

ANÁLISES ESTRUTURAIS DO COMPONENTE ARBÓREO EM FLORESTA DE TERRA FIRME, CARAUARI, AMAZONAS, BRASIL

Rosival Barros de Andrade Lima¹

José Antônio Aleixo da Silva²

Luiz Carlos Marangon³

Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira⁴

Roseane Karla Soares da Silva⁵

Fernando José Freire⁶

RESUMO: Foram realizadas análises estruturais das espécies arbóreas em uma área de 275 ha de floresta de terra firme localizada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, Carauari, AM, com o intuito de avaliar seu estado de conservação. Para isso, foram instaladas 66 unidades amostrais com dimensão de 20 m x 25 m, totalizando 3,3 ha de área amostrada. Todos os indivíduos arbóreos que apresentaram circunferência a 1,30 m do solo (CAP) \geq 25 cm foram mensurados e tiveram sua altura estimada. Foram avaliadas a estrutura horizontal, distribuição diamétrica e hipsométrica das espécies arbóreas. Registraram-se 3.050 indivíduos distribuídos em 133 espécies, 93 gêneros e 48 famílias. A altura média da vegetação foi estimada em 9,61 m, já o diâmetro médio foi de 18 cm e uma área basal total de 118,03 m². A distribuição diamétrica da comunidade vegetal apresentou formato de J-invertido. A distribuição das alturas se concentrou nas classes intermediárias, resultados similares aos trabalhos registrados em florestas de terra firme da Amazônia.

Palavras-chave: Amazônia; Conservação; Distribuição diamétrica.

STRUCTURAL ANALYSIS OF THE ARBORAL COMPONENT IN TERRA FOREST FIRME, CARAUARI, AMAZONAS, BRAZIL

ABSTRACT: Structural analyzes of the tree species were carried out in an area of 275 ha of upland forest located in the Uacari Sustainable Development Reserve, Carauari, AM, in order to evaluate its conservation status. For this, 66 sample units with a dimension of 20 m x 25 m were installed, totaling 3.3 ha of sampled area. All arboreal individuals that presented a circumference at 1.30 m of soil (CAP) \geq 25 cm were measured and had their height estimated. The horizontal structure, diameter and hypsometric distribution of tree species were evaluated. There were 3,050 individuals distributed in 133 species, 93 genera and 48 families. The mean height of the vegetation was estimated at 9.61 m, the mean diameter was 18 cm and a total basal area of 118.03 m². The diametric distribution of the plant community presented an inverted J-shape. The distribution of heights was concentrated in the intermediate classes, results similar to those recorded in Amazonian mainland forests.

Key words: Amazonia; Conservation; Diameter distribution.

¹ Doutor em Ciências Florestais pela UFRPE. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE, CEP 52171-900. E-mail: rosival_barros@yahoo.com.br

² Doutor em Biometria e Manejo Florestal pela University of Georgia. Professor titular do curso de Engenharia Florestal na UFRPE, Recife, PE; E-mail: aleixo@dcfl.ufrpe.br

³ Doutor em Ecologia e Recursos Naturais pela UFSCar. Professor titular do curso de Engenharia Florestal na UFRPE, Recife, PE; E-mail: luiz.marangon@ufrpe.br

⁴ Doutor em Ciências Florestais pela UFV. Professor titular do curso de Engenharia Florestal na UFRPE, Recife, PE; E-mail: rinaldo.ferreira@ufrpe.br

⁵ Doutora em Ciências Florestais pela UFRPE. E-mail: roseanekarla.floresta@gmail.com

⁶ Doutor em Solos e Nutrição de Plantas pela UFV. Professor do curso de Agronomia na UFRPE, Recife, PE; E-mail: fernando.freire@ufrpe.br

INTRODUÇÃO

Diariamente aumenta a demanda por produtos extrativistas (madeireiros e não madeireiros) na região Amazônica, e por isso, vêm aumentando também as pesquisas, buscando as melhores técnicas que possam garantir a sustentabilidade desses recursos em florestas tropicais, por meio do manejo sustentável (LIMA e LEÃO, 2013).

De acordo com Ferreira et al. (2015) as florestas naturais apresentam peculiaridades marcantes, como a presença de espécies arbóreas, diferentes classes de diâmetro, idade, características ecofisiológicas, taxas de crescimento e incremento. Dessa forma, existe um maior grau de complexidade do manejo sustentável dessas florestas, diferentemente do normalmente estabelecido em florestas plantadas (OLIVEIRA et al., 2012).

Uma forma de entender tal grau de complexidade é caracterizando os componentes dessas florestas e os processos resultantes de sua interação, uma vez que, dessa forma, é possível se obter informações sobre a ecologia, estrutura espacial das espécies, assim como avaliar as implicações qualitativas e quantitativas da interferência antrópica na sua auto-sustentabilidade (WATZLAWICK et al., 2008).

Levando em consideração que a fisionomia representa uma característica vegetacional facilmente mensurável, os estudos sobre a estrutura fitossociológica das comunidades vegetais são fundamentais para embasar quaisquer iniciativas de preservação e conservação (CARVALHO et al., 2016). Por outro lado, a análise da distribuição diamétrica é uma ferramenta de fundamental importância para avaliar uma comunidade florestal (HENTZ et al., 2016), possibilitando fazer inferências acerca de sua estrutura e taxas de crescimento das espécies, informações importantes para o manejo florestal (LIMA e LEÃO, 2013). O conhecimento da estrutura hipsométrica também é de extrema importância, pois pode fornecer um indício do estágio sucessional em que se encontra cada espécie ou qual espécie poderá compor o povoamento futuro da floresta (SCHNEIDER e FINGER, 2000).

Análises estruturais de florestas inequidâneas são recursos utilizados em muitos trabalhos, independentemente da região, para alcançar diferentes objetivos. A falta dessas informações impossibilita um bom planejamento pré-exploratório, tornando um fator limitante para o manejador florestal (VASCONCELOS et al., 2009).

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a estrutura diamétrica e hipsométrica da comunidade arbórea em um trecho de floresta de terra firme, localizada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, Carauari, AM, como subsídio à futuras pesquisas de recuperação e ou manejo sustentável dessa área.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em uma área de floresta ombrófila densa das terras baixas (MARTINS e CAVARARO, 2012), na comunidade do Pupunha, localizada nas coordenadas 67°46'37.4" W e 05°35'45.2" S, pertencente à Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, situada no município de Carauari, sudoeste do Estado do Amazonas (Figura 1).

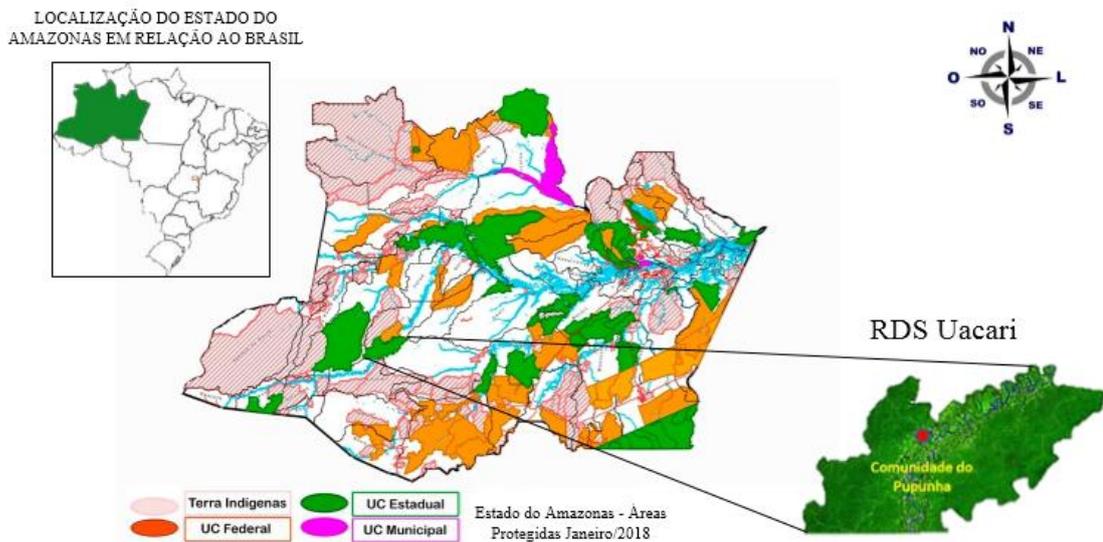


Figura 1. Localização da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, Carauari, AM, Brasil. (SEMA, 2018).

Quando falamos em Amazônia, além da rica biodiversidade, nos vem à mente à grande exploração madeireira, e na região da RDS Uacari não foi uma exceção na história quanto a essa prática ilegal. De acordo com relatos, quase a totalidade de sua área de fácil acesso, principalmente a várzea, foi explorada ao longo das últimas décadas. Por questão de logística de transporte e também de mercado, dava-se prioridades às espécies madeireiras que fluuavam (ANDRETTI et al., 2006).

Após a criação da Reserva a comercialização de madeira foi proibida até que fosse elaborado o Plano de Uso, documento que regulariza tal atividade. Andretti et al. (2006) afirmaram que o uso da madeira se restringia a atender às demandas de subsistência das famílias da Reserva, em que os principais usos são as construções de casas e fabricação de canoas.

Segundo a classificação de Köppen, a região apresenta clima tipo Af, sem estação seca (ALVARES et al., 2013), com precipitação média mensal de ≥ 60 mm. Os solos predominantes da região são os Argissolos Vermelhos Amarelos Álicos de argila de atividade baixa, entrecortadas pela Lateritas Hidromórficas Álicas. Ocorrem também pequenas manchas de Latossolos Vermelho Amarelos Álicos (BRASIL,1977; SANTOS et al., 2013).

Amostragem, coleta e análise de dados

O trabalho foi realizado numa área de 275 ha, na qual foi cortada por três transectos: dois no sentido Norte/Sul e um no sentido Leste/Oeste, sendo esses, abertos e alinhados com auxílio de uma bússola. Ao longo desses transectos, foram instaladas parcelas (20 x 25 m), de forma sistemática, em posições intercaladas, cuja distância entre parcelas foi de 50 m, totalizando 66 unidades amostrais, o equivalente a 3,3 hectares de área amostrada (Figura 2).

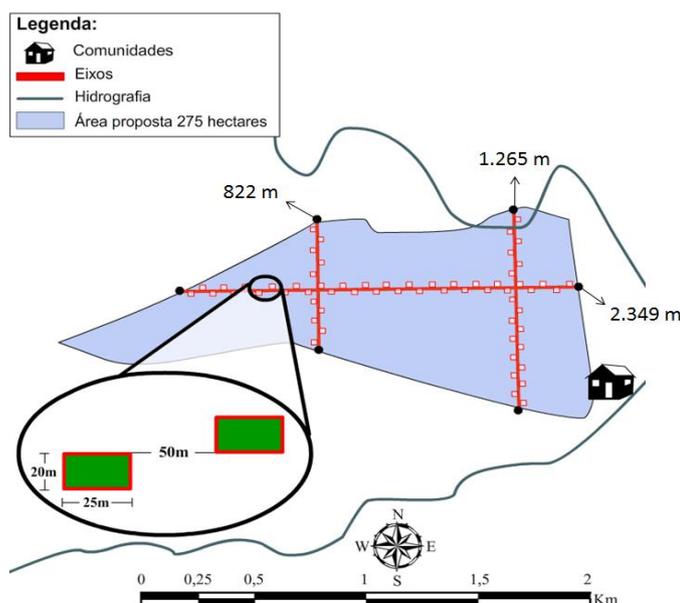


Figura 2. Croqui da área de estudo, localizada na comunidade do Pupunha, RDS Uacari, Carauari - AM.

Foi utilizado como critério de inclusão indivíduos vivos com circunferência a altura do peito (CAP) mínima de 25 cm. No período de estudo, foram realizadas coletas de material fértil ao longo de toda área, o que auxiliou no processo de identificação do material vegetal. O material coletado foi depositado no Herbário da Universidade Federal do Amazonas - UFAM. A identificação botânica seguiu o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group (APG III, 2009). A correção da grafia e a autoria dos nomes das espécies foram feitas pelo site do Missouri Botanical Gardens (<http://www.tropicos.org/>).

A suficiência amostral foi calculada com base no número de indivíduos por parcela, sendo realizado o cálculo do erro amostral (Ea%) em nível de 95% de probabilidade, admitindo-se um erro amostral de 10%, usando a seguinte equação:

$$E\% = \frac{S_{\bar{y}} \cdot t_{\alpha/2}}{\bar{y}} \quad (\text{Eq. 1})$$

Em que: $S_{\bar{y}}$ = erro-padrão da média; $t_{\alpha/2}$ = valor tabelado da distribuição t de Student (α 5%, n-1 gl); e \bar{Y} = média do número de árvores por parcela.

A avaliação da estrutura horizontal foi realizada por meio do cálculo dos parâmetros fitossociológicos densidade relativa (%), frequência relativa (%) e dominância relativa (%) de cada espécie, os quais foram utilizados para obter o respectivo valor de importância (%) e determinar as espécies mais representativas da estrutura horizontal (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Para a análise da distribuição elaborou-se um gráfico com o número de indivíduos por centro de classe diamétrica, onde o número de centro de classes, assim como sua amplitude foi calculado com base em Sturges (1926), por meio das seguintes equações:

$$NC = 1 + (3,322 \cdot \text{Log}(N_{ind.})) \quad (\text{Eq. 2})$$

$$AT = X - x/NC \quad (\text{Eq. 3})$$

Em que: NC = número de classes; $N_{ind.}$ = número de indivíduos; AT = amplitude total; X = maior diâmetro e x = menor diâmetro.

Para análise hipsométrica, os indivíduos foram divididos em seis centros de classes, sendo o número de centros de classes e a amplitude definidos arbitrariamente (amplitude = 5 m e início do primeiro centro de classe = ≤ 5 m). Os cálculos e histogramas foram realizados no aplicativo computacional Microsoft Excel 2013.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O erro amostral calculado, levando-se em consideração o número de indivíduos por parcela, foi de 5,7%, com 95% de probabilidade, deste modo, inferior ao erro estabelecido,

que foi de 10%. Este resultado indica que a amostragem foi suficiente para representar a composição florística da área.

Foram amostrados 3.050 indivíduos, pertencentes a 133 espécies, 93 gêneros e 48 famílias. As famílias com maior número de espécies foram Fabaceae (18,80%), Moraceae (7,52%), Lauraceae (6,77%), Rubiaceae (4,51%), Lecythidaceae e Malvaceae (3,76% cada uma), Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae, Myristicaceae e Sapotaceae (3% cada uma), Annonaceae, Apocynaceae, Humiriaceae, Melastomataceae, Meliaceae e Violaceae (2,25% cada), as quais, geralmente, são amostradas em floresta densa de terra firme da região (SILVA, 2006; OLIVEIRA et al., 2008).

A família Fabaceae apresenta grande importância, tanto pela sua abundância e ampla distribuição, como por desempenhar um papel importante no ciclo do nitrogênio (N). Sua maior ocorrência em parte se explica devido ao estabelecimento de associações simbióticas entre as suas espécies e bactérias fixadoras de nitrogênio, principalmente as do gênero *Rhizobium*. Essas associações permitem uma melhor assimilação de compostos nitrogenados, fundamentais ao crescimento das plantas, facilitando a sua colonização em ambientes com solos pouco férteis (AMORIM, 2014).

A maior riqueza de espécies e gêneros pertencentes à Fabaceae corrobora com outros estudos realizados na Amazônia (OLIVEIRA et al., 2008; ALMEIDA et al., 2012; CONDÉ e TONINI, 2013; SILVA et al., 2014; DIONÍSIO et al., 2016).

A densidade estimada foi de 924 ind. ha⁻¹ e a área basal total de 118,03 m² (35,77 m² ha⁻¹), superior aos registrados em outros estudos para o mesmo bioma, como é o caso de Almeida et al. (2012) em Santarém – PA que registraram uma densidade de 570,75 ind. ha⁻¹ e área basal de 33,64 m² ha⁻¹, Carim et al. (2013) no Oiapoque – AP que registraram uma densidade de 530,58 ind. ha⁻¹ e área basal de 31,64 m² ha⁻¹, Silva et al. (2014) em Laranjal do Jarí – AP que registraram uma densidade de 462 ind. ha⁻¹ e área basal de 27,47 m² ha⁻¹ e Oliveira et al. (2015) em Cruzeiro do Sul - AC que registraram uma densidade de 306 ind. ha⁻¹ e área basal de 21,26 m² ha⁻¹. Para Carim et al. (2013) a floresta que apresenta uma área basal acima de 31 m² ha⁻¹ iguala-se aos padrões apresentados na Amazônia.

A elevada densidade pode ter relação com a pouca interferência antrópica na área estudada, por se tratar de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável.

As espécies *Eschweilera odora*, *Licania oblongifolia*, *Pouteria guianensis*, *Inga* sp., *Xylopia nítida* e *Maquira guianensis*, juntas, representaram cerca de 41,77% da densidade (Tabela 1). As espécies que apresentaram maiores áreas basais foram *Licania oblongifolia*

(8,33%), *Eschweilera odora* (7,31%) e *Pouteria guianensis* (6,03%). Este resultado tem relação com o elevado número de indivíduos apresentados por estas espécies.

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos das dez espécies de maior VI amostradas em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari, AM, Brasil, em ordem decrescente de VI. N_i: Número de indivíduos da espécie i; DR: Densidade Relativa; FR: Frequência Relativa; DoR: Dominância Relativa e VI: Valor de Importância.

Espécies	N _i	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	VI (%)
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	239	7,84	3,93	7,313	6,36
<i>Licania oblongifolia</i> Standl.	202	6,62	3,73	8,337	6,23
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	236	7,74	4,14	6,032	5,97
<i>Inga</i> sp.	219	7,18	4,07	4,351	5,20
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	177	5,80	3,93	5,013	4,92
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	201	6,59	4,00	3,667	4,75
<i>Eugenia paraensis</i> O. Berg	172	5,64	3,86	1,910	3,80
<i>Virola multiflora</i> (Standl.) A.C. Sm.	121	3,97	3,59	2,397	3,32
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	115	3,77	3,05	1,986	2,94
<i>Licania canescens</i> Benoist	72	2,36	2,71	1,043	2,04
Demais espécies (123)	1296	42,49	62,99	57,949	54,47
Total	3050	100,00	100,00	100,00	100,00

Pouteria guianensis, *Inga* sp., *Maquira guianensis*, *Eschweilera odora*, *Xylopia nitida*, *Eugenia paraenses*, *Licania oblongifolia* e *Virola multiflora* obtiveram frequência acima de 80%. Isto tem relação com a síndrome de dispersão, uma vez que essas espécies são dispersas por animais (zoocoria), com exceção de *Eschweilera odora*, que a principal disseminação da semente ocorre pelo peso do fruto (Barocoria), mas ao cair no chão esses frutos são apreciados por roedores que também acabam fazendo sua dispersão (zoocoria). Howe e Smallwood (1982) afirmam que a zoocoria permite a dispersão de sementes maiores e, ao mesmo tempo, é mais direcionada do que as demais.

Nemer e Jardim (2004) ressaltam ainda que a espécie *Eschweilera odora* não depende dos microambientes provocados pela formação de clareiras para germinar suas sementes, comportando-se como uma espécie tolerante.

De maneira geral, a elevada distribuição de indivíduos dessas espécies indica que são bem adaptadas ao ambiente avaliado, tanto nas condições edafoclimáticas quanto na competição com as demais espécies.

Por apresentar maior densidade, *Eschweilera odora* ocupou a primeira posição em VI, seguida da espécie *Licania oblongifolia* que ocupou essa posição por apresentar maior dominância. Na terceira posição em VI ficou a espécie *Pouteria guianensis* por apresentar maior frequência, ocorrendo em mais de 92% das unidades amostrais.

De acordo com Santos et al. (2016) essas espécies possuem um domínio de hábitat, ou seja, são as mais importantes e representativas do ambiente de terra firme estudado, e fornecerão abrigo e alimentação para o conjunto de seres vivos presentes no hábitat (PEREIRA et al., 2011).

A distribuição diamétrica teve amplitude de 0,16 cm, com 11 centros de classes, sendo caracterizada, em sua maioria, por indivíduos de pequenas dimensões, principalmente no primeiro centro de classe. Essa forma exponencial negativa (“J” invertido), indica que a regeneração natural ocorre em fluxo contínuo (Figura 3), sendo comum em florestas tropicais inequiâneas (MACHADO et al., 2010; REIS et al., 2010; HIGUCHI et al., 2012; REIS et al., 2014; SANTOS et al., 2016).

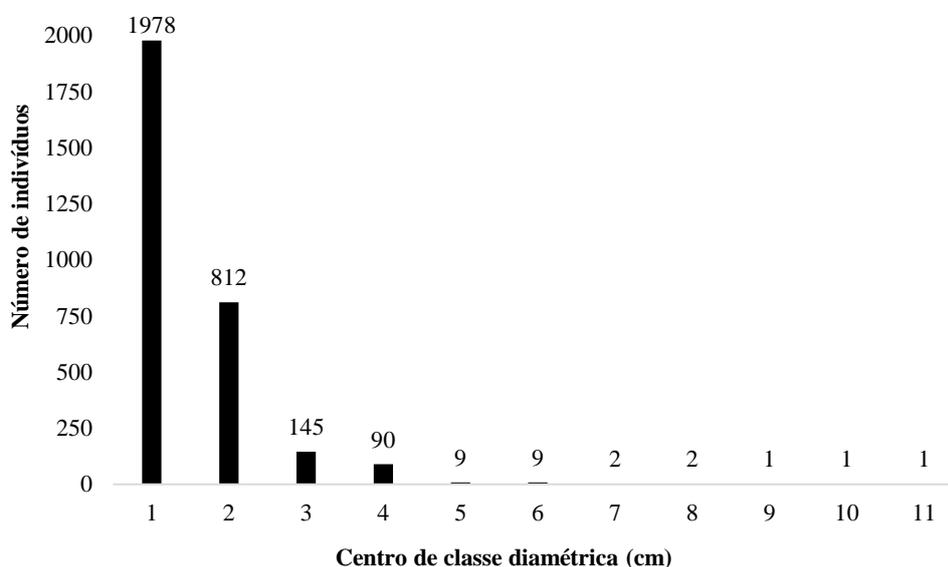


Figura 3. Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari, AM, Brasil.

Segundo Silva e Souza (2016) maiores concentrações de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro caracteriza uma comunidade estoque, o que é padrão em florestas tropicais estáveis com idade e composição de espécies variadas.

Verifica-se que no primeiro centro de classe diamétrica ocorreram 1978 indivíduos perfazendo um total de 64,86% dos indivíduos amostrados e no segundo centro de classe 812 indivíduos, correspondendo a 26,62%. Os demais centros de classes juntos obtiveram 260 indivíduos, correspondendo a 8,52% do total de indivíduos amostrados.

A diferença entre o número de indivíduos na primeira e segunda classe comprova que a área em estudo já sofreu uma forte ação antrópica, antes da criação da reserva, mas que fica evidenciado o estoque em crescimento das espécies.

Schaaf et al. (2006) ressaltam que a garantia da manutenção dos indivíduos na comunidade não depende da elevada densidade, mas sim, da capacidade de competir dentro do seu nicho ecológico.

Dentre as dez espécies de maiores VI citadas na tabela 1, *Eschweilera odora* está presente nos centros de classe de 1 a 5, *Licania oblongifolia* nos centros de 1 a 4 e 8, *Pouteria guianensis* nos centros de 1 a 6, *Inga* sp. nos centros de 1 a 4, *Xylopia nítida* nos centros de 1 a 4 e 8, *Maquira guianensis* nos centros de 1 a 3, *Eugenia paraenses* nos centros de 1 a 2 e 4, *Virola multiflora* nos centros de 1 a 4, *Protium heptaphyllum* nos centros 1 a 2 e 4 e *Licania canescens* nos centros 1 e 2 (Figura 3), o que indica boa ocorrência do processo sucessional.

No centro de classe 7 ocorreram duas espécies, *Dipteryx odorata* (presente nos centros de classe diamétrica de 1 a 7) e *Macrobium acacifolium* (presente apenas no centro 7). No centro de classe 8 também ocorreram duas espécies, *Licania oblongifolia* e *Xylopia nítida*, mencionadas anteriormente, e por sinal, bem distribuídas nos menores centros de classes. No centro de classe 9 ocorreu uma espécie, *Couepia guianensis* (presente nos centros 6 e 9). No centro de classe 10 também ocorreu uma espécie, *Apuleia molaris* (presente nos centros 1 a 4 e 10), assim como o centro de classe diamétrica 11 que também ocorreu apenas uma espécie, *Copaifera multijuga* (presente nos centros 3, 4 e 11).

Fica evidenciado que dentre as espécies analisadas pela distribuição diamétrica apenas as espécies *Couepia guianensis* e *Macrobium acacifolium* não ocorreram nos centros de classes anteriores. Este fato pode estar relacionado a algum fator biótico ou abiótico que possa estar obstando sua sucessão.

Na distribuição dos indivíduos por centro de classe de altura, a maior parte se posicionaram nos três primeiros centros de classe (Figura 4 A), o que correspondeu, em dados percentuais, a 88,79% dos indivíduos analisados, demonstrando um importante indicativo da capacidade de renovação da floresta.

Observou-se que a maior concentração de área basal ocorreu no centro de classe 10 m, representando 29,33% da área basal total (118,03 m²). A segunda maior concentração de área basal ocorreu no centro de classe 20 m, representando 27,35% da área basal total. Os indivíduos com altura superior a 25 m corresponderam a 14,64% da área basal total (Figura 4 B).

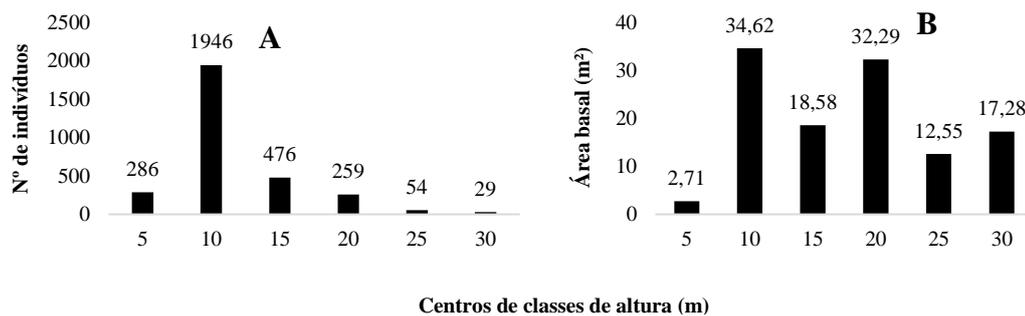


Figura 4. Distribuição do número de indivíduos (Figura 4 A) e Dominância Absoluta (Figura 4 B) em relação às classes de alturas em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari, AM, Brasil.

Isto comprova que o fragmento estudado apresenta em sua maioria, indivíduos com altura ≤ 10 metros (73,18%), com DAP médio 13 cm. Porém, observa-se que o centro de classe 20 m (DAP médio de 36 cm), difere apenas 1,98% da área basal em relação ao centro de classe 10 m, e com uma diferença de 1687 indivíduos. Isso mostra que os indivíduos a partir de 15 m de altura se encontram com diâmetros superiores, ou seja, bem representados em termos de área basal. Desta forma, pode-se, a partir dos dados amostrados, afirmar que a área de estudo se encontra em estágio intermediário de sucessão.

Resultado semelhante foi registrado por Almeida e Jardim (2011) estudando uma comunidade arbórea de várzea em Ananindeua – PA, onde 65,18% dos indivíduos tiveram altura ≤ 10 m. Estes resultados diferem daqueles registrados por Santos e Jardim (2006) e Carim et al. (2008), que encontraram o maior número de indivíduos no intervalo entre 10 e 20 m de altura.

CONCLUSÕES

O trecho de floresta de terra firme estudado indica uma comunidade florestal diversificada, onde a relação espécie/indivíduos mostra-se satisfatória, revelando não haver dominância de uma ou poucas espécies.

De forma geral, os indivíduos arbóreos posicionaram-se nas classes iniciais de diâmetro e de altura, indicando que a regeneração natural ocorre em fluxo contínuo, garantindo a perpetuação das espécies nesta floresta.

Os resultados indicam ainda que a comunidade possivelmente manterá sua composição florística-estrutural por longo prazo, uma vez que, dentre as dez espécies de maiores valores de importância, oito pertencem ao grupo sucessional das secundárias iniciais e duas (*Pouteria guianensis* e *Virola multiflora*) ao grupo das secundárias tardias. Salienta-se que os indivíduos dessas espécies apresentam um rápido crescimento, ocorrendo em condições de sombreamento médio, típico de ambientes em estágio médio de sucessão.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão de bolsa; ao Centro Estadual de Unidades de Conservação – CEUC, pelo apoio logístico e financeiro e aos comunitários da RDS Uacari, pelo acolhimento e ajuda em campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ALMEIDA, L. S.; GAMA, J. R. V.; OLIVEIRA, F. A.; CARVALHO, J. O. P.; GONÇALVES, D. C. M.; ARAÚJO, G. C. Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. **Acta Amazônica**, v. 42, n. 2, p. 185 - 194, 2012.

ALVARES, C. A., STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

AMORIM, L. D. M. **Fabaceae Lindl. da Floresta Nacional de Assú, semiárido do Rio Grande do Norte, Brasil**. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) - Departamento de Ciências Naturais, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, 2014.

ANDRETTI, C. B.; COSTA, T. V. V.; COHN-HALT, M. **Diagnóstico sócio-agroextrativista e ambiental da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari**. Carauari: Secretaria de Projetos Especiais/SDS, 2006. 246p. (Relatório Técnico).

APG III. Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.16, [s.n], p.105-121, 2009.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SB. 19 Juruá**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1977. 555 p. (Levantamento de recursos naturais, v. 15).

CARIM, M. J. V.; GUILLAUMET, J. L. B.; GUIMARÃES, J. R. S.; TOSTES, L. C. L. Composição e Estrutura de Floresta Ombrófila Densa do extremo Norte do Estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 1-10, 2013.

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 Pará, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.36, n. 79, p.191-201, 2008.

CARVALHO, M. A. F.; BITTAR, P. A.; SOUZA, P. B.; FERREIRA, R. Q. S. Florística, fitossociologia e estrutura diamétrica de um remanescente florestal no município de Gurupi, Tocantins. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.11, n.4, p.59-66, 2016.

CONDÉ, T. M.; TONINI, H. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 43, n. 3, p. 247 - 260, 2013.

DIONÍSIO, L. F. S.; FILHO, O. 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 Agroambiente**, v. 10, n. 3, p. 243 - 252, 2016.

FERREIRA, R. Q. S.; CAMARGO, M. O.; SOUZA, P. B.; ANDRADE, V. C. L. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um cerrado sensu stricto, Gurupi - TO. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 1, p. 229-235, 2015.

HENTZ, Â.M.K.; PASA, D. L.; TALGATTI, M.; FERREIRA, A. D. R. C.; MELLO-FILHO, J. A. Distribuição diamétrica e determinação da altura em plantio de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze na região central do Rio Grande do Sul. **Scientia Plena**. v.12, n.1, p.1-13, 2016.

HIGUCHI, F. G.; SIQUEIRA, J. D. P.; LIMA, A. J. N.; FIGUEIREDO FILHO, A.; HIGUCHI, N. Influência do tamanho da parcela na precisão da função de distribuição diamétrica de Weibull na floresta primária da Amazônia central. **Floresta**, v. 42, n. 3, p. 599-606, 2012.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.13, p.201-228, 1982.

LIMA, J. P. C.; LEÃO, J. R. A. Dinâmica de crescimento e distribuição diamétrica de fragmentos de florestas nativa e plantada na Amazônia Sul Ocidental. **Floresta e Ambiente**. v.1, n.20, p.70-79. 2013.

MACHADO, E. L. M.; GONZAGA, A. P. D.; CARVALHO, W. A. C.; SOUZA, J. S.; HIGUCHI, P.; SANTOS, R. M.; SILVA, A. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Flutuações temporais nos padrões de distribuição diamétrica da comunidade arbóreo-arbustivo e de 15 populações em um fragmento florestal. **Revista Árvore**, v. 34, n. 4, p. 723-732, 2010.

MARTINS, L.; CAVARARO, R. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Sistema fitogeográfico. Inventário das formações florestais e campestres. Técnicas e manejo de coleções botânicas. Procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro: IBGE; 2012.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley, 1974. 547p.

NEMER, T. C.; JARDIM, F. C. S. Crescimento diamétrico de uma população de *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers com DAP \geq 5cm durante três anos em uma floresta tropical de terra firme manejada, Moju – Pará – Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, p. 77-88, 2004.

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 Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v.38, n.4, p. 627-642, 2008.

OLIVEIRA, E. K. B.; NAGY, A. C. G.; BARROS, Q. S.; MARTINS, B. C.; MURTA-JÚNIOR, L. S. Composição florística e fitossociológica de fragmento florestal no sudoeste da Amazônia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, p. 2126-2146, 2015.

OLIVEIRA, T. M.; ALVES, A. R.; AMARALL, G. C.; ALMEIDA, K. N. S.; SOUZA, K. B.; AGUIAR A. S.; ARAUJO E. F.; FARIAS, S. G. G. Análise da estrutura vegetacional em uma área de transição Cerrado - Caatinga no município de Bom Jesus-PI. **Scientia Plena**, v.8, n.4, p.1-5, 2012.

PEREIRA, L. A.; SOBRINHO, F. A. P.; 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**, v. 41, n. 1, p. 113-122, 2011.

REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; COELHO, A. A.; LUZ, A. S.; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós após 28 anos da exploração florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 64, p. 265-281, 2010.

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**, v. 57, n. 3, p. 234-243, 2014.

SANTOS, H. G.; ALMEIDA, J. A.; OLIVEIRA, J. B.; LUMBRERAS, J. F.; DOS-ANJOS, L. H. C.; COELHO, M. R.; JACOMINE, P. K. T.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, V. A. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa; 2013.

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 Amazônica**, v. 6, n. 2, p. 24-31, 2016.

SANTOS, G. C.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 36, n. 4, p.437-446, 2006.

SCHAAF, L. B.; FIGEIREDO-FILHO, A.; GALVÃO, F.; SANQUETTA, C. R. Alteração na estrutura diamétrica de uma Floresta Ombrófila Mista no período entre 1979 e 2000. **Revista Árvore**, v.30, n.2, p.283-295, 2006.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo sustentado de florestas inequidêneas heterogêneas**. Santa Maria: UFSM, 2000. 195p.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DO AMAZONAS. **Unidades de Conservação**. 2018. Disponível em: <<http://meioambiente.am.gov.br/unidade-de-conservacao/>>. Acesso: 21 jan. 2018.

SILVA, G. O.; SOUZA, P. B. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um fragmento de cerrado sensu stricto, Gurupi - TO. **Revista Desafios**, v. 03, n. especial, p. 22 - 29, 2016.

SILVA, S. M. G. **Descritores fitossociológico – estruturais para elaboração de diretrizes técnicas visando a conservação in situ da diversidade florestal na fazenda experimental da UFAM**. 2006. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Departamento de Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Amazonas, 2006.

SILVA, W. A. S.; CARIM, M. J. V.; GUIMARÃES, J. R. S.; TOSTES, L. C. L. Composição e diversidade florística em um trecho de floresta de terra firme no sudoeste do Estado do Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. **Biota Amazônica**, v. 4, n. 3, p. 31-36, 2014.

STURGES, H. A. The Choice of a Class Interval. **Journal of the American Statistical Association**, v. 21, n.153, p. 65-66, 1926.

VASCONCELOS, S. S.; HIGUCHI, N.; OLIVEIRA, M. V. N. Projeção da distribuição diamétrica de uma floresta explorada seletivamente na Amazônia Ocidental. **Acta Amazônica**, v.39, n.1, p.71-80, 2009.

WATZLAWICK, L. F.; ALBUQUERQUE, J. M.; SILVESTRE, R.; VALÉRI, A. F.; KOEHLER, H. S.; SAUERESSIG, D. Estrutura vertical na floresta ombrófila mista em Sistema Faxinal no município de Rebouças, PR. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 4., 2008, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, CCR, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2008. p.152-158.