

Estrutura da vegetação de fragmentos florestais no Campus da Universidade Federal do Amapá - Brasil

Fabiana Estigarribia¹, Wegliane Campelo da Silva Aparício², Fernanda Gomes Galvão³, Luma Carolina Borges Pereira³, Rocilda Cirino Gama³

1. Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Amapá-AP. Email: fabyestigarribia@gmail.com

2. Professora do Colegiado de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amapá, Laboratório de Botânica, e Educação Ambiental, Campus Marco Zero do Equador, Rod. Juscelino Kubitschek, Km-02 - Jardim Marco Zero, Macapá, Ap. Email: wellcampelo@yahoo.com.br

3. Acadêmicas do curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Amapá. Laboratório de Botânica, e Educação Ambiental, Campus Marco Zero do Equador, Rod. Juscelino Kubitschek, Km-02 - Jardim Marco Zero, Macapá, AP.

RESUMO

Para melhor compreensão da dinâmica da floresta em relação à sua estrutura, é importante a realização de estudos sobre as comunidades que as compõem. O objetivo do trabalho foi realizar a análise fitossociológica dos fragmentos de mata existentes no Câmpus da Universidade Federal do Amapá. Para o estudo, foram instaladas sistematicamente 40 parcelas permanentes de 250m². Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com (CAP) ≥ 10 cm. O material botânico coletado foi identificado no Herbário da Universidade Federal do Amapá, seguindo Sistema de classificação APG III. Foram analisados os seguintes parâmetros horizontais: Densidade, Dominância, Frequência, Valor de Importância, Diversidade e Distribuição Diamétrica e Espacial. A espécie que apresentou maior valor de importância foi a *Enterolobium schomburgkii* (28,76%), porém a mais frequente na área foi a espécie *Protium guacayanum* que apareceu em quase todas as parcelas da área de estudo. O maior CAP encontrado foi da espécie *Byrsonima aerugo* Sagot, da família Malpighiaceae, medindo 220 cm. No levantamento da composição florística, foram amostradas 2.431 indivíduos, e identificados cerca de 90 espécies pertencentes a 40 famílias. A família que apresentou maior número de indivíduos foi a Fabaceae (496). Em relação a distribuição diamétrica a classe 7 e 9 apresentaram ausência de indivíduos em relação às espécies mais procuradas de valor comercial. A distribuição espacial demonstrou como sendo agregada. Um pouco mais de 50 % dos indivíduos jovens competem de igual frequência por fatores abióticos, tendo em vista que a vegetação esta em processo de formação e os fragmentos florestais estão se reestruturando.

Palavra-chave: Fitossociologia, abióticos, espécie, classes.

Structure of forest fragments of the Campus Federal University Amapá - Brazil

ABSTRACT

To better understand the dynamics of the forest in relation to its structure, it is important to conduct studies on communities that compose them. The aim of the work was the phytosociological analysis of fragments of forest on the campus of the Federal University of Amapá. For the study, 40 permanent plots systematically 250m² were installed. All trees with (CAP) ≥ 10 cm were sampled. The botanical material was identified in the Herbarium of the Federal University of Amapá, following the classification system APG III. The horizontal parameters analyzed were: Density, Dominance, Frequency, Importance Value, Diversity and Distribution diameter and Space. The specie with the highest importance value was *Enterolobium schomburgkii* (28.76 %), but the most common in the area was the *Protium guacayanum* species who appeared in almost all plots of the study area. The largest of the CAP was found of the species *Byrsonima aerugo* Sagot, the family Malpighiaceae, measuring 220 cm. In the floristic composition survey, 2,431 individuals were sampled and identified about 90 species belonging to 40 families. The family that had the greatest number of individuals was the Fabaceae (496). Regarding the distribution diametric the class 7 and 9 showed absence of individuals in relation to the most sought-after species of commercial value. The spatial distribution of the species was aggregate. Slightly more than 50 % of young individuals compete for abiotic factors, given that the vegetation is in the process of formation of the forest fragments than are restructuring.

Keyword: Phytosociology; abiotic; species; classes.

Introdução

O estudo da estrutura da vegetação da Mata do Sussurro do Campus Marco Zero da UNIFAP possui significativa importância, pois a mesma é caracterizada como um fragmento de floresta, sendo definido como área de vegetação natural contínua interrompida por barreiras antrópicas e pelo processo de urbanização.

Dentre os efeitos da fragmentação florestal estão as alterações do microclima, como interferências da forma desigual pelas chuvas, ventos, condições gerais de umidade capazes de diminuir a presença de animais, pólen e, ou, sementes (VIANA, et al, 1998).

Assim pode-se dizer que todos os fragmentos de vegetação nativa estão expostos a mudanças físicas e biogeográficas, em maior ou menor grau, resultando no desaparecimento de paisagens como espécies arbóreas de grande e pequeno porte e de potencial econômico com ocorrência de uma perturbação tanto antrópica como fenômenos naturais.

Para melhor compreensão da dinâmica da floresta em relação à sua estrutura, é importante que se conheça as comunidades que as compõem, sendo assim, se faz necessário conhecer o comportamento individual de cada espécie (MARANGON et al., 2008).

O estudo do crescimento e da produção de uma floresta é de extrema importância para o seu manejo e para a manutenção do seu estado normal. Retirar mais do que a floresta produz em um determinado período pode levar a exaustão dos recursos e retirar menos causa subutilização destes e pode conduzir a uma superpopulação. Por isso, para realização de um manejo racional é necessário que se avalie o crescimento da floresta, sendo que a produção é representada pelo crescimento acumulado (MELLO, 1999). Diante das informações o trabalho teve como objetivo realizar o estudo fitossociológico dos fragmentos de mata, existentes no Câmpus Marco Zero da UNIFAP.

Materiais e Métodos

Caracterização da área

O estudo foi desenvolvido em quatro fragmentos, que foram denominados como fragmento 1, fragmento 2, fragmento 3 e fragmento 4, com respectivamente 1 ha, 1,65 ha, 1,38 ha e 5,81 ha. Localizados na área pertencente à Universidade Federal do Amapá, Câmpus Marco Zero do Equador, situada no município de Macapá, estado do Amapá, localizada na rodovia Juscelino Kubitschek, km 02, bairro Jardim Marco Zero.

O município de Macapá possui um clima equatorial semi-úmido (Am) com poucas variações de temperatura, o período mais frio apresenta elevados índices de pluviosidade com precipitação anual de cerca de 2.500mm e temperatura média anual variando de 25 a 27°C (DRUMMOND, 2004).

A área do campus da universidade está dividida em cinco zonas interligadas por trilhas com as seguintes identificações: estéril, Cerradão, área construída, sítio arqueológico e mata (MORAES, 2004).

Dentre os fragmentos de mata, as quatro maiores áreas foram escolhidas para a realização do estudo do levantamento florístico, constituído de uma floresta de terra firme situada em uma área de transição Cerrado-Floresta.



Figura 1. Imagem de satélite dos quatro fragmentos de mata, Google Earth (2008). / Figure 1. Satellite image of the four forest fragments, Google Earth (2008).

Suficiência Amostral

Para análise Estatística amostral, foi utilizado o procedimento REGRELRP (Regressão Linear com Resposta em Platô) do Sistema para Análise Estatística e Genética – SAEG V.5.0, que já foi utilizado para a mesma finalidade por Volpato (1994), Nappo, Fontes e Oliveira-Filho (1999), Silva et al. (2007), entre outros autores. A regressão linear com resposta em platô foi desenvolvida para análise de modelos matemáticos descontínuos, apresentando uma parte linear crescente e outra se sucedendo em platô (SILVA et al., 2007).

O gráfico foi gerado por meio do “Software Microsoft EXCEL for Windows™ 2000”, que considera o número de pontos mínimo a ser amostrado e o ponto onde há a intersecção da parte linear crescente com a parte em forma de platô (SILVA et al., 2007).

Levantamento Fitossociológico

Para o estudo fitossociológico da área, foram instaladas sistematicamente 40 parcelas permanentes de 250m² (10 x 25m), distribuídas em transectos em toda a área distando 25m uma da outra, posicionadas paralelamente ao rio Amazonas. Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com circunferência à altura do peito (CAP) ≥ 10 cm.

Os indivíduos foram mensurados com auxílio de trena de bolso para a circunferência na altura do peito e a altura foi estimada utilizando a haste do podão, que apresenta uma seção modular de 3 metros sendo o restante estimado visualmente.

Cada indivíduo estudado recebeu placa de alumínio com numeração, fixada com prego e identificado no campo, sempre que possível. Foram coletados materiais botânicos e identificados no Herbário da Universidade Federal do Amapá- HUFAP, e anexado as amostras de excisatas seguindo Sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group versão III (APG, 2009). Para conferência da grafia e sinonímia dos táxons foi consultado o banco de dados do Missouri Botanical Garden, disponível na

página, <http://www.tropicos.org/> (APARICIO, 2011). Os parâmetros fitossociológicos foram estimados com ajuda do Microsoft EXCEL 2000.

Parâmetrotrutura Horizontal

A estrutura horizontal é composta pelos seguintes parâmetros fitossociológicos: frequência absoluta e relativa, densidade absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa e valor de importância. As fórmulas utilizadas para cálculo dos parâmetros fitossociológicos seguirão a metodologia proposta por Felfili e Rezende (2003):

$$\text{Densidade Absoluta: } Dr_i = \left(\frac{n_i}{N}\right) \cdot 100 \quad \text{Densidade Relativa: } DA_i = \frac{n_i}{A}$$

$$\text{Frequência Absoluta } FA_i = \left(\frac{U_i}{U_t}\right) \cdot 100 \quad \text{Frequência Relativa } FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^n FA_i}\right) \cdot 100$$

$$\text{Dominância Absoluta: } DoA_i = \frac{\sum_{i=1}^n G_i}{A} \quad \text{Dominância Relativa: } DoR_i = \frac{DoA_i}{\sum_{i=1}^n DoA_i}$$

$$\text{Dominância Absoluta: } VI_i = DR_i + FR_i + DoR_i$$

Em que:

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

N = número de indivíduos amostrados;

A = área amostrada, em hectares;

U_i = número de unidades amostrais com a ocorrência da i -ésima espécie;

U_t = número total de unidades amostra;

Fa_i = frequência absoluta da i -ésima espécie;

G_i = área basal da i -ésima espécie, em metro quadrado por hectare;

GT = área basal total, em metro quadrado por hectare.

A partir dos resultados obtidos pelas estimativas dos parâmetros fitossociológicos foram construídos gráficos para as dez espécies de maior frequência, densidade e dominância relativas, além do gráfico para as dez espécies de maior valor de importância (VI).

Diversidade Florística

Para analisar a heterogeneidade florística da área a ser estudada, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon citado por Felfili e Rezende (2003):

$$\text{Onde: } H' = \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

H' : índice de Shannon;
 S : número de espécies amostradas;
 \ln = logaritmo neperiano;
 n_i = número de indivíduos da espécie i ;
 N = número total de indivíduos amostrados.

Distribuição Diamétrica

Para analisar a distribuição diamétrica foi confeccionado um gráfico com o número de árvores por classes de diâmetro, em intervalos de 5cm, iniciado pelo diâmetro mínimo de inclusão de 3,18 cm (que corresponde ao CAP mínimo de 10 cm), para todos os indivíduos amostrados na área de estudo.

Distribuição Espacial

O padrão de distribuição espacial foi analisado com base no

Índice de Morisita (Im) (ZAR, 1999). No método, valores menores que 1,0 indicam uma distribuição uniforme, valores iguais a 1,0 indicam distribuição aleatória e valores maiores que 1,0 indicam distribuição agregada. Optou-se pela utilização do Índice de Morisita para análise da distribuição espacial já que, segundo Barros (1984), este é pouco influenciado pelo tamanho da unidade amostral.

A significância estatística foi verificada através do valor de χ^2 (qui-quadrado), com significância de 5 %.

O Índice de Morisita (Im) e Teste qui-quadrado (χ^2) foram obtidos por:

$$\chi^2 = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^s \chi_i^2}{N} - N \quad I = nx \frac{\sum \chi^2 - N}{Nx(n-1)}$$

Em que: n = número total de parcelas; $\sum X^2$ = soma do quadrado do número de indivíduos por parcela; N = número de indivíduos encontrados em todas as parcelas.

A interpretação do valor do qui-quadrado foi baseada no seguinte critério: se o valor calculado for menor que o valor tabelado o I_q não difere significativamente de 1 e a espécie apresentara um padrão de distribuição aleatória. Porém, se o valor do qui-quadrado for maior que o tabelado, a espécie tendera a um padrão de distribuição agregada, se $I_q > 1$, ou uniforme, se $I_q < 1$. Os cálculos, tabelas e gráficos foram gerados pelo Excel 2007.

Resultados e Discussão

Fitossociologia

Foram analisados os seguintes parâmetros horizontais: Densidade absoluta e Relativa, Dominância absoluta e relativa, Frequência absoluta e relativa, Valor de cobertura, Valor de Importância, Distribuição Diamétrica e Espacial, Valor de Importância e Índice de Morisita. Foi verificado que o número de parcelas apresentou uma tendência a estabilizar a partir da 39ª parcela o que demonstrou a suficiência das unidades amostrais.

O maior CAP encontrado foi em um indivíduo da espécie *Byrsonima aerugo* Sagot, da família Malpighiaceae, medindo 220 cm, seguidas pelas espécies *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore da família Humiriaceae e *Sacoglottis guianensis* Benth. da família Fabaceae com 200 cm e 192 cm de CAP, respectivamente.

No levantamento da composição florística, foram amostrados 2.431 indivíduos, reconhecidos e identificados cerca de 90 espécies pertencentes a 40 famílias. As famílias que apresentaram maior número de indivíduos foram Fabaceae (496), Burseraceae (222), Humiriaceae (205), Myrtaceae (200), Malvaceae (173), Anacardiaceae (144), Malpighiaceae (136), Lecythidaceae (125) e Annonaceae (124). A análise fitossociológica realizada na área

amostral representada na (Tabela 1.), Demonstrou que um pouco mais de 50 % das espécies obtiveram valores inferiores a 1 % para frequência, densidade e dominância.

As espécies que apresentaram maiores valores de importância (VI) foram: *Enterolobium schomburgkii* (28,76), seguidas das, *Byrsonima aerugo* (20,22), e *Protium guacayanum* (19,14).

Segundo Lima Filho et al (2004), a família Fabaceae também apareceu com maior representatividade com (72), seguidas da Moraceae (19) e Apocynaceae (18), o que representa 35,09% do total das espécies inventariadas. Neste sentido Duck e Black (1954), afirmam que a família de maior importância dentro da floresta Amazônica é sem dúvida a Fabaceae, e que essa família, também é responsável depois das palmeiras, pelo elemento fisionômico da flora.

A análise fitossociológica realizada na área amostral representada na (Tabela 1.), verificou-se que um pouco mais de 50 % das espécies obtiveram valores inferiores a 1 % para frequência, densidade e dominância. O resultado corresponde com o grau de antropização do fragmento tendo em vista que a diversidade tende a diminuir e a densidade dos indivíduos pioneiros mais adaptados tende a aumentar.

Em um estudo de uma área de terra firme preservada no estado do Amapá, Reserva Extrativista do Rio Cajari, pouco mais de 80 % das espécies obtiveram valores inferiores a 1 % para frequência, densidade e dominância, porém com uma diversidade florística bem maior. Os baixos valores estimados podem ser atribuídos ao alto número de indivíduos de espécies competidoras por luz e nutrientes e ao fato de critério de inclusão adotado, ter sido baixo incluindo espécie de pequenos diâmetros (APARÍCIO, 2011).

A área de estudo mesmo sendo bastante antropizada, e com indivíduos bastante jovens mais de 50 % dos indivíduos competem com quase de igual frequência por fatores abióticos, tendo em vista que a vegetação está em processo de formação e os fragmentos florestais também estão se reestruturando.

As espécies que apresentaram maiores valores de importância teoricamente são as mais adaptadas as condições locais. Porém a espécie *Enterolobium schomburgkii*, não foi a mais frequente na área de estudo em relação à espécie *Byrsonima aerugo* e a *Protium guacayanum* que possuem uma vasta distribuição em quase todas as parcelas isso também pode estar relacionado com os aspectos diamétricos da espécie *E. schomburgkii*, pois a mesma possui uma menor quantidade de indivíduos, porém ocupa maior espaço no solo, por apresentar indivíduos mais velhos com maiores diâmetros. Já o *P. guacayanum* apresentou indivíduos jovens ao logo das parcelas. Os resultados indicam que mesmo com a riqueza existente de espécies em um local, os parâmetros fitossociológicos de densidade e dominância relativa, são determinados quando se avaliam as espécies florestais de uma região.

Tabela 1. Valores das estimativas dos parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, ordenadas pelo maior Valor de Importância, em quatro fragmentos de mata de transição cerrado-floresta no estado do Amapá. Onde: NI - Número de Indivíduos, FA - Frequência Absoluta, FR - Frequência Relativa, DA - Densidade Absoluta, DR - Densidade Relativa, DoA - Dominância absoluta, DoR - Dominância Relativa, VC - Valor de Cobertura e VI - Valor de Importância e Id - Distribuição Índice de Morisita. / **Table 1.** Values of the estimates of the phytosociological parameters of the species sampled, ordered by the highest Importance Value, in four fragments of cerrado-forest transition forest in the state of Amapá. Where: NI - Number of Individuals, FA - Absolute Frequency, FR - Relative Frequency, DA - Absolute Density, DR - Relative Density, DoA - Absolute Dominance, DoR - Relative Dominance, VC - Coverage Value and VI - Value of Importance and Id - Distribution Index of Morisita.

NOME CIENTÍFICO	NI	FAT	FRT	DA	DR	DoA	DoR	VC	VI	ID
<i>Protium guacayanum</i> Cuatrec.	198	2,13	0,13	8,51	0,04	0,16	0,10	0,14	0,27	Agregado
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	190	59,57	3,67	834,04	4,02	3,75	2,33	6,35	10,02	Agregado
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	181	2,13	0,13	8,51	0,04	0,54	0,33	0,37	0,51	Agregado
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	173	2,13	0,13	8,51	0,04	0,03	0,02	0,06	0,19	Agregado
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	133	2,13	0,13	25,53	0,12	0,39	0,24	0,36	0,50	Agregado
<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	129	80,85	4,98	1097,87	5,29	16,01	9,95	15,24	20,22	Agregado
<i>Tachigali myrmecophila</i> Ducke	113	2,13	0,13	8,51	0,04	0,01	0,01	0,05	0,18	Agregado
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	99	2,13	0,13	8,51	0,04	0,14	0,09	0,13	0,26	Agregado
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	98	4,26	0,26	17,02	0,08	0,02	0,01	0,09	0,36	Agregado
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	98	14,89	0,92	85,11	0,41	1,72	1,07	1,48	2,40	Agregado

Cont.	NOME CIENTÍFICO	NI	FAT	FRT	DA	DR	DoA	DoR	VC	VI	ID
Indet. 7		97	25,53	0,39	25,53	0,12	0,03	0,02	0,14	0,54	Agregado
Indet. 6		53	74,47	0,92	314,89	1,52	1,77	1,10	2,62	3,53	Agregado
<i>Licania canescens</i> Benoist.		49	44,68	0,66	59,57	0,29	0,41	0,26	0,54	1,20	Agregado
<i>Gustavia augusta</i> L.		47	10,64	0,13	34,04	0,16	0,05	0,03	0,19	0,32	Agregado
<i>Zygia latifolia</i> Fawc. & Rendle.		42	2,13	2,75	834,04	4,02	35,39	21,99	26,01	28,76	Agregado
<i>Couepia leptostachya</i> Benth. ex Hook. f.		37	14,89	0,26	25,53	0,12	0,45	0,28	0,40	0,67	Agregado
Não identificado		37	4,26	0,26	17,02	0,08	0,04	0,03	0,11	0,37	Agregado
Morta		35	21,28	1,31	229,79	1,11	0,59	0,36	1,47	2,78	Agregado
<i>Vismia</i> sp.		34	23,40	1,44	221,28	1,07	0,43	0,27	1,33	2,77	Agregado
Indet. 8		33	2,13	0,13	25,53	0,12	0,07	0,05	0,17	0,30	Agregado
<i>Inga laurina</i> (SW.) Will		32	6,38	0,39	59,57	0,29	0,13	0,08	0,37	0,76	Agregado
<i>Inga rubiginosa</i> DC.		31	10,64	0,66	42,55	0,21	0,09	0,05	0,26	0,91	Agregado
<i>Eschweilera paniculata</i> (O.Berg) Miers		27	12,77	0,79	161,70	0,78	1,03	0,64	1,42	2,20	Agregado
<i>Eschweilera</i> sp.1		26	25,53	1,57	212,77	1,03	1,49	0,92	1,95	3,52	Agregado
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.		25	74,47	4,59	1472,34	7,09	4,76	2,95	10,05	14,64	Agregado
<i>Stryphnodendron spruceana</i> Kleinh.		24	44,68	2,75	400,00	1,93	1,50	0,93	2,86	5,61	Agregado
<i>Mouriri brachyantha</i> Ducke		20	10,64	0,66	68,09	0,33	0,30	0,19	0,52	1,17	Agregado
<i>Ocotea amazonica</i> (Meissn.) Mez		20	2,13	0,13	8,51	0,04	0,05	0,03	0,07	0,20	Agregado
<i>Goupia glabra</i> Aubl.		19	14,89	0,92	144,68	0,70	1,24	0,77	1,47	2,39	*
<i>Pouteria amazonicum</i> Standl.		19	4,26	0,26	17,02	0,08	0,02	0,01	0,10	0,36	*
<i>Sloanea cuneifolia</i> Mart.		18	6,38	0,39	34,04	0,16	0,05	0,03	0,20	0,59	*
<i>Hymenaea courbaril</i> L.		17	2,13	0,13	8,51	0,04	0,07	0,04	0,08	0,21	*
<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) March.		16	2,13	0,13	17,02	0,08	0,08	0,05	0,13	0,26	*
<i>Swartzia racemosa</i> Benth.		16	21,28	1,31	451,06	2,17	1,23	0,77	2,94	4,25	*
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg		15	57,45	3,54	825,53	3,98	5,34	3,32	7,30	10,84	*
<i>Sterculia pilosa</i> Ducke		14	31,91	1,97	280,85	1,35	1,22	0,76	2,11	4,08	*
<i>Lecythis poiteaui</i> O.Berg		11	6,38	0,39	34,04	0,16	0,89	0,55	0,71	1,11	*
<i>Cecropia obtusa</i> Trécul		10	42,55	2,62	272,34	1,31	2,04	1,26	2,58	5,20	*
<i>Vantanea guianensis</i> Aubl.		10	14,89	0,92	76,60	0,37	0,41	0,26	0,63	1,54	*
<i>Inga paraensis</i> Ducke		9	10,64	0,66	263,83	1,27	3,27	2,03	3,30	3,96	*
<i>Qualea paraensis</i> Ducke		9	2,13	0,13	8,51	0,04	0,01	0,01	0,05	0,18	*
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson		8	10,64	0,66	68,09	0,33	1,19	0,74	1,07	1,73	*
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.		8	2,13	0,13	8,51	0,04	0,02	0,01	0,05	0,19	*
<i>Vochysia cayennensis</i> Warm.		8	10,64	0,66	8,51	0,25	0,13	0,08	0,33	0,98	*
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam		8	17,02	1,05	51,06	0,45	0,27	0,17	0,62	1,66	*
<i>Curatella americana</i> L.		7	25,53	1,57	93,62	2,01	1,83	1,14	3,15	4,72	*
<i>Eschweilera subglandulosa</i> (Steud. ex O. Berg) Miers		7	4,26	0,26	417,02	0,08	0,34	0,21	0,29	0,56	*
<i>Tapirira spruceana</i> Engler		7	6,38	0,39	17,02	0,12	0,29	0,18	0,31	0,70	*
<i>Lacmellea gracilis</i> (Müll. Arg.) Markgr.		6	6,38	0,39	25,53	0,12	0,05	0,03	0,16	0,55	*
<i>Mouriri</i> sp.		6	27,66	1,70	297,87	1,44	1,53	0,95	2,39	4,09	*
<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires		6	27,66	1,70	170,21	0,82	0,69	0,43	1,25	2,95	*
<i>Goupia amazonica</i>		5	10,64	0,66	51,06	0,25	0,22	0,14	0,39	1,04	*
não encontrada		5	80,85	4,98	1540,43	7,42	3,46	2,15	9,57	14,55	*
<i>Swartzia brachyrachis</i> Harms		5	17,02	1,05	127,66	0,62	0,25	0,15	0,77	1,82	*
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart ex. DC.) S.A Mori		5	10,64	0,66	42,55	0,21	0,24	0,15	0,35	1,01	*
<i>Tachigali</i> sp.		5	46,81	2,88	314,89	1,52	2,48	1,54	3,06	5,94	*
<i>Virola flexuosa</i> A.C.Sm.		5	21,28	1,31	170,21	0,82	0,72	0,45	1,27	2,58	*
<i>Diploptropis racemosa</i> (Hoehne) Amshoff.		4	2,13	0,13	8,51	0,12	0,29	0,03	0,07	0,20	*
Indet. 2		4	27,66	1,70	161,70	0,04	0,05	0,23	1,01	2,71	*
<i>Inga capitata</i> Desv.		4	6,38	0,39	51,06	0,78	0,37	0,22	0,46	0,85	*
<i>Sacoglottis amazonica</i> Mart.		4	2,13	0,13	8,51	0,25	0,35	0,01	0,05	0,18	*
<i>Sloanea</i> sp.		4	17,02	1,05	136,17	0,66	1,01	0,63	1,29	2,33	*
<i>Theobroma martiana</i> D.Dietr.		4	74,47	4,59	1685,11	8,12	10,35	6,43	14,55	19,14	*
<i>Vochysia eximia</i> Ducke		4	8,51	0,52	76,60	0,37	0,31	0,19	0,56	1,08	*
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana		3	6,38	0,39	34,04	0,16	0,14	0,09	0,25	0,64	*
<i>Couepia guianensis</i> Aubl.		3	65,96	4,06	1617,02	7,79	6,45	4,01	11,80	15,86	*
<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.		3	6,38	0,39	25,53	0,12	0,35	0,22	0,34	0,73	*
<i>Eschweilera</i> sp.2		3	8,51	0,52	153,19	0,74	0,41	0,25	0,99	1,52	*
<i>Mangifera indica</i> L.		3	2,13	0,13	34,04	0,16	0,05	0,03	0,19	0,33	*
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg		3	17,02	1,05	119,15	0,57	0,33	0,21	0,78	1,83	*
<i>Simarouba amara</i> Aubl.		3	2,13	0,13	8,51	0,04	0,01	0,00	0,05	0,18	*
<i>Capirona decorticans</i> Spruce		2	25,53	1,57	204,26	0,98	1,15	0,71	1,70	3,27	*
<i>Eschweilera coriacea</i> (D C.) S.A Mori		2	8,51	0,52	42,55	0,21	0,12	0,07	0,28	0,80	*
Indet. 1		2	21,28	1,31	136,17	0,66	0,51	0,32	0,98	2,29	*
Indet. 5		2	4,26	0,26	17,02	0,08	2,72	1,69	1,77	2,04	*
<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.		2	8,51	0,52	42,55	0,21	0,28	0,18	0,38	0,90	*
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore		2	68,09	4,19	961,70	4,63	2,42	1,51	6,14	10,33	*
<i>Acacia polyphylla</i> A.DC.		1	4,26	0,26	42,55	0,21	0,19	0,12	0,32	0,59	*
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.		1	23,40	1,44	1131,91	5,45	17,99	11,18	16,63	18,07	*
<i>Andira retusa</i> (Lam.) H. B. K.		1	4,26	0,26	59,57	0,29	1,29	0,80	1,09	1,35	*
<i>Byrsonima spicata</i> (Cav.) DC.		1	2,13	0,13	8,51	0,04	0,01	0,01	0,05	0,18	*
<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.		1	8,51	0,52	34,04	0,16	0,12	0,08	0,24	0,76	*
<i>Himatanthus sucuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson		1	17,02	1,05	85,11	0,41	1,22	0,76	1,17	2,22	*

Cont.

Cont.

	NOME CIENTÍFICO	NI	FAT	FRT	DA	DR	DoA	DoR	VC	VI	ID
Indet. 4		1	6,38	0,39	42,55	0,21	0,28	0,17	0,38	0,77	*
<i>Inga</i> sp.		1	31,91	1,97	289,36	1,39	0,89	0,55	1,94	3,91	*
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don		1	6,38	0,39	68,09	0,33	0,33	0,20	0,53	0,92	*
<i>Ocotea rubra</i> Mez		1	8,51	0,52	34,04	0,16	0,10	0,06	0,23	0,75	*
<i>Pouteria spruceana</i> (Mart. & Miq.) Baehni		1	57,45	3,54	842,55	4,06	9,13	5,67	9,73	13,27	*
<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp. & Endl.		1	10,64	0,66	68,09	0,33	0,32	0,20	0,53	1,18	*
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.		1	23,40	1,44	357,45	1,72	0,74	0,46	2,18	3,62	*
TOTAL GERAL		2439	1623,4	100,0	20757,4	100,0	160,9	100,0	200,0	300,0	*

Distribuição diamétrica

Para a distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro foram propostas 10 classes diamétricas com amplitude calculada para de 10 cm, onde a primeira classe foi de 3,18 e a última de 70,02 seguindo a distribuição de J invertido por De Liocourt (1988).

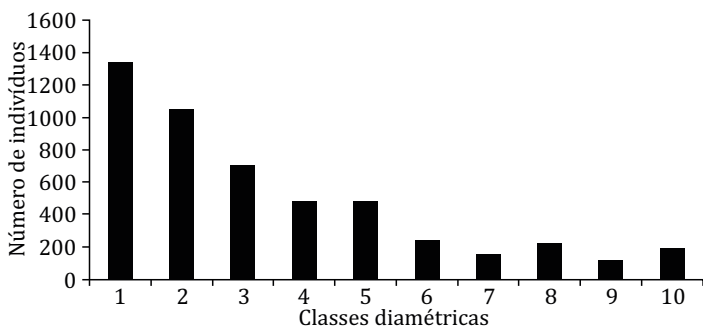


Figura 2. Histograma da frequência do número de indivíduos por hectare por centro das classes diamétricas, em um fragmento de floresta, Macapá/AP. / **Figure 2.** Histogram of frequency of number of individuals per hectare per center of diametric classes, in a forest fragment, Macapá/AP.

Apesar do maior número de indivíduos estarem nas primeiras classes, as classes intermediárias 4 e 5 apresentam quase a mesma quantidade de indivíduos, porém a classe 7 e 9 apresentou ausência de indivíduos em relação às espécies mais procuradas de valor comercial, utilizadas para fins madeireiros ou como carvão.

O maior número de indivíduo se concentrou na primeira classe e menor número nas últimas seguindo o padrão J invertido. Esse fato confirma ainda os resultados apresentados por Barros (1980) e Mendonça (2003) em estudos na floresta amazônica.

A curva de distribuição de diâmetro dos indivíduos está de acordo com o padrão típico das florestas inequiduais, apresentando assim uma distribuição exponencial ou na forma de J-invertido, tendo a maior frequência de indivíduos se encontrando nas classes com menores diâmetros (HOLANDA et al., 2010).

A distribuição diamétrica na forma de J-invertido, onde as árvores de menor dimensão representam a maioria da população, é típica de comunidades florestais que se autorregeneram, ou seja, uma comunidade que tem grande potencial para se regenerar (DINIZ; SCUPELLER 2011).

Porém, a ideia geral de que uma maior concentração de indivíduos nas classes inferiores indica que determinada espécie estará garantida na estrutura futura da floresta nem sempre é verdadeira (SCHAAF et al., 2006). Esse comportamento pode indicar que o regime de perturbação na floresta é relativamente intenso e contínuo (MACHADO et al., 2004).

Distribuição espacial

Para área de estudo a maioria das espécies demonstraram como sendo agregadas, contudo as espécies que obtiveram distribuição aleatória não possuíam indivíduos suficientes para que os resultados fossem significativos. Os dados obtidos para a distribuição espacial seguindo o Índice de Morisita, para todos os indivíduos das espécies amostradas, obtiveram resultados significativos de acordo com o nível de significância do Qui-quadrado.

O padrão de distribuição espacial agregado foi encontrado para a maioria dos trabalhos em fragmentos de mesma tipologia florestal. O padrão de distribuição de uma espécie é representado pela sua distribuição na área em estudo, em termos de frequência de ocorrência dentro das unidades amostrais coletadas (JANKAUSKIS, 1990).

O estudo da distribuição espacial das árvores é de grande interesse para o manejo florestal, uma vez que está relacionada ao crescimento dos indivíduos, à distribuição diamétrica, à densidade de árvores e, conseqüentemente, à produção volumétrica (SILVA et al., 2004).

Conclusão

A área de estudo se encontra bastante antropizada, porém o estudo nos quatro fragmentos de mata mostrou a alta composição florística da família Fabaceae o que reforça os resultados diante de trabalhos realizados no bioma amazônico. A área também é altamente representada por muitos indivíduos jovens, e mostrou na análise fitossociológica que mais da metade dos indivíduos competem por fatores abióticos, o que se conclui o processo de reestruturação da área de fragmentos florestais. Contudo as espécies que apresentaram maior valor de importância podem não ser as mais frequentes na área, porém as mais adaptadas às condições locais.

Referências Bibliográficas

- APARÍCIO, W. C. DA S. **Estrutura da Vegetação em Diferentes Ambientes na Resex do Rio Cajari: Interações Solo-Floresta e Relações com a Produção de Castanha.** 2011. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais na Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 150f.
- APG III (THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, p. 399-436, 2009.
- BARROS, P.L.C. **Estudo da distribuição diamétrica da floresta do planalto tapajós-Pará.** 1980. 123.F. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná.
- BARROS, P. L. C. **Estudo Fitossociológico de uma floresta tropical úmida no Planalto de Curuá-una, Amazônia Brasileira.** 147p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1984.
- DE LICOCOURT, F. **De l'Amenagement Des Sapinières.** Boletim Trimestriel, Juillet, p. 396-409. 1998.
- DINIZ, K. S.; SCUPELLER, V. V. **Estrutura fitossociológica de uma floresta de terra firme na Amazônia Central.** Biotupe: Meio físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central. Editora INPA, Manaus, 2005.
- DRUMMOND, J. A. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá.** IBAMA; SEMA-AP, Macapá, 2004.
- DUCK, A.; BLACK, G. A. **Notas sobre a fitogeografia da Amazonia Brasileira.** Boletim técnico do Instituto Agrônomo Norte, Belém, v.29, p. 1-48. 1954.
- FELFILL, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia.** Universidade de Brasília, Brasília. p. 44-53. 2003.
- HOLANDA, A. C.; FELICIANO, A. L. P.; MARANGON, L. C.; SANTOS, M. S.; MELO, C. L. S.; PESSOA, M. M. de L. **Estrutura de Espécies arbóreas sob efeitos de borda em um Fragmento de Floresta estacional semi-decidual em Pernambuco.** **Revista Árvore**, v. 34, n.1, p. 103-144, 2010.
- JANKAUSKIS, J. **Avaliação de técnicas de manejo florestal.** Belém: SUDAM, 1990. 143 p.
- LIMA FILHO, D. A.; REVILLA, J.; AMARAL, I. L.; MATOS, F. D. A.; COELHO, L. S.; RAMOS, J. F.; SILVA, G. B.; GUEDES, J. O. **Aspectos Florísticos de 13 hectares da área de cachoeira Porteira-PA.** **Acta Amazônica**. v. 34, n. 3. p. 415-423, 2004.

- MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C. et al. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. *Revista Árvore*, v. 28, n. 4, p. 499-516, 2004.
- MARANGON, L. C.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S.; ALVES JUNIOR, F. T. Relações florísticas, estrutura diamétrica e hipsométrica de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Viçosa (MG). *FLORESTA*, v. 38, n. 4, p. 699-709, 2008.
- MELLO, A. A. **Estudo Silvicultural e da viabilidade econômica do manejo da vegetação do Cerrado**. 1999. 147f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Lavras.
- MENDONÇA, A. C. A. **Caracterização e Simulação dos processos dinâmicos de uma área Florestal tropical de terra firme utilizando matrizes de transição**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná.
- MORAES, M. C. N. **Implementação de trilhas interpretativas para a educação ambiental no Câmpus Marco Zero do Equador da UNIFAP**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em ciencias biológicas) – Universidade Federal do Amapá, 2004.
- NAPPO, M. E.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. Suficiência amostral e análise do tamanho de parcelas para o estudo da regeneração natural do sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Benth., em área minerada, em Poços de Caldas-MG. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 23, n. 4, p. 443-453, 1999.
- SCHAAF, L. B.; FIGUEIREDO 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.
- SILVA, W. C.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; JUNIOR, R. F. C.; Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de floresta ombrófila densa, matas das galinhas, no município de catende, zona da mata sul de Pernambuco; *Ciência Florestal*, v. 17, n. 4, p. 321-331, 2007.
- SILVA, J. A.; LEITE, E. J.; NASCIMENTO, A. R. T.; REZENDE, J. M. **Padrão de distribuição espacial e diamétrica de indivíduos de *Aspidosperma spp* na reserva genética florestal tamanduá, DF**. Comunicado técnico EMBRAPA-DF, Brasília-DF, 2004.
- VIANA V.M. Biologia e manejo de fragmento florestais naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campos do Jordão. *Anais*. Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990. p. 113- 118.
- VOLPATO, M. M. L. **Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de Mata Atlântica: uma análise fitossociológica**. 1994. 123f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1994.
- ZAR, J. H. *Bioestatistical analysis*. 4th ed., Prentice Hall, Upper Saddle River; 663 p.