

**JOSÉ ANTONIO LEITE DE QUEIROZ**

**ESTRUTURA E DINÂMICA EM UMA FLORESTA DE  
VÁRZEA DO RIO AMAZONAS NO ESTADO DO AMAPÁ**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do Grau de “Doutor em Ciências Florestais”

**Orientador:**

**Prof. Dr. Sebastião do Amaral Machado**

**Co-orientadores:**

**Prof. Dr. Roberto Tuyoshi Hosokawa**

**Prof. Dr. Ivan Crespo Silva**

**CURITIBA**

**2008**

À minha família: Aldenice, Gustavo, Luciana e Cayo, pela compreensão que tiveram durante as inúmeras ausências necessárias à realização do trabalho.

OFEREÇO

A todos aqueles que têm contribuído para melhorar a qualidade de vida dos seres humanos, respeitando o equilíbrio entre as espécies vivas e visando a longevidade de nosso planeta.

DEDICO

## BIOGRAFIA

JOSÉ ANTONIO LEITE DE QUEIROZ, filho de Maria Leite de Queiroz, nasceu em 2 de julho de 1950, em Capanema, Pará.

Concluiu o curso de ensino médio no Colégio Estadual Avertano Rocha, em Icoaraci, Belém – PA, Curso Científico, área de Ciências Biológicas, em dezembro de 1972.

Graduou-se em Engenharia Florestal pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, em dezembro de 1976.

Cursou Psicologia na Universidade Federal do Pará, no período de 1976 e 1977, não chegando a concluir o curso.

Atuou como Engenheiro Florestal na Empresa Amapá Florestal e Celulose S.A – AMCEL, no período de 1978 a 1990, desempenhando funções no setor administrativo e no departamento de proteção florestal. Foi chefe do departamento de produção de mudas e coordenador de pesquisas florestais.

Atuou no Governo do Estado do Amapá, no período de 1990 a 1997, desempenhando funções na Secretaria de Planejamento, onde foi Diretor de Ciência e Tecnologia e na Secretaria de Meio Ambiente onde foi Diretor do Departamento de Educação Ambiental e Coordenador de Meio Ambiente.

Em 1997 ingressou na Embrapa Amapá, onde atua até a presente data.

Em 2002 ingressou no curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, obtendo o título de Mestre em Ciências Florestais em 2004, na Universidade Federal do Paraná.

Em março de 2005, ingressou no curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, nível doutorado, área de concentração Manejo Florestal, na Universidade Federal do Paraná.

## AGRADECIMENTOS

À todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para que eu fosse aceito e concluísse o Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Em especial à sociedade brasileira que, através da Embrapa Amapá, custeou meus estudos.

Ao meu orientador pela capacidade demonstrada de saber discutir, encorajar e apoiar novas idéias, incentivar ao enfrentamento de novos desafios e de perceber os momentos em que o apoio era necessário.

Aos co-orientadores Roberto Tuyoshi Osokawa e Ivan Crespo Silva pela convivência que pude desfrutar, pela participação na pré-defesa e pelas correções e sugestões apresentadas, as quais melhoram substancialmente a qualidade do texto.

Aos colegas da Embrapa Amapá que sempre acreditaram e me incentivaram a perseguir este ideal.

Aos colegas do curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal pelo incentivo e pelo conhecimento que obtive em nossa convivência durante o curso, em especial ao Emerson Schoeninger pela ajuda na área de informática.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação em Botânica da UFPR em especial a Renata Maria Gluzezac, pelo carinho, atenção e ajuda durante as aulas de Anatomia Ecológica e as de Microtécnicas e Micrografia e ao laboratorista Nilson pela agradável convivência e orientações nas atividades de laboratório.

Aos professores do curso de pós-graduação da Faculdade de Florestas e do curso de Botânica pelos conhecimentos transmitidos.

Aos funcionários da secretária do curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal: Reinaldo, Leonor e David e ao José da secretaria do curso de Pós-Graduação em Botânica pela preocupação em atender sempre de forma eficiente, educada e atenciosa em todos os momentos em que foram necessários.

Ao Jonas de Oliveira Cardoso, do IEPA/AP, pela ajuda na localização das áreas de estudo, na coleta de dados e identificação das espécies botânicas.

Aos colegas Erivaldo, Aluísio (Bacaba), Sandoval, Waldir, Adjalma, Adjarde, Barbosinha, Francisco, Giovane (rio Maniva), Giovani (igarapé Fortaleza), Mauro (Bailique) Nilson, Rivaldo e Raimundo Viana Bacelar (Soiá), e a todos os demais que participaram da coleta de dados.

Aos colegas do Instituto Estadual de Florestas do Estado do Amapá, pelo apoio, ajuda e incentivo, em especial ao João Cunha pela participação na coleta de dados.

Aos proprietários das áreas estudadas: Escola Bosque do Bailique, Manoel Nobre, Pedro Marques, Juarez Facundes, João Bina, e Veríssimo.

Ao Dr. Arnaldo Bianchetti, pelo apoio, ajuda e incentivo, sem os quais eu dificilmente teria chegado até o doutorado.

À minha esposa Aldenice, ao meu filho Gustavo e à minha filha Luciana, pela colaboração na digitação e processamento dos dados. Ao Gustavo, em especial, por ter participado na coleta dos dados e na apresentação final.

Aos irmãos Maria de Fátima, Manoel, Maria Lúcia, Francisco (in memorian), Ana Maria, Ademar (in memorian) e Aldenora, pela agradável convivência e, em particular a Maria de Fátima, ao amigo Eloy e aos sobrinhos Rafael e Patrick pelo apoio logístico em Belém, em todos os momentos que precisei.

Ao amigo Silas Mochiutti pelo apoio, incentivo e ajuda que recebi antes e durante o curso.

Aos componentes da banca de avaliação pelas correções e sugestões feitas, que muito contribuíram para a melhoria do trabalho: Dr. Antonio Aparecido Carpanezi (Embrapa Florestas), Prof. Dr. Márcio Coraiola (PUC/PR), Prof. Dr. Franklin Galvão, Prof. Dr. Roberto Tuyoshi Hosokawa, Prof. Dr. Sebastião do Amaral Machado, Prof<sup>a</sup>. Dra. Yoshyko Saito Kuniyoshi (UFPR) e Dr. Murilo Lacerda Bardahl (COPEL).

Ao **Erivaldo Belo Barreto** (in memorian), amigo e colega de trabalho, pela inestimável ajuda que recebi durante a demarcação das áreas, medição e identificação das árvores, condução de veículos, pilotagem de voadeiras, coleta de material botânico, preparo de exsiccatas etc. **Que ele receba de Deus a recompensa que eu não pude dar.**

Ao senhor Deus do universo por nos ter concedido o privilégio de participar da fantástica experiência de viver, e pela capacidade que nos deu de poder pensar e de perceber, ainda que de forma tênue, a grandiosidade de sua obra, englobando todo o universo.

## SUMÁRIO

|  |          |
|--|----------|
| <b>LISTA DE FIGURAS</b> .....                                | ix       |
| <b>LISTA DE TABELAS</b> .....                                | x        |
| <b>RESUMO</b> .....  | xii      |
| <b>ABSTRACT</b> .....  | xiii     |
| <b>RESUMEN</b> .....   | xiv      |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                                   | <b>1</b> |
| 1.1 OBJETIVOS .....  | 4        |
| <b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....                        | <b>5</b> |
| 2.1 O RIO AMAZONAS .....                                     | 5        |
| 2.2 O BRAÇO NORTE DO RIO AMAZONAS.....                       | 5        |
| 2.3 A VÁRZEA DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO .....                     | 7        |
| 2.4 A FLORESTA DE VÁRZEA DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO .....         | 8        |
| 2.5 USO DOS RECURSOS DA FLORESTA DE VÁRZEA DO ESTUÁRIO ..... | 9        |
| 2.6 A ESTRUTURA DA FLORESTA DE VÁRZEA DO ESTUÁRIO .....      | 13       |
| 2.6.1 Estrutura Horizontal .....                             | 14       |
| <b>Densidade</b> .....                                       | 15       |
| <b>Dominância</b> .....                                      | 15       |
| <b>Freqüência</b> .....                                      | 16       |
| <b>Valor de importância</b> .....                            | 16       |
| <b>Dispersão das espécies</b> .....                          | 17       |
| <b>Diversidade de espécies e equabilidade</b> .....          | 17       |
| <b>Grau de mistura das espécies</b> .....                    | 18       |
| 2.6.2 Estrutura Vertical .....                               | 18       |
| <b>Posição sociológica</b> .....                             | 19       |
| 2.6.3 Distribuição Diamétrica .....                          | 21       |
| 2.7 A DINÂMICA DA FLORESTA DE VÁRZEA DO ESTUÁRIO .....       | 22       |
| 2.7.1 Dinâmica e Sucessão Florestal .....                    | 24       |
| 2.7.2 Ingresso e Recrutamento .....                          | 25       |
| 2.7.3 Crescimento .....                                      | 26       |
| 2.7.4 Mortalidade .....                                      | 27       |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>3</b> | <b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>  | <b>28</b> |
| 3.1      | DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS .....                                     | 30        |
| 3.1.1    | Clima .....  | 31        |
| 3.1.2    | Solo .....   | 33        |
| 3.1.3    | Áreas da Parte Externa da Foz do Rio Amazonas - FRA .....              | 34        |
|          | <b>Vila Progresso – Bailique</b> .....                                 | 35        |
|          | <b>Igarapé República</b> .....   | 36        |
|          | <b>Rio Aracu – Foz do Rio Macacoari</b> .....                          | 37        |
| 3.1.4    | Áreas da Parte Interna da Foz do Rio Amazonas – MRA .....              | 37        |
|          | <b>Furo do Mazagão</b> .....   | 38        |
|          | <b>Rio Mutuacá</b> .....   | 38        |
|          | <b>Rio Maniva – Ilha do Pará</b> .....                                 | 39        |
| 3.2      | AMOSTRAGEM .....   | 40        |
| 3.2.1    | Identificação das Parcelas Amostrais .....                             | 41        |
| 3.2.2    | Obtenção dos Dados .....   | 41        |
| 3.3      | ANÁLISE DA ESTRUTURA DA FLORESTA .....                                 | 43        |
| 3.3.1    | Estrutura Horizontal .....   | 43        |
|          | <b>Composição florística</b> .....                                     | 43        |
|          | <b>Densidade</b> .....   | 43        |
|          | <b>Dominância</b> .....  | 43        |
|          | <b>Frequência</b> .....  | 44        |
|          | <b>Valor de importância</b> .....                                      | 44        |
|          | <b>Dispersão das espécies</b> .....                                    | 44        |
|          | <b>Diversidade de espécies e equabilidade</b> .....                    | 45        |
|          | <b>Quociente de mistura</b> .....                                      | 45        |
| 3.3.2    | Estrutura Vertical .....   | 46        |
|          | <b>Posição sociológica</b> .....                                       | 46        |
| 3.3.3    | Distribuição Diamétrica .....  | 47        |
| 3.4      | ANÁLISE DA DINÂMICA DA FLORESTA .....                                  | 47        |
| 3.4.1    | Dinâmica da Composição Florística e da Estrutura Horizontal .....      | 47        |
| 3.4.2    | Dinâmica da Estrutura Vertical .....                                   | 48        |
| 3.4.3    | Dinâmica da Distribuição Diamétrica .....                              | 48        |
| 3.4.4    | Dinâmica do Crescimento Diamétrico e do Incremento em Área Basal ..... | 48        |
| 3.4.5    | Ingresso e Mortalidade .....   | 49        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>4</b> | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                                   | <b>49</b>  |
| 4.1      | ESTRUTURA DA FLORESTA .....   | 49         |
| 4.1.1    | Estrutura Horizontal .....  | 49         |
|          | <b>Composição florística .....</b>                                    | <b>49</b>  |
|          | <b>Densidade, dominância, freqüência e valor de importância .....</b> | <b>52</b>  |
|          | <b>Distribuição espacial das espécies .....</b>                       | <b>62</b>  |
|          | <b>Diversidade de espécies .....</b>                                  | <b>64</b>  |
|          | <b>Quociente de mistura .....</b>                                     | <b>67</b>  |
| 4.2.2    | Estrutura Vertical .....  | 68         |
|          | <b>Posição sociológica .....</b>                                      | <b>68</b>  |
| 4.2.3    | Distribuição Diamétrica .....   | 72         |
| 4.3      | DINÂMICA DA FLORESTA .....  | 82         |
| 4.3.1    | Número de Árvores .....   | 83         |
| 4.3.2    | Crescimento em Diâmetro e Incremento em Área Basal .....              | 84         |
| 4.3.3    | Mortalidade e Ingresso .....  | 89         |
| 4.4      | IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA DA FLORESTA EM ESTUDO .....               | 91         |
| 4.4.1    | O Manejo dos Açaizais .....   | 91         |
| 4.4.2    | O manejo das Espécies Arbóreas .....                                  | 93         |
| 4.4.3    | O manejo das Espécies Oleaginosas .....                               | 95         |
| <b>5</b> | <b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>                               | <b>97</b>  |
| 5.1      | CONCLUSÕES .....  | 97         |
| 5.2      | RECOMENDAÇÕES .....   | 100        |
|          | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                               | <b>101</b> |
|          | <b>ANEXOS .....</b>   | <b>108</b> |



## LISTA DE FIGURAS

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| FIGURA 1  | PARCELAS E SUBPARCELAS AMOSTRAIS .....  | 30 |
| FIGURA 2  | ESTADO DO AMAPÁ (CEMA, 1994) .....  | 32 |
| FIGURA 3  | LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS DE ESTUDO .....  | 35 |
| FIGURA 4  | DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA PARA O TOTAL, PARA AS PALMEIRAS E PARA AS DEMAIS ESPÉCIES (DSp) NA PARTE INTERNA DA FOZ (MRA) E NA PARTE EXTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (FRA) ..... | 74 |
| FIGURA 5  | DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA PARA O TOTAL DE PALMEIRAS E DE DICOTILEDÔNEAS NA PARTE INTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (MRA) EM 2006 .....   | 76 |
| FIGURA 6  | DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA PARA O TOTAL DE PALMEIRAS E DE DICOTILEDÔNEAS NA PARTE EXTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (FRA) EM 2006/07 .....  | 76 |
| FIGURA 7  | DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DO AÇAIZEIRO EM 2006/07 .....   | 79 |
| FIGURA 8  | DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DA PRACUÚBA EM 2006/07 .....  | 80 |
| FIGURA 9  | DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DAS ESPÉCIES MADEIREIRAS ANDIROBA E VIROLA NA ÁREA DE ESTUDO EM 2006/07 .....   | 81 |
| FIGURA 10 | ESPÉCIES DE MAIOR DENSIDADE NA PARTE INTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (MRA) E NA PARTE EXTERNA DA FOZ (FRA) EM 2006/07.....   | 84 |
| FIGURA 11 | PALMEIRA MURUMURU EM ÁREA DE VÁRZEA DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO NO ESTADO DO AMAPÁ .....  | 96 |

## LISTA DE TABELAS

|          |   |    |
|----------|---|----|
| TABELA 1 | FAMÍLIAS COM MAIORES VALORES ABSOLUTOS PARA DENSIDADE (n°/ha), DOMINÂNCIA (m <sup>2</sup> /ha), FREQUÊNCIA (n° de subparcelas onde ocorre) E VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI) NAS PARCELAS DA PARTE INTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (MRA) EM 2000 E EM 2006 .....       | 52 |
| TABELA 2 | FAMÍLIAS COM MAIORES VALORES ABSOLUTOS PARA DENSIDADE (n°/ha), DOMINÂNCIA (m <sup>2</sup> /ha), FREQUÊNCIA (n° de subparcelas onde ocorre) E VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI) NAS PARCELAS DA PARTE EXTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (FRA) EM 2000/01 E EM 2006/07 ..... | 54 |
| TABELA 3 | ESPÉCIES COM MAIORES VALORES ABSOLUTOS PARA DENSIDADE (n°/ha), DOMINÂNCIA (m <sup>2</sup> /ha), FREQUÊNCIA (n° de subparcelas onde ocorre) E VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI) NAS PARCELAS DA PARTE INTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (MRA) EM 2000 E EM 2006 .....       | 56 |
| TABELA 4 | ESPÉCIES COM MAIORES VALORES ABSOLUTOS PARA DENSIDADE (n°/ha), DOMINÂNCIA (m <sup>2</sup> /ha), FREQUÊNCIA (n° de subparcelas onde ocorre) E VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI) NAS PARCELAS DA PARTE EXTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (FRA) EM 2000/01 E EM 2006/07 ..... | 57 |
| TABELA 5 | PORCENTAGEM DE IMPORTÂNCIA (PI) PARA ESPÉCIES ARBÓREAS ENCONTRADAS EM ESTUDOS REALIZADOS NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO .....  | 60 |
| TABELA 6 | ESPÉCIES DE MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI) COM O RESPECTIVO ÍNDICE DE Mc GUINNES E SEU PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO NAS PARCELAS DA PARTE INTERNA (MRA) E NAS PARCELAS DA PARTE EXTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (FRA) EM 2000/01 E EM 2006/07 .....                   | 63 |
| TABELA 7 | ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE SHANNON (H'), EQUÍTABILIDADE DE PIELOU (J) E QUOCIENTE DE MISTURA DE JENTSCH (QMJ) EM FLORESTAS TROPICAIS .....  | 65 |
| TABELA 8 | ESPÉCIES DE MAIOR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS PARCELAS DA PARTE INTERNA DA FOZ (MRA) E DAS PARCELAS DA PARTE EXTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (FRA) EM 2000/01 E EM 2006/07 .....   | 69 |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| TABELA 9  | DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DO TOTAL DE INDIVÍDUOS, DAS PALMEIRAS E DAS DEMAIS ESPÉCIES (DSp) POR CLASSE DE DAP, COM O RESUMO ESTATÍSTICO PARA OS DIÂMETROS (DAP), NA PARTE INTERNA (MRA) E NA PARTE EXTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (FRA), EM 2000/01 E EM 2006/07 .....  | 73 |
| TABELA 10 | ÁREA BASAL, INGRESSO, MORTALIDADE E SALDO POR PARCELA, NA PARTE INTERNA (MRA) E NA PARTE EXTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (FRA) NO PERÍODO DE 2000/01 A 2006/07 .....   | 83 |
| TABELA 11 | INCREMENTO PERIÓDICO ANUAL (IPA) DO DAP MÉDIO (cm) DAS ESPÉCIES ARBÓREAS ATUALMENTE COMERCIALIZADAS, DAS UTILIZADAS PELA COMUNIDADE NA PRÓPRIA ÁREA E DAS COM POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO FUTURA DE OCORRÊNCIA NAS PARCELAS DA PARTE INTERNA (MRA) E NAS PARCELAS DA PARTE EXTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (FRA) NO PERÍODO DE 2000/01 A 2006/07 ..... | 86 |
| TABELA 12 | INGRESSO E MORTALIDADE NAS CLASSES DIAMÉTRICAS INICIAIS, TOTAL E PERCENTUAL POR PARCELA, NA PARTE INTERNA (MRA) E NA PARTE EXTERNA DA FOZ DO RIO AMAZONAS (FRA), NO PERÍODO DE 2000/01 A 2006/07 .....  | 89 |

## RESUMO

O presente trabalho de pesquisa teve como objetivo principal estudar a composição florística, a estrutura e a dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de várzea do estuário do rio Amazonas, no estado do Amapá, comparando-se os resultados da parte interna da foz do rio Amazonas (MRA) com os da parte externa da foz (FRA). No ano de 2000/01 foram instaladas seis parcelas permanentes de um hectare (100 x 100 m), divididas em subparcelas de 20 x 50 m, sendo três na parte interna da Foz e três na parte externa. Foram mensurados todos os indivíduos com DAP  $\geq$  5 cm para avaliação da composição florística, estrutura horizontal e vertical, diversidade de espécies e distribuição diamétrica. Em 2006/07 foi realizada nova medição para avaliação das alterações na estrutura horizontal e vertical, distribuição diamétrica, incremento em DAP, ingresso e mortalidade. Observaram-se diferenças entre os dois locais, em praticamente todos os itens avaliados. Ao todo foram encontrados 102 espécies e 82 gêneros, de 36 famílias botânicas, num total de 5.421 indivíduos: em MRA 93 espécies, 78 gêneros e 35 famílias botânicas de 2.769 indivíduos; em FRA 80 espécies, 66 gêneros de 32 famílias botânicas e 2.652 indivíduos. Seis espécies ocorreram nas seis parcelas amostrais: *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba), *Pentaclethra maculosa* (Willd.) O. Kuntze (pracaxi), *Eugenia brawleyana* Amshoff (goiaba-braba), *Astrocaryum murumuru* Mart. (murumuru), *Euterpe oleracea* Mart. (açai) e *Sterculia speciosa* K. Schum. (capoteiro). Em MRA a família Arecaceae foi a de maior densidade relativa com 42,2% e 41,6% na primeira e segunda medição, respectivamente, com destaque para *E. oleracea* (703 indivíduos e 749) e *A. murumuru* (317 e 307); entre as dicotiledôneas, destacaram-se a família Caesalpiniaceae com 11,3% e 12,7%, com *Mora paraensis* Ducke (209 e 254) e a família Mimosaceae com 11,3% 10,8%, com *P. maculosa* (213 e 203) na primeira e na segunda medição. Em FRA a família Arecaceae foi a de maior densidade relativa 62,3% e 63,74%, com *A. murumuru* (670 e 646) e *E. oleracea* (516 e 558); entre as dicotiledôneas destacaram-se a família Mimosaceae com 7,6% e 6,9%, com *P. maculosa* (117 e 105) e a família Euphorbiaceae 3,2% e 2,4%. Para a dominância relativa em MRA: Arecaceae apresentou 30,6% e 26,0%, com *E. oleracea* (20,8 e 15,8%) e *A. murumuru* (4,7 e 4,8%); Caesalpiniaceae 17,9 e 19,5%, com *M. paraensis* (10,4 e 11,4%) e Mimosaceae 7,9 e 7,1%, com *P. maculosa* (6,8 e 6,4%). Em FRA: Arecaceae apresentou 35,2% e 34,1%, com *E. oleracea* (17,2 e 17,2%) e *A. murumuru* (10,5 e 10,5%); Mimosaceae 8,2 e 7,1%, com *P. maculosa* (6,6 e 5,9%). Quanto à distribuição espacial as diferenças foram irrelevantes e para a diversidade de espécies de Shannon e quociente de mistura de Jentsch, observou-se ligeira superioridade em MRA. Em relação à posição sociológica não se observou alterações significativas entre a primeira e a segunda leitura. Entretanto, em MRA o número de espécies foi superior nos três estratos e o número de indivíduos foi menor no estrato inferior. A palmeira açai (*E. oleracea*) se destaca por ocupar os três estratos da floresta e ser a primeira na posição sociológica, tanto em MRA quanto em Foz. A distribuição diamétrica das árvores apresentou a forma de “J” invertido, com as maiores concentrações dos fustes nas primeiras classes, diminuindo gradualmente nas outras classes. Em MRA o diâmetro médio aumentou de 12,73 cm para 13,37 cm e a área basal de 33,7 m<sup>2</sup>/ha para 38,2 m<sup>2</sup>/ha, e em FRA o diâmetro de 11,41 cm para 11,82 cm e a área basal de 27,4 m<sup>2</sup>/ha para 30,6 m<sup>2</sup>/ha. Em MRA o ingresso foi de 159 árvores/ha e a mortalidade de 120 árvores/ha, enquanto em FRA foi de 118 e 107 árvores/ha. Os resultados indicam maior possibilidade de utilização econômica dos recursos florestais em MRA, inclusive para o manejo florestal madeireiro. Em FRA o potencial estaria limitado ao manejo florestal não madeireiro.

*Palavras-chave:* Fitossociologia; dinâmica florestal; estuário amazônico.

## ABSTRACT

This research had as main objective to study the floristic composition, the structure and dynamic of the floodplain forest of the Amazon estuary, and to compare the results of internal part with those from external part of the Amazon river mouth. In the year of 2000/01, six permanent sample plots of one hectare each (100 x 100 m), divided in subplots of 20 x 50 m, being tree in internal part (MRA) and tree in external part of the Amazon river mouth (FRA) were located. There were measured all individuals over 5 cm DBH to evaluate the floristic composition and the horizontal and vertical structure, species diversity, mixture quotient and diameter distribution. In the year of 2006/07 a new measurement was carried out in the plots, when was evaluated the changes in the horizontal and vertical structure, diametric distribution and DBH growth, ingrowth and mortality. Differences between the two studied places were observed, in almost all itens evaluated. A total of 102 species and 82 genera of 36 botanical families in a total of 5,421 trees were found, being that in MRA 93 species and 78 genera of 35 botanical families in 2,769 trees and in FRA 80 species, 66 genera of 32 botanical families in 2,652 trees. Six species occurred in the ten samples plots: *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba), *Pentaclethra maculosa* (Willd.) O. Kuntze (pracaxi), *Eugenia brawleyana* Amshoff (goiaba-braba), *Astrocaryum murumuru* Mart. (murumuru), *Euterpe oleracea* Mart. (açai) and *Sterculia speciosa* Schum. (capoteiro). In MRA the Arecaceae family showed the largest relative density, with 42.2% and 41.6% in the first and in the second measurement, with highlight for *E. oleracea* and *A. murumuru*. Among the dicotiledons the Caesalpinaceae family with 11.3% e 12.7%, especially *Mora paraensis* Ducke, and the Mimosaceae family, with 11.3% and 10.8%, especially *P. maculosa* in the first and in the second measurement. In FRA the Arecaceae family showed the largest relative density, with 62.3% and 63.7%, with *A. murumuru* and *E. oleracea*. Among the dicotiledons, Mimosaceae family, with 7.6% and 6.9%, with *P. maculosa* and Euphorbiaceae family with 3.2% and 2.4%. For relative dominance, in MRA: Arecaceae 30.6 and 26.0%, with *E. oleracea* (20.8 and 15.8%) and *A. murumuru* (4.7 and 4.8%); Caesalpinaceae 17.9 and 19.5%, with *M. paraensis* (10.4 and 11.4%) and Mimosaceae 7.9 and 7.1%, with *P. maculosa* (6.8 and 6.4%). In FRA: Arecaceae 35.2 and 34.1%, with *E. oleracea* (17.2 and 17.2%) and *A. murumuru* (10.5 and 10.5%); Mimosaceae 8.2 and 7.1%, with *P. maculosa* (6.6 and 5.9%). In relation to the spatial distribution the differences were irrelevant and for the species diversity of Shannon and the mixture quotient of Jentsch, small superiority in MRA was observed. In relation to the sociological position, was not observed significant alterations between the first and the second measurements. However, in MRA the species number was superior in three strata and the number of individuals was lower in the inferior stratum. The palm açai (*E. oleracea*) is distinguished for occupying three strata of the forest and to be the first one in the sociological position, as in the internal part, as in the external part of the mouth. The DBH distribution of the trees showed a “reversed-J” shape, with the highest concentrations of the stems in the first class, decreasing gradually in the next ones. In MRA the average diameter increased from 12,73 cm to 13,37 cm and the basal area from 33,7 m<sup>2</sup>/ha to 38,2 m<sup>2</sup>/ha, and in FRA the diameter from 11,41 cm to 11,82 cm and the basal area from 27,4 m<sup>2</sup>/ha to 30,6 m<sup>2</sup>/ha. In MRA the ingrowth was of 159 trees/ha and the mortality of 120 trees/ha, while in the FRA it was of 118 and 107 trees/ha. The results indicate greater possibility of economic use of the forest resources in MRA, also for the sustainable forestry management. In FRA the potential would be limited to non-timber forestry management.

*Keywords:* Fitossocioly; forestry dynamic; amazon estuary.

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el propósito principal de estudiar la composición florística, la estructura y la dinámica de los componentes arbóreos del bosque inundable del Estuario del Río Amazonas, en el estado del Amapá, comparándose los bosques de la parte interna (MRA) y externa (FRA) de la desembocadura del río. En 2000/01 fueron instaladas seis parcelas permanentes de 1 ha (100 x 100 m), siendo tres en MRA y tres en FRA. Cada parcela se dividió en 10 subunidades de muestreo de 20 x 50 m. Fueron identificados y mensurados (DAP y altura) todos los individuos con  $DAP \geq 5$  cm para evaluación de la composición florística, estructura horizontal y vertical, diversidad de especies, cociente de mezcla y distribución diamétrica. En 2006/07 fue realizada una nueva medición para evaluación de las alteraciones en la estructura horizontal y vertical, distribución diamétrica, incremento en DAP, ingreso y mortalidad de árboles. Se observaron diferencias entre los dos sitios evaluados (MRA y FRA), en casi todos los análisis. Fueron encontrados 102 especies y 82 géneros de 36 familias en un total de 5.421 individuos, siendo 93 especies y 78 géneros de 35 familias y 2769 individuos en MRA, y, 80 especies y 66 géneros de 32 familias y 2652 individuos en FRA. Seis especies ocurrieron en las seis parcelas permanentes: *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba), *Pentaclethra macroloba* (Willd.) O. Kuntze (pracaxi), *Eugenia brawsbergii* Amshoff (goiaba-braba), *Astrocaryum murumuru* Mart. (murumuru), *Euterpe oleracea* Mart. (açai) y *Sterculia speciosa* K. Schum. (capoteiro). En MRA la familia Arecaceae fue la de mayor densidad relativa con 42.0% y 41.6%, con destaque para *E. Oleraceae* (703 individuos y 749) y *A. murumuru* (317 y 307), para la primera y segunda evaluación, respectivamente. Entre las Dicotiledóneas las mayores densidades fueron de las familias Caesalpiniaceae (11.3% y 12.7%), con destaque para *Mora paraensis* Ducke (209 y 254) y Mimosaceae (11.3% y 10.8%), con destaque para *P. macroloba* (213 y 203), para la primera y segunda medición, respectivamente. En FRA, la familia Arecaceae también fue la de mayor densidad relativa (62.3% y 63.7%), con *A murumuru* (670 e 646) e *E. oleracea* (516 y 558). Entre las dicotiledóneas, la familia Mimosaceae (7.6% y 6.9%), con *P. macroloba* (117 y 105) y la familia Euphorbiaceae (3.2% y 2.4%) fueran las que presentaron las mayores densidades. Para la dominancia relativa, en MRA: Arecaceae presentó 30.6% y 26.0%, con *E. oleracea* (20.8% e 15.8%) y *A. murumuru* (4.7% y 4.8%), Caesalpiniaceae (17.9% y 19,5%), con *M. paraensis* (10.4% 11.4%) y Mimosaceae (7.9% y 7.1%), con *P. macroloba* (6.8% y 6,4%). En FRA: Arecaceae presentó 35,2% y 34,1%, con *E. oleracea* (17.2% y 17,2%) y *A murumuru* (10.5% y 10.5%), Mimosaceae (8,2% y 7,1%), con *P. macroloba* (6,6% y 5,9%). Cuanto a la distribución espacial las diferencias fueron irrelevantes y para el índice de diversidad de Shannon y cociente de mezcla de Jentsch se observó ligera superioridad en MRA. En relación a la posición sociológica no se observó alteraciones significativas entre la primera y segunda evaluación. Sin embargo, en MRA el número de especies fue superior en los tres estratos y el número de individuos fue menor en lo estrato inferior. La palmera açai (*E. oleracea*) se destacó por la abundancia en los tres estratos del bosque y por constituirse en la primera posición sociológica, tanto en MRA como en FRA. La distribución diamétrica de los árboles presentó la forma de “J” invertida, con mayores concentraciones de individuos en las primeras clases, disminuyendo gradualmente en las clases de mayor diámetro. En MRA el diámetro promedio se aumentó de 12.73 cm para 13,37 cm y el área basal de 33.7 m<sup>2</sup>/ha para 38.2 m<sup>2</sup>/ha y en FRA el diámetro se incrementó de 11.41 cm para 11.82 cm y el área basal de 27.4 m<sup>2</sup>/ha para 30.6 m<sup>2</sup>/ha, en la primera y segunda evaluación, respectivamente. En MRA el ingreso de individuos fue de 159 árboles/ha y la mortalidad de 120 árboles/ha, en cuanto que en FRA fue de 118 y 107 árboles/ha, respectivamente. Los resultados indican mayor posibilidad de uso económico de los recursos del bosque en MRA, también para la gerencia sostenible de la silvicultura. En FRA el potencial sería gerencia limitada de la silvicultura no maderable.

Palabras-claves: Fitosociología, dinámica forestal, Estuario del Río Amazonas.