

## *Dinâmica florestal de espécies arbóreas em uma floresta de várzea na cidade de Macapá, AP, Brasil*

### *Dynamics of forest tree species in a forest of the city of várzea Macapá, AP, Brazil*

Vanessa Silva dos Santos<sup>1</sup>, Anderson Pedro Bernardina Batista<sup>2</sup>, Perseu da Silva Aparício<sup>3</sup>, Wegliane Campelo da Silva Aparício<sup>4</sup>, Ana Claudia Lira-Guedes<sup>5</sup>

**Resumo** - As florestas de várzea são alagadas periodicamente e inundadas por enchentes diárias do rio Amazonas e de seus tributários mais próximos, promovendo interações entre os ecossistemas aquáticos e terrestres. Neste contexto, este trabalho tem como finalidade avaliar a dinâmica das principais espécies arbóreas, em uma floresta de várzea, localizada em zona urbana da cidade de Macapá, Amapá, no período de um (1) ano. Essas informações podem auxiliar na adoção de técnicas adequadas que visem minimizar os impactos ambientais negativos, possibilitando a conservação e manutenção destes locais. Foi realizado um inventário contínuo nas vinte cinco (25) unidades amostrais permanentes de 10x25 m no período de um ano (2008-2009). Durante o período monitorado foram recrutados 41 indivíduos. O ingresso foi avaliado por classe diamétrica, das dez classes, em nove ocorreu ingresso, ou seja, 90%. Em relação à mortalidade, foi observado que a maior porcentagem de mortalidade ocorreu nas classes 6 e 9, com 33,3% cada, o crescimento médio, das dez espécies com maior valor de importância de 2008 foi de 0,17 cm. A área em estudo apresenta uma alteração importante na dinâmica da floresta no período avaliado, pois, a taxa de mortalidade foi superior à taxa de recrutamento.

**Palavras-chave:** rio Amazonas, recrutamento, mortalidade.

**Abstract** - The lowland forests are flooded periodically inundated by floods and daily Amazon River and its tributaries closer, promoting interactions between aquatic and terrestrial ecosystems. In this context, this paper aims to assess the dynamics of the main tree species in a lowland forest, located in the urban area of the city of Macapá, Amapá, within one (1) year. This information can assist in the adoption of appropriate techniques aimed at minimizing the negative environmental impacts, enabling the preservation and maintenance of these sites. We conducted a continuous inventory within twenty five (25) sample units of permanent 10x25 m in one year (2008-2009). During the study period 41 individuals were recruited. The admission was assessed by diameter class, ten classes in nine inflow occurred, 90%. Regarding mortality, it was observed that the highest percentage of mortality occurred in grades 6 and 9, with 33,3% each, the average growth of ten species with the highest importance value of 2008 was 0,17 cm. The study area presents a significant change in the dynamics of forest during this period, therefore, the mortality rate was higher than the rate of recruitment.

**Keywords:** Amazon river, recruitment, mortality.

### INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta grande diversidade de ecossistemas florestais, devido sua extensa área física e diversidade de climas e solos existente em seu território (LEITÃO FILHO, 1987). Neste sentido, se destacam as florestas tropicais e subtropicais que se caracterizam por alternância de períodos secos e chuvosos, com presença de espécies sempre verdes, úmidas ou secas e caducifólias, tornando-se bastante complexas em suas características, com inúmeras formas de adaptações morfológicas e fisiológicas que acabam dando origem a uma enorme biodiversidade (POGGIANI, 2004).

Dentre os diversos ambientes encontrados nas florestas tropicais podem ser destacadas as florestas de várzea. Essas áreas são úmidas, periodicamente inundadas por

enchentes diárias do rio Amazonas e de seus tributários mais próximos promovendo interações entre os ecossistemas aquáticos e terrestres. As flutuações do nível da água podem chegar a 10 metros ou mais. De março a setembro, grandes trechos de floresta ribeirinha são alagados (SANTOS, 2004).

Essas condições devem-se a formação de solos com bons níveis de nutrientes e estoques biológicos ainda pouco conhecidos. As utilizações das florestas de várzea estão centradas no extrativismo vegetal, principalmente açaí (fruto e palmito), seringa, andiroba, madeira e pecuária extensiva (AMAPÁ, 2000). Apesar da capacidade produtiva e resiliência natural das áreas de várzea, sua atual forma de ocupação e uso está levando à degradação progressiva dessas áreas.

Recebido em 12 02 2012 aceito em 25 12 2012

1 UFPE E-mail [vanessa\\_silva22@yahoo.com.br](mailto:vanessa_silva22@yahoo.com.br)

2 Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGCF/ UFRPE). E-mail [anderson\\_pedro22@yahoo.com.br](mailto:anderson_pedro22@yahoo.com.br)

3 é Professor da Universidade do Estado do Amapá E-mail [perseu\\_aparicio@yahoo.com.br](mailto:perseu_aparicio@yahoo.com.br)

4 pesquisadora da Embrapa Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq E-mail [wellcampelo@yahoo.com.br](mailto:wellcampelo@yahoo.com.br)

O atual processo de desenvolvimento da várzea está levando à degradação progressiva dessas áreas. Entre os principais fatores de degradação incluem-se os desmatamentos, o assoreamento dos rios, a turvação das águas pela pecuária (IBAMA, 2002).

A recomposição de ecossistemas degradados envolve conhecimentos diversos, principalmente no que se refere à funcionalidade e à dinâmica das espécies, essenciais à formação estrutural das populações. Dessa forma, os conhecimentos da dinâmica natural e da estrutura do ecossistema são de fundamental importância no desenvolvimento de modelos de recuperação (VIANA, 2008). O conhecimento dos processos dinâmicos de uma floresta é importante para o entendimento do crescimento e as mudanças ocorridas na composição florística e estrutura (MENDONÇA, 2003).

Segundo Rocha et al. (2001) a dinâmica florestal corresponde a compreensão do comportamento das taxas de crescimento, recrutamento mortalidade de um povoamento florestal.

Os processos que regem a dinâmica de uma floresta são conhecidos como ingresso, crescimento e mortalidade, e tem grande importância, visto que o estudo destes parâmetros indica o crescimento e as mudanças ocorridas em sua composição e estrutura (MENDONÇA, 2003).

O crescimento das árvores ou do povoamento é um fenômeno importante que ocorre na floresta, sendo definido como o alongamento e engrossamento das raízes, troncos e galhos, influenciando diretamente o peso, volume e forma de cada árvore e, conseqüentemente, do povoamento (SCOLFORO, 1998).

Assim, a dinâmica de uma floresta corresponde a compreensão do comportamento das espécies, sob condições naturais ou em forma manejada. Essas informações podem contribuir na adoção de técnicas adequadas que visem minimizar os impactos ambientais negativos, possibilitando a conservação e manutenção da floresta.

Neste contexto este trabalho tem como finalidade avaliar a dinâmica das principais espécies arbóreas, em uma floresta de várzea, localizada em zona urbana da cidade de Macapá, Amapá, no período de um (1) ano.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da área

O trabalho foi realizado numa área de Floresta de Várzea denominada “Gruta” (0°00’40,08’’S; 51°06’15,07’’O), localizada na zona sul da cidade de Macapá, Amapá. A floresta é limitada ao norte, sul e leste com curso d’água do Igarapé da Fortaleza, afluente do rio Amazonas, e a oeste com uma área de ressaca.

A vegetação contribui para formação de um mosaico contínuo de florestas ciliares, em condições de Várzea, com influências diretas das marés e cheias anuais do equinócio, que abrangem desde o Igarapé da Fortaleza à Lagoa dos Índios.

O clima na região é da categoria Am, com precipitação excessiva durante alguns meses e um período seco caracterizado por precipitações abaixo de 60mm; de acordo com a classificação de Köppen. A precipitação média anual é de 2250 mm, e déficit hídrico de 353 a 470 mm/ano. A temperatura média gira em torno de 27 °C e os valores da umidade relativa do ar máxima (87%) e mínima (78%) média mensal coincidem, respectivamente com as estações chuvosa e seca (NETO e RESENDE, 2001).

Este estudo foi conduzido no período de agosto de 2009 a julho de 2010, com análises de informação do projeto originalmente denominado “Levantamento fitossociológico, regeneração natural de espécies arbóreas e Mesofauna edáfica em um trecho de floresta de várzea no município de Macapá, AP”, desenvolvido pela Universidade do Estado do Amapá – UEAP.

### Histórico da área de estudo

O trabalho foi iniciado em 2007, com a realização do levantamento florístico e fitossociológico das espécies arbóreas com CAP (circunferência à altura do peito)  $\geq$  15cm. Na ocasião foram encontrados 500 indivíduos, pertencentes a 27 famílias, 62 gêneros, 78 espécies, sendo 7, não identificadas. Foram registradas altura total, CAP, DAP (diâmetro à altura do peito), área basimétrica, nome vulgar e científico de cada indivíduo.

As espécies mais representativas foram: *Euterpe oleracea* Mart., *Pentaclethra maculosa* (Willd.) Kuntze, *Mora paraensis* Ducke, *Gutteria amazonica* R.E.Fr. e *Virola venosa* (Benth.) Warb. (SANTOS, et al. 2008). Concomitantemente ocorreram estudos de regeneração natural com indivíduos de espécies arbóreas com CAP < 15cm e altura superior a 1m, inventariando 626 indivíduos, distribuídos em 27 famílias botânicas, 57 gêneros e 75 espécies, com 11 indeterminadas. As espécies mais representativas foram: *Mora paraensis* Ducke, *Virola venosa* (Benth.) Warb., *Gutteria amazonica* R.E.Fr., *Rinorea racemosa* (Mart.) Kuntze e *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. (ABREU et al., 2008).

Dentre os resultados encontrados foram observados que a área se encontra bastante antropizada, com inúmeras clareiras, sendo necessário enriquecimento do banco de dados de informações da área, com intuito de possibilitar práticas silviculturais para o estabelecimento de espécies.

### Sistema de amostragem

Foi realizado um inventário contínuo sobre vinte cinco (25) unidades amostrais de 10x25m (250 m<sup>2</sup>), totalizando uma área amostral de 6.250 m<sup>2</sup> distribuídas sistematicamente ao longo do curso d’água e equidistantes em 25 m, utilizadas por Santos et al. (2008), para estudo da fitossociologia arbórea adulta. Nessas unidades

amostrais foram remensuradas todos os indivíduos arbóreos com circunferência a altura do peito a 1,30 m do solo (CAP)  $\geq 15$  cm, utilizando trena de bolso. Posteriormente, os dados foram convertidos para diâmetro a altura do peito a 1,30 m do solo (DAP).

A estrutura diamétrica foi realizada com a conversão de CAP para DAP, dividida em 10 classes diamétricas, com amplitude de 5 cm, sendo a primeira classe 4,77  $\leq$  9,77 e a última  $\geq 54,77$ .

### Caracterização e análise dos dados

Nas vinte e cinco (25) parcelas alocadas dentro da área de estudo foram avaliadas: taxa de crescimento em DAP, mortalidade, ingresso, de todos os indivíduos com CAP  $\geq 15$  cm, adaptado de Ferreira (1997).

Com os dados dos monitoramentos de 2008 e 2009, por espécie e classe de diâmetro, foram realizadas estimativas de ingresso, mortalidade e incremento periódico anual em diâmetro, sendo que para o IPA foi utilizadas as dez espécie com maior VI de 2008, e o incremento periódico em área basal. As análises foram realizadas nas dez classes diamétricas, construídas na primeira coleta de dados em 2008.

O Ingresso ou recrutamento das árvores, foi considerado árvore viva, que apresentava DAP na classe diamétrica  $R_i$ , na ocasião da primeira coleta (2008), e que no monitoramento se apresentou na classe diamétrica sucessiva  $R_{i+1}$ . A partir das estimativas do número de árvores ingressas, por área e por classe de diâmetro, foi estimada a taxa de ingresso, utilizando a seguinte forma:

$$i = \left( \frac{n_i}{N_i} \right) \cdot 100$$

Em que:

$n_i$  = número de árvores ingressas na  $i$ -ésima classe de DAP, no final do monitoramento;

$N_i$  = número de árvores vivas na  $i$ -ésima classe de DAP, no final do monitoramento.

Com relação ao número de árvores consideradas “mortas”, foi contabilizada a árvore viva na ocasião da coleta  $R_i$  e que na ocasião de monitoramento  $R_{i+1}$  não apresentar características vitais. A partir das estimativas do número de árvores mortas estima-se a taxa de mortalidade:

$$M(\%) = \left( \frac{n_i}{N_i} \right) \cdot 100$$

Em que:

$n_i$  = número de árvores mortas na  $i$ -ésima classe de DAP, no final do monitoramento;

$N_i$  = número de árvores vivas na  $i$ -ésima classe de DAP, no início do monitoramento.

Para as estimativas de incremento periódico médio anual (IPA), foram utilizadas as dez espécies com maior valor de importância (VI) de 2008, por classe de DAP, obtida pela seguinte forma:

$$IPA_i = \left[ \sum_{k=1}^K (D_{k,i,j+1} - D_{k,i,j}) / K \right] / 10T$$

Em que:

D = diâmetro de tronco à altura de

$i$  = classe de DAP,  $i = 1, 2, \dots, I$ ;

$k$  = número de árvores na classe de DAP,  $k = 1, 2, \dots, K$ ;

$j$  = ocasião de monitoramento,  $j = 1, 2, \dots, J$ ; e

T = intervalo de tempo, em anos, entre as ocasiões.

1,30 m do solo (DAP);

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Mortalidade e ingresso ou recrutamento

Em 2008, foram registrados 500 indivíduos vivos e em 2009 foram registrados 437 indivíduos.

A mortalidade, calculada por classe diamétrica, foi observado que a maior porcentagem de mortalidade ocorreu nas classes 6 e 9, com 33,3% cada classe.

No levantamento de 2009, 94 indivíduos (18,8%) foram encontrados mortos em 2009, ou seja, a mortalidade foi maior na maioria das classes diamétricas. Desse total, 25 indivíduos apresentaram vestígios de corte, realizados por ação antrópica (foram cortados), e 10 estavam caídos ou quebrados e os demais não foram encontrados. Como a área em questão está localizada próxima a centros urbanos, observa-se que a mesma vem sofrendo grande ação antrópica. As últimas classes representam bem esse

fato, sendo que são nessas classes diamétricas que se concentram indivíduos com maior área basal. Segundo Pinto (1997) as variações nas taxas de mortalidade decorrem da dinâmica da vegetação, que é influenciada por perturbações transitórias, sendo que as causas da mortalidade diferenciam-se com o tamanho dos indivíduos.

Para Swaine et al. (1987) as espécies com poucos indivíduos podem sofrer extinção local devido a flutuações ambientais e reaparecer em outros levantamentos por migração, recrutamento de indivíduos do banco de sementes, plântulas ou pelo crescimento de jovens que não atingiram o critério mínimo de inclusão.

Durante o período monitorado foram recrutados 41 indivíduos. O ingresso foi avaliado por classe diamétrica, mostrou que, das dez (10) classes diamétricas, nove (9) classes apresentaram ingressos, totalizando 90% do total por classe, ou seja, apenas na última classe ( $\geq 54,77$ ) não ocorreu ingressos. No entanto, para o total das dez espécies estudadas sem considerar as classes diamétricas, o ingresso totalizou 9,17% , e a classe que apresentou maior porcentagem de ingresso foi a 1ª (4,77 -9,77cm) com 21%, devido o número de indivíduos recrutados (Tabela 1).

Tabela 1. Ingresso (%), mortalidade (%) e incremento (cm) periódico nas dez classes diamétricas com amplitude de 5 cm, sendo que a primeira classe é de  $4,77 \leq 9,77$  e a última  $\geq 54,77$  no período de 2008/2009 em um trecho de floresta de várzea na cidade de Macapá – AP.

	Classes diamétricas (cm)										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ingresso	21,0	18,9	14,6	16,1	3,4	7,1	14,3	14,3	20,0	-	9,17
Mortalidade	15,3	27,3	9,8	27,0	3,3	33,3	-	-	33,3	27,6	18,8
IPA (cm)	0,14	0,21	0,21	0,25	0,16	0,11	0,06	0,14	0,1	0,08	0,17

O isolamento e a interferência antrópica na floresta podem determinar o desaparecimento de algumas espécies ou a redução de suas populações (PAIVA et al., 2007).

Para Vanclay (1994) a idade da árvore pode ser um fator contribuinte na mortalidade, mas pode não ser a causa da morte, e muitas mortes podem ser atribuídas à competição, pragas, doenças e eventos aleatórios. A mortalidade causada diretamente por atividades humanas é também o mais importante aspecto da interferência humana, através da exploração em que as árvores são removidas por causa da madeira.

Nos resultados de Teixeira et al. (2007) no Amazonas, encontraram o recrutamento maior que a mortalidade, A média anual da taxa de recrutamento foi de 1,65% e a taxa de mortalidade média anual foi de 1,13 %.

#### Incremento periódico anual (IPA) para as dez espécies com maior valor de importância (VI)

No período de avaliação (2008 a 2009), o crescimento médio das dez espécies com maior valor de importância de 2008 foi de 0,17 cm.

Em relação às classes diamétricas, as que apresentaram maiores IPA foram: 2, 3 e 4, observando que o incremento médio anual é superior nas classes iniciais das dez espécies analisadas (Tabela 2).

A *Pentaclethra macroloba* (Willd.) foi a que apresentou maior crescimento, totalizando 0,3 cm, já a *Virola* sp. e *Cecropia peltata* L. foram as que apresentaram o menor incremento, 0,02 cm e 0,03 cm, respectivamente.

Tabela 2. Incremento periódico anual (IPA) do DAP médio (cm), no período de (2008- 2009), das dez espécies que apresentaram maior valor de importância no estudo de Santos et al., (2008) em um trecho de floresta de várzea na Gruta do Zerão, Macapá, AP.

Espécies	Classes diamétricas (cm)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Pentaclethra macroloba</i>	0,016	0,220	0,015	0,048	0,02	0,02	-	-	0,03	0,02
<i>Virola venosa</i>	0,010	0,027	0,028	0,016	0,005	-	0,03	0,025	-	0,01
<i>Virola</i> sp.	0,006	0,010	-	-	0,01	-	-	-	-	-
<i>Bombax paraensis</i>	0,003	0,019	-	-	-	-	-	-	0,04	-
<i>Swartzia racemosa</i>	0,013	0,020	0,026	0,06	0,013	-	-	0,016	-	0,009
<i>Pouteria guianensis</i>	0,018	0,002	0,017	0,015	0,003	0,01	-	0,016	-	0,0162
<i>Cecropia peltata</i>	-	-	0,018	0,015	-	-	-	-	-	-

<i>Mora paraensis</i>	0,015	0,024	0,025	0,045	0,04	0,05	-	-	0,02	0,025
<i>Bocageopsis multiflora</i>	0,005	0,019	0,031	0,03	0,027	-	0,03	-	0,03	-
<i>Guatteria amazônica</i>	0,044	0,053	0,056	0,013	0,032	-	-	0,05	0,004	0,025

O maior número de indivíduos ocorreu na primeira classe de diâmetro ( $4,77 \leq 9,77$ ) nos dois levantamentos em 2008 apresentou 202 indivíduos, já em 2009, apresentou 195 (Figura 1).

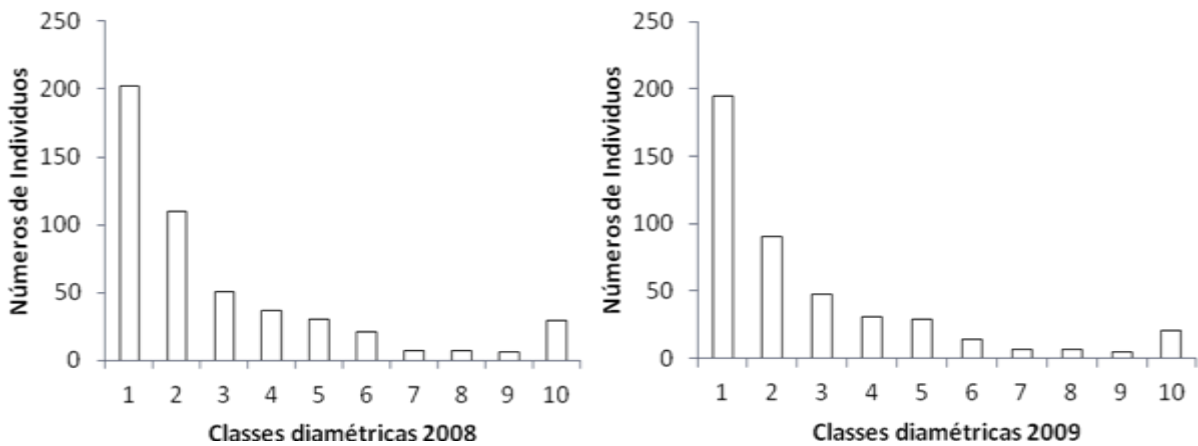


Figura 1. Número de indivíduos por classes diamétricas das árvores amostradas em um trecho de floresta de várzea na gruta do Zerão, Macapá – AP, nos anos de 2008 e 2009.

Desta forma, distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados, apresentou a forma de “J” invertido, com 62% dos indivíduos concentrados na primeira classe, diminuindo significativamente nas classes seguintes. Na classe 7, 8 e 9 o número de indivíduo fica menos variável, nos dois monitoramentos. Este fato está relacionado com o IPA (incremento periódico anual), em que as últimas classes apresentam menores valores de crescimento.

Segundo Oliveira et al. (2008) o comportamento decrescente (J invertido) sugere que esse ambiente

florestal, até o momento, não sofreu perturbação mais severa. Porém, deve-se ter cuidado com esta afirmação.

Foi observada que a classe 10 ( $\geq 54,77$ ) foi a que apresentou maior área basal em 2008 e também em 2009, ou seja, ocorreu pouca mudança em termos de área basal no período de monitoramento (Figura 2). A concentração do número de indivíduos nas últimas classes foi menor, isso significa que há poucos indivíduos, no entanto, estes indivíduos apresentam áreas basimétricas significativas, que resultaram em maior área basal nessa classe. Porém, houve uma perda de 3 m<sup>2</sup> de área basal nessa classe no período de 2008-2009, devido a mortalidade ocorrida na mesma.

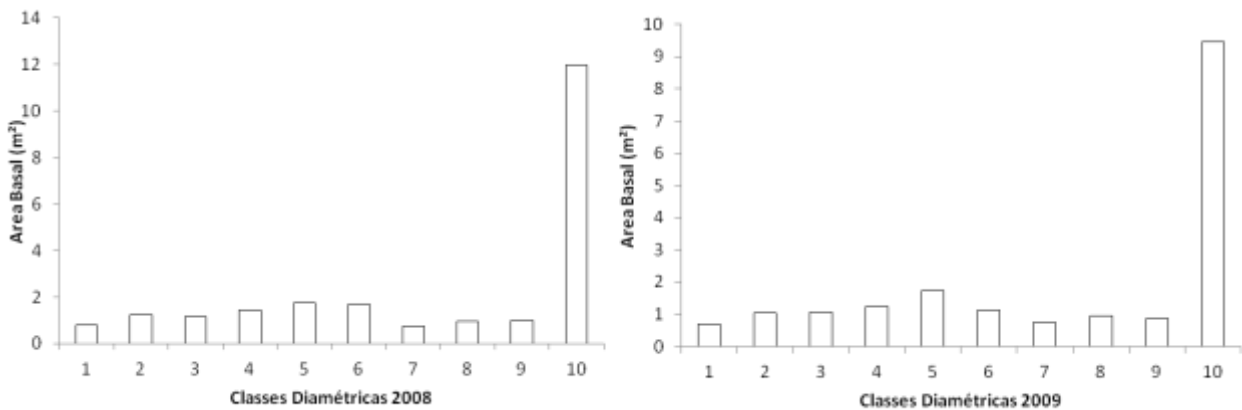


Figura 2. Distribuição das áreas basais nas classes diamétricas das árvores amostradas, em um trecho de floresta de várzea na cidade de Macapá - AP.

## CONCLUSÃO

A área estudada apresentou uma alteração na dinâmica da floresta no período de um ano, a mortalidade foi maior que o recrutamento, o fato pode estar associado, principalmente pela ação antrópica que ocorre na área estudada.

Existe certo grau de semelhança quanto ao crescimento em diâmetro das espécies analisadas, porém, vale ressaltar que, o período de um (1) ano é muito curto para fazer afirmações mais concretas.

Os resultados evidenciam a necessidade de monitoramento contínuo da área para uma maior compreensão da dinâmica da vegetação e obtenção de mais informações sobre as mudanças que ocorrem na comunidade para que se possa inferir sobre ações de conservação da área.

## REFERÊNCIAS

- Abreu, J. C.; Lira, A. C. S.; Silva, V. S.; Aparicio, P. S.; Silva, W. C. Estudo fitossociológico da regeneração natural arbórea numa Mata Ciliar, Macapá-AP. In: Conferência Científica Internacional, Amazônia em Perspectiva: Ciência Integrada para um Futuro Sustentável, 2008, Manaus. Conferência Científica Internacional, Amazônia em Perspectiva, 2008.
- Amapá. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Zoneamento ecológico econômico da área sul do estado do Amapá – ATLAS. Macapá: IEPA/GEA/AP, 2000.
- Campos, M. A. A. Padrão e dinâmica de floresta tropical, através de classificação orientada a objeto e da análise da paisagem com imagens landsat. Universidade Federal do Paraná. 2005. 98p. Tese de doutorado.
- Ferreira, R. L. C. Estrutura e Dinâmica de uma Floresta Secundária de Transição, Rio Vermelho e Serra Azul de Minas, MG. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997. 208 f. Tese Doutorado.
- Ibama – Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente E Dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa: Nº. 4 de 04/03/02.** Brasília: IBAMA, 2002, 31p.
- Ibama-Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis 2002. Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea - ProVárzea: **Conceito e Estratégia.** Manaus: Ibama/Pro Várzea. 2002, 82p.
- Leitão-Filho, H. F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **Revista IPEF**, v. 35, 1987.
- Mendonça, A. C. A. Caracterização e simulação dos processos dinâmicos de uma área de floresta tropical de terra firme utilizando matrizes de transição. Universidade Federal do Paraná. 2003. 76p. Dissertação de mestrado.
- Neto, J. T. F.; Resende, M. D. V. Aplicação da metodologia de modelos mistos na estimação de componentes de variância e predição de valores genéticos em pupunheira (*Bactris gasipaes*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 2, p. 320-324, 2001.
- Oliveira, A. N.; Amaral, I. L.; Ramos, M. B. P.; Nobre, A. D.; Couto, L. B.; Sardo, R. M. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus-AM. Vol. 38(4) 2008: 627-642, 2008.
- Paiva, L.V.; Araújo, G. M.; Pedroni, F. Structure and dynamics of a woody plant community of a tropical semi-deciduous seasonal forest in the “Estação Ecológica do Panga”, municipality of Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica 30**: 365-373. 2007.
- Pinto, J. R. R. Levantamento florístico, estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva e suas correlações com variáveis ambientais em uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997. 85 p. Dissertação Mestrado.
- Poggiani, F.; Zákia M. J. B.; Almeida, A. F. de. **Recursos Florestais em Propriedade Agrícolas-** Ecologia das florestas plantada e reflexos sobre os recursos renováveis, 310 pág. 2004.
- Rocha, R. M. Taxas de recrutamento e mortalidade da floresta de terra-firme da bacia do Rio Cueiras na região de Manaus-AM. Universidade do Amazonas, Manaus, AM, 2001. Dissertação Mestrado.
- Santos, M. T. Iniciativas de desenvolvimento sustentável das comunidades da várzea do rio Amazonas/Solimões. Manaus: Ibama/ProVárzea, 28p., 2004.
- Santos, V. S.; Silva, W. C.; Aparicio, P. S.; Lira, A. C. S.; Abreu, J. C. Estudo Fitossociológico de Espécies Arbóreas num Trecho de Mata Ciliar, Macapá-AP. In: Conferência Científica Internacional, Amazônia em Perspectiva: Ciência Integrada para um Futuro Sustentável, 2008, Manaus. Conferência Científica Internacional, Amazônia em Perspectiva, 2008.

Scolforo, J. R. S. Modelagem do crescimento e da produção de florestas plantadas e nativas. Lavras: UFLA: FAEPA, 1998. 441p.

Swaine, M. D.; Lieberman, D.; Putz, F. E. The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. **Journal of Tropical Ecology** 3: 359:366. 1987.

Teixeira, L. M.; Chambers, J. Q.; Silva, A. R.; Lima, A. J. N.; Carneiro, V. M. C.; Santos, J. dos; Higuchi, N. Projeção da dinâmica da floresta natural de Terra-firme, região de Manaus-AM, com o uso da cadeia de transição probabilística de Markov. **Acta Amazônica**, vol. 37(3):377-384. 2007.

Vanclay, J. K. **Modelling forest growth and yield**. Wallingford: CAB International, 312 p. 1994.

Vidal, M. L. Souza, M. T.; Ruffino, M. L. Intervenções e impactos dos projetos de manejo dos recursos naturais apoiados pelo provárzea. **Anais** do VIII Congresso anual de Ecologia do Brasil, Caxambu- MG. 2007.

ZEE. Macro diagnóstico do Estado do Amapá: primeira aproximação do ZEE/ Equipe técnica ZEE-AP. Governo do estado do Amapá- GEA/Instituto de pesquisas científica e tecnológicas do Amapá- IEPA. 140p. 2002.

Viana, A. C. N; Jardim, F. C. S. Dinâmica da população de *Simaruba amara* Aubl. (MARUPÁ) em clareiras da floresta tropical explorada seletivamente, em Moju-PARÁ. VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII Seminário de In da EMBRAPA Amazônia Oriental/ 2008.