freitas, J. L., Silva, R. B. L., Moraes, L. L. C., Matos Filho, J.R., Cruz Junior, F. O., Cantuária, P. C. (2015). Caracterização da Atividade Extrativa Vegetal na Comunidade São Tomé, Ferreira Gomes, Amapá, Brasil. *Biota Amazônia*, 5, 42-47.
- Santos, R. O., Lima, R. C., Lima, R. B., Silva Aparício, P. S., Abreu, J. C. (2017). Florística e estrutura de uma comunidade arbórea na floresta estadual do Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. *Nativa*, 5, 529-539. <https://doi.org/10.31413/nativa.v5i7.4454>
- Sardinha, M. A., Freitas, J. L., Santos, A. C., Cruz Junior, F. O., Santos, E. S. (2017). Florística e utilização de espécies florestais em assentamento agroextrativista, Amapá, Amazônia Oriental. *Enciclopédia Biosfera*, 14. https://doi.org/10.18677/EnciBio_2017B33
- Shepherd, G. J.; Urbanetz, C. (2010). *Fitopac 2.1: Manual Do Usuário*. Campinas: Universidade Estadual De Campinas, 2010.
- Soares, R. N., Santos, R. O., Lima, R. B., Silva, B. M. S. (2021). Análise de agrupamento baseado em características morfológicas de leguminosas de várzea com fins taxonômicos. *Acta Ambiental Catarinense*, 18,268-300. <https://doi.org/10.24021/raac.v18i1.5586>
- Souza, A. L. & Soares, C. P. B. (2013). *Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo*. Viçosa, MG: Editora UFV, 2013. ISBN:978-85-7269-463-6
- Sturges, H. A. (1926). The choice of a class interval. *Journal of the american statistical association*, 21(153), 65-66.
- Ter Steege, H.; Johnson, M. O.; Gloor, M.; Baker, T. R. ... Phillips, O. L. (2013). Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science*, 342, 6156, p. 1243092, 2013. [tps://doi.org/10.1126/science.1243092](https://doi.org/10.1126/science.1243092)
- Ter Steege, H., Vaessen, R. W., Cárdenas-López, D., Sabatier, D., Antonelli, A., Oliveira, S. M., & Gomes, V. H. F. (2016). A descoberta da flora arbórea da Amazônia com uma lista atualizada de todos os taxa arbóreos conhecidos. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 11(2), 231-261.
- Valles, C. M. A., de Almeida, O. T., Solis, K. N. L., & Alvim, F. (2014). Caracterização fitossociologia em áreas de manejo de açaizais (*Euterpe precatória* mart.) no estuário amazônico. *Congresso Latinoamericano de Botânica* 2014.
- Wittmann, F., Householder, E., Piedade, M. T., Assis, R. L., Schöngart, J., Parolin, P. & Junk, W. J. (2013). Habitat specificity, endemism and the neotropical distribution of Amazonian white-water floodplain trees. *Ecography*, 36(6), 690-707. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2012.07723.x>.