



Florística e estrutura de uma comunidade arbórea na floresta estadual do Amapá, Amazônia Oriental, Brasil

Ronaldo Oliveira dos SANTOS¹, Robson Carmo LIMA², Robson Borges de LIMA¹,
Perseu da Silva APARÍCIO¹, Jadson Coelho de ABREU¹

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

²Departamento de Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil.

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

Recebido em maio/2017; Aceito em agosto/2017.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi analisar a composição florística e a estrutura do estrato arbóreo em floresta densa de terra firme na Floresta Estadual do Amapá (FLOTA/AP), no município de Calçoene-AP. Foi delimitado um hectare de floresta para análise da composição florística. A estrutura horizontal foi analisada por meio dos parâmetros fitossociológicos e pela análise da distribuição diamétrica. Também foi determinado o padrão de distribuição espacial pelo Índice de Morisita para as quatro espécies com maior valor de importância. A estrutura vertical foi analisada para toda a comunidade categorizando a floresta em três estratos (inferior, médio e superior). Foram encontrados 617 indivíduos distribuídos em 32 famílias botânicas, 72 gêneros e 96 espécies. A família Fabaceae apresentou maior riqueza específica. A área apresentou uma acentuada capacidade regenerativa, com a maioria dos indivíduos presentes nas menores classes diamétricas. Das quatro espécies selecionadas (*Qualea albiflora*, *Gustavia augusta*, *Pourouma minor* e *Protium decandrum*), duas apresentaram o padrão uniforme (*Q. albiflora* e *P. decandrum*), outra demonstrou padrão agregado (*G. augusta*) e a última o padrão aleatório. A floresta encontra-se no estrato médio de altura. Conclui-se com base nos resultados apresentado que este estudo pode servir de subsídios para novas pesquisas vinculadas a programas de manejo florestal.

Palavras-chave: fitossociologia, inventário florístico, diversidade, floresta nativa.

Floristic and structure of a community arboreal in forest state of Amapá, Eastern Amazon, Brazil

ABSTRACT: The objective of this work was to analyze the floristic composition and the structure of the arboreal stratum in terra firme dense forest in the State Forest of Amapá (FLOTA/AP), in the municipality of Calçoene-AP. One hectare of forest was delimited for floristic composition analysis. The horizontal structure was analyzed through the phytosociological parameters and by the diametric distribution analysis. The spatial distribution pattern was also determined by the Morisita Index for the four species with the highest importance value. The vertical structure was analyzed for the whole community, categorizing the forest into three strata (lower, middle, and upper). There were 617 individuals distributed in 33 botanical families, 72 genera and 98 species. The Fabaceae family showed greater specific richness. The area presented a strong regenerative capacity, with the majority of the individuals present in the smaller diametric classes. Of the four species selected (*Qualea albiflora*, *Gustavia augusta*, *Pourouma minor* and *Protium decandrum*), two presented the uniform pattern (*Q. albiflora* and *P. decandrum*), another showed an aggregate pattern (*G. augusta*) and the last one the random pattern. The forest is in the middle stratum of height. It is concluded from the results presented that this study can serve as subsidies for new research linked to forest management programs.

Keywords: Phytosociology; floristic inventory; diversity, native forest.

1. INTRODUÇÃO

A Floresta Amazônica representa o bioma de maior biodiversidade do planeta e constitui-se de fundamental importância do ponto de vista ambiental, social e econômico para a humanidade, pois estas florestas servem de fonte de recursos para produção de madeira, remédios e alimentos. Além disso, este bioma tem um papel essencial na estabilização do clima do planeta e também contribui para a manutenção das espécies de plantas e animais por meio do processo de interação ecológica intrínseco a cada ecossistema.

Diante disto, as pesquisas elaboradas para essas florestas têm buscado conhecer a composição florística, estrutura e dinâmica desses ecossistemas, especialmente, pelo fato de serem encontradas muitas formações florestais floristicamente distintas em regiões de vegetação aparentemente homogênea, principalmente no bioma Amazônico brasileiro (LIMA et al., 2012).

De acordo com Negrini et al. (2012) em ecossistemas florestais, o conhecimento sobre alguns aspectos ecológicos, como as síndromes de dispersão de propágulos, a distribuição espacial dos indivíduos e a partição do perfil vertical da

floresta pelas espécies, é fundamental para a tomada de decisões em planos de conservação e manejo.

Entender o comportamento das florestas no que tange sua estrutura e dinâmica é o primeiro passo para tomada de decisões referente ao manejo e conservação das espécies nas diferentes fitofisionomias existente nos ecossistemas amazônicos. Nesse contexto, identificar e conhecer a estrutura (horizontal e vertical) da vegetação se reveste de grande importância para se estudar sobre formas de conservação e sobre os potenciais econômicos da comunidade e, a partir deste, manejar de modo a gerar o melhor aproveitamento da madeira e de produtos florestais não madeireiros, com a finalidade de auxiliar no desenvolvimento sustentável de uma determinada região.

No Amapá, Pereira et al. (2011) discorre que há poucas informações sobre as florestas, apesar de apresentar um aspecto notável na sua flora nativa, com alto grau de diversidade, distribuída em áreas relativamente próximas entre si. Neste sentido, a obtenção dos parâmetros estruturais (estrutura fitossociológica, distribuição diamétrica, espacial e vertical) que permitam a utilização dos recursos florestais de forma racional são parâmetros essenciais para elaboração de planos de manejo florestal criteriosos na Amazônia.

Dessa forma, a análise fitossociológica possibilita melhor conhecimento e entendimento das espécies que compõem a floresta, possibilitando um melhor planejamento estratégico no gerenciamento dos maciços florestais (BATISTA et al., 2015). Somam-se a isto, os estudos de distribuição diamétrica e espacial a qual são fundamentais para planejar futuras explorações para as empresas do setor florestal.

Entretanto, a maioria das florestas da Amazônia infelizmente ainda são utilizadas de forma não sustentável por meio do manejo dito convencional o que tem acarretado o esgotamento de algumas espécies arbóreas comerciais, causando grandes impactos ecológicos e econômicos. Por essa razão, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas no que concerne à obtenção de informações qualitativa e quantitativas das florestas para nortear uma exploração sustentável, garantindo recursos a médio e longo prazo.

Em razão deste enfoque, e do fato do Amapá possuir a flora nativa em menor estado de alteração, perdendo pouco mais de 4% de sua flora desde 1970, foram criadas unidades de preservação e contenção do índice de desmatamento no Estado. Dentre estas, ressalta-se a Floresta Estadual do Amapá (FLOTA/AP), sendo uma unidade de conservação de uso sustentável criada pela Lei nº 1.028, de 12 de julho de 2006, com área total de 23.694,0 km² dividida em quatro módulos produtivos, com a finalidade de gerar serviços ambientais que sejam utilizados de forma sustentável, visando o desenvolvimento do Estado e de sua população (IEF, 2015).

Neste contexto, a FLOTA/AP entra em destaque com a função de após planejamentos e controle de atividades de manejo, ser uma Floresta de Produção Alternativa. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi analisar a composição florística, e a estrutura (horizontal e vertical) de uma comunidade lenhosa em uma floresta de terra firme no Estado do Amapá, no módulo IV pertencente à FLOTA/AP.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

Os dados são provenientes de uma área localizada em domínio de Floresta Ombrófila Densa de terra firme (IBGE,

2012), na Floresta Estadual do Amapá (FLOTA/AP), que compreende uma área descontínua de 2.369.400 hectares, dividida em 4 módulos produtivos, definidos em função de infraestrutura e vias de acessos para dinamizar os pólos de desenvolvimento do Estado. O módulo IV (Figura 1), alvo deste estudo está distante 630 km da capital Macapá. Esse módulo contempla uma área de aproximadamente 9.739,7 km², localizado na região norte do Estado e abrange os municípios de Calçoene e Oiapoque (AMAPÁ, 2013).

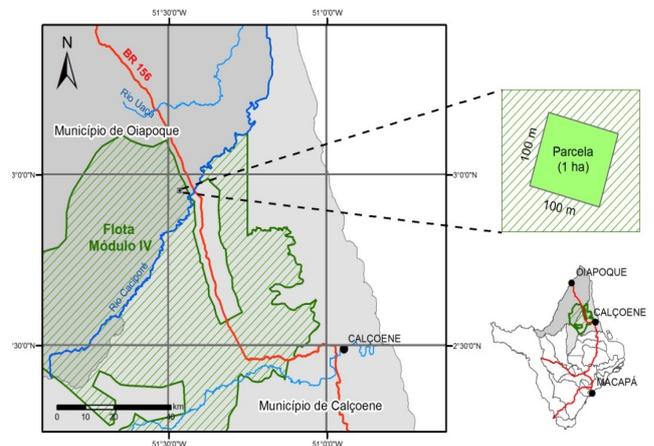


Figura 1. Localização da área de estudo (módulo IV) da Floresta Estadual do Amapá (FLOTA/AP), no município de Calçoene/AP. Fonte: Santos et al. (2016)

Figure 1. Location of the study area (module IV) of the State of Amapá Forest (FLOTA/AP), in municipality of Calçoene/AP. Source: Santos et al. (2016)

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Amw', apresentando uma estação chuvosa de novembro a junho e uma estação seca de julho a outubro (IEPA, 2008). Para o município de Calçoene a precipitação acumulada durante o ano é de aproximadamente 3.086 mm, sendo o mês de setembro o período menos chuvoso e o mês de maio o mais chuvoso (GOMES SOBRINHO; SOTTA, 2011).

Grande parte do solo da região do Módulo IV pertence ao grupo Latossólico, ocorrendo predominância dos Latossolos Vermelho Amarelos derivados de rochas Pré-Cambrianas e de sedimentos terciários. O Latossolo Amarelo, também é encontrado em menor proporção e está mais presente nas faixas de contato cerrado/floresta, na parte sudeste da área de estudo (IEPA, 2008).

2.2. Amostragem e coleta dos dados

Os indivíduos adultos foram mensurados em uma amostra de 100 x 100 m (10.000 m²) dividida em 25 subparcelas de 20 m x 20 m. Foram amostrados e etiquetados todos os indivíduos arbóreos com plaquetas de alumínio numeradas sequencialmente, sendo mensurados os diâmetros ao nível de 1,30 m do solo (DAP) \geq 10 cm, e altura total obtido por meio de hipsômetro *True Pulse 360°*.

Para a identificação das espécies foram feitas coletas de material botânico e depositadas na Coleção Didática de Plantas da Universidade do Estado do Amapá (UEAP). O APG III (2009) (Angiosperm Phylogenetical Group) foi adotado como sistema de classificação botânica, em que a grafia dos táxons foi confirmada no @Tropicos.org (Missouri Botanical Garden – MOBOT).

2.3. Análises dos dados

Para o estudo da estrutura horizontal foram calculados para todas as espécies arbóreas adultas os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta e relativa (DA e DR); frequência absoluta e relativa (FA e FR); dominância absoluta e relativa (DoA e DoR); valor de importância (VI); e valor de cobertura (VC), com base em (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). A importância ecológica das famílias no ecossistema florestal foi estimada a partir do Valor de Importância Familiar (VIF), que foi obtido por meio da soma da diversidade (n° de espécies da família/ n° total de espécies), densidade e dominância relativas (MORI; BOOM, 1983) utilizando o software Microsoft Excel 2010.

A diversidade de espécies foi analisada empregando-se o índice de diversidade de Shannon (H'), na base logarítmica natural, considerando maior a diversidade florística, quanto maior o valor de H' (MAGURRAN, 1998). O Índice de Pielou (J') foi empregado para medir a proporção da diversidade observada em relação à máxima diversidade esperada. Os valores podem variar de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior a uniformidade do local (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

A suficiência da amostra para determinar a riqueza de espécies inventariadas foi analisada por meio da curva de acumulação de espécies ou curva do coletor. Para tanto, foram adotados os procedimentos utilizados por (CONDÉ; TONINI, 2013).

Pretendendo avaliar a importância ecológica das espécies arbóreas através de sua representatividade na estrutura vertical da comunidade florestal amostrada, foram geradas estimativas dos parâmetros de Posição Sociológica Absoluta (PSA) e Posição Sociológica Relativa (PSR) por espécie com base em Finol (1971). Todos os parâmetros citados anteriormente foram calculados com o auxílio do pacote vegan (OKSANEN et al., 2013) na plataforma R.

Foram delimitadas para o estudo do padrão de distribuição espacial as quatro espécies de maior valor de importância (VI) no ambiente estudado. Para avaliar este padrão foi utilizado Índice de Dispersão de Morisita (I_d) (KREBS, 1998). Para interpretação do índice, tem-se que os valores de $I_d = 1$ indicam distribuição aleatória, $I_d < 1$ uniforme, e $I_d > 1$ agregada (agrupada). E no caso de valores próximos a 1, foi analisado a significância para verificar se tal valor não diferem estatisticamente de (1), na qual foi utilizado como parâmetro avaliativo o teste do Qui-Quadrado (χ^2) a 5% de probabilidade.

A análise da estrutura diamétrica foi efetuada por meio da distribuição do conjunto dos dados de diâmetro em 10 classes diamétricas, com intervalo pré-determinado de 10 cm, sendo esta amplitude diamétrica comumente utilizada na maioria dos estudos (PEREIRA et al., 2011; SILVA et al., 2016) de caracterização da estrutura florestal nas diferentes fitocinoses do bioma amazônico.

Para analisar a estrutura vertical, a floresta foi classificada em três estratos verticais de altura total (Ht), com base no estudo de Souza et al. (2003): estrato inferior (EI) - árvores com $Ht < (Hm - 1\sigma)$; estrato médio (EM) - árvores com $(Hm - 1\sigma) < Ht < (Hm + 1\sigma)$; estrato superior (ES) - árvores com $Ht > (Hm + 1\sigma)$. Sendo Hm é a média e σ é o desvio padrão das alturas totais (Ht) dos indivíduos amostrados.

3. RESULTADOS

3.1. Composição florística e diversidade

Foram registrados 617 indivíduos distribuídos em 32 famílias botânicas, 72 gêneros e 96 espécies, sendo quatro não identificadas. Com relação à riqueza de espécies, as famílias que mais se destacaram foram: Fabaceae (17), Myricaceae (6), Lauraceae (5), Lecythydaceae (4), Vochysiaceae (4), Chrysobalanaceae (4), Sapotaceae (4), Moraceae (4), e Burseraceae (4), as quais juntas apresentaram maior riqueza específica, responsáveis por 54,16% do total das espécies amostradas (Tabela 1).

No presente estudo, Fabaceae obteve 19 espécies do total e tem sido evidenciada como uma das famílias com maior número de espécies, conforme demonstram outros estudos também realizados na Amazônia (CARIM et al., 2008; PEREIRA et al., 2011; CONDÉ; TONINI, 2013; DIONISIO et al., 2016).

A curva espécie-área indicou que a comunidade vegetal é bastante heterogênea quanto à composição florística, entretanto, é insuficientemente amostrada, uma vez que esta não se estabilizou em apenas 1 hectare (Figura 2). Logo, considerando-se indivíduos com o DAP $\geq 10,0$ cm no atual estudo, ainda não foi suficiente, necessitando de estudos adicionais com número maior de parcelas.

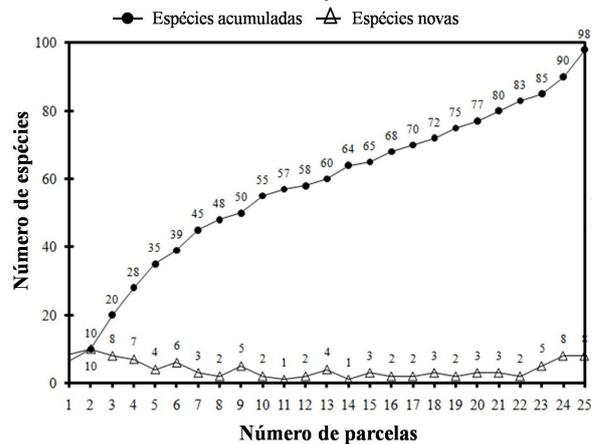


Figura 2. Curva acumulativa das espécies com DAP ≥ 10 cm inventariadas no ambiente florestal estudado no município de Calçoene, Amapá.

Figure 2. Cumulative curve of the species with DBH ≥ 10 cm inventoried in the forest environment studied in the municipality of Calçoene, Amapá.

O índice de diversidade calculado (Shannon-Weaver $H' = 4,06$ nats/ind) e equabilidade ($J' = 0,88$) mostraram que a comunidade apresenta alta heterogeneidade florística, corroborando com a alta diversidade estimada através da curva espécie-área (Figura 1). Carim et al. (2013) ao analisarem a composição florística do ambiente de terra firme no município de Calçoene – AP, também observaram alto índice de diversidade ($H' = 4,39$) em 3,4 ha inventariado.

O valor de equabilidade de 0,88 sugere uma alta uniformidade nas proporções indivíduos/espécies dentro do maciço florestal, resultado este já esperado, pois a equabilidade é diretamente proporcional a diversidade do local. O índice de uniformidade de Pielou encontrado nesse estudo, corrobora com outros trabalhos realizados na Amazônia (ALVES; MIRANDA, 2008).

Tabela 1. Relação das espécies arbóreas inventariadas na FLOTA/AP com seus respectivos nomes locais, numa floresta ombrófila densa, Calçoene, Amapá, Brasil.

Table 1. List of inventoried tree species in the FLOTA/AP with their respective local names, in a dense ombrophilous forest, Calçoene, Amapá, Brazil.

Família	Espécie	Nome local
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tatapiririca
Annonaceae	<i>Duguetia cauliflora</i> R.E.Fr.	Envira
	<i>Ephedranthus amazonicus</i> R.E. Fr.	Envira-branca
	<i>Guatteria</i> sp. Ruiz & Pav.	Envira-preta
Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i> Aubl.	Pepino do mato
	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	Carapanaúba
	<i>Couma guianensis</i> Aubl.	Sorveira
	<i>Parahancornia</i> sp. Ducke	Amapazinho
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Steyerl. & Frodin	Morototó
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma mirandum</i> (Cham.) Mart. ex DC.	Catuaba
	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	Ipê-amarelo
Burseraceae	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	Breu
	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	Breu branco
	<i>Protium pilosum</i> (Cuatrec.) Daly	Breu-folha-grande
	<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand	Breu vermelho
Clusiaceae	<i>Rhedia benthamiana</i> Planch. & Triana	Bacuri
	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Anani
Chrysobalanaceae	<i>Couepia excelsa</i> Ducke	Achuá
	<i>Couepia guianensis</i> Aubl.	Cumatê
	<i>Hirtella</i> sp. L.	Macucú
	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Caripé
Combretaceae	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	Piriquiteira
	<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A. Howard	Mirindiba-da-mata
	<i>Terminalia amazonia</i> (J. F. Gmel.) Exell	Cuiarana
Dichapetalaceae	<i>Tapura amazonica</i> var. <i>manausensis</i> Prance	Pau de bicho
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp. L.	Urucurana
Euphorbiaceae	<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	Pitaíca
Fabaceae	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Melancieira
	<i>Bowdichia</i> sp. Kunth	Sucupira
	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce	Sucupira amarela
	<i>Candolleodendron</i> sp. R.S. Cowan	Fava vermelha
	<i>Dussia discolor</i> (Benth.) Amshoff	Mututirana
	<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.	Apá
	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	Angelim pedra
	<i>Inga auristellae</i> Harms	Ingá vermelho
	<i>Inga paraensis</i> Ducke	Ingá xixica
	<i>Inga</i> sp. 1 Mill.	Ingá
	<i>Inga</i> sp. 2 Mill.	Ingá branco
	<i>Parkia gigantocarpa</i> Ducke	Fava esponja
	<i>Senna macranthera</i> (Collad.)	Manduirana
	<i>Tachigali myrmecophila</i> Ducke	Taxi preto
	<i>Tachigali</i> sp. Aubl.	Taxi
	<i>Taralea oppositifolia</i> Aubl.	Cumarurana
	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	Faveira
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba
Guttiferae	<i>Moronobea pulchra</i> Ducke	Anani da terra firme
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	Uxirana
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	Lacre
Indeterminado 1	Indeterminado 1	Indeterminado 1
Indeterminado 2	Indeterminado 2	Indeterminado 2
Indeterminado 3	Indeterminado 3	Indeterminado 3
Indeterminado 4	Indeterminado 4	Indeterminado 4
Lauraceae	<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.	Louro preto
	<i>Mezilaurus duckei</i> van der Werff	Louro itaúba
	<i>Mezilaurus itaúba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itaúba
	<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez	Louro branco
	<i>Ocotea</i> sp. Aubl.	Louro
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	Matamatá-branco
	<i>Eschweilera</i> sp. Mart. ex DC.	Matamatá-vermelho
	<i>Gustavia augusta</i> L.	Jenipaparana
	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	Jarana
Malpighiaceae	<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	Muruci
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Mamorana
	<i>Sterculia pilosa</i> Ducke	Capoteiro
	<i>Theobroma martii</i> K. Schum	Cacaura
	<i>Theobroma microcarpum</i> Mart.	Cacaurana
Melastomataceae	<i>Miconia pubipetala</i> Miq	Canela de velho
	<i>Mouriri apiranga</i> Spruce ex Triana	Meraúba

Moraceae	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl. <i>Brosimum parinarioides</i> Ducke <i>Helicostylis</i> sp. Trécul <i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C. C. Berg	Tatajuba Amapá doce Inharé Muiratinga
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i> Ducke <i>Iryanthera paraensis</i> Huber <i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb. <i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) <i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb. <i>Virola michelii</i> Heckel	Ucuuba de vidro Ucuuba de sangue Virola verdadeira Ucuubarana Ucubarana Ucuuba branca
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. L. <i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC. <i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) Berg	Goiabinha Murta Goiaba de anta
Oleaceae	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Aquariquara
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo
Rutaceae	<i>Euxylophora paraensis</i> Hub	Pau amarelo
Salicaceae	<i>Homalium guianense</i> (Aubl.) Oken	Catorerana
Sapotaceae	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler) Pierre <i>Micropholis longipedicellata</i> Aubrév. <i>Pouteria pachicarpa</i> Pires <i>Pouteria</i> sp. Aubl.	Abiu folha grande Abiu folha miúda Abiu casca grossa Abiurana
Urticaceae	<i>Pourouma ovata</i> Trécul <i>Pourouma minor</i> Benoist <i>Pourouma heterophylla</i> Mart. ex Miq.	Embaúba Embaúba branca Embaúba de anta
Vochysiaceae	<i>Qualea albiflora</i> Varm. <i>Vochysia</i> sp. Aubl. <i>Vochysia guianensis</i> Aubl. <i>Vochysia maxima</i> Ducke	Mandioqueira Quaruba Quaruba branca Quaruba vermelha

3.2. Estrutura horizontal

As famílias Fabaceae e Vochysiaceae foram a que apresentaram maior densidade absoluta (DA) com 78 e 73 indivíduos, respectivamente, o que representaram juntas (24,47%) do total de indivíduos para 1 hectare inventariado (Tabela 2).

As nove famílias com os maiores valores de importância familiar (VIF), em ordem decrescente foram: Vochysiaceae, Fabaceae, Lecythydaceae, Chrysobalanaceae, Burseraceae, Urticaceae, Myristicaceae, Lauraceae e Sapotaceae (Tabela

2). Vochysiaceae obteve o valor mais alto neste índice, isto se deu em razão de ter apresentado a segunda maior abundância de indivíduos, assim como, os mesmos revelaram um bom desempenho em valores de diâmetros a altura do peito, principalmente por meio da espécie *Qualea albiflora*, o que justifica o maior valor de dominância absoluta apresentado por esta família (Tabela 2). Este resultado é semelhante ao encontrado por Silva et al. (2008) estudando a composição florística e fitossociológica de espécies arbóreas na Amazônia Ocidental.

Tabela 2. Relação das famílias botânicas inventariadas e suas respectivas estimativas dos parâmetros da floresta de terra firme no módulo IV da Floresta Estadual do Amapá, Amapá, Brasil, em ordem decrescente de VIF.

Table 2. List of inventoried botanical families and their respective estimates of the parameters of the upland forest in module IV of the Amapá State Forest, Amapá, Brazil, in descending order of VIF.

Família	DA	DR	DoA	DoR	DIVA	DIVR	VIF
Vochysiaceae	73	11,8	9,92	32,78	0,04	4,12	48,73
Fabaceae	78	12,6	3,10	10,25	0,20	19,59	42,48
Lecythydaceae	58	9,4	0,49	1,63	0,05	5,15	16,19
Chrysobalanaceae	37	6,0	1,70	5,60	0,04	4,12	15,72
Burseraceae	45	7,3	1,28	4,22	0,04	4,12	15,64
Urticaceae	45	7,3	1,06	3,49	0,03	3,09	13,88
Myristicaceae	20	3,2	1,31	4,31	0,06	6,19	13,74
Lauraceae	29	4,7	0,64	2,12	0,05	5,15	11,97
Sapotaceae	24	3,9	1,10	3,62	0,04	4,12	11,63
Moraceae	16	2,6	1,48	4,90	0,04	4,12	11,62
Clusiaceae	17	2,8	0,23	0,75	0,03	3,09	6,60
Sub-totais	442	71,6	22,30	73,69	0,63	62,89	208,21
Outras famílias	175	28,4	7,96	26,31	0,37	37,11	91,79
Total geral	617	100	30,27	100	1,0	100	300

DA = densidade absoluta (n°/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%); DIVA = diversidade absoluta; DIVR = diversidade relativa (%); VIF = índice de valor de importância familiar (DR + DoR + DIVR).

Todavia, se for considerado as espécies isoladamente as que mais se destacaram quanto a DA, em ordem decrescente foram: *Qualea albiflora* (43), *Gustavia augusta* (43), *Pourouma minor* (28), *Protium decandrum* (26), e *Couepia excelsa* (19) (Tabela 3).

Das 98 espécies identificadas, 67 apresentaram densidade absoluta DA ≥ 5 árvores/ha, sendo estas espécies bem abundante na área em estudo. As árvores com os maiores

diâmetros na amostragem foram *Aspidosperma excelsum* Benth. (DAP = 159,15 cm), *Goupia glabra* Aubl. (DAP = 146,23 cm), e *Qualea albiflora* Varm (DAP = 101,86 cm), em razão disso apresentaram os maiores valores de dominância absoluta (DoA), na qual foram 2,11, 1,42 e 9,60, respectivamente, que juntas abrangem 43,39% da área basal da floresta estudada de um total de 30,26 m².ha⁻¹. Resultado semelhante foi obtido por Batista et al. (2015) na

caracterização estrutural em uma floresta de terra firme no Estado do Amapá.

As espécies de maiores valores de frequência relativa (FR), que também apresentaram os maiores valores de importância (IVI), destacaram-se *Qualea albiflora* (44,97%), *Gustavia augusta* (12,35%), *Pourouma minor* (11,04 %) e *Protium decandrum* (10,92%) – (Tabela 3). Essas espécies apresentaram maior domínio do hábitat, isto é, são as

espécies arbóreas mais importantes do ambiente de terra firme estudado. Logo, esse índice funciona como um indicador da importância ecológica. Isso se dá, principalmente, devido à influência das espécies mais frequentes e dominantes nos processos básicos de equilíbrio da flora e manutenção da fauna, elementos que fornecerão abrigo e alimentação para o conjunto de seres vivos presentes no habitat (PEREIRA et al., 2011).

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos das principais espécies arbóreas em 1 ha de floresta de terra firme em Calçoene, Amapá, Brasil. Onde: (PSA) – Posição Sociológica Absoluta; (PSR) – Posição Sociológica Relativa, (DA) - Densidade Absoluta (n/ha), (DR-%) - Densidade Relativa, (FR-%) Frequência Relativa, (DoA- m²/ha) - Dominância Absoluta, (DoR-%) - Dominância Relativa, (VC) – Valor de Cobertura e (VI) –Valor de Importância.

Table 3. Phytosociological parameters of the main tree species on 1 ha of upland forest in Calçoene, Amapá, Brazil. Where: (DA) - Absolute Density (n/ha), (DR-%) - Relative Density, (FR-%) Relative Frequency, (DoA - m²/ha) - Absolute Dominance, (DoR- %) - Relative Dominance, (VC) - Coverage of Value and (VI) - Importance of Value.

Espécie	Vertical					Horizontal				
	PSA	PSR	DA	DR	FR	DoA	DoR	VC	VI	
<i>Qualea albiflora</i>	24,0	5,0	43	6,96	6,27	9,60	31,73	38,70	44,97	
<i>Gustavia augusta</i>	37,0	8,0	43	6,96	4,83	0,16	0,55	7,52	12,35	
<i>Pourouma minor</i>	25,0	5,2	28	4,53	4,48	0,61	2,02	6,56	11,04	
<i>Protium decandrum</i>	20,0	4,0	26	4,21	4,30	0,72	2,41	6,62	10,92	
<i>Couepia excelsa</i>	3,0	0,5	19	3,07	3,40	1,12	3,72	6,80	10,20	
<i>Pouteria</i> sp.	12,0	2,5	16	2,59	2,50	0,86	2,87	5,46	7,97	
<i>Hirtella</i> sp.	13,0	3,0	16	2,59	2,50	0,48	1,61	4,20	6,71	
<i>Pourouma ovata</i>	12,0	2,5	15	2,43	2,50	0,38	1,26	3,69	6,20	
<i>Inga auristellae</i>	12,0	2,5	14	2,26	2,32	0,21	0,71	2,98	3,31	
<i>Vochysia</i> sp.	12,0	2,5	14	2,26	2,50	0,11	0,38	2,65	5,15	
<i>Tapirira guianensis</i>	11,0	2,0	13	2,10	2,15	0,22	0,73	2,83	4,98	
<i>Gutteria</i> sp.	11,0	2,0	13	2,10	1,97	0,08	0,28	2,39	4,36	
<i>Mouriri apiranga</i>	9,0	1,87	12	1,94	2,15	0,55	1,83	3,78	5,93	
<i>Ephedranthus amazonicus</i>	9,0	1,87	12	1,94	1,97	0,26	0,86	2,81	4,78	
<i>Alexa grandiflora</i>	10,0	2,08	12	1,94	1,79	0,23	0,76	2,71	4,50	
<i>Maquira sclerophylla</i>	8,0	1,64	12	1,94	1,61	0,24	0,82	2,76	4,38	
<i>Sloanea</i> sp.	10,0	2,08	11	1,78	1,79	0,24	0,80	2,58	4,37	
<i>Protium tenuifolium</i>	9,0	1,87	10	1,62	1,79	0,34	1,15	2,77	4,56	
<i>Tapura amazonica</i>	9,0	1,87	10	1,62	1,79	0,13	0,45	2,07	3,87	
<i>Rheedia benthamiana</i>	11,0	2,0	10	1,62	1,61	0,11	0,39	2,01	3,62	
<i>Licaria cannella</i>	3,0	0,5	10	1,62	1,61	0,10	0,33	1,95	3,57	
<i>Eugenia</i> sp.	8,0	1,64	10	1,62	1,25	0,11	0,36	1,98	3,23	
<i>Goupia glabra</i>	4,0	0,84	9	1,45	1,61	1,42	6,01	7,47	9,08	
Subtotais	282,0	58,0	378	61,15	58,69	18,28	62,03	123,29	180,05	
Outras	198,0	42,0	239	38,85	41,31	11,98	37,97	76,71	119,95	
Totais	480	100	617	100	100	30,26	100	200	300	

Como base nos dados inventariados foram geradas 10 classes diamétricas com amplitudes de 10 cm (Figura 3). É possível observar que a classe 1 (10-19,9 cm) apresentou a maior frequência de indivíduos da comunidade considerando o nível de inclusão de DAP ≥ 10 cm estabelecido. Esse resultado demonstra que a densidade populacional, bem como a distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro, é uma garantia de permanência da espécie na estrutura da floresta (SILVA et al., 2016).

Este padrão de distribuição diamétrica também foi encontrado nos trabalhos de Silva et al. (2016) e Reis et al. (2014) nos estudos da composição florística e estrutura nas florestas de terra firme na Amazônia. Logo, o conhecimento sobre a estrutura diamétrica de uma floresta tem sido uma importante ferramenta na tomada de decisão de áreas com potencial de corte de madeira de forma sustentável e um elemento imprescindível para auxiliar na construção de planos de ação.

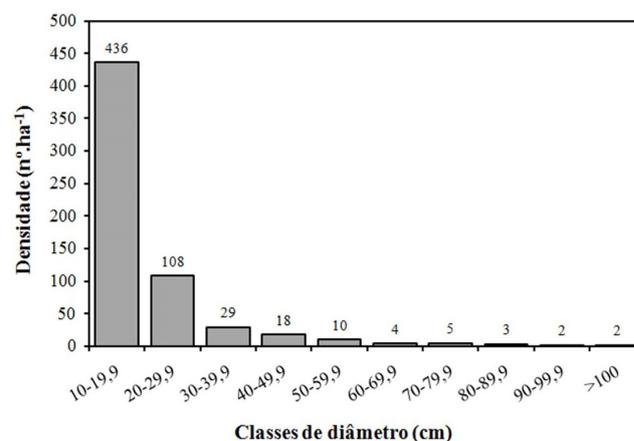


Figura 3. Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos inventariados no módulo IV da FLOTA/AP, Amapá, Brasil.

Figure 3. Diametric distribution of individual trees inventoried in the IV module of FLOTA/AP, Amapá, Brazil.

3.3. Estrutura espacial

Na distribuição espacial verificou-se que das quatro espécies selecionadas, apenas *Gustavia augusta* apresentou um padrão agregado (Tabela 3), fato este pode estar relacionado com a síndrome de dispersão, em que a regeneração ocorre próxima à planta mãe, portanto, as

populações tendem a ser agrupadas. Da mesma forma, a dispersão de sementes em curta distância também pode resultar em agregação dos indivíduos mais jovens, embora que devido à eliminação por competição intraespecífica, o padrão possa tender a ser aleatório ou uniforme (NEGRINI et al., 2012).

Tabela 4. Distribuição espacial das quatro espécies com maior valor de importância (VI) na floresta de terra firme no município de Calçoene, Amapá, Brasil. Onde: χ^2 calculado $\leq \chi^2$ tabelar (não significativo - n.s); e (*) representa valores de χ^2 calculado $> \chi^2$ tabelar (significativo), com nível de significância de (5 %).

Table 4. Spatial distribution of the four species with greater importance value (VI) in the upland forest in the municipality of Calçoene, Amapá, Brazil. Where: χ^2 calculated $\leq \chi^2$ tabular (not significant - ns); and (*) is calculated values $\chi^2 > \chi^2$ tabular (significant) with significance level (5%).

Espécie	Índice de Morisita	χ^2 - (Qui-quadrado)	Distribuição
<i>Qualea albiflora</i>	0,55	-	Uniforme
<i>Gustavia augusta</i>	1,27	158*	Agrupada
<i>Pourouma minor</i>	0,92	93,42 ^{n.s}	Aleatória
<i>Protium decandrum</i>	0,61	-	Uniforme

Para *Pourouma minor* o índice de morisita ($Id < 1$) indica que o padrão espacial é do tipo uniforme, porém, pelo teste de aderência do Qui-quadrado o valor encontrado não difere estatisticamente de 1, o que denota o tipo de distribuição espacial aleatória. Esse padrão reflete uma homogeneidade ambiental, com padrões comportamentais não seletivos, sugerindo interações neutras entre os indivíduos e o ambiente local (NEGRINI et al., 2012).

Já para *Protium decandrum* e *Qualea albiflora*, o padrão apresentado (Tabela 3), revela que ambas possuem distribuição espacial uniforme, fato este que pode ser explicado tipo de dispersão das sementes de forma zoocórica, principalmente por aves especialistas (SILVA et al., 2009). Como essas espécies dominaram o estrato vertical superior da comunidade florestal, isso sugere o comportamento de dispersão zoocórica, pois considerando o pressuposto que a floresta sofreu perturbações de ordem antrópica no passado, as espécies remanescentes desempenharam o papel de manutenção do fluxo gênico por meio da dispersão de propágulos. Esta afirmação fundamenta-se na premissa que segundo Carvalho (2010), em florestas secundárias a estratégia de dispersão por animais é utilizada por 63,7% a 72,9% das espécies arbóreas, enquanto somente em florestas preservadas esse número varia de 82,3% a 89,9%.

3.4. Estrutura vertical

Com relação da estratificação vertical da floresta, foi possível observar que a maioria das espécies inventariada encontra-se no estrato médio de altura (EM) – (Figura 4), a qual representa 87,41% do perfil das alturas dominantes na referida floresta, sendo que os indivíduos que caracterizam o estrato superior dessa comunidade arbórea representam apenas 10,85%, principalmente com as espécies: *Qualea albiflora*; *Iryanthera grandis*; *Goupia glabra*; *Couma guianensis*; *Pourouma minor*; *Gustavia augusta*; *Eschweilera coriacea*; *Pouteria* sp.; *Protium decandrum*; e *Couma guianensis*.

Os resultados encontrados são compatíveis com o estudo de Dionísio et al. (2016), entretanto, diferem por encontrado por Condé; Tonini (2013) na Amazônia Setentrional no Estado de Roraima, onde a floresta analisada apresentou a maioria das espécies no estrato inferior de altura. Todavia, ressalta-se que o padrão vertical da vegetação varia em função das características inerentes do sítio, bem como no

tipo de método de amostragem e de coleta, o que justifica as variações entre os resultados dos estudos acima mencionados.

Além da estratificação da floresta como um todo, ainda é possível fazer a análise da estratificação vertical (altura) de grupos de espécies, isto é, a estrutura dimensional dentro das populações. Por meio da avaliação da estrutura vertical em populações, pode-se identificar o comportamento ecológico e o hábito de cada população. Essa análise prevê informações relevantes para a compreensão das características de cada espécie, o que dá subsídios para o entendimento das estratégias de regeneração natural, crescimento e sobrevivência.

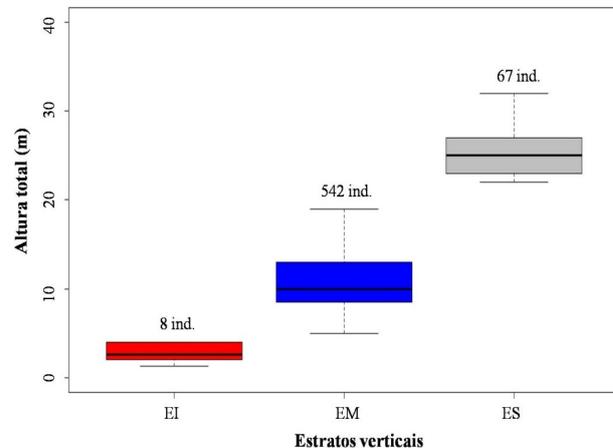


Figura 4. Distribuição do número de indivíduos por estratos de altura. Em que: EI – estrato inferior (Ht < 4,86 m), EM – estrato médio (4,86 m < Ht < 20,09 m) e ES – estrato superior (Ht > 20,09 m).

Figure 4. Distribution of the number of individuals per strata of height. Where: EI - lower stratum (Ht < 4.86 m), EM - medium stratum (4.86 m < Ht < 20.09 m) and ES - higher stratum (Ht > 20.09 m).

Pela análise gráfica é observado que no estrato médio (EM) do perfil vertical da vegetação a maioria dos indivíduos arbóreos apresentam uma altura de 10 m (representado pela mediana), sendo que entre o segundo e o terceiro quartil (13 m) está concentrada a maior frequência das árvores. Com relação o estrato superior (ES) a mediana das alturas das árvores é de 25 metros com o limite superior e inferior de 32 m e 20,11 m, respectivamente.

4. DISCUSSÃO

4.1. Composição florística e diversidade

Com relação a não estabilidade da curva espécie-área pode-se inferir que o tamanho da parcela alocada influenciou neste resultado, tendo em vista que unidades amostrais maiores de 2 e 3 ha, por exemplo, a probabilidade da estabilidade da curva ocorrer é maior, no entanto, deve-se levar em consideração o grau de conservação da floresta e o seu histórico. Corroborando com esta afirmação, Yared et al. (1998) analisaram uma floresta de terra firme não manejada no Estado do Pará com uma amostragem entre 2 a 2,5 ha, e observaram a estabilidade da curva espécie-área. Já Condé; Tonini (2013) estudaram uma comunidade arbórea nessa mesma tipologia, mas com uma amostragem maior de 9 ha e não encontraram tal comportamento da curva.

Muitos pesquisadores têm sugerido não realizar a análise da curva do coletor considerando uma amostragem de 1 ha em florestas naturais, haja vista que esta amostragem na maioria dos inventários fitossociológicos não é suficiente para caracterizar a diversidade florística da vegetação. Entretanto, considerando que ocorrem variações estruturais na comunidade arbórea por meio da dinâmica sucessional inerente a cada fitocenoze em um gradiente leste-oeste da bacia Amazônica (QUESADA et al., 2009), é importante mesmo em unidades amostrais pequenas realizar tal análise, visto que as variações florísticas mudam conforme a heterogeneidade edáfica e topográfica da área estudada.

Portanto, o tamanho da área amostrada (1ha) considerando a região amazônica, provavelmente não reflete a grande diversidade florística deste bioma, como observado no estudo de Oliveira et al. (2008). Por outro lado, de acordo Schilling; Batista (2008) em se tratando de florestas tropicais, a definição dos limites das comunidades torna-se particularmente difícil e, devido à alta riqueza de espécies, a curva não apresenta estabilização mesmo com grandes tamanhos de amostra.

Para o valor do índice diversidade de Shannon ($H' = 4,06$ nats/ind) encontrado, denota-se que está em conformidade com aqueles publicados em outros estudos nessa mesma tipologia florestal, na qual revelam para região Amazônica valores a priori elevados, em virtude de a mesma ser favorecida pelos fatores edofoclimáticos peculiares desse bioma. Oliveira et al. (2008) corroboram com esta afirmação, salientando que a heterogeneidade edáfica, parece desempenhar um papel importante na manutenção da elevada diversidade nas florestas tropicais, com espécies arbóreas sendo influenciada pelas características do solo, sendo este por sua vez influenciado pela ciclagem de nutrientes que mantém a floresta no processo de dinâmica florestal.

4.2. Estrutura horizontal

Considerando como espécies “localmente raras” aquelas que ocorrem na amostragem com apenas um indivíduo (OLIVEIRA et al., 2008), pode-se inferir que aproximadamente 27,83% das espécies são raras, o que difere de outros estudos nesta mesma tipologia (SILVA et al., 2008), onde foram encontrados entre 40 a 49% dessas espécies em levantamentos florísticos em um hectare. Por outro lado, deve-se salientar que considerando a intensidade amostral de 1 ha inventariado e com base nos resultados do índice de Shannon e da curva do coletor é bem provável que esta amostragem não reflita a quantidade total de espécies raras presentes na floresta.

Partindo do ponto de vista ecológico, as quatro espécies de maior (VI): *Q. albiflora* – (Mandioqueira), *G. augusta* – (Jenipaparana), *P. minor* – (Embaúba branca) e *P. decandrum* – (Breu vermelho), se revestem de grande importância na dinâmica sucessional por meio das interações inter e intra-específicas da floresta, pois além de revelarem ótimos desempenhos pela estrutura horizontal também obtiveram valores satisfatório no perfil vertical da vegetação, podendo ser constatado pelos resultados de PSA PSR (Tabela 3). Desse modo, pelas características apresentadas essas espécies podem ser consideradas valiosas no âmbito do manejo florestal madeireiro, a qual geralmente as empresas buscam indivíduos bem representativos e com valor econômico.

Uma das formas de se compreender sobre o estágio de desenvolvimento em que se encontra uma dada floresta nativa é por meio da análise de sua estrutura diamétrica, a qual se caracteriza por ser uma ferramenta poderosa para retratar o comportamento estrutural de um povoamento ou comunidade arbórea. Nesses termos, tendo as informações precisas sobre a estrutura diamétrica da floresta pode-se planejar a melhor forma de intervenção visando o seu manejo ou conservação, pois a distribuição das espécies em classes de diâmetros fornece o estágio sucessional da vegetação, bem como auxilia nas estimativas do estoque de crescimento.

Assim, observa-se que a comunidade arbórea apresentou o padrão típico de florestas heterogêneas, isto é, demonstrou que a maior parte dos indivíduos 544 ind. (88,16 %) encontra-se nas primeiras classes de diâmetro e na medida em que aumenta-se os diâmetros nas classes sucessivas, a densidade decresce de forma exponencial, caracterizando a distribuição diamétrica do tipo decrescente, em forma de “J” reverso seguindo o padrão comum às florestas nativas tropicais (SANTOS et al., 2016). Assim, pode-se inferir que comunidade arbórea estudada encontra-se com bom nível de regeneração, com muitos indivíduos jovens do que adultos garantindo a perpetuação das espécies nesta floresta.

4.3. Estrutura espacial

De acordo com Begon et al. (2007) relatam que a explicação evolutiva mais simples para a distribuição agregada é que os organismos se agregam, quando e onde encontram condições favoráveis à reprodução e à sua sobrevivência. Nesses termos, o padrão apresentado reflete a grande densidade absoluta e a frequência relativa demonstrado pela *Gustavia augusta*, o que conseqüentemente evidencia o resultado do índice de morisita ($I_d = 1,27$) – (Tabela 4), em que o valor do Qui-quadrado calculado ($\chi^2_c = 158$) foi maior que o valor tabelado ($\chi^2_T = 132$), indicando que o valor encontrado difere estatisticamente do valor pré-estabelecido – (1).

Destarte, as distâncias entre as árvores desta espécie foram bastante próximas formando pequenos aglomerados, denotando uma distribuição agrupada, característica esta também observada em outras espécies da mesma família botânica, como no estudo de Salomão (2009), a qual avaliou a distribuição espacial de *Bertholletia excelsa* H. & B – (castanha-do-brasil) em dois platôs de floresta ombrófila densa na Amazônia setentrional brasileira.

É importante ressaltar, que *Pourouma minor* por apresentar caráter pioneiro, pode demonstrar aptidão para se estabelecer em diferentes locais no ambiente de terra firme, caso às condições do meio favorecerem seu estabelecimento

em virtude do seu comportamento ecológico. Por essa razão, sob o ponto de vista sincológico, por ter apresentado uma distribuição aleatória (Tabela 4), esse resultado favorece a disseminação da espécie havendo, portanto, a manutenção de sua sustentabilidade ecológica, pois a posição de cada indivíduo é independente da de todos os outros, de tal maneira que qualquer um possui chance igual e independente de ocorrer em qualquer ponto da área considerada.

A família Burseraceae apresenta característica que tendem ao padrão agrupado como evidenciado por Silva et al. (2009), as quais verificaram que as espécies Breu branco, Breu preto e Breu sucubra apresentaram este padrão de distribuição. Dessa forma, pode-se inferir que as possíveis causas que justificam que a espécie *P. decandrum* não tenha seguido esta mesma tendência estar relacionadas às condições ambientais intrínsecas do sítio.

É importante salientar, que uma espécie pode variar significativamente sua distribuição espacial em função da topografia, condições edafoclimáticas, gradientes ambientais e relações de dominância inter e intraespecíficas e interações bióticas (HIGUCHI et al., 2011). Nesse contexto, identificar a estrutura espacial em nível de espécie ou comunidade arbórea é de suma importância para o entendimento dos processos ecológicos que exercem influência na distribuição das plantas na natureza, os quais contribuem para a manutenção da alta diversidade biológica (ILLIAN et al., 2008).

Assim, os resultados obtidos neste estudo podem auxiliar em ações de manejo, em razão de ter o conhecimento de como as espécies estão distribuídas no espaço (sítio), e como elas usam os recursos disponíveis no sucesso do seu estabelecimento e reprodução. Deste modo, as informações podem ser úteis em tomadas de decisões mais cautelosas no uso, conservação e restauração dos recursos florestais.

Além disso, pode auxiliar para compreensão necessária sobre os aspectos ecológicos que podem ser essências em práticas silviculturais, como por exemplo, seleção de árvores matrizes para coleta de sementes visando à produção de mudas que atendam tanto o setor econômico quanto o próprio setor florestal em programas de recuperações de áreas degradadas.

4.4. Estrutura vertical

Relacionando os valores de área basal ($G - m^2/ha$) com os estratos de alturas das árvores, observa-se que há uma correlação positiva, isto é, os valores de (G) cresce à medida que se aumenta a altura no sentido dos estratos I, II e III com (r) de Pearson = 0,56; 0,69 e 0,72, respectivamente. Apesar de o estrato III possuir uma quantidade bem reduzida de indivíduos em relação ao estrato médio, ele possui maior área basal (m^2/ha) em razão de revelar indivíduos com maiores diâmetros, e, por conseguinte, este estrato apresentará maior potencial de estoque volumétrico sendo um atributo desejável para o manejo florestal sustentável.

Este resultado demonstra que as florestas nativas com estruturas verticais distintas apresentam capacidade de estoque volumétrica diferenciada entre as espécies que a compõe (SOUZA; SOUZA, 2004). Por essa razão, a estratificação vertical das florestas tropicais inequívocas mostra-se uma técnica não somente de classificação, mas, sobretudo, uma ferramenta imprescindível para melhor compreensão da estrutura da vegetação em termos de estudos fitossociológicos e manejo florestal.

Com o estudo da estrutura vertical, é possível analisar o estágio de desenvolvimento da floresta, em função de se conhecer sobre a distribuição dos indivíduos nos diferentes estratos, juntamente com os dados da distribuição diamétrica. Nesses termos, pode-se inferir que o padrão vertical apresentado caracteriza o estágio sucessional do ambiente em floresta madura, pois englobam indivíduos que apresentam altura total (Ht) acima dos 30 metros e com $DAP \geq 45$ cm.

Vale frisar, que tal comportamento dos estratos verticais das espécies lenhosas juntamente com suas distribuições diamétricas, permite inferir que houve uma perturbação de ordem antrópica no passado, a qual evidencia a grande quantidade de indivíduos nas primeiras classes diamétricas e no estrato central de altura, pois houve um aumento nas classes iniciais em virtude da ausência de indivíduos de porte elevado, o que deixa uma abertura no interior da floresta a qual favorece o estabelecimento de espécies pioneiras e consequentemente secundárias iniciais.

Os estudos sobre estrutura e estratificação contribuem significativamente para tentativas de manejo e conservação florestal, visto que pretendem entender a complexidade das relações ecológicas a nível distributivo e estratificado correlacionando com os fatores físicos e ambientais. Corroborando com esta afirmação Silva et al. (2016) comentam que a utilização de produtos florestais deve ser planejada partir de um inventário florestal, que estime parâmetros da estrutura horizontal e vertical, atrelado as distribuições diamétrica, e espacial das espécies, bem como seus valores ecológicos, econômicos e sociais.

5. CONCLUSÕES

A comunidade apresentou alta diversidade florística, conforme revelou o índice de Shannon (H'), sendo a família Fabaceae a que demonstrou maior riqueza específica, e, desta forma, representa-se de extrema importância para os diferentes ecossistemas da Amazônia, pois suas espécies são essenciais tanto para manutenção da estrutura florestal como para fins de manejo e conservação.

A comunidade apresentou-se favorável para a realização de plano de manejo podendo ser explorada racionalmente no que concerne a extração seletiva em classes diamétricas, pois a mesma relevou padrão satisfatório de regeneração natural na medida em que seguiu o modelo de florestas nativas em forma de “J” reverso.

Os dados relativos de análise espacial para as espécies estudadas sugerem realização de tratamentos silviculturais na área com intuito de propiciar futuramente que as espécies sejam destinadas a produção madeireira. Todavia, se faz necessário ampliar os estudos com o padrão espacial de espécies arbóreas para compreender quais variáveis são fundamentais na influência dos padrões de agregação, repulsão ou aleatoriedade.

O estrato médio apresentou maior proporção de indivíduos, evidenciando ser o estrato dominante na vegetação. Ao analisar a distribuição das alturas das espécies por estratos foi possível descrever o estágio de conservação do ambiente juntamente com análise da distribuição diamétrica, revelando ser uma técnica imprescindível em estudos silviculturais na Amazônia.

Assim, com base nos resultados apresentado, este estudo pode servir de subsídios para o desenvolvimento de novas pesquisas vinculadas a programas de manejo florestal na Amazônia, pois pela diversidade de espécies nesse bioma

deve-se maximizar as informações acerca do comportamento autoecológico e sinecológico das espécies visando o uso sustentável dos recursos florestais.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, J. C. Z. O.; MIRANDA, I. S. Análise da estrutura de comunidades arbóreas de uma floresta amazônica de terra firme aplicada ao manejo florestal. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 3, n. 4, p. 657-666, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672008000400008>
- AMAPÁ. Instituto Estadual de Florestas do Amapá. **Plano anual de outorga florestal 2014**. Macapá, 2013. 46 p.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III**. Bot. J. Linnean Soc. 161: 105-121. 2009.
- BATISTA, A. P. B.; APARÍCIO, W. C. S.; APARÍCIO, P. S.; SANTOS, V. S.; LIMA, R. B.; MELLO, J. M. Caracterização estrutural em uma floresta de terra firme no estado do Amapá, Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 35, n. 81, p. 21-33, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.4336/2015.pfb.35.81.689>
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWHSEND, C. R. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2007. 592 p.
- CARIM, M. J. V.; GUILLAUMET, J. L. B.; GUIMARÃES, J. R. S.; TOSTES, C. L. Composição e estrutura de floresta ombrófila densa do extremo Norte do Estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 3, n. 2, p. 1-10, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v3n2p1-10>
- 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.
- CARVALHO, F. A. Síndromes de dispersão de espécies arbóreas de Florestas Ombrófilas Submontanas do estado do Rio de Janeiro. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 1017-1023, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000600007>
- CONDÉ, T. M.; TONINI, H. Fitossociologia de uma floresta ombrófila densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 43, n. 3, p. 247-260, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672013000300002>
- DIONISIO, L. F. S.; OSMAR-FILHO, S. B.; CRIVELLI, B. R. S.; GOMES, J. P.; OLIVEIRA, M. H. S.; CARVALHO, J. O. P. Importância fitossociológica de um fragmento de floresta ombrófila densa no estado de Roraima, Brasil. **Revista Agro@mbiente**, v. 10, n. 3, p. 243-252, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v10i3.3381>
- FINOL, U. H. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, v. 18, n. 12, p. 29-42, 1971.
- GOMES SOBRINHO, T. R.; SOTTA, E. D. **Caracterização climatológica do módulo IV da floresta estadual do Amapá - FLOTA/AP: Dados preliminares**. Macapá-AP, 5p.; 2011. Disponível em: <<http://www.hidroweb.ana.gov.br/>>. Acessado em 20 de abr. 2013.
- HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; VAN DEN BERG, E.; PIFANO, D. S. Associações espaciais entre indivíduos de diferentes espécies de *Miconia* spp. ruiz & pav. (Melastomataceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 381-389, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000300002>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª Ed. Rio de Janeiro, RJ – Brasil, 271p. 2012.
- INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS ESTADO DO AMAPÁ (IEPA). **Macrodiagnóstico do estado do Amapá, primeira aproximação do ZEE**. Amapá, p.139, 2008.
- INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DO AMAPÁ – IEF/AP. **Plano Anual de Outorga Florestal do Estado do Amapá – PAOF 2016**. Macapá/AP: IEF, 2015. 98p.
- ILLIAN, J.; PENTTINEN, A.; STOYAN, H.; STOYAN, D. 2008. **Statistical Analysis and Modelling of Spatial Point Patterns**. Wiley: England, 544 p.
- KREBS, C. J. **Ecological methodology**. Menlo Park: Benjamin Cummings, 1998. 620p.
- LIMA, R. B. A.; SILVA, J. A. A.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, R. K. S. Fitossociologia de um trecho de floresta ombrófila densa na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, Carauari, Amazonas. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 8, n. 1, p.1-12. 2012.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological Diversity and Its Measurement**. Princeton, Princeton University Press, 1988. 179 p.
- MORI, A. S.; BOOM, B. Ecological importance of Myrtaceae in an eastern Brazilian wet forest. **Biotropica**, Lawrence, v. 15, n. 1, p.68-70, 1983. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2388002>
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. Willey and Sons. New York. 1974
- NEGRINI, M.; AGUIAR, M. D.; VIEIRA, C. T.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P. Dispersão, distribuição espacial e estratificação vertical da comunidade arbórea em um fragmento florestal no planalto catarinense. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 5, p. 919-929, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622012000500014>
- OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, P. S.; STEVENS, M. H. H.; WAGNER, H. **Vegan: Community Ecology Package: R package version 2.0-9**. 2013.
- OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L.; RAMOS, M. B. P.; NOBRE, A. D.; COUTO, L. B.; SAHDO, R. M. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazonia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 4, p. 627-641, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672008000400005>
- 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v41i1.21191>
- QUESADA, C. A.; LLOYD, J.; SCHWARTZ, M.; BAKER, T. R.; PHILLIPS, O. L.; PATIÑO, S.; CZIMCIK, C.; HODNETT, M. G.; HERRERA, R.; ARNETH, A.; LLOYD, G.; MALHI, Y.; DEZZEO, N.; LUIZÃO, F. J.; SANTOS, A. J. B.; SCHMERLER, J.; ARROYO, L.; SILVEIRA, M.; PRIANTE FILHO, N.; JIMENEZ, E. M.; PAIVA, R.; VIEIRA, I.; NEILL, D. A.; SILVA, N.; PEÑUELA, M. C.; MONTEAGUDO, A.; VÁSQUEZ, R.; PRIETO, A.; RUDAS, A.; ALMEIDA, S.; HIGUCHI, N.; LEZAMA, A. T.; LÓPEZ-GONZÁLEZ, G.; PEACOCK, J.; FYLLAS, N. M.; ALVEREZ-DÁVILA, E.; ERWIN, T.; FIORE, A. di.; CHAO, K. J.; HONORIO, E.; KILLEEN, T.; PEÑA-CRUZ, A.; PITMAN, N.; NÚÑEZ VARGAS, P.; SALOMÃO, R.; TERBORGH, J.; RAMÍREZ, H. 2009. Regional and large-scale patterns in Amazon forest structure and function are mediated by variations in soil physical and chemical properties. **Biogeosciences Discussions**, v. 6, p. 3993-4057, 2012.
- 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.
- SALOMÃO, R. P. Densidade, estrutura e distribuição espacial de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H. & B.) em dois platôs de floresta ombrófila densa na Amazônia setentrional brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi de Ciências Naturais**, v. 4, n. 1, p. 11-25, 2009.
- SANTOS, R. O.; ABREU, J. C.; LIMA, R. B.; APARÍCIO, P. S.; SOTTA, E. D.; LIMA, R. C. Distribuição diamétrica de uma comunidade arbórea na Floresta Estadual do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 6, n. 2, p. 24-31, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p24-31>
- SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 179-187, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042008000100016>
- SILVA, K. E.; MARTINS, S. V.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SANTOS, N. T.; AZEVEDO, C. P. Structure of 15 hectares permanent plots of terra firme dense forest in Central Amazon. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 40, n. 4, p. 603-615, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-67622016000400004>
- SILVA, K. E.; MARTINS, S. V.; SANTOS, N. T.; RIBEIRO, C. A. A. S. Padrão espacial de espécies arbóreas tropicais. In: MARTINS, S. V (Ed). **Ecologia de Florestas Tropicais**. Viçosa: Ed. UFV, p. 216 – 241, 2009.
- SILVA, K. E.; MATOS, F. D. A.; FERREIRA, M. M. Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 2, p. 213-222, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672008000200004>
- SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L.; GAMA, J. R. V.; LEITE, H. G. Emprego de análise multivariada para estratificação vertical de florestas inequidâneas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 2, n. 7, p. 59-63, 2003. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622003000100008>
- SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L. Estratificação vertical em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 691-698, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622004000500008>
- YARED, J. A. G.; COUTO, L.; LEITE, H. G. Composição florística de florestas secundária e primária, sob efeito de diferentes sistemas silviculturais na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 2, n. 2, p. 463-474, 1998.