



Processos amostrais para estimativa de parâmetros estruturais de uma floresta estuária no estado do Amapá

Ronaldo Oliveira dos SANTOS¹*, Rubiene Neto SOARES¹, Bruno de Souza DANTAS¹,
Jadson Coelho de ABREU¹, Robson Borges de LIMA¹

¹ Departamento de Manejo Florestal, Universidade do Estado do Amapá, Macapá, Brasil.

* E-mail: santos.ueap@hotmail.com

Recebido em novembro/2015; Aceito em junho/2016.

RESUMO: Objetivo deste estudo foi avaliar diferentes processos amostrais para estimativa dos parâmetros estruturais ($N\ ha^{-1}$; $G\ ha^{-1}$ e $V\ ha^{-1}$) na floresta de várzea do Campus III da Universidade do Estado do Amapá, buscando selecionar qual processo gera estimativas mais precisas quanto aos parâmetros avaliados. Além disso, buscou-se caracterizar a composição florística, a estrutura horizontal e distribuição diamétrica das espécies arbóreas, visando diagnosticar aquelas com aptidão para manejo florestal. Foram utilizados dois processos de amostragem, o estratificado e o conglomerado. A intensidade amostral foi analisada considerando um erro de amostragem pré-estabelecido de 20%. A estrutura horizontal foi analisada por meio dos parâmetros fitossociológicos. Determinaram-se as espécies com aptidão para o manejo florestal por meio da análise da qualidade do fuste e da análise da volumetria dos indivíduos ($m^3\ ha^{-1}$). Os resultados indicam que a amostragem em conglomerados é a mais recomendada para estimar as variáveis de interesse para a vegetação estudada. As espécies *Calycophyllum spruceanum*, *Hura crepitans*, *Virola surinamensis*, foram as que revelaram maiores valores de importância. O *C. spruceanum* obteve os melhores padrões de qualidade de fuste, demonstrando aptidão ao manejo florestal. As espécies inventariadas apresentaram potencial para manejo florestal, com distribuição volumétrica capaz de ser submetida a cortes seletivos.

Palavras-chave: estrutura florística, distribuição diamétrica, inventário florestal.

Sampling procedures to estimate parameters structural of a floodplain forest in Amapá state, Brazil

ABSTRACT: Objective of this study was to evaluate different sampling processes to estimate the structural parameters ($N\ ha^{-1}$; $G\ ha^{-1}$ e $V\ ha^{-1}$) in the Campus III floodplain forest of Amapá State University, seeking to select which process generates more precise estimates as to parameters evaluated. In addition, it sought to characterize the floristic composition, structure horizontal and diametric distribution of arboreal species in order to diagnose those with aptitude for forest management. Were used two sampling processes, the stratified and the conglomerate. The sampling intensity was analyzed considering a predetermined sampling error of 20%. The horizontal structure was analyzed by means of phytosociological parameter. Were determined the species with aptitude for forest management through the analysis of the quality of the stem and analysis of volumetry of individuals ($m^3\ ha^{-1}$). The results indicate that the conglomerates sampling is most recommended for estimating the variables of interest for the studied vegetation. The species *Calycophyllum spruceanum*, *Hura crepitans*, *Virola surinamensis* were those that showed higher values of importance. The *C. spruceanum* obtained the best stem quality standards, demonstrating aptitude for forest management. The Inventoried species showed potential for forest management, with volumetric distribution able to be subjected to selective cuts.

Keywords: floristic structure, diametric distribution, forest inventory.

1. INTRODUÇÃO

Entre os ecossistemas, que compõem a floresta equatorial amazônica está o ambiente de várzea, cuja importância ecológica e socioeconômica para o Estado do Amapá é marcante. Antes mesmo de qualquer intervenção na floresta é preciso conhecer sobre seus diversos parâmetros estruturais e funcionais que regulam a dinâmica florestal. Nesses termos, a técnica de amostragem em inventários florestais é o procedimento essencial

para gerar informações e conhecimento sobre os recursos naturais de forma a subsidiar a tomada de decisões dos gestores nas mais diversas esferas do poder.

Conforme Lima et al. (2014) os conhecimentos gerados sobre a vegetação do ambiente estuarino do Rio Amazonas se reveste de grande importância, pois além de servir de base para a manutenção dos habitantes da área, tem grande potencial para impulsionar o desenvolvimento da região contribuindo para o fortalecimento econômico social e ambiental.

As florestas de várzea, o segundo maior alvo de exploração predatória na Amazônia, são pouco estudadas com relação aos critérios de colheita florestal (GAMA et al., 2005a). Nesse sentido, com a falta de políticas governamentais direcionadas para normatizar a exploração dos recursos florestais em áreas alagáveis, tais ambientes continuam sendo explorado de forma insustentável, acarretando dessa forma uma perda de biodiversidade por vezes incalculável.

Destarte, Sanquetta et al. (2009) expõem que o sucesso na obtenção de informações precisas oriundas de um inventário florestal está ligado à definição de processos e métodos de amostragem, bem como à intensidade amostral adequada. Por outro lado, quando se analisa a literatura sobre trabalhos referente aos processos de amostragem é notório a escassez de informações que remete o estudo desses procedimentos em florestas nativas, necessitando desta forma, que mais pesquisas desta natureza sejam realizadas.

Informações sobre a estrutura e a composição florística obtidas através dos inventários florestais estão entre as principais ferramentas disponíveis para a avaliação do potencial de uma floresta e a definição de estratégias de manejo (FRANCEZ et al., 2007). Logo, tais informações auxiliam no melhor aproveitamento da madeira e de produtos florestais não madeireiros, com a finalidade de contribuir no desenvolvimento sustentável de uma determinada região.

Vários estudos são voltados para o conhecimento e entendimento da estrutura da floresta amazônica, haja vista a complexidade dos diferentes fatores ambientais que influenciam a própria composição florística dos ambientes (SILVA et al., 2011). Entretanto, são poucos as pesquisas na Amazônia com relação à análise da composição florística e estrutura de florestas inundáveis podendo citar os trabalhos de (CARIM et al., 2008; SANTOS; JARDIM, 2006; QUEIROZ; MACHADO, 2008; GAMA et al., 2005b), sendo assim, é preciso avançar nas pesquisas direcionadas aos estudos fitossociológicos e da dinâmica em comunidades florestais de várzea.

Diante do exposto e devido à carência de estudos sobre o tema em florestas de várzea, objetivou-se avaliar diferentes processos amostrais para estimativa dos parâmetros estruturais ($N\ ha^{-1}$; $G\ ha^{-1}$ e $V\ ha^{-1}$) na floresta de várzea do Campus III da Universidade do Estado do Amapá, buscando selecionar qual processo gera estimativas mais precisas quanto aos parâmetros avaliados. Além disso, buscou-se caracterizar a composição florística, a estrutura horizontal e distribuição diamétrica das espécies arbóreas, visando diagnosticar aquelas com aptidão ao manejo florestal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido no Campus Tecnológico da Universidade do Estado do Amapá (UEAP) que ocupa uma área de aproximadamente 11 ha localizada na Zona Sul do município de Macapá-AP com coordenadas geográficas de (0°1'55,02" S e 51°4'42,39" O) (Figura 1). Possui limites ao norte com a uma reserva particular, sul com uma área pertencente a um estabelecimento comercial, leste com o Rio Amazonas e a oeste com a rodovia Juscelino Kubitschek.

O clima dominante de acordo com a classificação de Köppen é da categoria Am, com precipitação excessiva durante os meses de janeiro a julho, e um período seco caracterizado



Figura 1. Vista aérea da floresta de várzea do campus da Engenharia Florestal da UEAP localizada na zona sul do município de Macapá, AP.

Figure 1. Aerial view of the lowland forest of campus of the UEAP Forestry located in the south of the city of Macapá, Amapá State, Brazil.

por precipitações abaixo de 60 mm nos demais meses do ano (IEAP, 2008).

A precipitação média anual é de 2100 mm, com insolação total anual no Estado variando de 1800 a 2200 horas, e déficit hídrico de 353 a 470 mm ano⁻¹. A temperatura média gira em torno de 27°C e os valores da umidade média mensal relativa do ar máxima (87%) e mínima (78%) coincidindo, respectivamente, com a estação chuvosa e o período seco de verão (INMET, 2011). O solo da área é do tipo hidromórfico, devido às constantes inundações pelas marés, que o mantém saturado de água e também trazem sedimentos que conferem elevada fertilidade às várzeas.

2.2. Amostragem e coleta de dados

Foram utilizados dois processos de amostragem sendo um estratificado e outro conglomerado. Para a amostragem estratificada, a área estudada foi dividida em dois estratos, tendo como critério de escolhas dos estratos a influência da maré, onde o primeiro estrato foi composto por 3 hectares englobando os transectos 4 e 5, sendo estes por sua vez os mais próximos da margem do Rio Amazonas recebendo diretamente os grandes volumes de água no período de maré alta.

O restante de área foi considerado como o segundo estrato com aproximadamente 8 ha, englobando os transectos 1, 2 e 3 por se encontrarem distante da margem do rio. Foram alocadas seis parcelas permanentes de 10 x 10 m (100 m²), sendo três no estrato (1) e três no estrato (2) de forma sistemática, equidistante entre si 15 m (Figura 2B).

Em relação à amostragem em conglomerado, foram lançadas três unidades primárias (conglomerados – permanentes) de forma sistemática, com distância 50 m entre si. Em cada unidade primária adotou-se 4 unidades secundárias (parcela) de 10 x 10 m (100 m²) também de modo sistemático, sendo que a distância de uma parcela para outra foi 15 m (Figura 2A).

Em cada parcela nas duas metodologias de amostragem foram registrados em ficha de campo, o nome popular, o diâmetro e altura comercial de todas as espécies arbóreas com DAP (Diâmetro a 1,30 cm de altura do solo) igual ou superior a

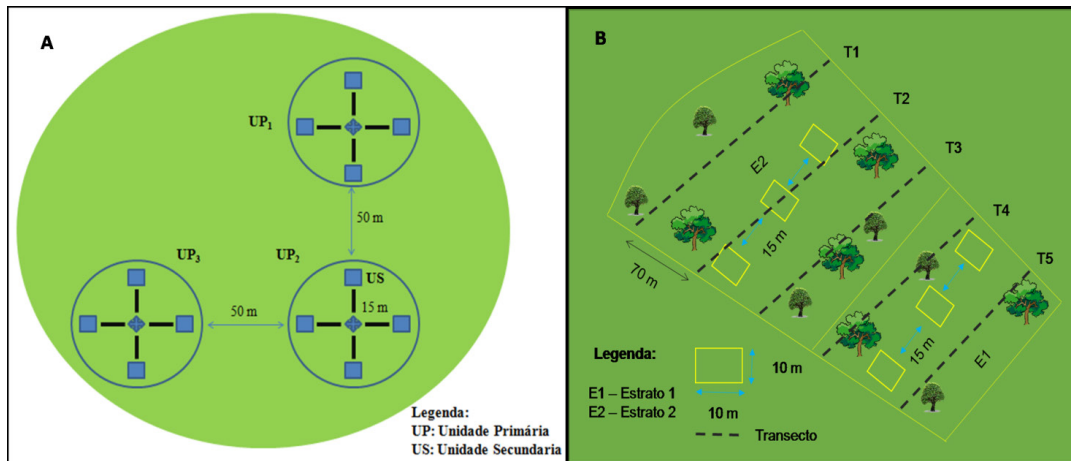


Figura 2. Croqui da forma de amostragem em conglomerados (A) e estratificado (B) da área de várzea inventariada da Universidade do Estado do Amapá (UEAP).

Figure 2. Sketch of the sampling form in clusters (A) and stratified (B) lowland identifies area of the Amapá State University (UEAP).

10 cm. Os diâmetros foram mensurados por meio de fita métrica graduada em centímetro, enquanto que as alturas comerciais foram obtidas de forma indireta com o auxílio de hipsômetro (TRUPULSE 360°).

As espécies foram reconhecidas em campo com base em nomes vulgares atribuídos pelos identificadores (parabotânico) e confirmada à sinonímia botânica por meio de literatura especializada e na página da WEB do Missouri Botanical Garden <<http://mobot.bobot.org/WT3/Search/vas.html>>. O APG III (2009), (Angiosperm Phylogenetical Group) foi adotado como sistema de classificação botânica.

2.3. Análise dos dados

Foi analisada a intensidade amostral para cada processo de amostragem levando em consideração um erro amostral pré-estabelecido de 20%. Para as duas metodologias foram calculadas as seguintes estimativas: média da variável em estudo (X), variância (S^2), desvio-padrão (S), coeficiente de variação (CV), intervalo de confiança (IC), e erro de amostragem (EA).

Para caracterização da estrutura horizontal foram calculados os parâmetros fitossociológicos: a área basal (G), a frequência absoluta (FA) e relativa (FR), densidade absoluta (DA) e relativa (DR), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), valor de cobertura (VC) e valor de importância (IVI), bem como foi calculado o Índice de Diversidade de Shannon-Weiner (H') conforme (ODUM, 1988).

A distribuição diamétrica das espécies arbóreas amostradas se deu por meio de um histograma com número de indivíduos por classe de diâmetro, adotando a metodologia proposta por Sturges e utilizada por Higuchi et al. (2008) conforme Eq. (1).

A análise pelo parâmetro qualidade do fuste foi realizada para todas as espécies inventariadas. Para calcular a qualidade de fuste, utilizou-se o mesmo método usado para calcular a posição sociológica (CARAIOLA; NETTO, 2003). Os valores da qualidade de fuste absoluta e relativa foram obtidos conforme as Eqs. (2 e 3):

$$K = 1 + 3,33 \log_{(n)} \quad (1)$$

$$QF_{abs} = \frac{n_1 N_1 + n_2 N_2 + n_3 N_3 + n_4 N_4}{N} \quad (2)$$

$$QF_{rel} = \left(\frac{QF_{abs}}{\sum QF_{abs}} \right) 100 \quad (3)$$

em que:

- K - é número de classes;
- n - número de indivíduos amostrados;
- n_1, n_2, n_3 e n_4 - é o número total de árvores da espécie respectivamente nas classes (I), (II), (III) e (IV);
- N_1, N_2, N_3 e N_4 - número total de árvores, respectivamente nas classes (I), (II), (III) e (IV); e,
- N - número total de árvores.

Para caracterizar a qualidade de fuste, foi usado o critério proposto por FUFEP (1978), onde os fustes foram classificados de acordo com a aparência externa: Classe I - Fuste reto, bem configurado, sem defeitos aparentes, que permite a obtenção de toras de alta qualidade; Classe II - Fustes com leves tortuosidades (inclinado), pequenos nós ou secção transversal elíptica, entretanto a madeira se apresenta completamente sadia; Classe III - Fuste com deformações visíveis (tortuoso), incluindo grandes nós, tortuosidade e em geral com aproveitamento restrito; Classe IV - Fuste evidentemente inaproveitável devido ao ataque de insetos, ou fuste oco e deformado (danificados).

A análise da volumetria do sítio florestal ($m^3 ha^{-1}$) foi realizada por classes de diâmetro. O cálculo de volume individual seguiu a Eq. (4):

$$V = g \times H \times f \quad (4)$$

em que:

- V - volume em $m^3 ha^{-1}$;
- g - área basimétrica em ($m^2 ha^{-1}$) = $(\pi \cdot DAP^2 (cm))/40.000$;
- H - altura total em metros (m); e,
- f - fator de forma (0,7) conforme Instrução Normativa (IN) - N.º 30/2002 - IBAMA.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Processos de amostragem

Por meio do cálculo de intensidade amostral para os dois processos de amostragem estudados, a população apresentou-se

do tipo infinita, ou seja, $(1-f) \geq 0,98$, sendo $(f = 0,005)$. Para os parâmetros analisados, o processo estratificado só mostrou-se eficiente para a variável (N/ha), pois pelo teste da análise da variância foi constatada diferença entre os estratos ($F_{cal} > F_{tab}$) a uma probabilidade de $(p = 95\%)$ – (Tabela 1), o que denota significância pelo (Teste F) caracterizando dessa forma, que as áreas dos estratos são heterogêneas quanto ao pressuposto adotado (influência da maré).

Nesses termos, pode-se inferir que a amostragem foi realizada de maneira adequada. A justificativa teórica para a estratificação fundamenta-se na redução da variância da amostragem estratificada dentro dos estratos, visto que a comunidade arbórea é subdividida em subpopulações independentes para cada estrato.

Desta forma, para efetiva utilização deste processo para tal variável faz-se necessário o retorno na área para alocar um total de 40 parcelas, sendo este resultado obtido pelo método de alocação de Neyman, pois o erro amostral calculado 58% foi acima do admissível 20%. Logo, desse total de parcelas deverá ser alocadas 7 no estrato (1) e 27 no estrato (2) contabilizando com os três já implantados em cada um deles.

No entanto, para as variáveis (volume e área basal) quando submetidas a esse mesmo teste F ($F_{cal} < F_{tab}$) não demonstraram significância, na qual foi observado que não houve diferença nas áreas dos estratos quanto ao critério estabelecido. Isto se deu pelos altos valores encontrados para a variância dentro dos estratos, em ambas as variáveis dendrométricas.

Para a amostragem em conglomerados, as variáveis (N/ha e G/ha) foram bem representadas, pois obtiveram os seguintes erros amostrais: 14 e 15%, respectivamente, sendo estes valores inferiores ao erro pré-estabelecido. Desta forma, nota-se que as três unidades primárias alocadas em campo foram suficientes para fazer inferências das estimativas dessas duas variáveis.

Em contrapartida, o volume ($m^3 ha^{-1}$) foi à única variável que obteve um erro amostral acima do admissível (29%). Logo, é necessário lançar um total de 6 conglomerados conforme demonstrou o resultados do número ótimo de parcelas, ou seja, alocar mais três unidades primárias somadas as três já existente.

Tabela 1. Análise da variância para o processo de amostragem estratificado considerando como variável (N ha⁻¹) na várzea do campus III da UEAP.

Table 1. Analysis of variance for stratified sampling process considering how variable (N ha⁻¹) in the lowland forest of campus III UEAP.

F.V.	G.L.	SQ	QM	F	P
Entre estratos	1	39,5789	39,5789	8,4812*	7,7086
Dentro dos estratos	4	18,6667	4,6666		
Total	5	58,2456			

Onde: F.V: fonte de variação, G.L: grau de liberdade, S.Q: soma dos quadrados médios, Q.M: quadrado médio; F: valor calculado de Fisher; P: valor tabelar de Fisher. Em que (*) representa significância a probabilidade de 95%.

Tabela 2. Resultados da estatística descritiva da variável (N ha⁻¹) para as duas metodologias de amostragem utilizadas na floresta de várzea do campus III da UEAP no município de Macapá, AP.

Table 2. Descriptive statistics of the variable (N ha⁻¹) for both sampling methods used in the lowland forest of campus III UEAP, in the city of Macapá, AP.

Processo amostral	X	S ²	EP	EA (%)	CV (%)	IC
Estratificado	7,5933	1,0445	1,0220	58	13,4590	7,5933 ± 4,30*1,044
Conglomerado	7,1667	0,1958	0,4425	14	6,1740	7,1667 ± 2,20*0,4425

Onde: X: média aritmética, S²: variância, EP: erro padrão, EA: erro de amostragem, CV: Coeficiente de variação, e IC: Intervalo de confiança.

Ressalta-se, que este processo amostral foi o mais adequado para calcular as estimativas das três variáveis estudadas.

Comparando-se o resultado dos erros de amostragem para variável (N ha⁻¹), observou-se que o processo em conglomerado mostrou-se mais acurado na estimativa desse parâmetro para a comunidade arbórea da várzea, pois revelou o mais baixo valor do erro de amostragem (Tabela 2).

Os coeficientes de variação (CV) em populações florestais tropicais variam em função da unidade de amostra utilizada; em unidades de amostra de pequeno tamanho, a maior fonte de variação está entre as unidades de amostra e, em parcelas de grande tamanho, a maior fonte de variação está contida dentro da unidade de amostra (UBIALLI et al., 2009). Logo, considerando que a unidade amostral (UA) utilizada em ambos os processos amostrais foi pequena (10 x 10 m), isso explica os baixos valores encontrados para o CV nos dois processos.

Entretanto, ressalta-se que esta característica não deve ser adotada como uma regra, pois conforme Péllico Neto; Brena (1997) este coeficiente está estreitamente relacionado como o número de indivíduos contidos na UA, portanto, varia em função do nível de inclusão adotado, das condições edafoclimática específica do sítio, e da tipologia florestal.

Segundo Ubialli et al. (2009) os erros de amostragem, por estarem acrescidos pelos fatores de correção devidos ao procedimento estimativo, são sempre maiores do que os erros reais. Nesses termos, certamente o baixo número de unidades de amostra (n) e conseqüentemente um alto valor para “t” de Student, influenciou no tamanho do erro padrão e, por conseqüência, no erro de amostragem.

De modo geral, para uma maior acuracidade na estimação dos parâmetros analisados, seria necessária a obtenção dos dados de toda a população. No entanto, esse é um procedimento complexo, oneroso e inviável pela dimensão da área, por isso, realizou-se a amostragem.

Por outro lado, ressalta-se que pela característica desse ecossistema no que concernem os regimes de maré, o estudo por vezes teve que ser paralisado, em decorrência das circunstâncias apresentadas pelo ambiente dificultarem as alocações de parcelas por toda área.

3.2. Fitossociologia

Na floresta de várzea em questão foram amostrados 138 indivíduos distribuídos em 14 famílias botânicas, 21 gêneros e 26 espécies sendo quatro não identificadas. As famílias Fabaceae, Euphorbiaceae e Annonaceae apresentaram em conjunto as maiores riquezas específicas, responsáveis por 34,61% do total das espécies inventariadas, sendo seguidas pelas famílias Caesalpiniaceae e Moraceae, revelando juntas um percentual de 15,38% (Tabela 3).

Fabaceae foi uma das famílias que obteve maior número de espécies, este resultado evidencia que esta família possui grande diversidade de espécies com alta distribuição por grandes

Tabela 3. Relação das espécies arbóreas inventariadas no campus III da Universidade do Estado do Amapá – (UEAP), com seus respectivos nomes vernaculares.

Table 3. Relationship of inventoried tree species on campus III of the Amapá State University - (UEAP), with their vernacular names.

Família	Espécie	Nome local
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Taberebá
Annonaceae	<i>Xylopia</i> sp.	Envira
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart..	Envira-branca
	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Envira-preta
Caesalpiniaceae	<i>Pentaclethra macroloba</i> (Wild.) Kuntze	Pracaxi
	<i>Mora paraensis</i> Ducke	Pracuúba
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	Embaúba
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.	Anani da várzea
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg.	Seringueira
	<i>Hura crepitans</i> L.	Assacu
	<i>Mabea pulcherrima</i> Müll. Arg.	Faveira
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá
	<i>Swartzia racemosa</i> Benth	Pacapeuá
	<i>Diploptropis martiusii</i> Benth	Sucupira
Indeterminada 1	Indeterminada 1	Indeterminada 1
Indeterminada 2	Indeterminada 2	Indeterminada 2
Indeterminada 3	Indeterminada 3	Indeterminada 3
Indeterminada 4	Indeterminada 4	Indeterminada 4
Lecythidaceae	<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm	Jenipaparana
Malvaceae	<i>Matisia paraensis</i> Huber.	Cupuçarana
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba
Moreaceae	<i>Ficus maxima</i> Mill	Caxinguba
	<i>Olmedia caloneura</i> Huber.	Muiratinga
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	Virola
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.	Pau-mulato
	<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkl.)	
Sapotaceae	<i>Baehni</i>	Abiurana

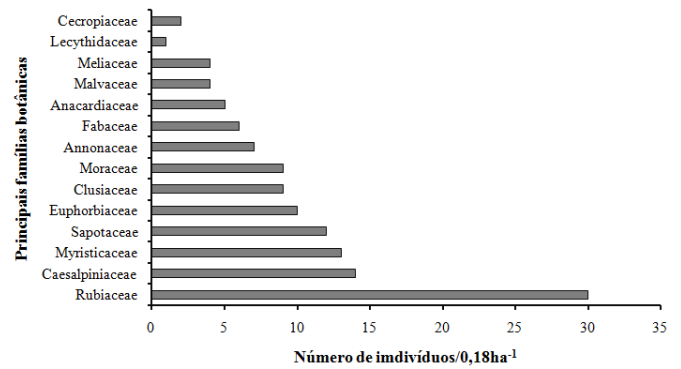


Figura 3. Famílias que apresentaram maior abundância no inventário florístico no Campus III da UEAP, Macapá, AP.

Figure 3. Families with the greatest abundance in the floristic inventory in Campus III of UEAP, Macapa, AP.

A abundância da família Rubiaceae pode ser explicada pela característica ecológica da espécie *Calycophyllum spruceanum* (pau-mulato), sendo uma árvore de rápido crescimento e rebrotamento em virtude de apresentar caráter pioneiro e ser bem adaptada ao ambiente. Afirmação corroborada por Carim et al. (2008) acrescentando que a presença de *C. spruceanum* somente em uma parcela pode indicar algum tipo de alteração no ambiente, ou seja, pelo fato da espécie ser heliófila, pioneira e muito comum nas várzeas manejadas do Amapá.

As espécies que apresentaram maior valor de importância foram: *Calycophyllum spruceanum*, *Hura crepitans*, *Virola surinamensis*, *Pouteria bilocularis*, *Symphonia globulifera*, *Ficus maxima* e *Pentaclethra macroloba*, representando 191,39% do total do índice de importância (Tabela 4). Deste modo, essas espécies do ponto de vista ecológico servem de abrigo e fonte de alimento para a fauna, bem como contribui de forma significativa para a manutenção da floresta por meio das relações inter e intraespecíficas dentro da comunidade.

Das sete espécies mais importantes, *Hura crepitans* apresentou o menor número de indivíduos sendo este parâmetro compensado pelo valor de dominância relativa (DoR = 23%) sendo o mais alto dentre todas as espécies do sítio. Isto se deu em razão dos indivíduos registrados terem apresentado diâmetro variando de 39,78 a 122,86 cm, característica comum da ecologia da espécie.

Rosa (2008) corrobora com esta afirmação, reportando que a *Hura crepitans* tem como característica ecológica habitar estrato superior de florestas de várzea alta, cuja madeira é de baixa densidade, leve, com uma elevada taxa de incremento em diâmetro e um rápido crescimento em volume.

Foi constatado que 3 espécies contribuíram com apenas um indivíduo nos 0,18ha amostrados, enquanto que 6 espécies foram representadas com até dois (Tabela 4). De toda forma, não se pode afirmar que essas espécies são raras, em virtude de apresentar essa baixa abundância de indivíduos, pois a área amostral inventariada em termos de estudo fitossociológico é que considera baixa.

As espécies de maiores valores de frequência relativa (FR), foram *Symphonia globulifera* com 9,47%, *Virola surinamensis* e *Pentaclethra macroloba* com este mesmo percentual, seguida pela *Calycophyllum spruceanum* com 8,42%. Considerando as espécies individualmente quanto à abundância, esta última se destaca por possuir maior densidade (30 ind./0,18 ha).

áreas das diferentes tipologias florestais do bioma amazônico, conforme demonstram outros estudos também realizados no estado do Amapá (CARIM et al., 2008; PEREIRA et al., 2011).

Fato fortalecido por Almeida e Jardim (2011), que afirmaram que em levantamentos florísticos do estrato arbóreo com o DAP ≥ 10 cm em florestas de várzea no estado do Pará e Amapá mostraram que Fabaceae agrupam o maior número de indivíduos e espécies, representadas principalmente por *Pterocarpus officinalis*, *Symphonia globulifera*, *Macrolobium angustifolium*, *Pentaclethra macroloba*, e *Mora paraensis*.

Para Junk (1984), a abundância de Fabaceae na região do estuário é consequência da ocorrência de mecanismos de fixação de nitrogênio por algumas espécies, que segundo o autor é um dos fatores limitantes.

Em relação à diversidade florística, o resultado encontrado pelo índice de Shannon-Weiner (H') foi de 2,84 nats/ind., indicando baixa diversidade quando comparado com o estudo de Carim et al. (2008) em 5 ha de floresta de várzea no município de Mazagão – AP ($H' = 3,247$ nats ind⁻¹). Esta baixa diversidade provavelmente se deu pelo o histórico de perturbações antrópicas no ambiente, relacionadas principalmente as atividades de extração madeireira.

As famílias mais importantes, em ordem decrescente no número de indivíduos, foram: Rubiaceae (30), Caesalpiniaceae (14), Myristicaceae (13), Sapotaceae (12), Euphorbiaceae (10), Moraceae (9), Clusiaceae (9), Annonaceae (7), Fabaceae (6), Anacardiaceae (5), Malvaceae e Meliaceae (4). Estas 12 famílias, juntas, responderam por 89,13% do total de espécies, enquanto as 2 famílias restantes, representaram 10,87% do total (Figura 3).

Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas da floresta de várzea no campus III da UEAP, Macapá, AP, por ordem decrescente do Valor de Importância (VI). Onde: (NI) número de indivíduos/0,18 ha, (DA) Densidade Absoluta: ($n\ ha^{-1}$), Densidade Relativa (DR:%), Freqüência Relativa (FR:%), Dominância Relativa (DoR:%), Valor de Cobertura (VC), e Área Basal (G: $0,18\ ha^{-1}$).

Table 4. Phytosociological parameters of tree species of lowland forest in Campus III of UEAP, Macapa, AP, in descending order of importance value (VI). Where: (NI) number of trees / 0.18 ha, (DA) Absolute Density ($n\ ha^{-1}$), Relative Density (RD: %) Relative Frequency (FR: %) Relative Dominance (DoR: %) Coverage Value (CV) and Basal area (G: $0.18\ ha^{-1}$).

Espécie	Ni	DA	DR	FR	DoR	VC	VI	G
<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth	30	167	21,73	8,42	11,01	32,75	41,17	1,5391
<i>Hura crepitans</i> L.	4	22	2,89	4,21	23,00	25,90	30,11	3,2156
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	13	72	9,42	9,47	10,25	19,67	29,14	1,4333
<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkl.)	12	67	8,69	8,42	7,35	16,04	24,46	1,0276
<i>Symphonia globulifera</i> L.	9	50	6,52	9,47	6,41	12,93	22,40	0,8961
<i>Ficus maxima</i> Mill	7	39	5,07	5,26	11,10	16,17	21,44	1,5520
<i>Pentaclethra macroloba</i> (Wild.)	11	61	7,97	9,47	3,27	11,24	20,71	0,4575
<i>Mora paraensis</i> Ducke	3	17	2,17	3,15	6,22	8,40	11,55	0,8703
<i>Spondias mombin</i> L.	5	28	3,62	5,26	1,18	4,80	10,07	0,1657
<i>Inga edulis</i> Mart.	3	17	2,17	3,15	2,77	4,94	8,10	0,3877
<i>Matisia paraensis</i> Huber.	4	22	2,89	4,21	0,67	3,57	7,78	0,0940
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	4	22	2,89	3,15	1,64	4,54	7,69	0,2296
<i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg.	3	17	2,17	3,15	1,79	3,96	7,12	0,2503
Indeterminada 4	5	28	3,62	2,10	1,09	4,72	6,82	0,1535
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	4	22	2,89	3,15	0,75	3,65	6,81	0,1060
<i>Olmedia caloneura</i> Huber.	2	11	1,44	2,10	2,50	3,95	6,06	0,3505
<i>Mabea pulcherrima</i> Müll. Arg.	3	17	2,17	2,10	1,72	3,90	6,00	0,2416
<i>Diploptropis martiusii</i> Benth	2	11	1,44	1,05	2,52	3,97	5,02	0,3527
Indeterminada 1	2	11	1,44	2,10	1,27	2,72	4,82	0,1779
Indeterminada 3	3	17	2,17	2,10	0,35	2,52	4,63	0,0494
Indeterminada 2	2	11	1,44	1,05	2,00	3,45	4,51	0,2807
<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	2	11	1,44	2,10	0,18	1,63	3,73	0,0256
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart..	2	11	1,44	2,10	0,16	1,61	3,71	0,0224
<i>Xylopia</i> sp.	1	6	0,72	1,05	0,48	1,20	2,25	0,0673
<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm	1	6	0,72	1,05	0,13	0,85	1,90	0,0183
<i>Swartzia racemosa</i> Benth	1	6	0,72	1,05	0,07	0,80	1,85	0,0106
Total	138	767	100	100	100	200	300	13,97

A justificativa para a grande densidade de *C. spruceanum* na área estudada, provavelmente está relacionada ao processo de antropização ocorrida neste ambiente e a própria característica ecológica intrínseca da espécie, como já ressaltado anteriormente.

De modo geral, estimou-se para a comunidade arbórea uma área basal de $77,61\ m^2\ ha^{-1}$, considerado satisfatório para o manejo florestal. Desse total três espécies madeireiras comerciais se destacaram sendo elas: Pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum*), Assacú (*Hura crepitans*) e Virola (*Virola surinamensis*) a qual juntas contribuíram 44,29% do total de área basal da comunidade arbórea inventariada. Outras espécies madeireiras merecem destaque quanto ao mesmo parâmetro como Anani (*Symphonia globulifera*) – ($4,97\ m^2\ ha^{-1}$) e Pracuúba (*Mora paraensis*) – ($4,83\ m^2\ ha^{-1}$).

Carim et al. (2008) afirmam que a área basal das florestas de várzea corresponde aproximadamente a $25\ m^2\ ha^{-1}$ com densidade próxima de 200 a 300 árvores por hectare, quando considerados somente os indivíduos com $DAP \geq 10\ cm$. Logo, considerando o mesmo limite de inclusão, o presente estudo revelou boa estimativa por hectare.

3.3. Estrutura diamétrica

O desenvolvimento de estudos que visam nortear tomadas de decisões por meio da análise da estrutura da comunidade florestal é sem dúvida imprescindível para uso dos recursos naturais de forma sustentável. A distribuição dos diâmetros é uma das análises mais empregadas para retratar o comportamento estrutural de um povoamento.

Dessa forma, é necessário o conhecimento sobre a estrutura diamétrica tanto em nível de comunidade quanto de espécie para fins de manejo florestal, bem como associar tal informação aos estudos de dinâmica florestal, podendo com isso inferir sobre o grau de conservação e o estágio que se encontra as florestas naturais. Pois a variável idade sendo o parâmetro mais importante para descrever o desenvolvimento de um povoamento florestal, é de difícil obtenção.

O cálculo do número de classes diamétricas gerou oito classes de diâmetro com amplitude de 14 cm, sendo que a comunidade arbórea demonstrou uma alta capacidade regenerativa, pois há uma enorme quantidade de indivíduos nas classes iniciais de diâmetro como pode ser visto na Figura 4.

Analisando o gráfico percebe-se que a comunidade arbórea revelou distribuição diamétrica do tipo “J” invertido, padrão este comum nas florestas inequianas com maiores indivíduos nas classes iniciais e diminuindo esta abundância nas classes sucessivas de forma exponencial negativa. Araújo et al. (2006) afirmaram que quando o histograma do “J invertido” se aproxima das classes superiores, há um decréscimo no número de indivíduos, refletindo em um estande florestal composto, em sua maioria, por populações jovens, em pleno desenvolvimento.

Uma justificativa para a menor frequência nas maiores classes de diâmetro, provavelmente está relacionado com a extração seletiva de madeira no passado, o que acarretou um desequilíbrio na estrutura da floresta, pois houve um aumento nas classes iniciais em virtude da ausência de indivíduos de porte elevando, o que deixa uma abertura no interior da floresta

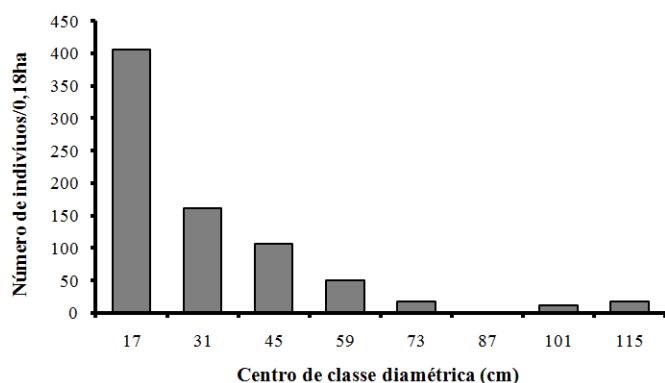


Figura 4. Histograma de distribuição de frequência de número de indivíduos por centro de classes diamétricas, na floresta de várzea do campus III da UEAP, Macapá, AP.

Figure 4. Histogram of frequency distribution of the number of individuals per center diameter classes, on lowland forest of Campus III of UEAP, Macapá, AP.

e que conseqüentemente favorece o estabelecimento de espécies pioneiras e secundárias iniciais.

Este padrão de distribuição diamétrica também foi encontrado nos estudos de (QUEIROZ et al., 2006; SANTOS; JARDIM, 2006), onde analisaram a composição florística e estrutura dos ecossistemas florestais na Amazônia.

De modo geral, o conhecimento sobre a estrutura diamétrica fornece indicativos importantes sobre o estágio sucessional da vegetação, bem como auxilia nas estimativas do estoque de crescimento.

Segundo Reis et al. (2014) a importância da avaliação da distribuição diamétrica em florestas tropicais está na possibilidade de se poder inferir sobre ingresso, mortalidade e histórico de desenvolvimento das espécies arbóreas, bem como de avaliar a intensidade de perturbações que ocorreram na comunidade florestal.

3.4. Qualidade do fuste

Os valores absolutos e relativos da qualidade do fuste para as classes de qualidade I, II, III e IV e total da floresta estão apresentados na Tabela 5, que representa os valores totais por espécie.

Conforme a Tabela 5, as espécies que apresentaram uma melhor qualidade de fuste foram: Pau-mulato, Virola, Abiurana, Pracaxi, Anani e Caxinguba, pois obtiveram valores satisfatórios no total das somas das classes: I-II e III-IV. Entretanto, quando considerada as espécies isoladas o Pau-mulato se destacou com aptidão ao manejo florestal, em razão de apresenta o maior número de indivíduos com fuste nas classes (I e II), ou seja, troncos retos e sem deformações bem aproveitáveis economicamente.

Observa-se, também, o predomínio das classes de qualidade de fuste III e IV em relação às classes I e II representando cerca de 60% do total da comunidade. Este fato pode ser facilmente explicado pela irregularidade dos fustes das espécies mais abundantes, visto que os maiores valores de qualidade de fuste correspondem também às espécies mais abundantes da floresta (CARAIOLA; NETTO, 2003).

É importante salientar que em se tratando de ecossistema de várzea, a dinâmica florestal segue um comportamento peculiar em termos do desenvolvimento das espécies. Logo, as árvores desse ambiente se desenvolvem sobre a influência do regime hídrico, cujos solos são constantemente renovados por causa da sedimentação natural que ocorre durante o período em que permanecem submersos (WITTMANN et al., 2004).

Nesses termos, ocorre uma adaptação das plantas no que concerne sua ecofisiologia e morfologia para se manter nesse ambiente, portanto, é esperada variações dos diferentes padrões de crescimento, sendo esta uma provável relação direta com a qualidade do fuste.

Marinho e Wittmann (2012) reportam que em pequena escala, a inundação pode ser considerada um fator limitante

Tabela 5. Qualidade de fuste absoluta e relativa das espécies inventariadas na floresta de várzea do campus III da UEAP, Macapá, AP.
Table 5. Stem quality absolute and relative of inventoried species in the lowland forest of Campus III of UEAP, Macapá, AP.

Nome vernacular	Fuste I e II		Fuste III e IV		Total	
	QF _{abs}	QF _{rel}	QF _{abs}	QF _{rel}	QF _{abs}	QF _{rel}
Pau-mulato	868,90	97,20	0,62	4,41	869,52	95,76
Virola	4,13	0,46	0,71	5,05	4,84	0,53
Abiurana	2,6	0,29	1,77	12,59	4,37	0,48
Pracaxi	2,78	0,31	0,72	5,12	3,50	0,39
Anani	0,63	0,07	2,48	17,64	3,11	0,34
Caxinguba	1,97	0,22	0,71	5,05	2,68	0,30
Taperebá	1,35	0,15	0,71	5,05	2,06	0,23
Indeterminada 4	0,89	0,10	1,06	7,54	1,95	0,21
Andiroba	0,89	0,10	0,71	5,05	1,60	0,18
Assacú	1,07	0,12	0,35	2,49	1,42	0,16
Cupuçarana	1,07	0,12	0,35	2,49	1,42	0,16
Pracuúba	0,89	0,10	0,35	2,49	1,24	0,14
Envira preta	0,18	0,02	1,06	7,54	1,24	0,14
Ingá cipó	0,89	0,10	0,35	2,49	1,24	0,14
Indeterminada 3	0,63	0,07	0,35	2,49	0,98	0,11
Envira branca	0,89	0,10	0,00	0,00	0,89	0,10
Faveira	0,18	0,02	0,71	5,05	0,89	0,10
Embaúba	0,89	0,10	0,00	0,00	0,89	0,10
Muiratinga	0,44	0,05	0,35	2,49	0,79	0,09
Sucupira	0,63	0,07	0,00	0,00	0,63	0,07
Seringueira	0,63	0,07	0,00	0,00	0,63	0,07
Indeterminada 1	0,63	0,07	0,00	0,00	0,63	0,07
Indeterminada 2	0,63	0,07	0,00	0,00	0,63	0,07
Envira-preta	0,00	0,00	0,35	2,49	0,35	0,04
Pacapeuá	0,00	0,00	0,35	2,49	0,35	0,04
Jenipaparana	0,18	0,02	0,00	0,00	0,18	0,02
Total	893,97	100	14,06	100	908,03	100

para o estabelecimento de determinadas espécies, indicando que os processos locais agem influenciando a riqueza, estrutura e a diversidade florística.

Outro aspecto que influencia na qualidade do fuste é a competição por recursos (luz solar) entre as espécies, desde fase juvenil até o seu estabelecimento no dossel da floresta a qual pode acarretar anomalias na morfologia da planta ainda em desenvolvimento. Ressalta-se que as intempéries e a ação antrópica também contribuem direta ou indiretamente para pequenas ou grandes deformações na sanidade dos fustes.

Damasceno-Júnior et al. (2005) reforçam que a qualidade do fuste depende de vários fatores. Dentre eles, podem-se citar as características genéticas da planta, a exposição à luminosidade, a competição por espaço, a incidência de ventos, entre outros, que moldam a forma da copa e também do tronco de uma árvore.

Em síntese, com base na análise individual das espécies em relação ao potencial madeireiro o Pau-mulato, Anani, Assacú e Virola são as árvores que mais contribui para o setor econômico local, tendo suas madeiras utilizadas para diversos fins. Não obstante, também merece destaque aquelas espécies cujo uso não está atrelado ao setor madeireiro como é o caso do Taperebá, Seringueira e Pracaxi, pois possuem grandes potenciais aos produtos florestais não-madeireiros.

De acordo Tonini et al. (2009), a participação dos produtos florestais não-madeireiros (PFNMs) é essencial, pois são componentes importantes do manejo florestal sustentável e é a atividade que subsidia a maioria da população que vive na floresta e áreas próximas.

3.5. Análise da volumetria

Para a quantificação volumétrica, foram estimados 700,5 m³ ha⁻¹, em que a oitava classe (DAP = 115,04 cm) foi o que apresentou maior volumetria por área (155 m³ ha⁻¹), seguida pela terceira e quarta classe diamétrica com (134,72 e 135,44 m³ ha⁻¹), respectivamente. Nesses termos, levando em consideração o aspecto econômico, esse maciço florestal aponta aptidão para extração seletiva de madeira por meio da adoção de medidas de manejo florestal sustentável, pois existem classes aptas ao corte seletivo acima do recomendável pela Legislação Florestal, isto é, DAP ≥ 50 cm, conforme observa-se na Figura 5.

Considerando a Instrução Normativa n° 04 de 2009 da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA, 2009) em que é permissível apenas a extração de 10 m³ ha⁻¹ em florestas de várzea, pode-se inferir que as espécies comerciais inventariadas

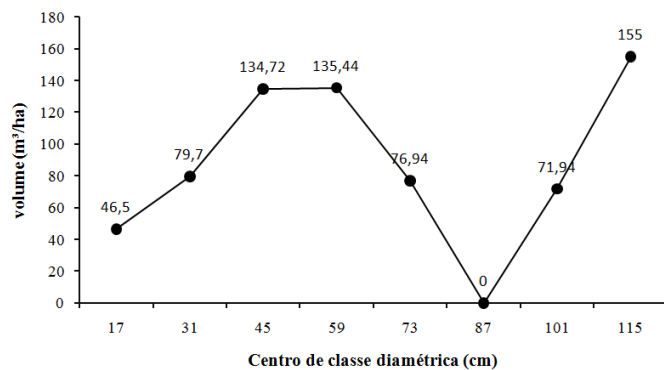


Figura 5. Distribuição volumétrica da comunidade arbórea da floresta de várzea do Campus III da UEAP, distribuída em 8 centro de classes, com amplitude de 14 cm.

Figure 5. Volumetric distribution of the arboreal community in lowland forest of Campus III of UEAP, distributed in 8 middle classes, with an amplitude of 14 cm.

atenderiam tais diretrizes, suprindo de forma considerável o comércio de madeiras nas regiões estuarinas amapaense.

Sabendo que a volumetria está diretamente ligada à distribuição diamétrica e a altura. Isto explica o baixo potencial volumétrico das duas primeiras classes, pois embora as mesmas tenham obtidos a maior concentração de indivíduos, elas possuíram menores estratos arbóreos e com baixos diâmetros, gerando conseqüentemente menores classes volumétricas.

Destarte, a correta quantificação da volumetria de uma comunidade florestal distribuídas em classes diamétricas é prerrogativa para elaboração de um plano de manejo criterioso, seja em florestas de terra firme como as de ambiente inundáveis. Por essa razão, análise da volumetria tanto em nível de comunidade arbórea quanto em nível de espécie é fundamental para o conhecimento e manutenção da capacidade produtiva da vegetação.

4. CONCLUSÕES

O levantamento florístico-estrutural do estuário estudado permitiu caracterizar a floresta em um estado de recomposição, onde a diversidade florística foi considerada satisfatória pelo tamanho de área amostrada.

A distribuição diamétrica seguiu o padrão típico de florestas heterogêneas em forma de “J” invertido, sendo possível inferir que comunidade arbórea não se encontra senescente com maior concentração de indivíduos jovens do que adultos.

Quanto ao potencial econômico, o ambiente demonstrou espécie com aptidão ao manejo florestal sustentável sendo elas: *Calycophyllum spruceanum*, *Virola surinamensis* e *Hura crepitans*, por apresentarem indivíduos com madeiras aproveitáveis economicamente como indicou a análise da qualidade do fuste, assim como, existem espécies que podem ser manejadas por meio dos seus produtos florestais não madeireiros.

Com base nos dois processos de amostragem analisados, verificou-se que a amostragem em conglomerado é a mais recomendada para se fazer inferências estatísticas para área de várzea em questão, por apresentar menos erros amostrais se comparado a amostragem por estratos.

Contudo, a amostragem estratificada não se mostrou adequada para as variáveis (G/ha e V/ha), portanto, é indicada a utilização de outros processos de amostragem para melhores resultados.

5. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. M.; JARDIM, A. G. Florística e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de várzea na Ilha de Sorococa, Ananindeua, Pará, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 39, n. 90, p. 191-198, 2011.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the angiosperm phylogeny group classification for orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, n. 2, p. 105-121, 2009.
- ARAÚJO, F. S.; MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, J. A. A.; LANI, J. L.; PIRES, I. E. Estrutura da Vegetação Arbustivo-Arbórea Colonizadora de uma Área Degradada por Mineração de Caulim, Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 107-116, 2006.
- 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**, Piracicaba, v. 36, n. 79, p. 191-201, 2008.

- CORAIOLA, M.; PÉLLICO NETTO, S. Análise da estrutura dimensional de uma floresta estacional semidecidual localizada no município de Cássia-MG: estrutura diamétrica. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 11-24, 2003.
- DAMASCENO-JUNIOR, 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.
- FRANCEZ, L. M. B.; CARVALHO, J. O. P.; JARDIM, F. C. S. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de Terra Firme na região de Paragominas, PA. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 37, p. 219-228, 2007.
- FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. **Inventário do Pinheiro no Sul do Brasil**. Curitiba: SUDESUL/IBDF, 1978. 327p.
- GAMA, J. R. V.; BENTES-GAMA, M. D. M.; SCOLFORO, J. R. S. Manejo sustentado para floresta de várzea na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 719-729, 2005a.
- GAMA, J. R. V.; SOUZA, A. L.; MARTINS, S. V.; SOUZA, D. R. Comparação entre florestas de várzea e de terra firme do estado do Pará. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 607-616, 2005b.
- HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; LIMA, A. J. N. **Biometria Florestal**. Instituto nacional de pesquisas da Amazônia coordenação de pesquisas em silvicultura tropical laboratório de manejo florestal – IMF. Manaus-AM. 2008.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA-NHMET. Climas, Disponível em <<http://www.inmet.gov.br>>. Acessado 05/09/2011.
- INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS ESTADO DO AMAPÁ (IEPA). Macrodiagnóstico do Estado do Amapá: Primeira aproximação do ZEE. Macapá, 2008, 139 p.
- JUNK, W. J. Ecology of varzea, floodplain of the Amazonian white-water rivers. In: SIOLI, H. (Ed.) **The Amazon: limnology and landscap ecology of a might tropical river and its basin**. Dordrecht: W. Junk, 1984. p.215-243.
- LIMA, R. B.; APARÍCIO, P. S.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, W. C.; GUEDES, M. C.; OLIVEIRA, C. P.; SILVA, D. A. S.; BATISTA, A. P. B. Volumetria e classificação da capacidade produtiva para *Mora paraensis* (Ducke) no estuário amapaense. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 42, n. 101, p. 141-154, 2014.
- 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 Botânicas**, n. 63, p. 29-40, 2012.
- ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. Ed. 4. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988. 927p.
- PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário florestal**. Curitiba, 1997. 316p.
- PEREIRA, L. A.; PINTO SOBRINHO, F. de A.; COSTA NETO, S. V. da. Florística e estrutura de uma mata de terra firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Iratapuru, Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 41, n. 1, p. 113-122, 2011.
- QUEIROZ, J. A. L.; MACHADO, S. A. Fitosociologia em floresta de várzea do estuário amazônico no Estado do Amapá. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 57, p. 5-20, 2008.
- QUEIROZ, J. A. L.; MOCHIUTTI, S.; MACHADO, S. A. Distribuição diamétrica em floresta de várzea do braço norte do Rio Amazonas. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 46, p. 151-170, 2006.
- REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; SILVA, J. N. M.; REIS, P. C. M.; CARVALHO, J. O. P.; SOARES, M. H. M. Dinâmica da distribuição diamétrica de algumas espécies de Sapotaceae após exploração florestal na Amazônia Oriental. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 57, n. 3, p. 234-243, 2014.
- ROSA, S. A. **Modelos de crescimento de quatro espécies madeiras de Floresta de Várzea da Amazônia Central por meio de métodos dendrocronológicos**. 76f. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), INPA/UFAM, Manaus, Brasil.
- SANQUETTA, C. R.; WATZLAWICK, L. F.; CORTE, A. P. D.; FERNANDES, L. A. V.; SIQUEIRA, J. D. P. **Inventários Florestais: Planejamento e Execução**. Curitiba: Multi-Graphic, 2009. 316 p.
- 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, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 36, n. 4, p.437-446, 2006.
- SECRETÁRIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE – (SEMA). **Instrução Normativa nº 04/09**. Governo do Estado do Amapá, 2009. 22p.
- SILVA, K. E.; MARTINS, S. V.; RIBEIRO, C. A. S.; SANTOS, N. T.; AZEVEDO, C. P.; MATOS, F. D. A.; AMARAL, I. L. Floristic composition and similarity of 15 hectares in Central Amazon, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, San Jose, v. 59, p. 1927-1938, 2011.
- TONINI, H.; COSTA, P.; YKAMISKI, P. E. Estrutura, distribuição espacial e produção de sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) no sul do estado de Roraima. **Ciência Florestal**, Sana Maria, v. 19, n. 3, p. 247-255, 2009.
- UBIALLI, J. A.; FIGUEIREDO FILHO, A.; MACHADO, S. A.; ARCE, J. E. Comparação de métodos e processos de amostragem para estimar a área basal para grupos de espécies em uma floresta ecotonal da região norte matogrossense. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 39, n. 2, p. 305-314. 2009.
- WITTMANN, F.; JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. The várzea forests in Amazonia: flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 19, p. 199-212, 2004.