

CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE FLORESTA DE TERRA FIRME: ESTUDO DA PARCELA DE NÚMERO 07 DO MÓDULO PPBIO - TEFÉ.

Nil Peterson Frota de França¹

Guilherme de Queiroz Freire²

1-Acadêmico do curso Ciências Biológico do Centro de Estudos Superiores de Tefé - CEST/UEA

2-Professor do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas.

RESUMO

Em vista da importância de se conhecer a estrutura das comunidades vegetais, o presente trabalho tem como objetivo compreender a estrutura da vegetação de terra firme de uma parcela permanente do módulo do PPBio, localizado na Floresta Nacional de Tefé – AM. O estudo foi realizado na parcela de número 07 do módulo PPBio Tefé. Nesta parcela a vegetação foi estudada em três abordagens diferentes: na abordagem 1 foram amostradas todas as plantas com o $DAP \geq 1\text{cm}$; na abordagem 2 todas as plantas com $DAP \geq 10\text{cm}$; e na abordagem 3 todas as plantas com $DAP \geq 20$. Na abordagem 1 foram amostrados 196 indivíduos que somaram uma área basal de $22,35 \text{ m}^2/\text{ha}$ e densidade de $5.232 \text{ ind}/\text{ha}$. Na abordagem 2 foram amostrados 292 indivíduos, que indicaram uma área basal de $30,18 \text{ m}^2/\text{ha}$ e densidade de $603 \text{ ind}/\text{ha}$. Já na abordagem 3 foram amostrados 193 indivíduos, em uma área basal de $19,71 \text{ m}^2/\text{ha}$ com densidade de $219 \text{ ind}/\text{ha}$. A análise estatística revela homogeneidade estrutural nos indivíduos mais jovens. Porém, dentre os indivíduos de grande porte, houve diferença estatística entre a parcela de n. 07 com as demais do módulo (PPBio-Tefé), estudadas anteriormente. Quando comparados com outras áreas de terra firme, os dados são bastante parecidos, mas sensivelmente sugere que a parcela n. 07 tem indivíduos, em média, de maior porte. Já os resultados de distribuição diamétrica indicaram que a floresta de terra firme da Flona-Tefé, na parcela n. 07, apresenta uma distribuição saudável, mostrando um ambiente com impactos ambientais ausentes ou pouco perceptíveis em termos estruturais.

Palavras-chave: Área basal, Densidade, Distribuição diamétrica, Amazonas.

ABSTRACT

In the context of importance to knowing the structure of the plant communities, this work aims to understand the structure of the terra firme vegetation of a permanent plot of the PPBio module, located in the National Forest of Tefé, AM. The study was

carried out in plot of number 07 of the PPBio Tefé module. In this plot the vegetation was studied in three different approaches: in the first approach, all plants with $DAP \geq 1\text{cm}$ were sampled; In second approach, all plants with $DBH \geq 10\text{cm}$; and in the third approach, all plants with $DBH \geq 20$. In the first approach were sampled 196 specimens, leading to a basal area of $22.35\text{ m}^2/\text{ha}$ and a density of $5,232\text{ ind}/\text{ha}$. In the second approach, 292 individuals were sampled, indicating a basal area of $30.18\text{ m}^2/\text{ha}$ and a density of $603\text{ ind}/\text{ha}$. In the third approach, 193 individuals were sampled, with a basal area of $19.71\text{ m}^2/\text{ha}$ with a density of $219\text{ ind}/\text{ha}$. Statistical analysis reveals structural homogeneity in younger specimens. However, among the large specimens, there was a statistical difference between the structure of plot n. 07 with the others previously studied at the module. When compared to other terra firme areas, the data are quite similar, but it does suggest that plot n. 07 has larger specimens. The results of the diametric distribution indicated that the Flona-Tefé terra firme forest of plot n.07 presents a healthy distribution, showing an environment with no environmental impacts in structural aspects.

Key words: Basal area, Density, Diametric distribution, Amazonas.

INTRODUÇÃO

A região amazônica ocupa aproximadamente $5,5$ milhões de km^2 , sendo o maior reservatório natural da diversidade vegetal do planeta, dos quais 60% estão em território brasileiro (Porto 2001).

Segundo Prance (1980), a floresta amazônica é formada por dois tipos de vegetação de relevante importância: as florestas de terra firme, que não sofrem com inundação periódica, sendo a mais representativa; e as florestas de várzea e igapó, que estão sujeitas a inundação. As florestas de terra firme ocupam aproximadamente 80% da Amazônia Brasileira.

As florestas de terra firme não são homogêneas estruturalmente e nem floristicamente (Machado 2010). Estes ambientes são caracterizados pela alta diversidade florística, sendo a região pré-andina considerada a mais diversa (Valência et al. 1994).

Para Machado (2010), a porção ocidental apresenta a maior riqueza de espécies arbóreas na Amazônia, onde foram registradas 283 e 307 espécies de árvores com diâmetros $\geq 10\text{ cm}$ em duas parcelas de um hectare cada. A alta diversidade da Amazônia Ocidental deve-se à elevada pluviosidade e solos ricos em

nutrientes, que são fatores que contribuem para elevada riqueza de espécies (Gentry 1988).

A vegetação destes solos é a floresta pluvial densa, que se estende principalmente nas partes Norte, Sul, e Leste da bacia Amazônica (Falesi 1984).

De acordo com Silva (2015), não somente a composição florística, mas também a estrutura da vegetação são aspectos que devem ser considerados no planejamento e execução do manejo florestal para condução da floresta e escolha de práticas silviculturais adequadas para seu crescimento e desenvolvimento. Alencar (1988) afirma que esses aspectos são de fundamental, pois possibilitam informações qualitativas e quantitativas da área de estudo.

O conhecimento da estrutura da vegetação possibilita informações qualitativas e quantitativas sobre a área em estudo e facilita a tomada de decisões para o melhor manejo de cada tipo de vegetação (Souza 2003). De acordo com Souza e Jesus (1994), a distribuição das classes diamétricas traz muitas informações acerca da saúde da comunidade, e a descontinuidade delas pode revelar interferências antrópicas negativas, que podem prejudicar o ecossistema no curto, médio ou longo prazo, de acordo com a intensidade da interferência. Para Souza (2003), estes tipos de estudos fornecem dados básicos e, portanto, devem ser conduzidos primeiramente, para embasar demais estudos ecológicos.

Segundo Braun Blanquet (1979), o estudo estrutural da vegetação se ocupa do agrupamento e da valorização sociológica das espécies dentro de uma comunidade e da distribuição das mesmas, segundo formas vitais. Afirma também que os inventários fitossociológicos reunidos em um tipo de comunidade têm a enorme vantagem de que a partir deles, pode-se deduzir o aspecto, o grau de desenvolvimento vegetacional, as relações de competição específicas, a área de distribuição e outras propriedades da comunidade.

Em vista da importância de se conhecer a estrutura das comunidades vegetais, o presente trabalho tem com objetivo compreender os dados da estrutura horizontal da vegetação de terra firme, presente em uma parcela do módulo do PPbio, localizado na Floresta Nacional de Tefé-AM.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Unidade de Conservação Floresta Nacional de Tefé (Flona Tefé), que está localizada no médio Solimões, na região geográfica entre

os rios Tefé e Juruá e encontra-se distante de centros urbanos e do arco de desmatamento da Amazônia, constituindo-se de uma unidade de conservação com difícil acesso e sendo este um dos fatores que têm beneficiado sua conservação (Oliveira *et al.* 2013). Possui uma extensão de 1.020.000 hectares, que são divididos entre os municípios de Tefé, Alvarães, Carauari e Juruá, todos estes localizados no estado do Amazonas. Atualmente residem aproximadamente 800 famílias distribuídas em pequenas comunidades nas margens dos rios Bauana, Tefé e Curumitá de Baixo (Brianezi 2007).

O clima quente e úmido é o clima típico do bioma Amazônico, com temperaturas que podem variar em torno de 22,5°C a 31,5°C, contendo duas estações climáticas bem definidas. O período mais chuvoso ocorre de Setembro a Abril, sendo o mês de Março é considerado o mais chuvoso e os menos chuvosos ocorrem de Maio a Agosto (Schöngart *et al.* 2005).

A Flona Tefé é coberta predominantemente por floresta ombrófila densa de terra firme (Veloso *et al.* 1991), de dossel uniforme, mudando fisionomicamente em algumas áreas onde o solo é mal drenado ou existem clareiras naturais pela morte de grandes árvores.

O estudo foi realizado em parcelas do Programa de Pesquisa em Biodiversidade, módulo da Flona Tefé (PPbio-Tefé), em floresta de terra firme (Figura 1). O módulo PPBio - Tefé é caracterizado por duas trilhas paralelas de 5 km, com a distância uma da outra em 1 km. A cada 1 km de trilha existe uma parcela, totalizando 10 parcelas. A parcela de nº 07 foi estudada neste trabalho.

A parcela de número 07 segue curva de nível, com 250m de comprimento, e largura que variou de acordo com três abordagens utilizadas neste estudo:

- Na abordagem 1 foram amostradas todas as plantas com o DAP ≥ 1 cm, em uma área de 250m x 1,5 m. Toda a amostragem nesta área foi feita sem pisar dentro dela, para que outros pesquisadores também possam usar esta área para estudar outros organismos pequenos e delicados.
- Na abordagem 2 foram amostradas todas as plantas com DAP ≥ 10 cm, em uma área de 250 x 20 m.
- Já na abordagem 3 foram amostradas todas as plantas com DAP ≥ 20 cm, em uma área de 250x40 m de largura.

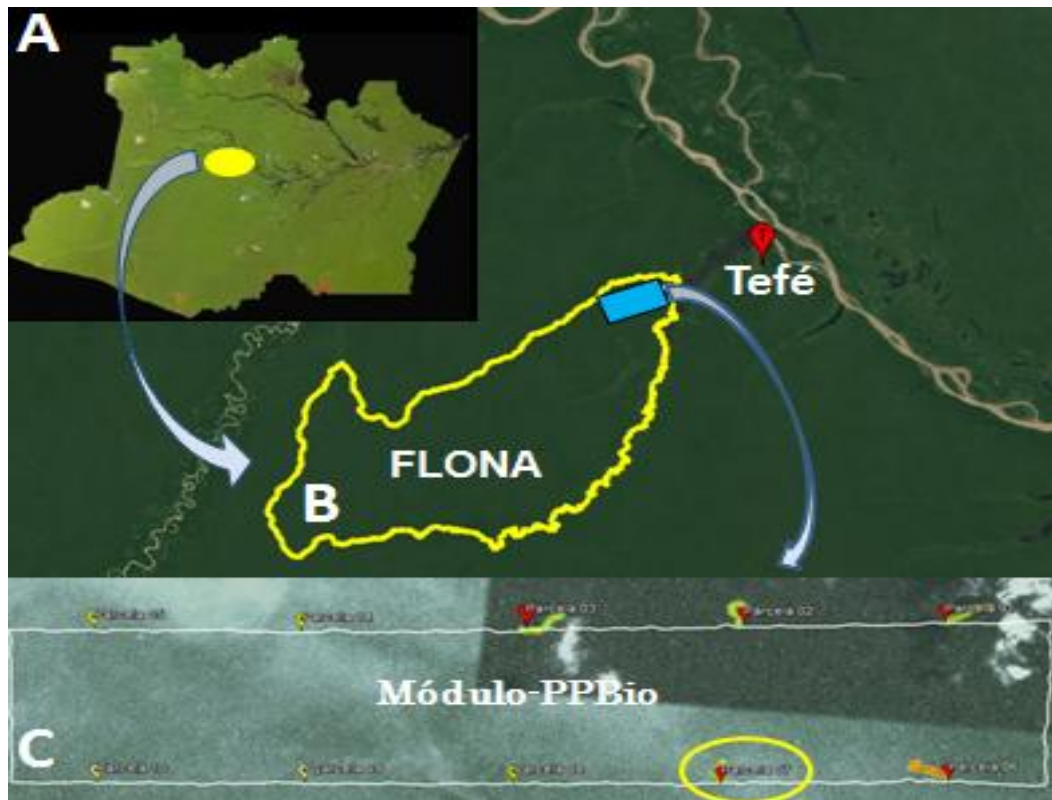


FIGURA 1: Localização da área de estudo. **A:** Estado do Amazonas, **B:** Flona de Tefé, **C:** Módulo-PPBio e a parcela 07 (circundada em amarelo).

Os diâmetros a altura do peito (DAP's) foram medidos utilizando-se fita métrica e paquímetro a uma altura de 1,30 m acima do solo. Quando o ponto de medição do diâmetro apresentou qualquer tipo de irregularidade ou sapopemas, a medição foi feita na altura imediatamente acima, livre dessas anormalidades.

Para todos os indivíduos medidos, foram coletados os dados de suas coordenadas X e Y com o auxílio de fita métrica e hipsômetro de acordo com o comprimento e largura da parcela, respectivamente. Todos os indivíduos foram plaqueados com seu número de identificação, tiveram o seu DAP anotados, e foi feita uma avaliação visual da árvore, considerando condições, defeitos, danos, inclinação, etc. Após a coleta, todos estes dados foram organizados em uma planilha de tabulação no Excel, para serem trabalhados e analisados, com enfoque na densidade arbóreo-arbustiva, na distribuição de classes diamétricas e na área basal da parcela.

Por acompanhar a curva de nível, o cálculo da área amostral se torna complexo. Para melhorar a precisão da área amostrada em cada abordagem foram utilizados alguns aplicativos como o GPS Track Maker, Google Earth e Image J. No GPS trackmaker, a parcela foi precisamente delimitada por meio dos comprimentos e

azimutes de seus. O Google earth foi utilizado para obter uma ampliação maior da área delimitada, visto que o aumento GPS TrackMaker é limitado. Através do Imagem J, que utiliza uma calibração para fazer medidas métricas em imagens por meio da contagem de pixels, foi possível calcular com precisão a área de cada abordagem.

As análises estatísticas não paramétrica foram realizadas com o auxílio do software Biostat, com os testes Kruskal-Wallis seguido do Mann-Whitney pairwise. Estes testes foram utilizados para verificar as possíveis diferenças estatísticas entre os parâmetros de estrutura da vegetação (densidade e área basal) da parcela n. 07 com as demais parcelas (n.01, 02 e 03) do módulo PPBio - Tefé, trabalhadas por outros discentes do programa de Iniciação Científica do CEST-UEA.

A área basal do povoamento foi obtida pela somatória das áreas transversais de todas as árvores. A área basal por hectare, pela divisão da somatória da área basimétrica de todos os indivíduos pela respectiva área, de acordo com as três abordagens (Silva e Neto 1979). As fórmulas utilizadas foram:

$$g_i = \frac{\pi * DAP^2}{4}$$

Onde: **g** é a área transversal e o **DAP** é o diâmetro a altura do peito

$$G = \sum g_i$$

Onde: **G** é a soma das áreas transversais de todos os indivíduos.

A densidade foi obtida pela contagem do número de indivíduos amostrados conforme as abordagens expressa em hectare.

$$DA = ni/ha$$

Em que: **ni** é o número total de indivíduos amostrados em cada abordagem e **ha** é a área amostral expressa em hecta.

Em relação à distribuição diamétrica, o número de classes foi definido através da fórmula de Sturges (Higuchi *et al.* 2008).

$$[K = 1 + 3,33 * \log(n)]$$

Onde, K = número de classes e n = número de indivíduos amostrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Área basal e Densidade

Foram amostrados 681 indivíduos na totalidade das três abordagens. Na abordagem 1 foram amostrados 196 indivíduos, que proporcionaram uma área basal de 22,35 m²/ha e densidade de 5.232 ind/ha. Na abordagem 2 foram amostrados 292 indivíduos, em uma área basal total de 30,18 m²/ha, proporcionando densidade de 603 ind/ha. Na abordagem 3 foram amostrados 193 indivíduos, com área de basal de 19,71 m²/ha e densidade de 219 ind/ha.

Quando foi analisada estatisticamente as diferenças da densidade e área basal da parcela 07 com as demais parcelas do módulo PPbio - Tefé, amostradas por outros autores, as análises mostraram variâncias desiguais e, por isso foram realizadas estatísticas não paramétricas com os testes Kruskal-Wallis seguido do Mann-Whitney.

Em relação às densidades, os testes realizados (Tabela 1) não demonstraram diferenças significativas nas médias da parcela de número 07 com as parcela de número 01 e 02 na mesma região nas abordagens 1 e 2, revelando que as concentrações de indivíduos nestas abordagens são estatisticamente semelhantes. Contudo, na abordagem 3, a densidade da parcela n.07 mostrou-se similar a parcela n.03, mas ambas mostraram densidade significativamente maior que as encontradas na parcela 01 e 02.

Tabela 1: Média e Desvio padrão das densidades nas três abordagens da parcela 07 e de outras trabalhadas no módulo PPBio-Tefé, Amazonas. Letras minúsculas representam resultados similares do teste estatístico Kruskal-Wallis e Mann-Whitney, para $\alpha = 0,05$.

| | Parcela 01 | Parcela 02 | Parcela 03 | Parcela 07 |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Abordagem 1 | 5316±2256 a | 6577 ± 2108 a | 5105 ± 2455 a | 5091±1581 a |
| Abordagem 2 | 573 ± 224 a | 710 ± 271 a | 558 ± 191 a | 607 ± 203 a |
| Abordagem 3 | 143 ± 66 a | 165 ± 86 a | 177 ± 83 ab | 220 ± 68 b |

Em relação aos valores da área basal (Tabela 2), com os resultados das análises pode-se deduzir também uma similaridade de área basal da parcela n.07 com as demais parcelas do mesmo módulo, para as abordagens 1 e 2. No entanto, do mesmo modo encontrado para a densidade, na abordagem 3 a parcela n.07 foi similar

com a parcela n.03 e apresentou valor de área basal estatisticamente superior que as parcelas n.01 e 02.

Sendo assim, estes resultados mostram que a parcela 07 possui estrutura similar às demais apenas quando considerados os indivíduos de porte pequeno e médio ($DAP \leq 20$ cm). Por outro lado, difere das parcelas 1 e 2, possui maior número (densidade) e maior porte (área basal) dos indivíduos com $DAP \geq 20$ cm (Tabela 2).

Inventários costumam amostrar indivíduos com $DAP \geq 10$ cm, e comumente demonstram heterogeneidade estruturais dos ambientes de terra firme, que não possuem fisionomia única. De acordo com Silva (2015), as florestas de terra firme não são homogêneas estruturalmente nem floristicamente. As inúmeras fisionomias da floresta de terra firme fazem-na uma província fitogeográfica bem individualizada, complexa, heterogênea e frágil (Ribeiro *et al.* 1999). Nosso resultados, dentro do módulo PPbio-Tefé revelaram a heterogeneidade típica para indivíduos de grande porte, porém, revelam homogeneidade quando amostrados os indivíduos menores, abordagem esta pouco utilizada em inventários.

Tabela 2: Média e Desvio padrão das áreas basais nas três abordagens de todas as parcelas já trabalhadas no módulo PPBio-Tefé, Amazonas.

| | Parcela 01 | Parcela 02 | Parcela 03 | Parcela 07 |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Abordagem 1 | 2445 ± 2289 a | 3204 ± 5972 a | 2874 ± 3094 a | 2128 ± 1677 a |
| Abordagem 2 | 204 ± 112 a | 273 ± 189 a | 212 ± 104 a | 298 ± 152 a |
| Abordagem 3 | 127 ± 816 a | 117 ± 778 a | 173 ± 124 ab | 198 ± 626 b |

Para a abordagem 2, considerando o $DAP \geq 10$ cm, ao analisar a estrutura arbórea da área estudada foi possível averiguar a ocorrência de 603 indivíduos/ha, que representaram uma área basal de 30,18 m²/ha. Estes resultados assemelham com diversos outros trabalhos já realizados em ambientes de terra firme (Tabela 3). Contudo, ao olharmos mais detalhadamente para os números, a densidade da parcela 7 aparece com entre os valores mais baixos quando comparadas com outros trabalhos. Porém, mesmo apresentando baixo valor de indivíduos por hectare, nossos dados mostram uma área basal com valor entre os mais elevados quando comparado às médias das áreas basais. Essa combinação de dados sugere que a parcela estudada possui expressivo número dos indivíduos de maior porte.

Tabela 3: Relação dos inventários florísticos realizados em diversos ambientes de terra firme na Amazônia com respectivos dados de área amostrada, DAP mínimo amostrado, área basal e densidade. Em destaque, os dados do presente estudo.

| Referências | Localização | Área (ha) | DAP (cm) | Área basal (m ² /ha) | Densidade (ind/ha) |
|---------------------------------|----------------------------|------------|-----------|---------------------------------|--------------------|
| Almeida <i>et al.</i> , 1995 | Cajari, Amapá | 1 | 10 | 34,90 | 521 |
| Mattos <i>et al.</i> , 1999 | Est. Várzea, Brasil | 1 | 10 | | 527 |
| Machado, 2010 | RDS Amanã, p. 02 | 1 | 10 | 25,8 | 545 |
| Machado, 2010 | RDS Amanã, p. 01 | 1 | 10 | 26,8 | 562 |
| Rodrigues, 2016 | FLONA - Tefé, p. 03 | 0,5 | 10 | 22,73 | 564 |
| Diniz e Scudeller, 2005 | RDS Tupé, Brasil | 0,5 | 10 | | 574 |
| França, 2016 | FLONA - Tefé, p. 07 | 0,5 | 10 | 30,18 | 603 |
| Machado, 2010 | RDS Amanã, p. 03 | 1 | 10 | 30,06 | 650 |
| Silva <i>et al.</i> , 1992 | Carauari, Amazonas | 1 | 10 | 29,75 | 668 |
| Oliveira <i>et al.</i> , 2008 | BR-174, Brasil | 1 | 10 | | 670 |
| Guimarães, 2015 | FLONA - Tefé, p. 06 | 0,5 | 10 | 54,11 | 680 |
| Guimarães, 2015 | FLONA - Tefé, p. 02 | 0,5 | 10 | 31,56 | 688 |
| Lima Filho <i>et al.</i> , 2001 | Rio Urucu, Brasil | 1 | 10 | | 710 |
| Amaral <i>et al.</i> , 2000 | Rio Uatumã, Brasil | 1 | 10 | | 741 |
| Lima Filho <i>et al.</i> , 2001 | Rio Urucu, Brasil | 1 | 10 | | 762 |
| Lima Filho <i>et al.</i> , 2001 | Rio Urucu, Brasil | 1 | 10 | | 769 |
| Oliveira e Amaral, 2004 | BR-174, Brasil | 1 | 10 | | 771 |
| Silva <i>et al.</i> , 1992 | Carauari, Amazonas | 1 | 10 | 30,73 | 779 |
| Silva <i>et al.</i> , 1992 | Carauari, Amazonas | 1 | 10 | 27,02 | 849 |
| Silva <i>et al.</i> , 1992 | Carauari, Amazonas | 1 | 10 | 33,93 | 862 |

A área basal da abordagem 3, também mostrou-se dentro da variação quando comparada com outros estudos de outras regiões, onde dados do INPA/CPST (1982) e INPA/CPST (1983) em floresta primária próxima a Manaus e na região do rio Trombeta e na área da Usina Hidrelétrica de Balbina, encontraram uma área basal de 23,09 m²/ha e 29,38 m²/ha, considerando indivíduos com DAP ≥ 20cm.

Distribuição diamétrica

A análise da distribuição diamétrica reflete o histórico das florestas, bem como a ocorrência, no passado, de distúrbios tais como fogo, corte, doenças, ataque de insetos e outros fenômenos (Meyer *et al.* 1961). Segundo Scolforo *et al.* (1998) a análise da distribuição diamétrica do ponto de vista do manejo florestal, permite ainda entender sobre o futuro das vegetações florestais, fornecendo informações que auxiliam na tomada de decisão sobre a necessidade de reposição florestal.

Observa-se na Figura 2 que as distribuições diamétricas da área estudada tem predominância de maior densidade de indivíduos nas menores classes de diâmetros em todas as abordagens, o que indica que a maioria da população pode estar em fase inicial de estabelecimento (Carvalho 1992). Esse padrão também foi encontrado por Vatrax (2012), Souza *et al.* (2006), Silva (2015), Reis *et al.* (2014) Oliveira e Amaral (2004), Oliveira *et al.* (2008) e Silva *et al.* (1992 e 2008), em estudos de terra firme nas floresta amazônica.

De acordo com Silva Júnior (1999), o padrão da curva em “J” invertido, com grande maioria dos indivíduos na primeira classe de diâmetro com menor representação nas classes maiores, demonstra um balanço positivo entre o recrutamento e a mortalidade, o que caracteriza a mata com boa regeneração. Esse padrão permite inferir que existe uma distribuição equilibrada nas diferentes classes de diâmetros, indicando um bom estado de conservação da área estudada.

Segundo Schaaf (2006), a elevada densidade de indivíduos nas classes de menores diâmetros não garante a estrutura futura da floresta, ou seja, não é o fato de possuir maior densidade que as espécies irão garantir sua manutenção na comunidade, mas sim a capacidade de competir dentro do seu nicho ecológico. Dessa forma, a maior densidade de indivíduos menores deve ser considerada com cautela, demonstrando a necessidade de análise mais detalhada, no nível específico e com um grupo maior de espécies para permitir interpretações mais seguras das distribuições diamétricas (Santos, 1998).

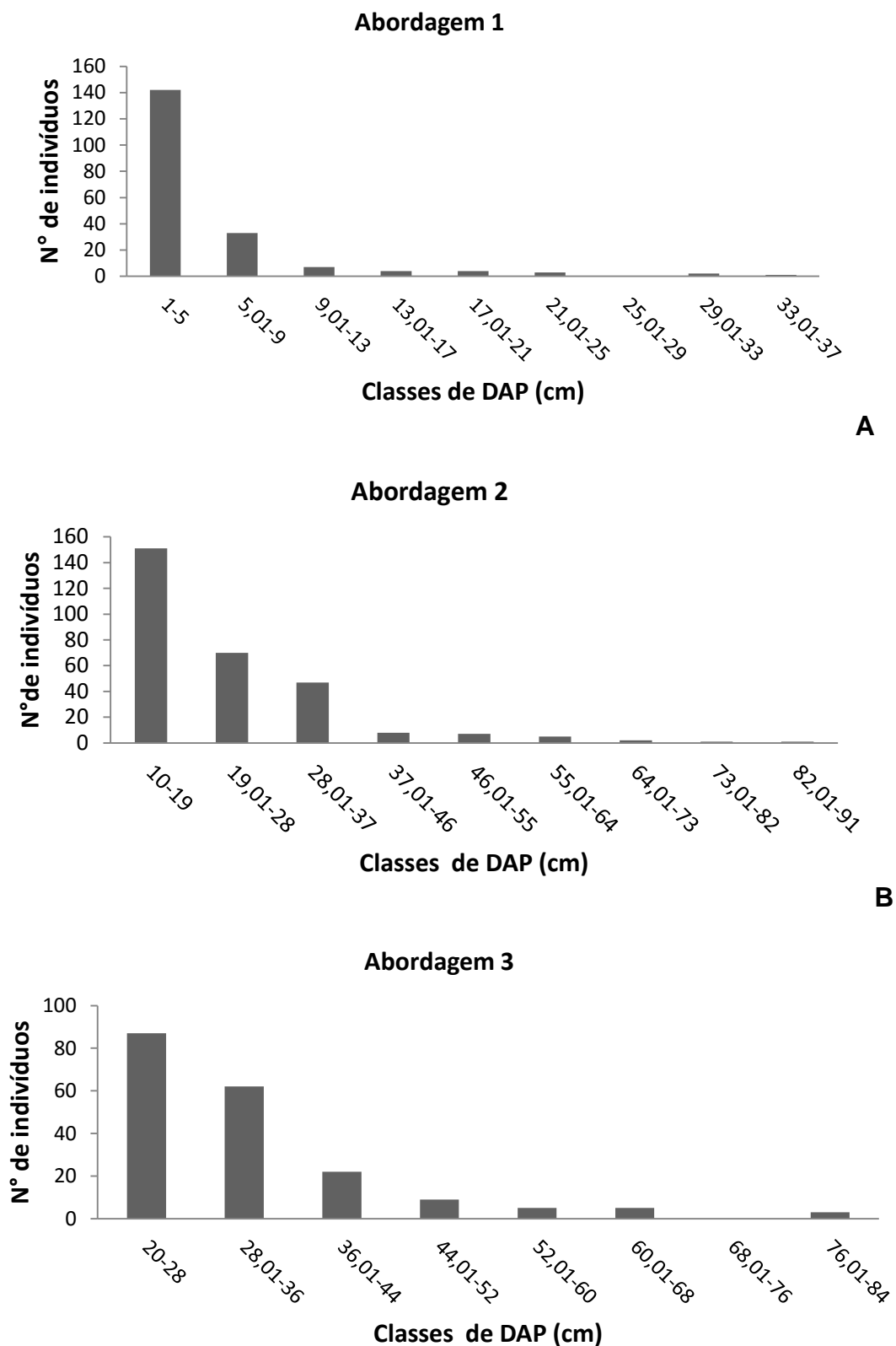


Figura 2: Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados da parcela 07, no módulo PPBio-Tefé. **A.** Abordagem 1, inclui indivíduos com DAP \geq 1cm. **B.** Abordagem 2, inclui indivíduos com DAP \geq 10cm. **C.** Abordagem 3, inclui indivíduos com DAP \geq 20cm.

CONCLUSÃO

A análise estatística revela homogeneidade estrutural nos indivíduos mais jovens, ou seja, de pequenos e médios portes. Porém dentre os indivíduos de grandes portes, houve diferença estatística entre a parcela n.07 com as demais parcelas do módulo PPBio-Tefé, mostrando maior número e área basal dos indivíduos, revelando certa heterogeneidade nesta abordagem.

Quando comparada com outras áreas de terra firme, os dados são bastante parecidos, mas sensivelmente sugerem que a parcela n.07 tem expressivos indivíduos de grande porte, quando considerada as médias das áreas basais.

A estrutura diamétrica do povoamento seguiu a forma de J invertido, onde a maioria dos indivíduos ocorre nas primeiras classes de diâmetros, diminuindo gradativamente nas classes seguintes, assim confirmando uma distribuição saudável no tocante ao porte dos indivíduos, mostrando um ambiente com impactos ambientais ausentes ou pouco perceptíveis em termos estruturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alencar, J. C. 1988. Metodologia para análise de vegetação. In: *Encontro Sobre Inventários na Amazônia*. Manaus-AM, p. 19.
- Almeida, S. S; Silva, M. S; Rosa, N. A. 1995. Análise fitossociológica e uso de recursos vegetais na reserva extrativista do Cajari, Amapá. Museu Paraense Emílio Goeldi – *Série Botânica*, p. 61 – 74.
- Amaral, I. L.; Matos, F. D. A.; Lima Jr. 2000. Composição florística e estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme no Rio Uatumã, Amazônia, Brasil. *Acta Amazonica*, p. 377-392
- Braun Blanquet, J. 1979. *Fitosociologia: - bases para el estudio de las comunidades vegetales*. 3.ed. Madrid: H. Blume.
- Brianezl, T. S. 2007. *A reforma agrária ecológica na Floresta Nacional de Tefé*. Dissertação (Mestrado em Sociedade e Cultura na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- Diniz, K.S; Scudeller, V. V. 2005. *Estrutura fitossociológica de uma floresta de terra firme na Amazônia Central*. Capítulo 11-Diversidade Biológica. Editora INPA, Manaus, p. 14.
- Falesi, I. C. 1984. *O estado atual dos conhecimentos sobre os solos da Amazônia brasileira*. Anais do Primeiro Simpósio do Trópico Úmido. EMBRAPACPATU. Belém, Pará, p. 168-191.

- França, N. P. F. 2016. Caracterização da estrutura da vegetação de floresta de terra firme: estudo da parcela n.07 do módulo PPBio - Tefé. Relatório técnico final PAIC-FAPEAM.
- Gentry, A. H. 1988. Tree species richness of upper Amazonian forests. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA.
- Guimarães, L. P. A. 2015. Caracterização da estrutura da vegetação de floresta de terra firme: estudo das parcelas n.02 e 06 do módulo PPBio - Tefé. Relatório técnico final PAIC-FAPEAM.
- Higuchi, N.; Santos, J. ; Ribeiro, R. J.; Minette L. e Biot, Y. 1998. Biomassa da parte aérea da vegetação da floresta tropical úmida de terra-firme da inventário florístico da floresta amazônica. Supl. *Acta Amazonica*.
- Higuchi, N.; Santos, J.; LIMA, A. J. N. *Biometria Florestal*. INPA, Manaus- AM, 2008. 14p.
- INPA/CPST. 1983. *Inventário Florestal da UHE Balbina*. Convênio INPA/ELETRONORTE. Relatório Técnico. s/d, 111p.
- INPA/CPST. *Inventário Florestal do Rio Trombetas*. Convênio INPA/SHELLALCOA. Relatório Técnico. 1982, 49p.
- Lima Filho, D. A.; Matos, F. D. A.; Amaral, I. L.; Revilla, J.; Coêlho, L.S.; Ramos, J. F.; Santos, J. L. 2001. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do Rio Urucu- Amazonas. *Acta Amazonica Brasil*.
- Machado, K. S. S. 2010. *Estrutura e Composição Florística de uma Floresta de Terra Firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazônia Central*. Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical de Recursos Naturais do Convênio INPA/UFAM, Amazonas, Manaus, Amazonas, p.74.
- Matos, F. D. De A.; Amaral, I. L. 1999. Análise ecológica de um hectare em floresta ombrófila densa de terra-firme, estrada da Várzea, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, p. 365-379.
- Meyer, H.A.; Recknagel, A.B.; Stevenson, D.D.; Bartoo, R.A. 1961 *Forest management*. New York: Ronald, p. 282.
- Oliveira, A. N.; Amaral, I. L. 2004. *Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central*, Amazonas, Brasil, p. 21-34.
- Oliveira, A. N.; Amaral, I. L.; RAMOS, M. B. P.; NOBRE, A. D.; COUTO, L. B.; SAHDO, R. M. 2008. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, p. 627 – 642.

- Oliveira, M. G; Suertegaray, D. M. A;Pires, C. L. Z. 2013. *Mapeamento participativo e uso do SIG: FLONA de Tefé-AM*. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil.
- Porto, C. 2001. *Macrocenários da Amazônia: 2000-2020*. Parcerias Estratégicas, 12 p.
- Prance, G.T. 1980. A terminologia dos tipos de florestas Amazônicas sujeitos à inundação. *Acta Amazonica*, p. 495 – 504.
- Reis, L. P.; Ruschel, A. R.; Silva, J. N. M.; Reis, P. C. M.; Carvalho, J. O. P.; Soares, M. H. M. 2014. Dinâmica da distribuição diamétrica de algumas espécies de Sapotaceae após exploração florestal na Amazônia Oriental. *Revista de Ciências Agrárias*, Viçosa, MG, p. 233-246.
- Ribeiro, J. E. L. Da S; Hopkins, M; Vicentini, A; Sothers, C; Costa, M; Brito, J; Souza, M; Martins, L; Lohmann, L; Assunção, P; Pereira, E; Silva, C; Mesquita, M; Procópio, L. 1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus: INPA/DFID.
- Rodrigues, C. 2016. *Caracterização da estrutura da vegetação de floresta de terra firme: estudo da parcela n.03 do módulo PPBio - Tefé*. Relatório técnico final PAIC-FAPEAM.
- Santos, F. A. M. 1998. *Structure and dynamics of tree species of the Atlantic Forest*. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.70, n.4, p.874-880.
- Schaaf, L. B. 2006. Alteração na estrutura diamétrica de uma Floresta Ombrófila Mista no período entre 1979 e 2001. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 283-295.
- Schöngart, J.; Piedade, M.T.F.; Wittmann, F.; Junk, W.J.; Worbes, M. 2005. Wood growth patterns of *Macrolobium acaciifolium* (Benth.) (Fabaceae) in Amazonian black-water and white-water Floodplain Forests. *Oecologia*.
- Scolforo, J. R. S.; Pulz, F. A .; Melo, J. M. 1998. Modelagem da produção, idade da floresta nativa, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. In: SCOLFORO, J,R.S. *Manejo Florestal*. Lavras: UFLA/FAEPE, p. 189-246.
- Silva Júnior, M.C. 1999. Composição florística, fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do Monjolo, Reserva Ecológica do IBGE (RECOR), DF. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, p. 30-45.
- Silva, A. R. 2015. *Composição, estrutura Horizontal e espacial de 16 ha de floresta densa de terra-firme no estado do Amazonas*. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 85 p.
- Silva, A. S. L.; Lisboa, B. L. B.; Maciel, U. N. 1992. Diversidade florística e estrutura em floresta densa na bacia do rio Juruá-Am. Museu Paraense Emílio Goeldi – *Série Botânica*, p. 204-259.

- Silva, J. A. A., Neto, F. P. 1979. *Princípios básicos de dendrometria*. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal, 191 p.
- Silva, K. E.; Matos, F. D. A.; Ferreira, M. M. 2008. Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental, Amazônia, Brasil. *Acta Amazonica*, p. 213-222.
- Souza, A. L. 2003. *Estrutura, dinâmica e manejo de florestas tropicais*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.
- Souza, A. L.; Jesus, R. M. 1994. Distribuição diamétrica de espécies arbóreas da Floresta Atlântica: análise de agrupamento. *SIF*. Viçosa.
- Souza, D. R.; Souza, A. L.; Leite, H. G.; Yared, J. A. G. 2006. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia oriental. *Sociedade de Investigações Florestais*, Viçosa-MG, p.75-87.
- Valencia, R., H.; Balslev, G. P. Y.; Mino, C. 1994. High tree alpha-diversity in Amazonian Ecuador. *Biodiversity and Conservation* 3, 21-28.
- Vatraz, S. 2012. *Dinâmica de uma área de floresta ombrófila densa no período de oito anos após a colheita de madeira, no município de Paragominas, PA, Amazônia brasileira*. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, 114 p.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um Sistema Universal*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Rio de Janeiro.