

WEGLIANE CAMPELO DA SILVA APARÍCIO

**ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM DIFERENTES AMBIENTES NA RESEX
DO RIO CAJARI: INTERAÇÕES SOLO-FLORESTA E RELAÇÕES COM A
PRODUÇÃO DE CASTANHA**

**RECIFE
PERNAMBUCO - BRASIL
FEVEREIRO - 2011**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS



**ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM DIFERENTES AMBIENTES NA RESEX
DO RIO CAJARI: INTERAÇÕES SOLO-FLORESTA E RELAÇÕES COM A
PRODUÇÃO DE CASTANHA**

**RECIFE
PERNAMBUCO - BRASIL
FEVEREIRO - 2011**

WEGLIANE CAMPELO DA SILVA APARÍCIO

**ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM DIFERENTES AMBIENTES NA RESEX
DO RIO CAJARI: INTERAÇÕES SOLO-FLORESTA E RELAÇÕES COM A
PRODUÇÃO DE CASTANHA**

Tese apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, para obtenção do título de Doutor em Ciências Florestais, Área de Concentração: Silvicultura.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon
Co-orientador(es): Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira
Prof. Dr. Marcelino Carneiro Guedes

RECIFE
Pernambuco - Brasil
Fevereiro– 2011

WEGLIANE CAMPELO DA SILVA APARÍCIO

**ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM DIFERENTES AMBIENTES NA RESEX
DO RIO CAJARI: INTERAÇÕES SOLO-FLORESTA E RELAÇÕES COM A
PRODUÇÃO DE CASTANHA**

Banca Examinadora:

Prof^a. Dra. Ana Carolina Borges Lins e Silva (UFRPE)

Prof^a. Dra. Ana Lícia Patriota Feliciano (UFRPE)

Prof^a Dra. Elba Maria Nogueira Ferraz (IFPE)

Prof^a. Dra. Lúcia de Fátima de Carvalho Chaves (UFRPE)

Orientador:

Prof^o. Dr. Luiz Carlos Marangon (UFRPE)

**RECIFE-PE
Fevereiro/ 2011**

DEDICATÓRIA

*Ao meu Filho, Taiguã Campelo
Aparício, fonte de amor e luz de toda família
e inspiração da minha vida e ao meu marido
Perseu da Silva Aparício por simplesmente
tudo que me fez tornar hoje quem sou.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me ofertado saúde, força e capacidade para enfrentar todos os obstáculos durante todo o curso de pós-graduação.

Ao Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais pela oportunidade de aperfeiçoamento profissional.

A UEAP (Universidade do Estado do Amapá) e seus distintos dirigentes pela compreensão e incentivo concedido por meio de licença para coleta de campo e viagem inter-estadual para cumprimento dos deveres do Doutorado.

A EMBRAPA-AP, pela confiança a mim depositada, pelo apoio financeiro e por todos os momentos de aprendizado adquiridos no campo cujos ensinamentos são indeletáveis.

A Luiz Carlos Marangon, por todo exemplo demonstrado como pessoa e como profissional, pelo apoio incondicional principalmente durante a minha gravidez, pela orientação, pela confiança, pelos momentos de descontração, pela simplicidade, paciência, dedicação, respeito e amizade, a quem dedico completa admiração e idolatria.

A Marcelino Carneiro Guedes, por me aceitar como co-orientanda, por me ingressar no cenário científico do Amapá, por estar sempre a meu lado, pelos ensinamentos, apoio total, pela orientação, amizade, respeito, compreensão com as minhas limitações na gravidez, dedicação e paciência em todos os trabalhos realizados.

A Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira, pela orientação, pela confiança, pela oportunidade de aprender seus ensinamentos, por ser sempre solícito, pelo incentivo à pesquisa, pelas discussões, pela compreensão, respeito e amizade.

A Ana Lícia Patriota Feliciano, pela amizade, pelos primeiros passos na dendrologia, pelos ensinamentos, pelos conselhos profissionais e não profissionais, por estar sempre do meu lado, principalmente pelo apoio integral durante a minha gravidez e, por ser um exemplo de responsabilidade como profissional e solícitude como pessoa, pra mim.

A Maria Jesus Nogueira Rodal, Elba Maria Nogueira Ferraz, Elcida de Lima Araújo e Ulysses Paulino de Albuquerque, pelos ensinamentos, pelos conselhos profissionais, incentivo, compreensão e amizade.

A Perseu da Silva Aparício, por ser sempre o protagonista na minha vida, por ser minhas pernas quando não consigo andar, pela coragem, atitude, pelas discussões, pela revisão de texto, pela luta, por se fazer sempre presente nas dificuldades e conquistas, pela confiança, pela dedicação incomensurável e mão de obra qualificada, em campo quando eu engravidei e não consegui terminar as coletas e no desenvolvimento dos cálculos e escrita do corpo do trabalho nos meus momentos de fraqueza, pelos momentos de descontração, pela paciência, pela compreensão, pelo respeito em todas as decisões, por toda dedicação e amor a mim concedidos e por ser o meu incentivador, nunca deixando a peteca cair. Sendo assim, por tudo isso e por ter escolhido “nós”.

A todos os motoristas e funcionários que fazem parte da Instituição EMBRAPA - AP, que viajaram para o município de Laranjal do Jari e Ajuruxi por diversas vezes, em especial a Carlão, Enoque e Adjard por todo companheirismo, paciência, auxílio no levantamento dos dados de campo e reconhecimento de espécies, durante o trabalho.

Aos amigos das comunidades de estudo, Natanael e família, Afonso, Michael, Cláudio, Tiago e Esposa, Antonio, Ovídio, Benoca e principalmente a Simone e Cristiane, e todos os seus familiares, pela moradia, televisão, peixe, camarão e açaí cedidos, por conceder autorização para a pesquisa e por toda colaboração, confiança, carinho, respeito e apoio.

Aos meus filhotes queridos Diego Armando, Anderson Pedro, João Matos, Robson Borges, Robson Carmo, Vanessa Santos e Camila Severiano, por serem amigos desbravadores, por toda ajuda em campo, pelo companheirismo, união, consideração, respeito, humildade, pelos memoráveis momentos de descontração e por todo apoio durante este trabalho.

Aos alunos Emanuelle, Lindinaldo, Flávia e em especial Ezaquiel Neves, por toda disposição, solicitude e ajuda com a coleta e análise do solo para o trabalho.

A minha família, pai, mãe, irmão e cunhada, por serem meus verdadeiros amigos, minha referência e alicerce, por estarem ao meu lado nas horas de alegria e de tristeza, pelo incentivo à conclusão do doutorado, pelo auxílio nos momentos de fraqueza, pelo companheirismo, pela confiança, por cuidarem com amor do meu filho, para que eu pudesse estudar e por toda dedicação a mim concedida.

A minha família agregada, sogro, sogra, cunhados, co-cunhados e sobrinhas, por toda confiança, carinho, dedicação, paciência, companheirismo, consideração, incentivo, pela ajuda tomando conta do meu filho e principalmente pela amizade, parceria, afeto e respeito.

A meu filho Tiguã, por se comportar bem na minha ausência, por compreender as minhas falhas e principalmente por promover os melhores momentos da minha vida.

Aos amigos Rosangela Pena, Cristiane, Henrique, Lana Patricia, Danusa, Sergio, Marcos, Diego, Neuciane, Alexandre, Odélia, Admilson Torres, Mônica, Tarcísio Alves, Rosangela Sarquis e em especial Ana Cláudia Lira pela amizade, incentivo, apoio, solidariedade e por contribuírem para o meu aperfeiçoamento técnico e pessoal.

Todo objetivo alcançado é embasado em firme alicerce, cuja construção nós não edificamos sozinhos. Assim expreso os meus mais sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

WEGLIANE CAMPELO DA SILVA APARÍCIO, filha de Edmildo José Barros da Silva e Suely Rodrigues Campelo da Silva, nasceu em Olinda, Estado de Pernambuco, em 24 de julho de 1979.

Em dezembro de 1998, ingressou na Universidade Federal Rural de Pernambuco, no curso de Engenharia Florestal.

Em março de 2000, entrou no Programa Especial de Treinamento (PET) da CAPES, no qual permaneceu durante 1 ano.

Em abril de 2000, entrou na Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), na qualificação de estagiária.

Em abril de 2001, foi bolsista de ITI do CNPq, pelo IPA, no qual permaneceu por 2 anos, como participante do Projeto Taxonômico de Apoio ao Herbário – IPA. (PATAX).

Em agosto de 2003, exerceu o Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) na Prefeitura Municipal de Olinda, na Diretoria de Meio Ambiente do município, no qual obteve o título por meio do trabalho: Florística Arbórea da Reserva Ecológica Mata do Passarinho - Olinda - PE.

Em novembro de 2003, obteve o diploma de Engenheira Florestal e foi aluna Laureada, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Em dezembro de 2003, foi bolsista de DTI do CNPq, pelo IPA, no qual permaneceu por 2 meses no Projeto IMSEAR – Instituto do Milênio do Semi-Árido: Biodiversidade, Bioprospecção e Conservação de Recursos Naturais.

Em março de 2004, entrou para o Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Em abril de 2004, foi bolsista do mestrado pelo CNPq, no qual permaneceu por 1 ano e 11 meses.

Em março de 2006, entrou como estagiária para Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional – FADURPE.

Em março de 2006, obteve o título de Mestre em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, área de concentração de Silvicultura, defendendo a dissertação em março de 2006.

Em setembro de 2006 foi contratada pela SEDAM – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental de Rondônia, como Analista Ambiental.

Em março de 2007, entrou para o Doutorado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Em Agosto de 2007, foi bolsista do Doutorado pela CAPES, no qual permaneceu por 1 ano.

Em agosto de 2008, foi contratada para fazer parte do corpo técnico do IEF – Instituto Estadual de Florestas do Amapá, no qual permaneceu por 6 meses.

Em março de 2009, foi aprovada no processo seletivo para professores temporários da UEAP – Universidade do Estado do Amapá, no qual exerce o ofício até presente momento.

Em fevereiro de 2011, defendeu sua tese de doutorado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, área de concentração de Silvicultura.

APARÍCIO, WEGLIANE CAMPELO DA SILVA. Estrutura da Vegetação em Diferentes Ambientes na Resex do Rio Cajari: Interações Solo-Floresta e Relações com a Produção de Castanha. 2011. Orientador: Luiz Carlos Marangon. Co-orientadores: Marcelino Carneiro Guedes e Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira.

RESUMO

A floresta amazônica distingue-se por ser o maior reservatório natural de riqueza vegetal do planeta, onde cada um de seus diferentes ambientes florestais possui um contingente florístico rico e variado, muitas vezes exclusivo de determinado ambiente. Dessa maneira, o estudo foi desenvolvido na Reserva Extrativista do Rio Cajari, localizada no extremo sul do estado do Amapá, com o objetivo de verificar as interações solo-floresta e a produção de castanha em ambiente de Terra Firme, bem como a relação da fertilidade do solo e estrutura das espécies arbóreas em ambiente de Várzea. Também foram quantificadas e analisadas as diferenças entre os dois ambientes. A Reserva possui uma área de 501.771 ha que se distribui em três municípios - Laranjal do Jari, Mazagão e Vitória do Jari. Para o levantamento dos dados estruturais da vegetação arbórea, foram locadas seis grades (3 na Terra Firme e 3 na Várzea) de 300 x 300 m (9 ha / grade), distribuídas com distância mínima de 1000m entre si. Em cada grade foi amostrado 1,0 hectare, distribuído sistematicamente em cerca de 48 parcelas de 250 m² (10 x 25 m), distando 25m entre si. Dentro das parcelas, os indivíduos arbóreos vivos que apresentaram CAP (circunferência a altura do peito a 1,30 m do solo) \geq 10 cm, foram mensurados e receberam placas enumeradas devidamente rotuladas. Foram avaliados os parâmetros fitossociológicos, o índice de diversidade e a similaridade entre os ambientes, nos quais os dados da vegetação e solo foram submetidos a análise de componentes principais, e em seguida, foi realizada a análise de correlação canônica. Para Terra Firme, foram encontrados 4420 indivíduos e 319 espécies, já para Várzea foram obtidos 3.060 indivíduos, pertencentes a 98 espécies. Foi observado que a produção de castanhas é influenciada por atributos da vegetação do entorno (DAP e número de indivíduos) e pela acidez do solo. Com relação a interação solo-floresta em diferentes ambientes, foi possível observar que a diversidade no ambiente de terra firme está mais correlacionado com o pH do solo, no entanto no ambiente de várzea, a diversidade se correlaciona com os atributos químicos do solo. Na Várzea, houve a formação de um gradiente de diversidade florística. Com isso pretendeu-se subsidiar pesquisas que servirão de base para o manejo sustentado das espécies arbóreas da floresta tropical brasileira e ainda contribuir para conservação, por meio do conhecimento dos processos de dinâmica no local.

PALAVRAS-CHAVE: Castanheira da Amazônia, fitossociologia, Várzea, Terra Firme

APARÍCIO, WEGLIANE CAMPELO DA SILVA. Structure of vegetation on Different Environments in the Resex Rio Cajari: Forest-Soil Interactions and Relationships with Chestnut Production. 2011. Adviser: Luiz Carlos Marangon. Comitê: Marcelino Carneiro Guedes and Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira.

ABSTRACT

The Amazon forest is distinguished for being the largest natural reserve of plant species on the planet, where each of its different forest environments has a rich floristic contingent varied, often unique to a particular environment. Thus, the study was developed in the Extractive Reserve of Rio Cajari (RESEX), Located in the southern state of Amapá, and it aimed at verifying the interactions between soil x forest and chestnut production in Upland Forest, as well as relationship between soil fertility and structure of tree species in floodplain Forest. The RESEX (501.771 ha) is located into Laranjal do Jari, Mazagão e Vitória do Jari. For analysis of vegetation was leased six samples (three in upland and three in floodplain Forest) of 300 x 300 m (9 ha / sample), distributed with distance of 1000 m between them. In each sample was leased systematically 48 plots of 250m². Within plots, arboreal individuals with DBH (diameter at breast height an 1.30 m of soil) ≥ 3.18 cm was measured. Was estimated the phytosociologic parameters, diversity index and similarity between environments where, the data vegetation x soils was submitted to principal component analyze, and after to estimate the correlation between and their grouping in different environments through a canonical correlation analysis. For upland forest was founded 4420 individuals and 319 species, already to floodplain obtained 3060 individuals, belonging to 98 species. It was observed that chestnuts production is influenced by attributes of vegetation (DBH and number of individuals) and soil (acidity). About forest-soil interaction in different environments, we observed that upland diversity is more correlated with pH, but in the floodplain forest, diversity is correlated with chemical properties soil. In floodplain were formatted three gradients of species diversity. Thus it was intended to support research that will form the basis for sustainable management of tree species on Brazilian rainforest, through the knowledge of dynamic processes at place.

KEYWORDS: Castanheira of Amazonia, phytosociology, floodplain, upland

LISTA DE FIGURAS

- | | | |
|-----------|--|-----|
| 1 | Distribuição geográfica de populações naturais da castanha-da-amazônia (<i>Bertholletia excelsa</i>) em países da América do Sul (Brasil, Bolívia, Peru, Colômbia, Venezuela e Guianas) (CAVALCANTE, 2008). | 29 |
| 2 | Imagem ilustrativa da distribuição topográfica dos ambientes de Várzea e Terra Firme no estado do Amapá (fonte: Amapadigital (2011), adaptado para o estudo). | 46 |
| 3 | Imagem ilustrativa da localização do estado do Amapá, Reserva Extrativista do Rio Cajari (ambientes de Várzea e Terra Firme) e distribuição das grades de estudo. | 46 |
| 4 | Distribuição das parcelas/grade utilizadas para o levantamento florístico e estrutural da vegetação (ambientes de Várzea e Terra Firme) na Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá. | 48 |
| 5 | Distribuição das parcelas/grade e localização das três linhas imaginárias(transectos T1, T2 e T3) separando os grupos de gradientes propostos, numerados conforme à medida que se distancia do rio. Grupo 1 – (75 m) mais próximo do rio, Grupo 2 – (150 m) do rio, Grupo 3 (225 m) do rio, Grupo 4 – (300 m) mais distante do rio). | 50 |
| 6 | Determinação da suficiência amostral, utilizando o programa MATA NATIVA v.2.0, para o estudo da área de Terra Firme na RESEX do Rio Cajari. | 57 |
| 7 | Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos presentes no ambiente de Terra Firme, na Resex do Rio Cajari, Amapá. | 79 |
| 8 | Determinação da suficiência amostral, utilizando o programa MATA NATIVA v.2.0, para o estudo da área de Várzea na RESEX do Rio Cajari. | 90 |
| 9 | Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos presentes no ambiente de Várzea, na Resex do Rio Cajari, Amapá. | 102 |
| 10 | Dendrograma de dissimilaridade pelo Método de Ward, baseado na distância euclidiana representando os gradientes florísticos a medida que se distancia do rio, em área de Várzea na RESEX do Rio Cajari – Amapá (Grupo 1 – (75 m) mais próximo do rio, Grupo 2 – (150 m) do rio, Grupo 3 (225 m) do rio, Grupo 4 – (300 m) mais distante do rio). | 107 |
| 11 | Análise de variância para os atributos de estrutura florestal da | 108 |

Várzea da Resex do Rio Cajari, Amapá. Onde: Gradientes - (Grupo 1 – (75 m) mais próximo do rio, Grupo 2 – (150 m) do rio, Grupo 3 (225 m) do rio, Grupo 4 – (300 m) mais distante do rio); A – Índice de diversidade de Shannon; B – Área basal (m²/ha); C – Número de Indivíduos/ha e D – Riqueza de espécies.

- 12** Dendrograma representando as seqüências de agrupamento das seis repetições, sendo três para o ambiente de Terra Firme (TF1 – “Afonso” TF2 – “Natanael” e TF3 – “Martins”) e três para o ambiente de Várzea (V1 – “Antonio”, V2 – “Benoca” e V3 – “Ovídio”) obtidas com base na distância euclidiana, por meio de ligação simples. 116
- 13** Comparação da estrutura florestal entre os ambientes de Várzea e Terra Firme na Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP. Onde - Ambiente: 1 Terra Firme; 2 – Várzea. A: G – área basal (m²/ha) e R – riqueza de espécies. B: DAP – diâmetro mínimo a altura do peito a 1.30m do solo (mínimo, médio e máximo). C: número de indivíduos / ha. D: índice de diversidade de Shannon. 121
- 14** Comparação dos solos entre os ambientes de Várzea e Terra Firme na Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP. Onde - Ambiente: 1 Terra Firme; 2 – Várzea. A: AR – argila, AG - areia grossa, AF – areia fina e AT – areia total (g/kg). B: Al – Alumínio e H+Al – acidez potencial. C: pH. D: MO - matéria orgânica. E: P – fósforo, Ca+Mg e Ca – Cálcio. F: K -potássio. 124

LISTA DE TABELAS

- | | | |
|-----------|--|----|
| 1 | Florística arbórea do ambiente de Terra Firme, na Resex do Rio Cajari, Amapá, agrupadas por família em ordem alfabética. | 59 |
| 2 | Parâmetros fitossociológicos calculados para todos os indivíduos arbóreos do ambiente de Terra Firme na RESEX do Rio Cajari - Amapá. Listados em ordem decrescente de acordo com o maior valor de VI. Em que: DA – densidade absoluta (ind./ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta (m ² /ha); DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; e VI – valor de importância. | 70 |
| 3 | Valores médios de atributos da vegetação de entorno das castanheiras em distintas áreas da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá. Onde N cast. – número de castanheiras; R – riqueza; H' – índice de diversidade de Shannon; G – área basal; NT – número total de indivíduos. | 81 |
| 4 | Características químicas e físicas do solo de castanhais em distintas áreas da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá. | 82 |
| 5 | Componentes principais (fatores) formados para representar informações da Vegetação e Solos de Terra firme da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá. | 83 |
| 6 | Matriz fatorial das componentes principais (Fatores) formados para representar informações da Vegetação de Terra firme da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP | 84 |
| 7 | Matriz fatorial das componentes principais (Fatores) formados para representar informações do solo de Terra firme da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP. | 85 |
| 8 | Correlação dos fatores da vegetação e solos com a produtividade da castanha da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá. | 86 |
| 9 | Correlação dos fatores da vegetação e solos com a produtividade da castanha (2006/2009) da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá. | 88 |
| 10 | Florística arbórea do ambiente de Várzea, na Resex do Rio Cajari, Amapá, agrupadas por família em ordem alfabética. | 92 |
| 11 | Parâmetros fitossociológicos calculados para todos os indivíduos arbóreos do ambiente de Várzea na RESEX do Rio Cajari - Amapá. Listados em ordem decrescente de acordo com o maior valor de VI. Em que: DA – densidade absoluta (ind./ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; | 97 |

DoA – dominância absoluta (m^2/ha); DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; e VI – valor de importância.

- 12** Parâmetros fitossociológicos calculados para as cinco principais espécies do grupo 1 (75 m da margem rio), em área de Várzea na RESEX do Rio Cajari - Amapá. Em que: NI – Número de Indivíduos; DA – densidade absoluta (ind./ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta (m^2/ha); DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; e VI – valor de importância. 103
- 13** Parâmetros fitossociológicos calculados para as cinco principais espécies do grupo 2 (150 m da margem rio), em área de Várzea na RESEX do Rio Cajari - Amapá. Em que: NI – Número de Indivíduos; DA – densidade absoluta (ind./ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta (m^2/ha); DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; e VI – valor de importância. 103
- 14** Parâmetros fitossociológicos calculados para as cinco principais espécies do grupo 3 (225 m da margem rio), em área de Várzea na RESEX do Rio Cajari - Amapá. Em que: NI – Número de Indivíduos; DA – densidade absoluta (ind./ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta (m^2/ha); DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; e VI – valor de importância. 104
- 15** Parâmetros fitossociológicos calculados para as cinco principais espécies do grupo 4 (300 m da margem rio), em área de Várzea na RESEX do Rio Cajari - Amapá. Em que: NI – Número de Indivíduos; DA – densidade absoluta (ind./ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta (m^2/ha); DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; e VI – valor de importância. 104
- 16** Componentes principais (fatores) formados para representar informações Solos de Várzea e Terra firme da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP. 109
- 17** Matriz fatorial das componentes principais (Fatores) para representar informações do solo de Várzea e Terra firme da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP. 110
- 18** Representação das funções e correlações canônicas encontradas para os grupos das variáveis da Várzea e Terra Firme. 111
- 19** Cargas canônicas dos pares canônicos entre as características químicas e físicas dos solos de Várzea e Terra firme na vegetação matriz. Onde: G – área basal (m^2/ha); H – índice de diversidade de Shanon-weaner; R – riqueza de espécies; DAP – diâmetro a altura 111

- do peito a 1.30m do solo; FS – Componente (fator) principal do solo.
- 20** Correlações canônicas e pares canônicos entre as características químicas e físicas dos solos de Várzea e Terra firme na vegetação matriz. Onde: G –área basal (m²/ha); H – índice de diversidade de Shanon; R – riqueza de espécies; DAP – diâmetro a altura do peito a 1.30m do solo; FS – Componente (fator) principal do solo. 113
- 21** Matriz da distância euclidiana. (TF1 – “Afonso” TF2 – “Natanael” e TF3 –“Martins”, V1 – “Antonio”, V2 – “Benoca” e V3 – “Ovídio”). 117
- 22** Teste de Hipótese o efeito do ambiente de Várzea e Terra Firme na estrutura florestal e características físicas e químicas do solo na Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP. 120

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	
AGRADECIMENTOS.....	
BIOGRAFIA.....	
RESUMO.....	
ABSTRACT.....	
LISTA DE FIGURAS.....	
LISTA DE TABELAS.....	
1 INTRODUÇÃO.....	19
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.1 Floresta amazônica e a exploração madeireira.....	22
2.2 Estrutura florestal.....	24
2.3 Florestas de Terra Firme na RESEX do Rio Cajari.....	26
2.4 As castanheiras.....	28
2.5 Florestas de Várzea.....	30
2.5.1 Gradientes de diversidade florística.....	34
2.6 Similaridade florística.....	37
2.7 Interação solo-floresta.....	40
2.8 Estatística multivariada.....	41
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	45
3.1 Caracterização da área.....	45
3.2 Coleta de dados.....	47
3.2.1 Floresta de Terra Firme.....	47
3.2.1.1 <i>Inventário da estrutura arbórea.....</i>	<i>47</i>
... 3.2.1.2 <i>Produtividade das castanheiras.....</i>	<i>49</i>
.....3.2.2 Floresta de Várzea.....	49
.....3.2.2.1 <i>Inventário da estrutura arbórea.....</i>	<i>49</i>
3.2.3 Levantamento Florístico / Identificação.....	50
.....3.2.4 Caracterização do solo.....	51
3.3. Análises de dados.....	52
.....3.3.1 Floresta de Terra Firme e Várzea.....	52
3.3.1.1 <i>Suficiência amostral.....</i>	<i>52</i>
3.3.1.2 <i>Florística / Fitossociologia.....</i>	<i>52</i>
3.3.1.3 <i>Distribuição diaMétrica.....</i>	<i>53</i>
3.3.1.4 <i>Relação Vegetação x Solo.....</i>	<i>53</i>
3.3.1.5 <i>Similaridade florística.....</i>	<i>54</i>

3.3.2 Floresta de Terra Firme.....	54
3.3.2.1 <i>Relação da Produtividade de Castanhais x vegetação/solo.</i>	54
3.3.3 Floresta de Várzea.....	56
3.3.3.1 <i>Diversidade florística x Distância do rio.....</i>	56
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	57
4.1 Florestas de Terra Firme.....	57
4.1.1 Suficiência amostral.....	57
4.1.2 Florística e estrutura Florestal.....	57
4.1.3 Distribuição diamétrica.....	79
4.1.4 Relação da produtividade de castanhais x vegetação/solo.....	80
4.2 Florestas de Várzea.....	89
4.2.1 Suficiência amostral.....	89
4.2.2 Florística / Fitossociologia.....	90
4.2.3 Distribuição diamétrica.....	101
4.2.4 Diversidade florística x Distância do rio.....	102
4.3 Floresta de Terra Firme x Várzea.....	108
4.3.1 Relação vegetação-solo.....	108
4.3.2 Similaridade florística entre os ambientes.....	115
5. CONCLUSÕES.....	125
6. REFERÊNCIAS.....	126

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira apresentar a maior área de biodiversidade do mundo, distribuída em ambientes florestais distintos. Onde as atividades extrativistas exercem papel social e econômico fundamental para as populações da região.

Essas atividades extrativistas são constantemente alvo de pesquisas, na tentativa de compreender questões ainda problemáticas na Amazônia e otimizar a conservação da floresta a partir dos conhecimentos populares e científicos.

Considerando que a Amazônia, ao longo de sua história, recebe uma acentuada pressão antrópica, os principais estudos realizados são os de natureza estrutural, florístico e sua relação com atributos do meio, dado as conseqüências das intensas explorações dos recursos naturais, sejam madeireiros ou não madeireiros. Estes estudos têm demonstrado alta diversidade de espécies arbóreas, representadas por poucos indivíduos por unidade de área, no entanto com alta dissimilaridade florística entre parcelas adjacentes (FERREIRA; PRANCE, 1998).

Existem inúmeras informações sobre diversidade florística na região norte. Oliveira (2000) apresenta um histórico dos inventários realizados na Amazônia, visando classificar a vegetação da região utilizando vários métodos para estudar a sua estrutura.

A forma mais usual de caracterização da estrutura da floresta é através de levantamentos amostrais, os quais possibilitam a obtenção e padronização dos atributos de diferentes ambientes florísticos e fisionômicos para a conservação e preservação, possibilitando a proposição de modelos mais adequados de manejar as florestas (OLIVEIRA; AMARAL, 2004).

No Amapá há poucas informações sobre as florestas, apesar de apresentar um aspecto notável na sua flora nativa, com alto grau de diversidade, distribuída em áreas relativamente próximas entre si. Segundo Drummond (2004), em muitos lugares, uma linha reta traçada no estado da costa atlântica para o interior, de leste para oeste, paralelamente ao Equador, atravessa manguezais, restingas, campos inundados, cerrados, florestas de

galeria, florestas de palmeiras, até chegar às primeiras formações mais densas de florestas.

Em razão deste enfoque, e do fato do Amapá possuir a flora nativa em menor estado de alteração, perdendo pouco mais de 4% de sua flora desde 1970, foram criadas unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável com o objetivo de preservação e contenção do índice de desmatamento no estado (ZEE/AP, 2008).

No entanto, poucas são as áreas protegidas do estado que possuem plano de manejo que é obrigatório por lei. A maioria delas está em locais de difícil acesso e distantes da capital Macapá. A carência de recursos humanos e financeiros, também são fatores limitantes para desenvolvimento de sistemas e tecnologias que possam melhorar o uso sustentável dos recursos da floresta nas unidades de conservação.

Apesar de ainda não possuir o plano de manejo elaborado a Reserva Extrativista do Rio Cajari (Resex) é uma das unidades de conservação do Amapá que conta com planos de uso e gerenciamento, além de recursos obtidos através de parcerias, com isso apresenta uma certa facilitação no desenvolvimento de estudos sobre o comportamento e estrutura da vegetação na comunidade local.

O principal recurso utilizado pela comunidade da Resex é a coleta intensiva de frutos de castanha da Amazônia, ou castanheira, espécie símbolo do desenvolvimento sustentável. Logo, é fundamental entender o ciclo produtivo da castanheira para minimizar prejuízos de ordem econômica ou ambiental, relacionando-os com os principais fatores que influenciam na produção, sejam características da própria espécie, atributos da vegetação circundante ou do solo.

Outra atividade de interesse na Resex do Rio Cajari está voltada para o manejo de florestas de Várzea, o qual recebe o incentivo do setor governamental na busca de diminuir os níveis de desmatamentos ilegais. No entanto, para que essa atividade seja realizada de maneira ecológica, deve-se conhecer se existem distintos gradientes florísticos e estruturais a partir da margem dos rios em direção ao interior da reserva, que possam modificar ou até mesmo influenciar na dinâmica da floresta, com intuito de planejar as atividades de maneira a não prejudicar o equilíbrio do meio.

Esse conhecimento também é fundamental para desenvolver uma legislação específica para as várzeas do estuário, regulando questões com a definição da distância do rio, aumentando as delimitações, que já são impostas por lei como área de preservação permanente.

Um estudo comparativo entre as florestas de várzea e terra firme na Resex, como o realizado neste trabalho, também é muito importante para subsidiar o plano de manejo da Unidade, que está em fase de elaboração. A Resex naturalmente é dividida em três regiões geomorfológicas (baixa, média e alta), sendo que as várzeas localizadas na baixa as áreas de transição na média e as florestas da terra firme nas regiões mais altas apresentam vegetação e solos completamente distintos e precisam ser trabalhadas de maneira diferenciada no plano de manejo.

A maior fertilidade dos solos (riqueza em nutrientes) das várzeas conferem também em uma maior capacidade de resiliência (de se manter estável) e de desenvolvimento da floresta nesta região. Assim, é importante entender as relações entre os tipos de solo e a vegetação, pois isso pode justificar diferentes intensidades de uso e colheita durante o manejo florestal em cada ecossistema.

Diante do exposto, com apoio dos projetos Kamukaia e Florestam liderados pela Embrapa, este trabalho foi desenvolvido para testar as seguintes hipóteses:

1. A produtividade da castanha da Amazônia está condicionada aos atributos do solo ou da floresta;
2. A diversidade florística na floresta de várzea do Ajuruxi aumenta à medida em que se afasta da margem do rio;
3. A estrutura horizontal modifica com o aumento em relação à margem do rio;
4. A estrutura horizontal da floresta dos ambientes de Terra Firme e Várzea podem ser explicados pelos atributos dos solos;
5. Existe uma similaridade alta entre as espécies nos ambientes de Várzea e Terra Firme.

Assim, de acordo com as hipóteses levantadas, o objetivo geral foi estudar as interações solo-floresta e a produção de castanha em ambiente de Terra Firme, bem como a relação da fertilidade do solo e estrutura das espécies arbóreas em ambiente de Várzea.

Também serão quantificadas e analisadas as diferenças entre os dois ambientes, para facilitar a formulação e planejamentos mais precisos do manejo florestal comunitário da região e do plano de manejo da Reserva Extrativista do Rio Cajari - AP. Os objetivos específicos foram:

- Descrever a vegetação na Resex do Rio Cajari;
- Caracterizar o solo na Resex
- Analisar as interações solo –vegetação;
- Analisar a produtividade na floresta de Terra Firme;
- Analisar gradientes ciliares na várzea.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Floresta Amazônica e a Exploração Madeireira

A floresta amazônica distingue-se não só por sua extensão territorial e elevado potencial econômico (FRANCEZ et al. 2007), mas também por ser o maior reservatório natural de riqueza vegetal do planeta, onde cada um de seus diferentes ambientes florestais possui um contingente florístico variado, muitas vezes exclusivos.

De aproximadamente 6.000.000km² de floresta amazônica existente na América do Sul, cerca de 65% dessa região é coberta por floresta de Terra Firme (PRANCE, 1976). Nas partes mais altas a vegetação é floristicamente semelhante à comunidade de platô (TELLO, 1995) e nas mais baixas, fisionomicamente semelhante com a campinarana, porém com espécies exclusivas desse ecossistema florestal (RIBEIRO et al., 1999).

Oliveira e Amaral (2004) descreveram que fatores edafoclimáticos, como solos relativamente mais férteis e a alta precipitação sem uma sazonalidade marcante, têm sido citados como possíveis responsáveis pela alta diversidade de plantas na Amazônia. Outros autores, como Phillips et al. (1994), relacionaram maior riqueza de espécies à dinâmica natural de mortalidade de árvores, onde florestas com altas taxas de mortalidade e recrutamento seriam mais diversificadas.

Segundo Jardim et al. (1993), as múltiplas interrelações entre seus componentes bióticos e abióticos na Amazônia, formam um conjunto de ecossistemas altamente complexo e de equilíbrio ecológico extremamente frágil.

Esta elevada biodiversidade tem despertado sobre a Amazônia o interesse, tanto nacional como internacional. Grande parte desse interesse deve-se às questões relacionadas ao crescente desmatamento da região desde os últimos anos (LAURANCE et al., 2001). A destruição de extensas coberturas vegetais, além de provocar perdas imensuráveis de recursos genéticos, pode contribuir de maneira decisiva nas mudanças climáticas regionais e globais (NOBRE et al., 1991; HOUGHTON et al., 2000).

A extração de madeira, praticada em pequena escala, geralmente de forma extremamente seletiva, causava pequeno impacto ecológico. Contudo, de acordo com Lima Filho et al. (2004), a região amazônica vem sofrendo interferência humana inadequada nos últimos 20 anos, exigindo da sociedade uma perspectiva de aproveitamento sócio-econômico mais elaborado e consistente, no aspecto do conhecimento da sua cobertura vegetal.

Souza Júnior et al. (1997), explicaram que a exploração florestal na Amazônia, antes da década de 1970, tinha sua maior pressão em florestas de Várzea, porém, com o passar do tempo, e em consequência da falta de tecnologia e da abertura de grandes rodovias, essa atividade passou a ser mais intensa nas áreas de colonização.

No Estado do Pará, como no restante da Amazônia, a exploração madeireira tem sido feita de forma predatória, causando impactos severos aos ecossistemas florestais (VERÍSSIMO et al., 2002).

Uma das grandes limitações aos estudos de impactos da exploração madeireira na Amazônia é falta de informações sobre a autoecologia das espécies, notadamente as de porte arbóreo, bem como os fenômenos que ocorrem na floresta ou mesmo em espécies isoladas. Marangon e Feliciano (2003) ressaltaram que a má utilização dos recursos florestais tem proporcionado sérios danos a esses recursos, comprometendo seriamente a biodiversidade.

Segundo Rolim (1997), a discussão em torno da sustentabilidade das florestas é importante para a aplicação de técnicas de manejo, pois exigem

conhecimentos básicos sobre a dinâmica de crescimento e recomposição da floresta, para que possam ser aplicados com sucesso, sem comprometer a estabilidade do meio.

No estado do Amapá a exploração florestal ocorre de forma mais expressiva em ambiente de Várzea do que em ambiente de Terra Firme, provocando perturbações significativas à vegetação.

Ecossistemas perturbados são aqueles que sofreram modificações antrópicas, mas ainda resguardam alguma capacidade de responder aos distúrbios, e em longo prazo recuperar-se caso as fontes de perturbação sejam eliminadas (PINHEIRO, 2004; SILVA, 2002). Ações conservacionistas antrópicas que envolvam a agilização do processo de sucessão ecológica como a implantação de diferentes medidas biológicas, aceleram a recuperação de ecossistemas perturbados (NEVES, 2001).

Identificar e conhecer a estrutura da vegetação é o primeiro passo para se estudar sobre formas de conservação e sobre os potenciais econômicos da comunidade e a partir deste manejar de modo a gerar o melhor aproveitamento da madeira e de produtos florestais não-madeireiros, com a finalidade de auxiliar no desenvolvimento sustentável da região.

2.2 Estrutura Florestal

O conhecimento da composição florística e da estrutura da vegetação é fundamental para o embasamento da formulação de estratégias de conservação da biodiversidade (RAYOL, 2006). Um levantamento florístico consiste em listar todas as espécies vegetais existentes em uma determinada área. Pode-se no levantamento, adotar critérios de seleção, tais como: diâmetro mínimo do fuste, forma de vida, região (DUARTE, 2007). Uma caracterização estrutural da vegetação está relacionada à presença das espécies na área, ao arranjo espacial das espécies, ao número de indivíduos por espécie presente na área, a distribuição dos indivíduos em relação ao seu crescimento em diâmetro e altura e ao seu percentual de ocupação no solo.

De maneira semelhante, Sawczuk (2009) comentou que os levantamentos florísticos visam catalogar as espécies vegetais que ocorrem em uma determinada área num determinado período de tempo, possibilitando

acompanhar as mudanças sofridas e tendências ao longo dos anos. Este conhecimento das espécies vegetais e suas interrelações são fundamentais para caracterização, classificação e descrição temporal dos tipos florestais.

A fitossociologia, é uma ferramenta integrante de inventários florestais e de análise da estrutura que merece destaque, pois é capaz de diagnosticar quali-quantitativamente as formações vegetais, possibilitando a estimativa de parâmetros, como abundância, relação de dominância e importância relativa. Permite ainda inferir sobre a distribuição espacial de cada espécie, fundamental para embasamento de formulações de planos de manejo criteriosos, além de contribuir para conservação, recuperação e manutenção de ambientes. Neste sentido, Marangon et al. (2007) relataram que a identidade das espécies e o comportamento das mesmas em comunidades vegetais são o começo de todo processo para a compreensão do ecossistema em que ocorrem.

Xavier (2009) confirmaram a sentença de que estudos fitossociológicos contribuem significativamente para o conhecimento das formações florestais, já que evidenciam a riqueza e a heterogeneidade dos ambientes amostrados. Contudo, Scolforo (1998), relatou que a comunidade florestal apresenta-se constantemente sofrendo mudanças em sua estrutura, fisionomia e composição florística e uma maneira de detectar o estágio em que a floresta se encontra, assim como as alterações que esta está sofrendo, é realizar a análise estrutural da vegetação.

A análise estrutural das florestas permite aludir sobre a gênese e adaptações das espécies, sua interrelação com as outras espécies e o meio em que coabita, bem como a dinâmica atual e possibilidades de seu futuro desenvolvimento (UBIALLI, 2007).

Dentre as informações sobre a estrutura de comunidades da flora, a distribuição diamétrica também se apresenta como requisito obrigatório para conservação. Sabe-se que a distribuição diamétrica característica das florestas tropicais nativas tende a distribuição exponencial em J-invertido, conhecimento este publicado a partir de conceitos divulgados por De Liocourt (1898), em que a maior frequência de indivíduos se encontra nas menores classes de diâmetro. Esse comportamento é frequentemente fortalecido para inventários

de comunidades arbóreas–arbustivas de florestas naturais (RABELO, 1999; BENTES-GAMA et al., 2002; QUEIROZ, 2008; COSTA JUNIOR et al., 2008).

Bartoszeck et al. (2004), ainda complementaram que, conhecendo a distribuição diamétrica, é possível avaliar melhor o comportamento da espécie a ser trabalhada, considerando que toda atividade de exploração provoca alterações na estrutura, face aos vários fatores que possam vir a interferir em seu crescimento.

2.3 Florestas de Terra Firme na Resex do Rio Cajari

A diversidade florística encontrada de forma abundante no estado do Amapá, corrobora com toda amazônia, entretanto para o estado a carência de estudos torna-se ainda maior principalmente os relacionados as potencialidades das áreas e as formas de manejar os ecossistemas para garantir a conciliação entre a produtividade das espécies de interesse e a manutenção dos serviços ecológicos da floresta.

Uma das prioridades para o desenvolvimento do Amapá é a definição de técnicas e sistemas de manejo florestal. No entanto, nas unidades de conservação de uso sustentável, têm-se desenvolvido estudos não só para as espécies madeireiras, como também para os produtos não madeireiros como a borracha, castanha da Amazônia e copaíba, e suas interações com a vegetação de entorno.

A Reserva Extrativista, é uma unidade de Uso Sustentável no qual conforme o SNUC (2000), é permitida exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

No caso da Reserva Extrativista do Rio Cajari (Resex), entender os fatores que influenciam diretamente no desaparecimento da diversidade que circundam espécies de interesse, não só nas Várzeas, mas também em áreas de Terra Firme, são fundamentais para embasar diretrizes técnicas de uso sustentável para espécies arbóreas de grande valor madeireiro e não madeireiro, como a castanha da Amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl.).

A castanha da Amazônia, típica de áreas de Terra Firme, foi a principal espécie que justificou a criação da Resex do Rio Cajari. No entanto, considerando a realidade específica desta unidade, ainda existem várias lacunas no conhecimento do comportamento da espécie, em termos ecológicos e sobre a vegetação de origem que as envolve, em resposta às pressões de usos contínuos. Tais lacunas devem ser investigadas antes da consolidação das diretrizes do plano de manejo da unidade, pois apesar da Resex ter 18 anos de existência, ainda não foi elaborado seu plano manejo, existindo apenas um plano de uso definido pelo IBAMA.

No ambiente de Terra Firme, os estudos estão sendo realizados em uma área com alta presença da espécie *Bertholletia excelsa*, freqüentemente manejada e visitada pela comunidade extrativista da Resex Rio Cajari, com intuito de analisar a composição florística e estrutura fitossociológica da comunidade.

Os impactos causados pela constante visitação nos castanhais devem ser compreendidos, principalmente nas espécies arbóreas em fase de regeneração natural, visando estimular a adoção de técnicas de manejo e manutenção da estrutura que permitam o uso contínuo da área, a recuperação da vegetação remanescente e a permanência futura das espécies.

A complexidade da relação entre a vegetação matriz e as castanheiras e os atributos e produtividade do solo, proporciona um elevado número de perguntas que se pretende responder neste trabalho, as quais exigem um arranjo em rede para formulações precisas e práticas.

Segundo Guedes (2009), a proposição de uma abordagem holística do sistema da castanheira e a realidade local da Resex do Rio Cajari pode parecer ousada e os recursos escassos, mas esses problemas são minimizados quando se entende que a proposta é integradora de outras ações de pesquisa e desenvolvimento que já estão ocorrendo na região.

Também foi observado que a necessidade da ampliação das áreas de cultivos, da forma como vem sendo praticados, aponta para um conflito entre o objetivo conservacionista e a satisfação das necessidades de uma população crescente.

De acordo com Sousa (2006), as atividades agrícolas têm ganhado importância no contexto das famílias residentes na Resex do Rio Cajari, seja

pelo problema da limitação da divisão dos castanhais por herança/sucessão, pela falta de alternativas de trabalho ou mesmo pela expectativa de maiores lucros.

2.4 As Castanheiras

A castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) pertence à família Lecythidaceae e é popularmente conhecida no Brasil como castanheira, castanha-do-pará, castanha-do-brasil e castanha da Amazônia. A Árvore é de grande porte, chega a atingir 60 metros de altura, com diâmetro altura do peito medido a 1,30 m do solo (DAP) podendo chegar até dois metros, alcançado em torno de 500 anos de vida (SALOMÃO et al., 1995).

Seu fruto, também chamado de ouriço, é uma cápsula de aproximadamente 15 centímetros de diâmetro que se assemelha ao endocarpo do coco no tamanho, seu peso variável podendo atingir de 500 a 1500 g, possuindo de 15 a 24 sementes (castanhas)/ouriço, o que representa cerca de 25% da massa do mesmo. A semente possui um formato triangular, com 4 a 7 cm de comprimento e possui a casca bastante dura e rugosa (MÜLLER et al., 1995) e como muitas Lecitidáceas, o fruto da castanheira possui opérculo que se desprende com a maturidade do fruto. No entanto, este é considerado funcionalmente indeiscente, já que o diâmetro da abertura do opérculo nunca é suficiente para a passagem das sementes.

A maturação dos frutos leva em média 14 meses (MAUÉS, 2002; CORNEJO, 2003) e segundo Zuidema e Boot (2002) esta é a principal responsável pela variação na produção de frutos de um mesmo indivíduo entre anos consecutivos.

A castanheira é uma espécie encontrada principalmente em solos distróficos, bem estruturados e drenados, argilosos ou argilo-arenosos, sendo que sua maior ocorrência se dá nos solos de textura média a pesada. Na Amazônia, a espécie ocorre em maior parte no Brasil e na Guiana Francesa, Guiana, sul da Venezuela, sudeste da Colômbia, leste do Peru e norte da Bolívia (CAVALCANTE, 2008) (Figura 1).

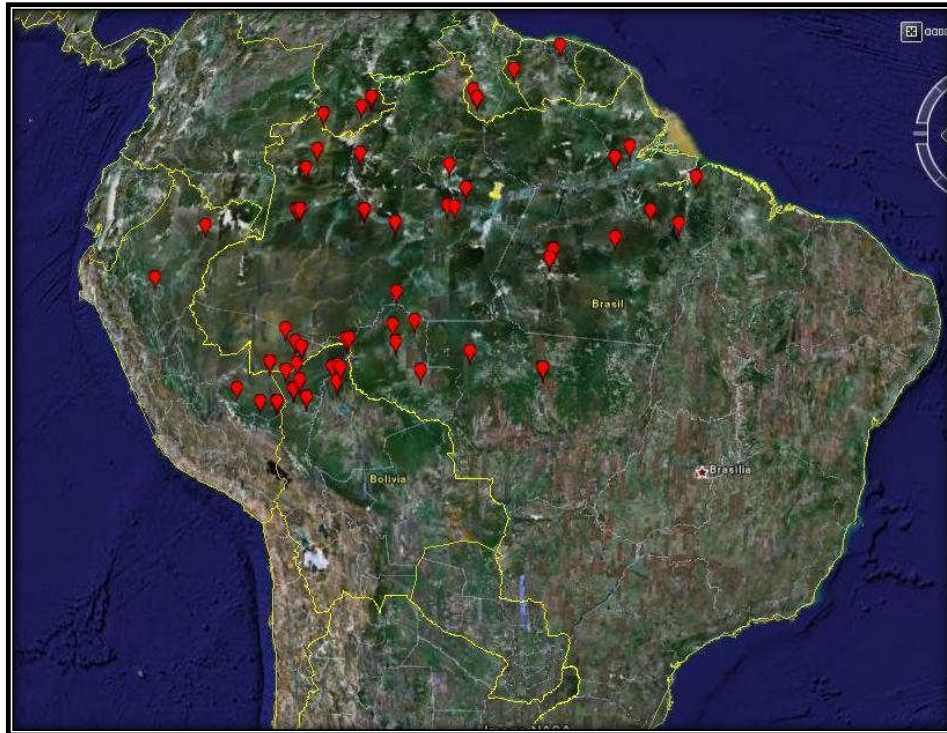


Figura 1. Distribuição geográfica de populações naturais da castanha da Amazônia (*Bertholletia excelsa*) em países da América do Sul (Brasil, Bolívia, Peru, Colômbia, Venezuela e Guianas). Fonte: Cavalcante (2008).

Os maiores e mais densos castanhais ocorrem em florestas de Terra Firme (SUDAM, 1974; SUFRAMA, 1999), estando presente também em cultivares nos jardins botânicos e plantações experimentais na Malásia, Gana (África), e em países de clima tropical da América Central e Ásia (BAIDER, 2000; LOUREIRO et al., 1979). Apesar da existência de plantios, a produção comercial depende exclusivamente de florestas naturais (MORI, 1992; ORTIZ, 1995).

No Brasil, as áreas de ocorrência da castanheira estão nos estados de Mato Grosso, Rondônia, Roraima, Pará, Amapá, Amazonas e Acre. No estado Amapá, as áreas de maior produção de castanhas ficam localizadas nas regiões sul e sudeste do Estado, nos municípios de Mazagão, Laranjal do Jarí e Vitória do Jarí (PAIVA, 2009).

Dentre os produtos florestais extrativistas mais relevantes para o estado do Amapá, a castanha se destaca como a atividade econômica mais rentável para as comunidades tradicionais e uma das mais importantes para a Amazônia.

Embora existam mais de 300 publicações sobre a espécie (BAIDER, 2000), pouco se sabe sobre os fatores que afetam a produção e como é a dinâmica de crescimento da vegetação que se desenvolve sob e em concorrência com o dossel da castanheira, o que constitui um fator limitante para o manejo sustentável da espécie.

A produção da espécie, ou seja a quantidade de frutos, geralmente é bastante baixa, apenas 0,28 a 0,40% das flores produzidas vingam em frutos e, grandemente influenciada pela visitação das abelhas do gênero *Bombus sp.*, seus polinizadores potenciais (CAVALCANTE, 2008; PINHEIRO; ALBUQUERQUE, 1968).

Para Kainer et al. (2007), a produção média da população varia em função de condições ambientais para um mesmo indivíduo entre diferentes anos e uma enorme variação entre indivíduos de uma mesma população.

Em 2008, o Estado do Amapá produziu 847 toneladas de castanha o que representou cerca de 3% da produção brasileira deste produto. O manejo de florestas naturais na região sul e sudeste do estado é baseado na produção familiar e beneficia cerca de 4.000 famílias, gerando aproximadamente 13.000 empregos diretos e indiretos. Esta atividade produtiva viabiliza a conservação de mais de dois milhões de hectares de florestas na região sul do Amapá (IBGE, 2011).

2.5 Florestas de Várzea

As florestas de áreas inundáveis incluem matas periodicamente inundadas por rios, movimentos costeiros de água salgada e matas de igapós (PRANCE, 1979). Segundo o sistema de Veloso et al. (1991), as florestas alagadas apresentam a uma tipologia de Floresta Ombrófila Densa Aluvial.

Na região amazônica, estas são conhecidas como florestas de Várzea ou igapó, dependendo da cor da água do rio. Várias são as designações adaptadas pela literatura. No entanto entende-se como sendo florestas inundáveis por águas barrentas (Várzea) e águas pretas/ transparentes (igapó) conforme, Sioli (1956) e Pires (1974).

Um rio é chamado de "água branca" porque transporta bastantes sedimentos (terra) de alta fertilidade. Sendo assim, a cor da água se torna

esbranquiçada. É o caso do rio Solimões que nasce nos Andes, uma região muito montanhosa em que o processo erosivo ocorre frequentemente adicionando grande quantidade de terra às águas que drenam esses terrenos (PRANCE, 1979).

Por outro lado, um rio é chamado de "água preta" ou "água escura", quando sua água apresenta alto teor de material orgânico dissolvido que confere essa cor escura à água, caso do rio Negro. Isso ocorre porque as águas drenam regiões de solos podzólicos, muito arenosos e ácidos, que são permeáveis a água e não retém alta quantidade de matéria orgânica, devido ao baixo teor de argila, intercalados com praias arenosas (FURCH; JUNK 1997).

No local de estudo o que se observa é uma área estuarina, que segue o regime de marés, banhada por um rio de água branca, com diferenças topográficas claras dispostas à medida que há um distanciamento da margem do rio, no qual se entende como Várzea.

Segundo Almeida et al. (2004), as Várzeas no Amazonas são ambientes frágeis e de difícil recuperação uma vez alteradas pela intervenção humana. O grau de resiliência é baixo e a remoção da cobertura vegetal pode simplesmente levar a perda do habitat, face à importância ecológica e estrutural que as plantas desempenham para a manutenção desse ecossistema. Entretanto, no Amapá ocorre uma rápida capacidade de revegetação e recolonização das espécies nas áreas exploradas evidenciando uma alta resiliência. A dinâmica natural imposta pelas marés nessas áreas é muito intensa e as espécies demonstram adaptadas para manter a floresta conservada.

As marés nas várzeas estuarinas apresentam dois grandes ciclos diários sazonais no alto Amazonas. Segundo Almeida (1996), o fluxo das marés no estuário eleva o nível da água entre 2 e 4 m, dependendo do período do ano. Geralmente as marés da época mais chuvosa atingem as cotas mais altas, face ao efeito aditivo do refluxo oceânico e da elevada descarga hídrica do rio nesta época do ano. Apesar das limitações ambientais, as Várzeas do estuário englobam diversas formas de vida. A riqueza de espécies não é elevada como na Terra Firme, embora contemple alguns elementos florísticos restritos e característicos.

A deposição de sedimentos, formação de bancos e colonização pioneira são processos muito dinâmicos nas Várzeas amazônicas (KALLIOLA et al., 1991). Segundo os autores, as primeiras formas de vida vegetal a colonizar os bancos de sedimentos recém depositados são as ervas aquáticas pioneiras, especialmente gramíneas e ciperáceas, que se encarregam de cobrir o solo e fixar o sedimento. Logo depois a sucessão se inicia com a colonização de plantas lenhosas, como os arbustos, lianas e ervas rizomatosas arborescentes, que aumentam a cobertura vegetal do solo e consolidam o serviço iniciado pelas pioneiras. O estrato arbóreo climácico cria e mantém o microclima no interior das Várzeas, abrigando a fauna associada composta por artrópodes, aves limnícolas, peixes, mamíferos aquáticos e outros organismos que utilizam as plantas e suas estruturas para se abrigar e se reproduzir.

Diversos fatores podem ser determinantes ou não no estabelecimento das espécies nas florestas de Várzeas. Um deles refere-se à topografia, onde grupos desenvolvem-se em áreas mais altas e outros em áreas mais baixas, pois, segundo Santos e Jardim (2006), na elevação dos solos de Várzea há predominância de espécies arbóreas dicotiledôneas como *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Mull. Arg. (seringueira), *Virola surinamensis* (Rol. Ex Rottb.) Warb. (ucuúba), *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (sumaúma) e *Spondias mombin* L. (taperebá).

Na composição florística, estrutura e conseqüentemente na fisionomia das Várzeas, as palmeiras estão sempre presentes, fato este comprovado por Bonaide e Bacon (1999), em Trinidad, onde *Mauritia flexuosa* L.f. e *Roystonea oleracea* (Jacq.) O. F. Cook são responsáveis pela maior abundância, freqüência, dominância e valor de importância. Evidenciam, ainda, as espécies arbóreas *Manilkara bidentata* (A.DC.) A. Chev, *Carapa guianensis* Aubl. e *Sterculia pruriens* (Aubl.) K. Schum., todas com valores estruturais inferiores ao das palmeiras. Outros estudos, como o de Sanchez et al. (1999), destacaram Arecaceae com quatro espécies e um elevado número de indivíduos.

Realizando estudos florísticos em floresta de Várzea, Macedo e Anderson (1993) descrevem sobre a densidade e área basal da *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. e sobre a ocorrência de Leguminosae e Guttiferae (Clusiaceae) em um hectare de floresta de Várzea no município de

Breves (PA). Santos e Jardim (2006) consideraram essas áreas com pouca diversidade florística, no entanto, com espécies de importância econômica.

Na estrutura das populações, diversas famílias e espécies são dominantes, como exemplo, Conceição (1990), em uma floresta de Várzea no município de Colares - PA, mostrou que a família Meliaceae foi bem representada por *Carapa guianensis* Aubl. e Arecaceae por *Euterpe oleracea* Mart.

Desta forma, Rabelo (1999), em estudo realizado nas áreas estuarinas do Estado do Amapá, ressaltou que espécies, quando comparadas em diferentes Várzeas, podem apresentar padrões diferentes de distribuição, o que pode estar relacionado a diferentes fatores bióticos do meio, ao índice pluviométrico e ao movimento das marés.

Pesquisas sobre a florística e estrutura da floresta são fundamentais sobretudo em áreas de Várzea, que apresentam uma enorme carência em estudos básicos de dinâmica florestal, identificação taxonômica, que se dá principalmente por falta de um rico banco de dados, e do processo de recuperação da floresta após exploração, visando atender às especificidades desse ecossistema tão peculiar e para dar embasamento às decisões legais sobre o manejo sustentável.

Sendo a área deste estudo banhada pelo rio Amazonas e rio Ajuruxi, é possível compreender as interações e processos que ocorrem no ecossistema, especificamente se considerarmos o fluxo das marés.

Uma análise mais detalhada mostra que de acordo com a vazão, é constante a entrada, saída e às vezes acúmulo de sedimentos, sendo estes benéficos, que aumentam a fertilidade do solo, como matéria orgânica ou maléficos, como resíduos sólidos (lixo), provenientes de diversos locais do estado, enfatizando a importância de estudos sobre a dinâmica dos processos e mudanças impostas pelo rio Amazonas nas Várzeas do estuário.

Salomão (2004) comentou que por muitas décadas a exploração madeireira na Amazônia esteve restrita as florestas de Várzea, concentrada nas regiões de estuário.

O padrão da exploração madeireira nas florestas de Várzea na Amazônia está associado a uma alta concentração dessa atividade de exploração em poucas espécies de alto valor comercial, como por exemplo:

ucuúba vermelha (*Virola surinamensis*), andiroba (*Capara guianensis*), pará-pará (*Jacaranda copaia*), marupá (*Simarouba amara*), cedro (*Cedrela odorata*) e a macacaúba (*Platymiscium ulei*), o que tem diminuído os estoques naturais, levando-as a um estado de conservação bastante crítico.

2.5.1 Gradientes de Diversidade Florística

As áreas alagadas da Amazônia se diferenciam com base no tipo de inundação, cor da água, tipo de solo, origem geológica, estrutura e composição de espécies. Os tipos mais representativos na Amazônia brasileira são as áreas periodicamente inundadas por rios de água branca, localmente denominados de Várzeas, e rios de água preta ou clara denominados de Igapós. Nestes ambientes os fatores fundamentais para a manutenção da biodiversidade são os processos físicos e biológicos, principalmente os ciclos hidrológicos e de sedimentação (ALMEIDA et al., 2004).

As Várzeas dominam a planície amazônica e estão concentradas na planície de inundação, cujos sedimentos começaram a se depositar no Holoceno durante os últimos 10.000 anos e podem ser divididas em 2 grupos de acordo com o sistema hídrico, as Várzeas de marés, que estão sujeitas aos pulsos de inundação diária; e as Várzeas sazonais, que são submetidas ao ciclo anual de enchente e vazante (PRANCE, 1976).

Segundo Queiroz (2004), a presença das espécies, a densidade, a frequência e a dominância, na vegetação que reveste a superfície dos solos de Várzea do estuário do rio Amazonas resultam da influencia da maré, da distância em que se encontra o local considerado, do tipo de solo, das condições de umidade do solo, de suas características genéticas e, acima de tudo, das ações implementadas pelo homem, no uso dos recursos do ambiente.

No estado do Amapá, a vegetação que cresce nestas áreas de Várzea estuarina é adaptada às condições de inundação, causada pelo fluxo diário das marés. Segundo Almeida (1996), algumas espécies arbóreas nas Várzeas do estuário do baixo Amazonas possuem mecanismos de regulação osmótica da água, permitindo que suas raízes e seus caules suportem pelo menos 12 horas de inundação a cada dia, inclusive certa grau de salinidade.

São freqüentes as adaptações ecológicas, fisiológicas e morfológicas para vegetar sob inundação onde o suprimento de oxigênio é precário. Dentre as adaptações ecofisiológicas, pode-se citar a intensa troca de gases pelas lenticelas caulinares, para compensar a hipoxia ao nível de raízes; o controle da abertura estomática nas folhas, a perda total ou parcial de folhas (deciduidade) e o ritmo de crescimento sazonal das plantas regulado pelo período de inundação (ALMEIDA et al., 2004). Os autores ainda relataram as adaptações morfoecológicas: alta freqüência de sapopemas (raízes tabulares), que facilita a sustentação de grandes árvores; a presença de raízes e estruturas aéreas como rizóforos, pneumatóforos e haustórios.

Em alguns pontos do estuário é possível visualizar a distribuição espacial da diversidade vegetal através da zonação existente ao longo da toposequência, a partir das cotas mais baixas. Neste ponto podem-se observar as macrófitas aquáticas inclusive os capins flutuantes (canaranas), vindo logo depois às lianas e ervas arborescentes. Nas cotas mais altas aparece a formação florestal das Várzeas, composta de diversas espécies de árvores características como a pracuúba (*Mora paraensis*), o ceru (*Allantoma lineata*), anani (*Symphonia globulifera*) dentre outras, e palmeiras como o açai (*Euterpe oleracea*), buriti (*Mauritia flexuosa*), muru-muru (*Astrocaryum murumuru*), jupati (*Raphia taedigera* (Mart.) Mart.) e algumas vezes o patauá (*Oenocarpus bataua*) (ALMEIDA, 2002).

Com relação à diversidade florística, as florestas de Várzea apresentam uma variação relativamente pequena, quando comparadas as florestas de Terra Firme. No geral esta diversidade pode ser influenciada pelas condições limitantes locais como altura de inundação, erosão do solo e teor de salinidade que varia nas áreas de Várzea, conforme a sua proximidade ao oceano.

Em compensação, algumas espécies apresentam indivíduos com elevada área basal e biomassa, resultado do alto teor de nutrientes dos solos deste ambiente. Segundo Salomão et al. (2007), isto está associado ao maior crescimento das árvores nas Várzeas em comparação aos solos pobres das florestas de Terra Firme. Acredita-se que sua variação está relacionada a quanto mais próximo do rio menor a sua diversidade florística.

Ferreira et al. (2005), encontraram que o aumento da diversidade e do número de espécies nas florestas alagadas está diretamente associado com a

diminuição da inundação, tanto nas Várzeas como em igapós. Esses resultados corroboram aos encontrados por Gama et al. (2005), no qual observaram que a riqueza, a diversidade e o estoque de biomassa da floresta de Várzea diminuem conforme a capacidade de adaptação da vegetação de Várzea, a distancia e ao regime de inundação.

Entretanto, Thomas et al. (2009) relataram que inventários regionais em matas ombrófilas situadas em áreas mais baixas e uniformes apresentam medidas de diversidade semelhantes. Martini et al. (2007) e Thomas et al. (2008) declararam sobre a importância do bom posicionamento do transecto ao longo de um gradiente e o quanto este contribui para a determinação da diversidade.

Lima e Tourinho (1994) relataram que o regime de inundação, as diferenças no teor de sedimentos na água, a distância do ponto de origem dos sedimentos e das Várzeas das margens dos respectivos rios, a intensidade da inundação e a influência da maré e da água do mar determinam desigualdades significativas no revestimento florístico, na formação do solo, nas características físicas e químicas e na potencialidade agropecuária das áreas inundáveis pelos rios de águas barrentas.

Segundo Wittmann et al. (2004) as inundações periódicas, o alto teor de sedimentos nos rios de água branca e a alta dinâmica hidro-geomorfológica resultam em uma alta diversidade de habitats e na coexistência de diferentes tipos florestais. A distribuição e a diversidade de espécies arbóreas depende particularmente da altura e duração da inundação, da estabilidade geomorfológica dos habitats, e da sucessão natural das florestas.

Ter Steege et al. (2006) relataram que a diversidade de espécies arbóreas pode variar: 1) Ao longo do gradiente de inundação, com uma distinta separação entre florestas de Várzea baixa (pioneiras e secundárias iniciais e tardias) e de Várzea alta (secundárias tardias e clímax); 2) Em relação ao estágio de sucessão, indicando baixa riqueza de espécies em estágios iniciais, e alta riqueza de espécies em estágios maduros; 3) Em função da localização geográfica dos sítios, indicando um aumento de diversidade da Amazônia oriental para a Amazônia ocidental, especialmente marcante em florestas de Várzea alta.

A ocorrência de um gradiente reflete os padrões de variação de diversidade descritas, mesmo considerando a alta dinâmica geomorfológica e o elevado grau de distúrbio natural das florestas por processos de sedimentação e erosão. Nesses termos, as florestas de Várzea são dominadas por uma elevada proporção de espécies amplamente distribuídas. Em florestas de Várzea alta, a similaridade florística diminui significativamente com o aumento da distância geográfica entre os sítios, enquanto florestas de Várzea baixa podem apresentar altas similaridades florísticas (ZEE/AP, 2008).

Possivelmente, a Várzea alta é uma importante zona de transição para a migração de espécies de Terra Firme para a Várzea, contribuindo assim para a elevada diversidade. Por outro lado, a conectividade hidrológica pelos corredores fluviais é mais evidente na Várzea baixa, fato que leva a nichos ecológicos restritos, com poucas espécies altamente adaptadas.

De qualquer forma, é importante se ter em mente que, em diferentes escalas temporais e espaciais, diversos fatores podem estar atuando na diversidade, e, um único fator não pode explicar sua variação em escala geográfica, tampouco a diversidade é um produto das condições atuais (HUSTON, 1994; SHEIL, 1996), embora processos locais tais como seleção de habitat e competição possam influenciar a diversidade arbórea máxima esperada (TER STEEGE et al, 2001).

Outro aspecto a ser observado em ambientes de Várzea é o grau de exploração, segundo o ZEE/AP (2008) as utilizações desse ambiente estão centradas no extrativismo vegetal, principalmente açaí (fruto e palmito), seringa, andiroba, madeira e pecuária extensiva. No quais ambas as atividades podem influenciar na diversidade de espécies e principalmente na estrutura da vegetação, distribuídas a partir da margem do rio.

2.6. Similaridade florística

A floresta de Várzea, cuja vegetação ocorre ao longo dos rios e das planícies inundáveis, normalmente apresenta menor diversidade do que a Terra Firme, e abriga animais e plantas adaptados a condições hidrológicas sazonais (KALLIOLA et al., 1993). A menor diversidade ocorre porque poucas

espécies dispõem de mecanismos morfofisiológicos que tolerem o ritmo sazonal de inundação (SILVA et al., 1992).

Segundo Sartori (2001), a dinâmica da sucessão natural pode ser influenciada por diversos fatores como característica fenológica das espécies, condições microclimáticas, edáficas e pela disponibilidade de fontes de propágulos.

Uma das formas de mensurar os efeitos antrópicos sobre os fatores ambientais é através da ocorrência ou não da similaridade de espécies em áreas com diferentes graus de perturbação. Pois quando existe a semelhança florística de espécies nestes ecossistemas, isto indica a presença de agentes dispersores comuns ou de condições climáticas parecidas..

Portanto, a similaridade de espécies em diferentes áreas, pode ser um indicador da oferta de fatores ecológicos que irão contribuir para uma dinâmica sucessional em ecossistemas perturbados.

Nesse sentido, estudos de similaridade ou dissimilaridade entre comunidades vegetais, aliados às características estruturais da floresta, permitem inferir sobre a capacidade de adaptação e preferências das espécies por habitats, suas especificidades e estratificação de unidades básicas de manejo (RUOKOLAINEN et al., 1994).

Carvalho (2002), estudando mudanças na composição florística de uma área na Floresta Nacional do Tapajós, verificou que o número de espécies decresce imediatamente após a exploração. Porém, começa a crescer cinco anos depois e, no final de oito anos, foi maior do que antes da exploração.

Segundo Gama et al. (2005) outras variáveis que, provavelmente, contribuem para a diferenciação florística entre áreas na Várzea são: *altitude* - variam de 4 m, em áreas de Várzea baixa, até 100 m em florestas de Várzea alta, localizadas na região de Carajás, PA; *temperatura* - variam de 25 até 27°C; e *precipitação* - aumentou no sentido sul-norte, desde 1.650 até 3.000 mm.

A similaridade ou dissimilaridade florística nas florestas de Várzea podem ser explicadas pelos seguintes variações nos fatores (PIRES, 1973; IVANAUSKAS et al., 1997; MONTAGNINI; MUÑIZ-MIRET, 1999): *solo* - a Várzea é formada por terras baixas que margeiam os rios, são áreas planas e de formação sedimentar, por conseguinte apresenta solo mais fértil; *Regime de*

inundação – na Várzea ocorre diminuição da troca gasosa entre o solo e o ar, causada pela baixa difusão do oxigênio na água; com isso, o oxigênio é rapidamente consumido e surgem gases como nitrogênio, gás carbônico, hidrogênio e amônia, além de vários outros compostos que podem atingir níveis tóxicos às plantas, o que compromete a germinação das sementes e o desenvolvimento das plantas. *Riqueza, diversidade e estrutura arbórea* - a riqueza, a diversidade e o estoque de biomassa da floresta de Várzea são menores, devido à capacidade de adaptação da vegetação de Várzea ao regime de inundação.

Segundo Ferreira (2000), a riqueza, diversidade e distribuição das espécies arbóreas nas áreas alagadas da Amazônia são influenciadas por muitos fatores, como a duração do período de inundação, tipos de solo, tolerância das plantas à inundação, sedimentação e erosão.

Isto resulta em diferenças físico-químicas importantes dos ambientes e a flora associada é altamente adaptada a estas condições, inclusive pH e produtividade.

Confirmando a afirmativa, Oliveira-Filho e Fontes (2000), o regime de chuvas, a temperatura e a altitude causam diferenciação significativa nas tipologias florestais.

Espécies que ocorrerem em mais de uma tipologia, segundo Ivanauskas et al. (1997), possuem mecanismos adaptativos aos diferentes níveis de armazenamento de água no solo, desde o ponto de murcha permanente até a presença de água superficial, ou seja, quando ocorre elevação do nível do rio na época das cheias.

Conforme Pires (1973), Daly e Prance (1989), Amaral et al. (1997) e Montagnini e Muñiz-Miret (1999), os processos de seletividade de espécies em ecossistema de Várzea propiciam menor diversidade, menor amplitude diamétrica, menor estoque de fitomassa, menor altura do dossel e muitos indivíduos com raízes tabulares. Segundo Ivanauskas et al. (1997), a saturação hídrica do solo seria o principal fator atuando na seleção natural das espécies.

Black et al. (1950), Pires (1973), Campbell et al. (1986) e Oliveira (2000) citaram que as florestas da Amazônia apresentam alta diversidade, grande percentual de espécies raras e baixas similaridades florísticas, mesmo entre

locais próximos, para Terra Firme entretanto, altas similaridades para florestas de Várzea.

2.7 Interação solo-floresta

Os solos na região amazônica, podem ser considerados relativamente férteis enquanto existirem detritos de matéria orgânica sobre ele, dado à ciclagem de nutrientes realizada pela floresta. A ciclagem ocorre com uma velocidade muito grande pela localização da floresta na zona intertropical ou tropical, formando uma camada superficial de húmus.

No estado do Amapá, de maneira geral os solos são pouco férteis, normalmente apresentando deficiência de nutrientes e minerais essenciais para as necessidades fisiológicas dos vegetais afetando assim seu desenvolvimento e produtividade.

De acordo com Streck et al. (2008), em termos de preservação ambiental, o solo pode ser contemplado desde sua origem, composição, importância ambiental, uso e manejo. Esse recurso, que é lentamente renovável, é encontrado em diferentes posições da paisagem, sendo resultante da alteração de rochas e sedimentos, por meio do intemperismo e dos organismos vivos (flora e fauna).

De acordo com Novais e Mello (2007), as cargas do solo (negativa e positiva), juntamente com a fotossíntese, podem ser consideradas como os dois fenômenos mais importantes para a existência de vida na Terra. Segundo os mesmos autores a compreensão dos processos de liberação, retenção e/ou otimização dos nutrientes permite controlar a sua utilização pela planta, já que algumas espécies são mais eficientes em absorver determinados nutrientes que outras.

Paralelamente, Azevedo e Dalmolin, (2006) afirmaram que o desenvolvimento da maioria dos vegetais depende do suporte mecânico do solo, além do fornecimento de água, nutrientes essenciais e oxigênio para as raízes. Segundo Bertoni e Lombardi Neto (2010), a vegetação também apresenta papel fundamental na estabilização dos solos, como regulador das nascentes e controle de erosão, função que é potencializada em locais de maior declividade.

Entretanto, apesar da importante relação da floresta e do solo, principalmente, em áreas menos estabilizadas, em termos de solo, poucos estudos fazem associação entre ambos e, segundo Poggiani e Schumacher (2005), é necessário ampliar e aprofundar as pesquisas sobre nutrição mineral e ciclagem de espécies nativas. Nesse sentido Silva Jr. et al. (2001) denotaram que os fatores que afetam a distribuição das espécies arbóreas são: características do solo, camada orgânica, regime de distúrbio, variação da declividade e nível de luz, sendo que cada um desses fatores é controlado, em menor ou maior escala, pela topografia na área.

A camada orgânica é importante para o solo, pois fixam nutrientes, protege diretamente da chuva, mantém a umidade do solo e melhora o processo de infiltração da água no solo. A partir desse contexto, é que alguns solos devem ser mantidos sob cobertura florestal, com suas espécies adaptadas, contribuindo para a preservação ou conservação ambiental.

De acordo com Azevedo e Dalmolin (2006), solos rasos como os Neossolos Litólicos, por exemplo, são inadequados para a exploração agrícola, principalmente, devido ao relevo onde ocorrem, como no caso das encostas. Assim, nesses ambientes, a manutenção da vegetação natural é estratégia importante no planejamento da paisagem.

2.8 Estatística multivariada

Pode-se dizer que a análise estatística univariada convencional é menos metódica em sistemas biológicos, em razão das particularidades de cada manejo (MALUCHE-BARETTA et al., 2006), no sentido de que trata apenas uma variável a cada tempo, não considerando o efeito conjunto dos inúmeros atributos ecológicos a serem avaliados. Assim, é notável a necessidade do uso da análise multivariada quando existem vários atributos a serem analisados e estudar suas relações concomitantemente.

As técnicas de análise multivariada combinam as múltiplas informações provenientes de uma unidade experimental, obtendo-se dados que não podem ser obtidas com o uso da análise univariada (ARAÚJO, 1995).

A análise de Componentes principais (PCA) é uma técnica multivariada que permite a obtenção de um número reduzido de variáveis abstratas e

independentes visando representar, em ordem de estimativa, a variação total máxima contida nas variáveis originais, tendo como principal característica permitir a redução do conjunto de dados com mínima perda da informação (CRUZ; REGAZZI, 1994).

Neste sentido de acordo com Mccune e Grace (2002), a PCA está fundamentada da seguinte forma: a) expressar a covariância de muitas variáveis em um pequeno número de variáveis compostas; b) procurar uma forte correlação linear entre as variáveis; c) explicar os resultados em eixos (autovalores) e equações lineares (autovetores) que combinam as variáveis originais; d) os objetos são projetados dentro de um espaço de ordenação, usando o autovetor e dados da matriz.

Kent e Coker (1992), relatam que trata-se de uma análise de ordenação indireta que condensa as informações, contidas em um grande número de variáveis, em pequeno grupo de componentes. Isto é possível devido à redução dos dados redundantes, para que grupos similares fiquem em pontos próximos ao longo do eixo de ordenação. Em síntese, a PCA é um método que tem, por finalidade básica, a redução de dados a partir de combinações lineares das variáveis originais.

McCune e Mefford (1999) descreveram que a Análise de Componente Principal maximiza a variância explicada em eixos sucessivos. A aplicação da técnica PCA permite considerar todas as variáveis originais no tratamento estatístico e visualizar os dados respostas em duas ou três dimensões, tendo em vista os dois ou três primeiros componentes principais. Assim, a maior parte da variância é representada pela melhor dispersão dos pontos em relação aos componentes principais (KENT; COKER, 1992).

Toledo (2009) utilizaram a Análise de Componentes Principais para visualizar a relação entre as vegetação e ambientes sob influência de material arenítico-quartzítico. Vilela et al. (1993) destacaram a importância de utilizar a Análise de Componente Principal trabalhando na avaliação conjunta das comunidades vegetais e suas variáveis ambientais, com o objetivo de reduzir as variáveis para uma estimativa mais fácil do grau de associação existente entre elas.

Outro tipo de análise multivariada capaz de representar resultados quando há uma grande quantidade de informações são as variáveis canônicas

e correlações canônicas, as quais analisam dois grupos com intuito de desenvolver uma combinação linear em conjuntos de variáveis, tal que a correlação entre os dois grupos seja maximizada (APARÍCIO, 2008).

Segundo Trugilho et al. (2003), o método se inicia com a determinação de funções canônicas cujo número depende da quantidade de variáveis incluídas nos dois grupos, no qual o número máximo de funções canônicas é igual ao número mínimo de variáveis preditoras ou variáveis de critério.

Cruz e Regazzi (1994), destacaram que a técnica de correlações canônicas pode ser muito útil em problemas que possuam mais de uma variável dependente, como avaliar as inter-relações entre dois complexos determinados por um número arbitrário de caracteres.

Complementando, Barbosa et al. (2005), afirmaram que o coeficiente de correlação canônica, para cada par canônico, mede a intensidade da correlação, enquanto a composição das variáveis canônicas exprime a natureza da associação. Além disso, os autores enfatizaram que a força do relacionamento entre os pares de variáveis é refletida pela correlação canônica, a qual quando elevada ao quadrado, representa um valor de uma composição canônica sobre outra composição.

Dessa forma, Hair et al. (2005) descreveram as propriedades relacionadas à natureza da obtenção das variáveis canônicas e correlações canônicas, as quais são funções lineares das variáveis originais; são ortogonais entre si; e a variância associada a cada variável canônica decresce, de forma que a primeira combinação linear conterá a maior parte da variância total, a segunda combinação linear conterá a maior parte da variância restante e assim, sucessivamente.

No entanto, quando há necessidade de avaliar o efeito de variáveis dependentes categóricas, denominadas tratamentos, num conjunto de variáveis independentes contínuas, o modelo de análise de variância multivariado (MANOVA) é o mais recomendado, não requerendo que a variância ou que as correlações entre pares de medidas permaneçam constantes ao longo do tempo (VIEIRA et al., 2007).

Segundo Hair et al. (2005) variáveis contínuas ou métricas, são um tipo básico de dados metricamente medidos que refletem quantidade, apropriadas para casos que envolvem quantia ou magnitude, já as variáveis categóricas ou

não-métricas são atributos qualitativos, características, ou propriedades categóricas que descrevem um objeto.

Uma variável dependente pode ser entendida como aquela na qual uma variável ou conjunto de variáveis é identificado como a a ser predita ou explicada por outras variáveis conhecidas como independentes, sendo assim a variável independente é aquela na qual não sofre influencia de nenhuma outra.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área

O estudo foi desenvolvido na Resex do Rio Cajari, criada por meio do Decreto nº 9.145 de 12 de março de 1990, categorizada como uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável e situada no extremo sul do estado do Amapá, com uma área de 501.771ha que abrange três municípios - Laranjal do Jari (-1°07'12"S e -52°00'00"W, com altitude de 22m), Mazagão (-0°13'00" S e -51°26'00"W, com altitude de 60m) e Vitória do Jari (-0°55'02" S e -55°24'29"W, a 0m de altitude).

A Resex do Rio Cajari possui um clima tropical úmido com poucas variações de temperatura, sendo outubro o mês mais quente e de fevereiro a abril, o período mais frio, com precipitação anual de cerca de 2.500mm e temperatura média anual variando de 25 a 30°C. A unidade apresenta a seguinte estrutura geológica: formação Curuá, aluviões do Quaternário, formação trombetas e formação de Barreiras. É drenada pelas bacias dos rios Cajari e Ajuruxi, do igarapé Tambaqui e outros pequenos igarapés (DRUMMOND, 2004).

De acordo com Veloso et al.(1991), as formações vegetacionais da Resex são representadas por uma extensa área de Floresta Densa de Terra Firme, com tipologias florestais que variam de Floresta Densa de Baixos Platôs a Floresta Densa Sub-Montana e por Floresta Densa de Planície Aluvial (Floresta de Várzea).

As florestas Terra Firme ocupam aproximadamente 70%, (em torno de 103.236,22Km²) do espaço amapaense (AMAPADIGITAL, 2011), na Resex do Rio Cajari sua altitude gira em torno de 150 m. Já as florestas de Várzea, caracterizam-se como o segundo maior ambiente florestado do Estado, abrangendo cerca de 20 m de altitude, conforme pode ser observado, ilustrativamente, na Figura 2.

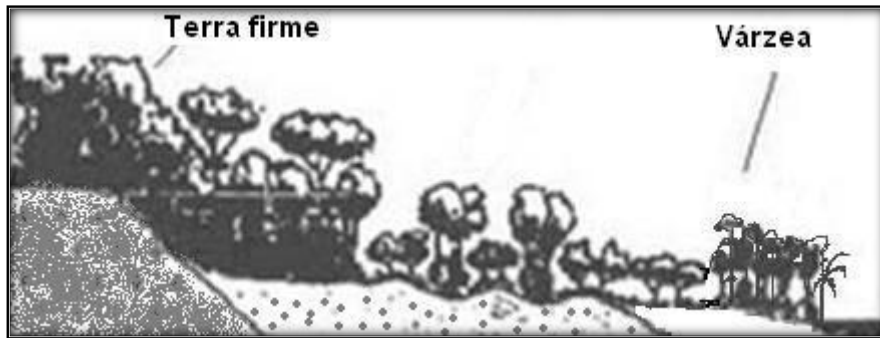


Figura 2. Imagem ilustrativa da distribuição topográfica dos ambientes de Várzea e Terra Firme no estado do Amapá (fonte: Amapadigital (2011), adaptado para o estudo).

Para realização deste trabalho, foram realizados esforços amostrais em duas áreas distintas na Resex do Rio Cajari, aqui denominadas ambientes de Várzea e de Terra Firme. Em ambos os ambientes, a locação das áreas amostrais seguiram uma linha de mesma latitude definida a partir do encontro do rio Ajuruxi com o canal norte do rio Amazonas, em direção ao interior da reserva (Figura 3).

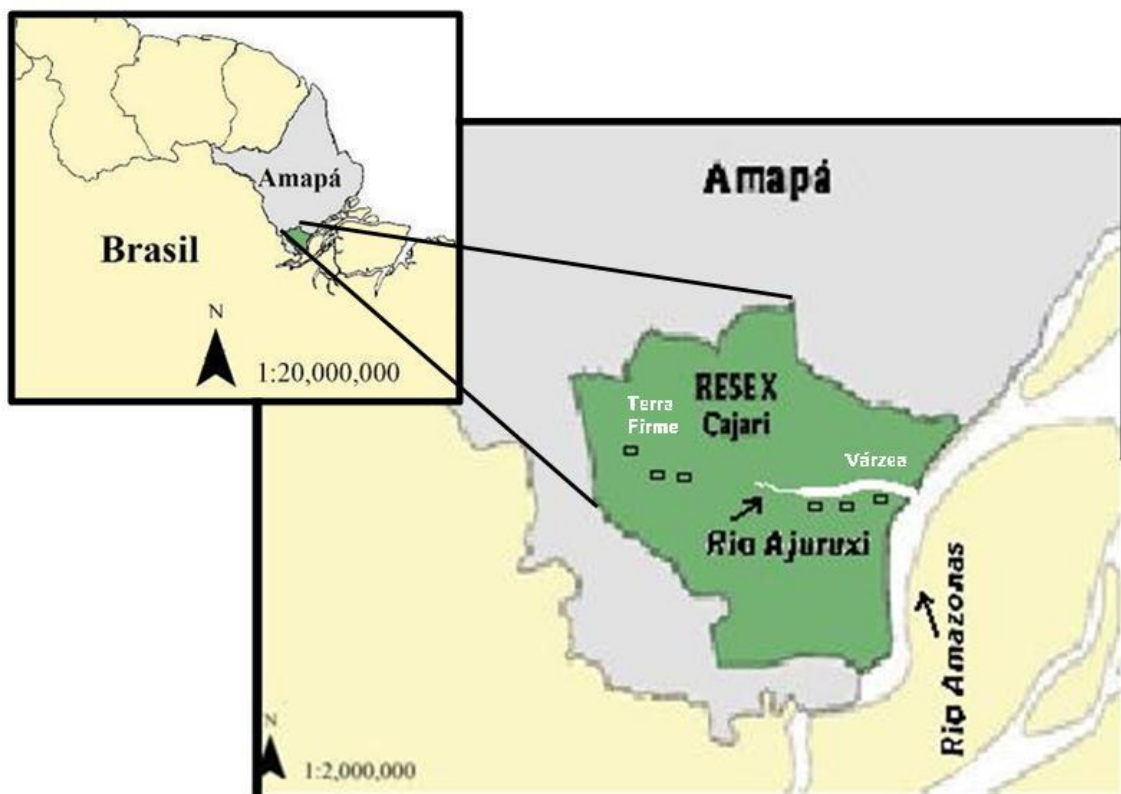


Figura 3. Imagem ilustrativa da localização do estado do Amapá, Reserva Extrativista do Rio Cajari (ambientes de Várzea e Terra Firme) e distribuição das grades de estudo.

No ambiente de Várzea, o trabalho foi realizado em áreas pertencentes à comunidade do Ajuruxi (Grade 1 – Antônio; Grade 2 – Benoca; e Grade 3 –

Ovídio), selecionada pela facilidade de acesso e maior controle ambiental por parte da população ribeirinha, a qual possui a pesca como principal atividade econômica.

No ambiente de Terra Firme, o trabalho foi realizado em áreas com populações de castanhais nativos, nas comunidades Marinho (Grade 1 – Afonso, Grade 2 – Natanael) e Martins (Grade 3 – Cláudio), considerados como locais de alta produtividade de frutos. Além disso, estão localizadas próximas às maiores fábricas de beneficiamento do Amapá.

3.2 Coleta de dados

O trabalho seguiu a metodologia de coleta de dados padronizada para as atividades da rede de pesquisas em produtos florestais não-madeireiros (PFNMs) na Amazônia – projeto Kamukaia. O projeto Kamukaia (WADT, 2004), desenvolvido pelas Unidades da Embrapa da região Norte (em cinco estados) e outras instituições parceiras atuantes na Amazônia brasileira, visa a promover o intercâmbio entre essas instituições para estudar aspectos ecológicos, produtivos e tecnológicos para o manejo sustentável dos PFMNs. A padronização na metodologia das atividades vinculadas à rede é uma forma de garantir a comparação e a integração direta dos dados e resultados obtidos nas diferentes regiões da Amazônia onde o projeto está sendo desenvolvido (PAIVA, 2009).

Para as coletas de dados (vegetação e solos) nos ambientes o número de parcelas locadas por grade, variou devido às diversas situações encontradas em campo, como: presença de cipozais maciços, igarapés e habitat específico de animais.

3.2.1 Floresta de Terra Firme

3.2.1.1 *Inventário da Estrutura Arbórea*

Para o levantamento dos dados estruturais da vegetação arbórea presente no entorno das castanheiras, foram utilizadas três grades de 300 x

300 m (9 ha / grade) implantadas de forma permanentes por Paiva (2009), distribuídas sistematicamente nas áreas de castanhais nativos com distância mínima de 1000m entre si.

As localizações das grades foram definidas conforme a densidade de castanheiras. Cada grade foi dividida em transectos paralelos e eqüidistantes em 50 m.

Em cada grade foram distribuídas sistematicamente parcelas de 250 m² (10 x 25m), distando 25m entre si, sendo 44 parcelas na TF1 (grade da terra Firme nº1 - Afonso) e na TF2 (grade da terra Firme nº2 - Natanael) e 43 parcelas na TF3 (grade da terra Firme nº3 Cláudio) totalizando, aproximadamente, 1,1 ha por grade e 3,3 ha inventariados no total dos 27 ha demarcados (Figura 4).

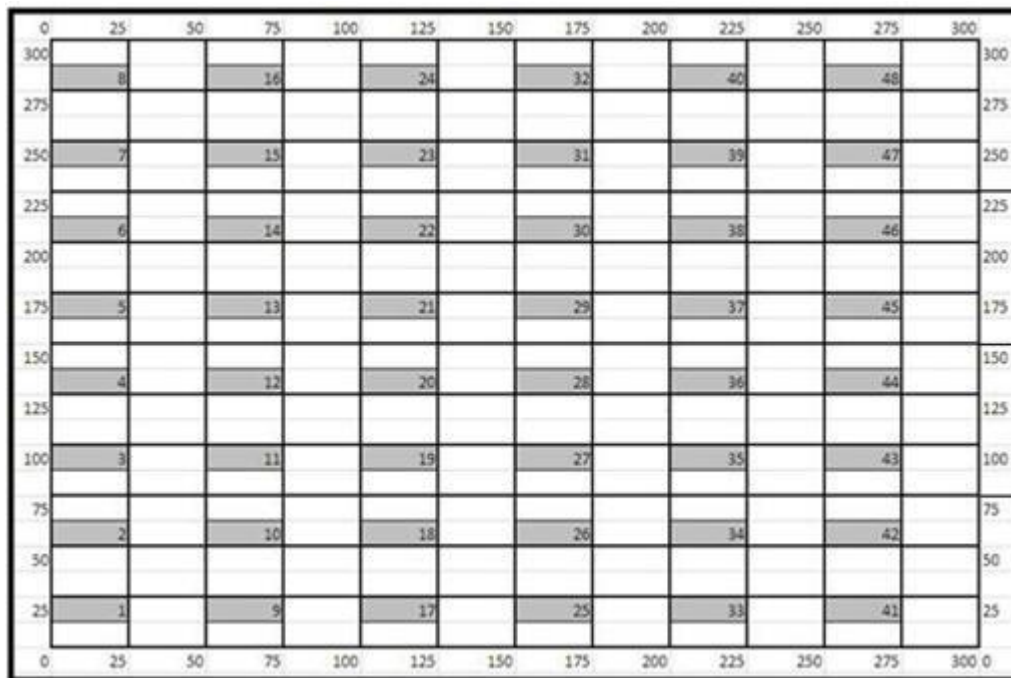


Figura 4. Distribuição das parcelas em uma grade utilizadas para o levantamento florístico e estrutural da vegetação (ambientes de Várzea e Terra Firme) na Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá.

Dentro das parcelas, os indivíduos arbóreos vivos de castanheira ≤ 10 cm de DAP (diâmetro a altura do peito medido a 1,30m do solo) e outras espécies que apresentaram CAP (circunferência a altura do peito medido a 1,30m do solo) ≥ 10 cm, foram mensurados e receberam placas enumeradas devidamente rotuladas. Para as árvores que apresentaram ramificação, foi anotado apenas o maior valor de CAP.

A locação das parcelas, para o estudo florístico e estrutural da comunidade arbórea no entorno das castanheiras, foi realizada de forma a não sobrepor as unidades amostrais utilizadas por Paiva (2009) para avaliação da regeneração das castanheiras.

3.2.1.2 *Produtividade das Castanheiras*

Foram compilados dados da produção de castanheiras monitoradas continuamente para execução do projeto Kamukaia, parte deles utilizados na pesquisa “A coleta intensiva e a agricultura itinerante são ameaças para os castanhais da Reserva Extrativista do Rio Cajari?”, obtidos por Paiva (2009). Foram mensuradas todas as castanheiras com diâmetro à altura do peito, medido a 1,3 m do solo, maior ou igual a 10 cm ($DAP \geq 10$ cm). As castanheiras também foram identificadas, mapeadas e plaqueteadas com numeração progressiva.

Os dados de produtividade das castanheiras utilizados foram coletados na safra correspondente aos anos de 2006/2007 e 2008/2009, sendo representado pela quantidade de frutos caídos e contabilizados.

3.2.2 Floresta de Várzea

3.2.2.1 *Inventário da Estrutura Arbórea*

Foram implantadas, de forma permanente, três grades de 300 x 300 m (9 ha / grade), distribuídas sistematicamente com 1000 m entre si, paralelas ao rio Ajuruxi e perpendicular ao rio Amazonas.

As grades foram divididas em transectos paralelos e eqüidistantes em 50 m, para auxiliar na locação das parcelas. Dentro de cada grade foram distribuídas sistematicamente parcelas de 250 m² (10 x 25 m), distando 25 m entre si, sendo 41 parcelas na V1 (grade da várzea nº1- Antônio) e 47 parcelas na V2 (grade da várzea nº2 - Benoca) e V3 (grade da várzea nº3 - Ovídio) totalizando, aproximadamente, 1,1 ha por grade e 3,3 ha inventariados no total dos 27 ha demarcados. seguindo o mesmo procedimento amostral adotado

para o ambiente de Terra Firme. O número de parcelas locadas por grade variou conforme as adversidades encontradas no campo.

Para verificação da presença ou ausência de gradientes de diversidade florística, as três grades foram divididas por meio de três linhas imaginárias, eqüidistantes em 75 m, formando quatro grupos, a saber: Grupo 1 – 75 m da margem rio Ajuruxi, Grupo 2 – 150 m da margem rio Ajuruxi, Grupo 3 – 225 m da margem rio Ajuruxi, Grupo 4 – 300 m da margem rio Ajuruxi. Cada grupo foi representado por cerca de 12 parcelas (Figura 5).

Dentro das parcelas, os indivíduos arbóreos vivos que apresentaram CAP (circunferência a altura do peito medido a 1,30m do solo) ≥ 10 cm, foram mensurados e receberam placas devidamente rotuladas com numeração progressiva. Para mensurar os indivíduos foi utilizada trena de bolso.



Figura 5. Distribuição das parcelas/grade e localização das três linhas imaginárias (transectos T1, T2 e T3) separando os grupos de gradientes propostos, numerados conforme à medida que se distancia do rio. Grupo 1 – (75m) mais próximo do rio, Grupo 2 – (150m) do rio, Grupo 3 (225m) do rio, Grupo 4 – (300m) mais distante do rio).

3.2.3 Levantamento Florístico / Identificação

A identificação taxonômica das espécies para os dois ambientes estudados foi limitada aos indivíduos mensurados dentro da área amostral, sendo realizado um reconhecimento prévio em campo com ajuda de parataxônomos experientes (Detentores de conhecimento florístico de ordem empírica que possuem cursos de identificação taxonômica e detém informações sobre a vegetação de caráter popular e científico). Em seguida todo material identificado foi descrito conforme o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group versão II (APG, 2003). Para conferência da grafia e sinonímia dos *taxa* foi consultado o banco de dados do Missouri Botanical Garden, disponível na página [http:// mobot.mobot.org/ W3T/ Search/ vast. html](http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html).

3.2.4 Caracterização do solo

Para a caracterização físico-químico dos solos de cada ambiente, foram retiradas de forma sistemática amostras de terra de parcelas alternadas, totalizando, cerca de 22 parcelas por grade.

Para uma amostra por parcela para análise química do solo foram coletadas sistematicamente cinco amostras simples deformadas de terra por parcela, sendo quatro nos vértices e uma no centro. Cada amostra foi coletada com o auxílio de um trado holandês, na profundidade de 0-20 cm, após a remoção da serrapilheira.

De posse das cinco amostras simples, foi realizada a homogeneização e produção de uma amostra composta por parcela, da qual 300 g foram coletados, armazenados e devidamente etiquetados em sacos plásticos.

Para a análise física do solo foi coletada uma amostra simples indeformada no centro de cada parcela onde foi coletada amostra p/ análise química, com o auxílio de um trado huland e anéis metálicos de 5 cm de diâmetro e 98 cm³ de volume, na profundidade de 0-5 cm.

Após a coleta e devida identificação, todo material amostrado em cada ambiente foi encaminhado ao Laboratório de Solos da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária – Amapá) para o processamento até TFSA (Terra Fina Seca ao Ar) e realização das análises.

Nas amostras de terra foram analisados atributos químicos de rotina para determinação da fertilidade do solo, como: pH, MO (matéria orgânica - g/kg) P (fósforo - mg/dm³), [K (potássio), Ca+Mg (cálcio + magnésio) Ca (cálcio), Al (alumínio), H+Al (hidrogênio + alumínio-acidez potencial), SB (soma de bases), CTC (capacidade de troca de cátions)] - cmol_c/dm³, V (Saturação por bases, %), M (saturação por alumínio, %).

Com relação à granulometria e características físicas do solo, foram analisados os teores de argila, areia grossa, areia fina, areia total e silte (g/Kg).

Todas as análises seguiram as metodologias definidas pela EMBRAPA (2005).

3.3 Análises de dados

3.3.1 Floresta de Terra Firme e Várzea

3.3.1.1 *Suficiência Amostral*

A suficiência amostral foi estimada por meio da expressão gráfica externada pela curva de coletor (espécie/área), utilizada também para a mesma finalidade por Gama et al. (2002).

O gráfico foi gerado por meio do software MATA NATIVA 2, considerando o número de pontos mínimos a serem amostrados, sendo este a estimativa de estabilização no acréscimo de novas espécies arbóreas, denotando uma amostragem satisfatória para a área.

Para avaliar a representatividade do número de indivíduos total, foi considerado um erro de amostragem de 20 %, com o nível de probabilidade de 90 %.

3.3.1.2 *Florística / Fitossociologia*

A estrutura horizontal das fitocenoses nos ambientes de Terra Firme (no entorno das castanheiras) e no ambiente de Várzea foi caracterizada por meio das análises fitossociológicas, com estimativas dos parâmetros absolutos e relativos a partir do software MATA NATIVA 2. Os parâmetros avaliados foram:

D (Densidade); F (Frequência), Do (Dominância), VI (Valor de Importância) e índice de diversidade de Shannon (H'), segundo descrito por Felfili e Rezende (2003).

3.3.1.3 *Distribuição Diamétrica*

Para o estudo da distribuição diamétrica nos dois ambientes, a amplitude e o número de classes a serem utilizados foram calculados de acordo com a metodologia descrita por Higuchi et al. (2008).

3.3.1.4 *Relação Vegetação x Solo*

Para realização desta etapa, cada grade dos ambientes de Terra Firme e Várzea, foi dividida em quatro subgrades de 150 x 150 m, totalizando aproximadamente 10 repetições por subgrade para a vegetação e 5 para o solo, respectivamente.

As variáveis da vegetação consideradas para a análise foram: área basal por hectare (G/ha – m²/ha), diâmetro a altura do peito (cm) mínimo (DAPmin), médio (DAPmed) e Máximo (DAPmax) (cm), riqueza (R), índice de diversidade de shannon (H') e densidade absoluta (DA - N/ha).

Em relação às variáveis do solo, tanto resultantes das análises químicas quanto físicas, foram submetidas a análise de componentes principais, para formação de escores que estimam as características específicas dos solos.

De posse dos atributos da vegetação e solos foi realizada, por ambiente, uma análise de Correlação Canônica para verificar a influência dos atributos químicos e físicos do solo (variáveis independentes) na vegetação arbórea (variáveis dependentes).

A Análise de Variância (ANOVA) foi utilizada para comparar os ambientes estudados. A hipótese testada foi que a estrutura da vegetação e solo, assim como as relações entre eles, são diferentes entre as florestas de Várzea e Terra Firme.

Neste caso, a variável independente considerada foi o ambiente (Floresta de Terra Firme ou Várzea), enquanto que as variáveis dependentes foram representadas pelos atributos contínuos da vegetação (área basal por

hectare (G/ha – m²/ha), diâmetro a altura do peito medido a 1,30 m do solo (cm) mínimo (DAPmin), médio (DAPmed) e Máximo (DAPmax) (cm), riqueza (R), índice de diversidade de Shannon (H'), densidade absoluta (DA - N/ha)) e os fatores dos componentes referentes aos solos gerados pela análise de componentes principais.

Todas as análises foram realizadas no software STATISTICA 7.0.

3.3.1.5 *Similaridade Florística*

Para análise da similaridade entre espécies concomitantes nos dois ambientes foram utilizadas técnicas multivariadas de agrupamento. A análise de agrupamento foi aplicada, utilizando como medida a distância euclidiana. Para delimitação dos grupos, foi utilizado o método de ligação simples, também denominado de método do elemento mais próximo (SOUZA et al. 1997).

Para os ambientes foram utilizada as grades como repetições, sendo para o ambiente de Terra Firme, TF1 – “Afonso” TF2 – “Natanael” e TF3 – “Claúdio” e para o ambiente de várzea, V1 – “Antonio”, V2 – “Benoca” e V3 – “Ovídio”.

A distância euclidiana foi estimada pela seguinte expressão:

$$d_{ii'} = \left[\sum_j (de_{ij} - de_{i'j})^2 \right]^{1/2}$$

em que:

$d_{ii'}$ = a distância euclidiana entre as espécies i e i' ;

$de_{ij} - de_{i'j}$ = diferença entre as densidades das espécies i e i' , para uma variável j .

3.3.2 Floresta de Terra Firme

3.3.2.1 *Relação Produtividade de Castanhais x vegetação/solo*

Para a análise, foram desprezadas as produtividades consideradas outliers, ou seja, foram eliminados dados extremos (produtividade muito baixa e muito alta), sendo assim, dados de solo e vegetação correspondentes, também foram excluídos.

A avaliação foi realizada com dados da produtividade dos castanhais, média e por safra (2006/2007 e 2008/2009), como variável dependente, e gerados dois grupos de variáveis independentes, a saber:

Grupo 1 - Variáveis da vegetação: área basal por hectare (G/ha – m²/ha), diâmetro a altura do peito (cm) mínimo (DAPmin), médio (DAPmed) e Máximo (DAPmax) (cm), riqueza (R), índice de diversidade de Shannon (H'), Número de Indivíduos Total (NT), número de indivíduos por classe diamétrica (NC), onde a primeira classe foi de 3,2 a <10,2cm e a última foi de $\geq 87,2$ cm, com amplitude de 7 cm.

Grupo 2 – Variáveis químicas e físicas do solo.

De posse dos dois grupos de variáveis independentes, foi realizada a análise de componentes principais (PCA) para redução de informações a partir de escores.

A análise PCA foi utilizada com o intuito de sumarizar os valores obtidos com as amostras de solo em um número menor de conjuntos. Sendo assim, a maior parte da variância dos dados pode ser atribuída ao 1^o, 2^o ou 3^o componente principal (PC) também chamado de fator, neste caso, esses podem “substituir” as observações originais sem muita perda de informação. O critério utilizado na escolha dos componentes principais foi o da raiz latente que compreende que autovalores maiores que 1 são considerados significativos e todos os valores menores que 1 são descartados.

Em seguida, foi realizada a análise de regressão múltipla, para verificar o grau de correlação entre a produção de castanheiras (variável dependente) com a vegetação circundante e os atributos do solo. (variáveis independentes)

Todas as análises foram realizadas com auxílio do software STATISTICA 7.0.

3.3.3 Floresta de Várzea

3.3.3.1 *Diversidade Florística x distância do rio*

Foram utilizados os quatro grupos propostos a partir da proximidade da margem do rio Ajuruxi, para avaliar a existência de gradientes de diversidade florística, à medida que a vegetação se distancia do rio.

A análise fitossociológica foi realizada para cada grupo, estimando-se os parâmetros absolutos e relativos. De posse dos dados florísticos e fitossociológicos, os grupos foram submetidos à análise de agrupamento.

Para delimitação dos possíveis gradientes de diversidade florística, foi utilizado o método de ligação simples, também denominado de método do elemento mais próximo (SOUZA et al. 1997), que possibilita a obtenção de agrupamentos seqüenciais, aglomerativos, hierárquicos e não superpostos expressando os resultados por meio de dendrogramas. O coeficiente de semelhança que foi utilizado para a análise de agrupamentos foi à distância euclidiana entre os grupos estudados.

Foi realizada a análise de variância multivariada (MANOVA), para verificar se a estrutura florestal (Número de Indivíduos/ha, Área basal em m²/ha, Riqueza e Índice de diversidade) varia ao longo dos gradientes. Para isso foi utilizado o software STATISTICA 7.0.

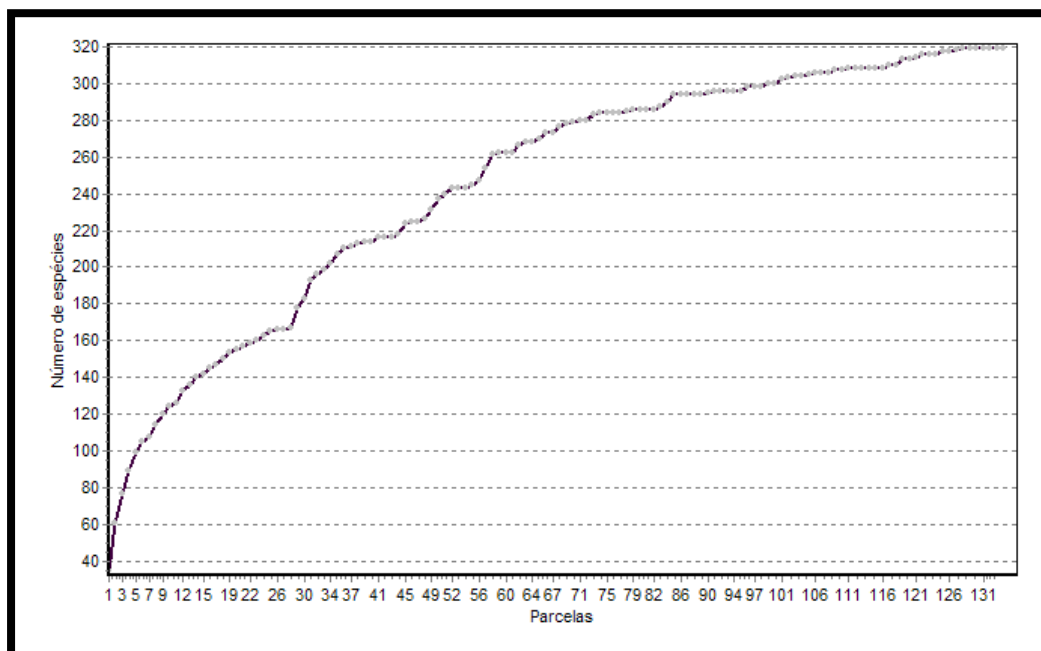
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Floresta de Terra Firme

4.1.1 Suficiência Amostral

Por meio do estudo da suficiência amostral, verificou-se que 12 parcelas de 10 x 25 m são suficientes para representar o número de indivíduos presentes na área de Terra Firme da Resex do Rio Cajari, sendo estimado em cerca de 1319 ± 76 indivíduos⁻¹hectare, com erro de amostragem e coeficiente de variação de 5,81 % e 40 %, respectivamente.

No caso da composição florística, a curva do coletor evidenciou que a amostragem também foi suficiente para o local estudado, visto que houve uma real estabilização no surgimento de espécies novas entre as parcelas 125 e 130 (Figura 6).



Fig

ura 6. Determinação da suficiência amostral, utilizando o programa Excel 2007, para o estudo da área de Terra Firme na Resex do Rio Cajari.

4.1.2 Florística e Estrutura Florestal

Neste estudo foram amostrados 4.420 indivíduos (1.319,40 ind./ha), no componente arbóreo, pertencentes a 318 táxons, sendo 41 identificados em

nível de gênero, 266 em nível de espécie e 11 estão como indeterminadas (Tabela 1).

Pereira et al. (2007), trabalhando na FLONA/Amapá, em 1,9 ha de Terra Firme obtiveram 2.107 indivíduos amostrados, sendo registradas 143 espécies distribuídas em 97 gêneros e 38 famílias botânicas. Dessas espécies, 134 foram determinadas em nível de espécies e nove determinadas apenas, até em nível de gênero. Em um levantamento realizado com indivíduos arbóreos (DAP \geq 10 cm) em 13 hectares no Estado do Pará, foram registrados 4.583 indivíduos (352,53 ind./ha) distribuídos em 55 famílias, 217 gêneros e 359 espécies, incluindo árvores, cipós e palmeiras (LIMA FILHO et al., 2004).

Resultados semelhantes foram encontrados por Francez et al. (2007) também no Pará, no qual foram registrados 4469 indivíduos com DAP > 10 cm, em 36 parcelas amostradas (nove hectares), distribuídos em 46 famílias botânicas, 138 gêneros e 228 espécies, dessas, 28 foram identificadas somente até o nível de gênero.

Carneiro et al. (2005), estudando uma floresta de Terra Firme em Manaus, Amazonas, obteve para os 3,48 hectares analisados no platô 2.170 indivíduos amostrados (623,56 ind./ha), 533 espécies distribuídas em 187 gêneros e 53 famílias botânicas.

Comparando os resultados obtidos no presente estudo, com outros realizados em florestas de terra firme na Amazônia, é possível observar que, apesar do nível de inclusão ser diferente, fazendo com que o número de indivíduos amostrados para este trabalho tenha sido superior aos demais, em relação a quantidade de espécies encontradas, houve uma padronização quando analisado este número por hectare.

Segundo Ducke e Black (1954) é um fato a ser considerado que na Amazônia a longitude desempenha um papel muito mais importante que a latitude na composição florística, existindo uma diferença acentuada na flora, ou seja, os dados acusam número maior de espécies para o centro e noroeste da Amazônia que para as partes orientais e ocidentais da região. O que pode justificar a diferença na diversidade de espécies encontradas nos estados do Pará e Amapá versus Amazonas.

Tabela 1. Florística arbórea do ambiente de Terra Firme, na Resex do Rio Cajari, Amapá, agrupadas por família em ordem alfabética.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Anacardiaceae	<i>Astronium gracile</i> Engl.	Muiracatiara
	<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tatapiririca
	<i>Tapirira</i> sp. Aubl.	Tatapiririca-vermelha
	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Salzm. ex Benth.	Amaparana
Annonaceae	<i>Duguetia cauliflora</i> R.E.Fr.	Envira
	<i>Duguetia</i> sp. A. St.-Hil.	Envira bobó
	<i>Guatteria amazonica</i> R.E.Fr.	Envira amarela
	<i>Guatteria douradense</i> Mart.	Envira vermelha
	<i>Guatteria paraensis</i> R.E. Fr.	Envira cheirosa
	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Envira preta
	<i>Guatteriopsis</i> sp. R. E. Fr.	Envirinha
	<i>Onychopetalum amazonicum</i> R.E.Fr.	Envirão
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Envira branca
<i>Xylopia discreta</i> (L. f.) Sprague & Hutch.	Envira pimenta	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma centrale</i> Markgr.	Araracanga-vermelha
	<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Araracanga-preta
	<i>Aspidosperma eteanum</i> Markgr.	Araracanga
	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Müll.Arg.	Araracanga amarela
	<i>Aspidosperma paraensis</i> A.DC	Carapanauba amarela
	<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Carapanaúba
	<i>Geissospermum sericeum</i> Benth. & Hook. F. ex Miers	Quinarana
	<i>Lacmellea aculeata</i> Ducke	Pepinorana
	<i>Lacmellea gracilis</i> (Müll. Arg.) Markgr.	Pau de colher
	<i>Parahancornia</i> sp. Ducke	Amapazinho
<i>Rauvolfia</i> sp. L.	Quataquisava vermelho	
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Morototó
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	Parapará
	<i>Jacaranda</i> sp. Juss.	Parápará caroba
Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Chapéu de sol
Burseraceae	<i>Paraprotium amazonicum</i> Cuatrec.	Breu andirobinha
	<i>Protium altsonii</i> Sandwith	Breu mescla
	<i>Protium cuneatum</i> Swart	Breu pipiranga
	<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand.	Breu vermelho
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Breu da folha fina
	<i>Protium krukoffii</i> Swart	Breu sem cheiro
	<i>Protium morii</i> D. C. Daly	Breu vermelho da folha grande

Continua...

...Tabela 1. Continuação

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Burseraceae	<i>Protium nitidifolium</i> (Cuatrec.) D. C. Daly	Breu amaparana
	<i>Protium opacum</i> Swart	Breu jatoá
	<i>Protium pallidum</i> Cuatrec.	Breu branco
	<i>Protium pernervatum</i> Cuatrec.	Breu da folha grande
	<i>Protium sagotianum</i> March.	Breu
	<i>Protium</i> sp. Burm f.	Breu da folha seca
	<i>Protium subserratum</i> Engl.	Breu vermelho 2
	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	Breu peroba
	<i>Protium unifoliolatum</i> Engl.	Breu da folha simples
	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart.	Breu manga
	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Breu areu areu
	<i>Tetragastris trifoliolata</i> (Engl.) Engl.	Breu inambu
	<i>Trattinnickia burseraefolia</i> (Mart.) Willd.	Breu sucuruba branco
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	Breu sucuruba	
Calophyllaceae	<i>Caraipa densifolia</i> Mart.	Tamaquaré
Caricaceae	<i>Jacaratia</i> sp. A. DC.	Mamuí
Caryocaraceae	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiarana
	<i>Caryocar</i> sp. Voigt	Piquiá marfin
	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá
Celastraceae	<i>Maytenus floribunda</i> Reissek	Chichuá vermelho
	<i>Maytenus myrsinoides</i> Reissek	Chichuá
	<i>Maytenus</i> sp. Molina	Chichuá amarelo
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella bicornis</i> Mart. & Zucc.	Farinha seca branca
	<i>Hirtella eriandra</i> Benth.	Farinha seca preta
	<i>Hirtella piresii</i> Prance	Farinha seca vermelha
	<i>Hirtella spruceana</i> Prance	Farinha seca
	<i>Hirtella sprucei</i> Benth. Ex Hook. f.	Farinha seca
	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Macucu
	<i>Licania laevigata</i> Prance	Macucré
	<i>Licania latifolia</i> Benth. ex Hook. f.	Macucu vermelho
	<i>Licania macrophylla</i> Klotzsch	Anoerá
	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Parinari
Clusiaceae	<i>Platonia insignis</i> Mart.	Bacuri
	<i>Rheedia acuminata</i> Planch. & Triana	Bacuri da folha lisa
	<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Planch. & Triana	Bacuripari
	<i>Tovomita cephalostigma</i> Vesque	Mangueirana
Combretaceae	<i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke	Tanibuca da folha pequena
	<i>Terminalia</i> sp. L.	Cuiarana

Continua...

...Tabela 1. Continuação

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Ebenaceae	<i>Diospyros praetermissa</i> Sandwith	Caqui preto
	<i>Diospyros santaremnensis</i> Sandwith	Caqui amarelo
	<i>Diospyros</i> sp. L.	Caquirana
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea grandis</i> Ducke	Urucurana branca
	<i>Sloanea</i> sp. L.	Urucurana
Emmotaceae	<i>Emmotum fagifolium</i> Desv.	Muiraximbé
Euphorbiaceae	<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	Arraieira
	<i>Conceveiba</i> sp. Aubl.	Arraieira vermelha
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss) Müll.Arg.	Seringueira
	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	Aracapuri
	<i>Sapium prunifolium</i> Klotzsch	Murupita
Fabaceae	<i>Acosmium nitens</i> (Vogel) Yakovlev	Itaubarana
	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Melancieira
	<i>Bauhinia</i> sp. L.	Pata de vaca
	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	Sucupira amarela
	<i>Bowdichia</i> sp. Kunth	Sucupira
	<i>Cassia adiantifolia</i> Spruce ex Benth.	Acapupixuna
	<i>Courbaril hymeneae</i> G. M.	Jatobá
	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Jutaí pororoca
	<i>Dimorphandra multiflora</i> Ducke	Fava amarela
	<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff.	Sucupira preta
	<i>Diploptropis racemosa</i> (Hoehne) Amshoff.	Sucupira de morcego
	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumarú
	<i>Dipteryx oppositifolia</i> (Aubl.) Willd.	Cumarurana
	<i>Dipteryx</i> sp. Schreb.	Cumarana da folha pequena
	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fava de rosca
	<i>Exostyles</i> sp.1 Schott	Quinarana da folha pequena
	<i>Exostyles</i> sp.2 Schott	Quinarana da folha media
	<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Angelim da mata
	<i>Hymenolobium flavum</i> Kleinhoonte	Angelim amarelo
	<i>Inga bracteosa</i> Bent	Ingá rosario
	<i>Inga cayennensis</i> Sagot ex Benth.	Ingá amarelo
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá cipó
	<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Ingá xixi vermelho
	<i>Inga negrensis</i> Spruce ex Benth.	Ingá branco
	<i>Inga oerstediana</i> Benth. ex. Seem	Ingá de piriquito
	<i>Inga paraensis</i> Ducke	Ingá de piriquito
	<i>Inga rubiginosa</i> Rich DC.	Ingá peludo
	<i>Inga</i> sp. Mill.	Ingá vermelho

Continua...

...Tabela 1. Continuação

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Fabaceae	<i>Inga splendens</i> Willd.	Ingá açu da mata
	<i>Leucaena ulei</i> Harms	Esponjeira
	<i>Macrolobium acaciifolium</i> Benth.	Arapari
	<i>Macroule coutinhoi</i> (Ducke) Pierce	Buiuçu
	<i>Marmaroxylom racemosum</i> (Ducke) Killip ex Record.	Angelim rajado
	<i>Martiodendron parviflorum</i> (Amshoff) R. Koeppen.	Muirapixuna
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Conduru de sangue
	<i>Myrocarpus</i> sp. Allemão	Conduru
	<i>Ormosia flava</i> (Ducke) Rudd	Tento preto
	<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	Tento amarelo
	<i>Parkia oppositifolia</i> Spruce ex Benth.	Fava core
	<i>Parkia reticulata</i> Ducke	Fava
	<i>Peltogyne discolor</i> Vogel.	Coataquiçaua
	<i>Peltogyne paradoxa</i> Ducke	Coataquiçaua
	<i>Pentaclethra maculoba</i> (Willd.) Kuntze	Pracaxi
	<i>Piptadenia poeppigii</i> (Poepp.) Klotzsch ex Benth.	Taxirana
	<i>Pithecellobium decandrum</i> Ducke	Saboeiro amarelo
	<i>Platymiscium ulei</i> Harms	Macacaúba vermelha
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Mututi da terra firme
	<i>Sclerolobium guianensis</i> Benth.	Taxi peludo
	<i>Sclerolobium melanocarpum</i> Ducke	Taxi vermelho
	<i>Sclerolobium melinonii</i> Harms	Taxi pitomba branco
	<i>Sclerolobium tinctorium</i> Benth.	Taxi pitomba
	<i>Senna sylvestris</i> Vell.	Cassia
	<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp	Taxirana
	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	Barbatimão
	<i>Swartzia alata</i> Willd	Gombeira branca
	<i>Swartzia panacoco</i> (Aubl.) R.S.Cowan.	Gombeira
	<i>Swartzia pochyphylla</i> Harms	Pitaíca
	<i>Swartzia racemosa</i> Benth.	Pacapeuá
	<i>Tachigali alba</i> Ducke	Taxi pitomba da mata
	<i>Tachigali guianensis</i> (Benth.) Zarucchi & Herend.	Taxi
	<i>Tachigali melinonii</i> (Harms) Zarucchi & Herend.	Taxi pitomba branco
<i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke	Taxi preto	
<i>Tachigali</i> sp. Aubl.	Taxi pitomba preto	
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart.	Taxi preto	
<i>Zygia ampla</i> (Spruce ex Benth.) Pittier	Jarandeuá	
<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	Ingarana	
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	Uxirana vermelha

Continua...

...Tabela 1. Continuação

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers. <i>Vismia paraensis</i> Jack.	Lacre Lacre amarelo da folha grande
Icacinaceae	<i>Dendobrangia boliviana</i> Rusby	Caferana
Indeterminada 10	Indeterminada 10	Sussene
Indeterminada 11	Indeterminada 11	Indeterminada 11
Indeterminada 2	Indeterminada 2	Manoá
Indeterminada 3	Indeterminada 3	Curupixau
Indeterminada 4	Indeterminada 4	Balaio de cutia
Indeterminada 5	Indeterminada 5	Pimenta de macaco
Indeterminada 6	Indeterminada 6	Jaranduba verdadeira
Indeterminada 7	Indeterminada 7	Jaranduba branca
Indeterminada 8	Indeterminada 8	Pau parafuso
Indeterminada 9	Indeterminada 9	Pau amargoso
Lauraceae	<i>Aiouea amazonica</i> Mez <i>Aniba albinda</i> Mez <i>Aniba amapaensis</i> Kost. <i>Aniba caianensis</i> Aublet <i>Aniba pedicelari</i> Smith <i>Aniba squarensis</i> Vatlimo Gil <i>Beilschmiedia</i> sp. Nees <i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm. <i>Licaria mahuba</i> (A. Samp.) Kosterm. <i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez <i>Mezilaurus lindaviana</i> Schwacke & Mez <i>Nectandra cissiflora</i> Ness <i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez <i>Ocotea dissimilis</i> C.K. Allen <i>Ocotea douradensis</i> Vatt. <i>Ocotea schomburgkiana</i> (Nees) Mez <i>Ocotea</i> sp. Aubl. <i>Persea jariensis</i> Vattimo	Louro sem cheiro Louro caraxió Louro mole Louro pimenta Louro da folha grande Louro capitú Louro congo Louro preto Maúba preta Itaúba Itaúba amarela Louro grande Louro amarelo Louro canela Louro abacate Louro tamanco Louro peuá Louro cravo

Continua...

...Tabela 1. Continuação

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha do Pará
	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Tauari
	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & Knuth	Tauari branco
	<i>Eschweilera amazonica</i> R.Knuth	Matamatáci
	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Matamatá do branco
	<i>Eschweilera paniculata</i> (O.Berg) Miers	Matamatá jibóia
	<i>Eschweilera rosea</i> (Poepp) Miers.	Matamatá rosa de terra firme
	<i>Eschweilera sifontesii</i> Pittier	Matamatá vermelho
	<i>Eschweilera subglandulosa</i> (Steud. ex O. Berg) Miers	Matamatá do preto
	<i>Gustavia augusta</i> L.	Jeniparana
	<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.	Jeniparana 2
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Castanha sapucaia
	<i>Lecythis poiteaui</i> O. Berg	Jarana amarela
Loganiaceae	<i>Antonia ovata</i> Pohl	Antônia branca
Malpighiaceae	<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	Murici
	<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.	Murici da mata
Malvaceae	<i>Apeiba burchellii</i> Sprague.	Pente de macaco
	<i>Bombax nervosum</i> Uittien	Mamorana da terra firme
	<i>Bubroma guazuma</i> (L.) Willd.	Mutamba
	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma
	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A.Robyns	Mamorana
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo
	<i>Mollia speciosa</i> Mart.	Mutamba branca
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Mamorana
	<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	Inajarana
	<i>Sterculia pilosa</i> Ducke	Capoteiro
	<i>Sterculia</i> sp. L.	Capoteiro branco
	<i>Theobroma martiana</i> D.Dietr.	Cacau da mata
	<i>Theobroma martii</i> K. Schum.	Cacau da mata
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	Cupuí	
Melastomataceae	<i>Bellucia dichotama</i> Cogn.	Goiaba de anta
	<i>Miconia</i> sp.1 Ruiz & Pav.	Tinteiro-amarelo
	<i>Miconia</i> sp.2 Ruiz & Pav.	Tinteiro vermelho
	<i>Miconia</i> sp.3 Ruiz & Pav.	Tinteiro louropeu
	<i>Miconia surinamensis</i> Gleason	Tinteiro
	<i>Mouriri brachyanthera</i> Ducke	Muiráuba
	<i>Mouriri brevipes</i> Hook.	Muiráuba preta
	<i>Mouriri collocarpa</i> Ducke	Muiráuba amarela

Continua...

...Tabela 1. Continuação

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Melastomataceae	<i>Mouriri</i> sp. Aubl.	Muiráuba roxa
	<i>Carapa guianensis</i> Aubl. Kuntze	Andiroba
	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro vermelho
	<i>Guarea excelsa</i> Kunth	Jataúba da folha grande
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp. F. Allam. ex L.	Jataúba
	<i>Trichilia lecointei</i> Ducke	Jataúba branca
	<i>Trichilia septentrionalis</i> C. DC.	Jataúba vermelha
	<i>Trichilia</i> sp. L.	Jataúba roxa
Moraceae	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Tatajuba
	<i>Bagassa</i> sp. Aubl.	Tataúba branca
	<i>Brosimum guianense</i> Huber	Janitá do branco
	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Amapá doce
	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Caxinguba
	<i>Helicostylis</i> sp. Trécul	Inharé
	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	Janitá amarelo
	<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	Muiratinga
	<i>Maquira</i> sp. Aubl.	Muiratinga de terra firme
	<i>Paraclarisia</i> sp. Ducke	Janitá
	<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	Pamã-amarela
Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Ucuúbarana vermelha
	<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.	Ucuubarana
	<i>Viola calophylla</i> Warb.	Ucuúba
	<i>Viola flexuosa</i> A.C.Sm.	Ucuúba branca
	<i>Viola melinonii</i> (Benoist) A.C.Sm.	Ucuúba preta
	<i>Viola michelii</i> Heckel	Ucuúba vermelha
Myrtaceae	<i>Eugenia floribunda</i> H. West ex Willd.	Goiabinha
	<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	Ginja de jabuti
	<i>Eugenia</i> sp. L.	Murta amarela
	<i>Myrcia amapaensis</i> Mc Vaugh	Murta vermelha
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Murta
	<i>Pecidiu matourensis</i> Aublet	Goiaba
Nyctaginaceae	<i>Neea constricta</i> Spruce ex J.A. Schmidt	João mole
	<i>Neea</i> sp. Ruiz e Pav.	João mole duro
Ochnaceae	<i>Lacunaria spruceana</i> (Engl.) Pires	Papo de mutum
	<i>Ouratea oliveformis</i> Engl.	Pau de serra vermelho
Olacaceae	<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot.ex Engl.) Ducke	Pau vermelho
	<i>Douradoa consimilis</i> Sleumer	Pau curupira
	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Acariquara
	<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	Muirapuama

Continua...

...Tabela 1. Continuação

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Putranjivaceae	<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	Maparana
Rubiaceae	<i>Chimarrhis barbata</i> (Ducke) Bremek. <i>Chimarrhis turbinata</i> DC. <i>Duroia macrophylla</i> Huber <i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	Canela de velha Pau de remo Puruí Bodoqui
Rutaceae	<i>Zanthoxylum culantrillo</i> Kunth <i>Zanthoxylum panamense</i> P. Wilson <i>Zanthoxylum regnelianum</i> Engl. <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Tamanqueira Tamanqueira Tamanqueira-amarela Limãozinho
Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth <i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Café do diabo Pau jacaré
Sapindaceae	<i>Cupania hirsuta</i> Radlk. <i>Toulicia acuminata</i> Radlk. <i>Toulicia acutifolia</i> Radlk. <i>Toulicia arborea</i> Radlk <i>Toulicia</i> sp.1 Aubl. <i>Toulicia</i> sp.2 Aubl.	Pau de espeto Pitomba Pitomba Pitomba-branca Pitomba vermelha Pitomba amarela
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D. Penn. <i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart. Indeterminada 1 <i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier <i>Pouteria amazonica</i> Radlk. <i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D.Penn. <i>Pouteria elegans</i> (A.DC.) Baehni <i>Pouteria japuna</i> Pires <i>Pouteria jariensis</i> Pires & T.D. Penn. <i>Pouteria krukovii</i> (A.C. Sm.) Baehni <i>Pouteria laurifolia</i> (Gomes) Radlk. <i>Pouteria oblanceolata</i> Pires <i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni <i>Pouteria pachicarpa</i> Pires <i>Pouteria</i> sp. Aubl. <i>Pouteria spruceana</i> (Mart. & Miq.) Baehni <i>Radlkoferella macrocarpa</i> (Huber) Aubrév.	Abiu dentado Abiu peludo Abiurana branca Maçaranduba Abiu ucuubarana vermelho Rosa leite Guajará Abiurana Seca Abiu preto Abiurana vermelha Abiu seco Abiurana preta Abiu ucuúbarana Abiu casca grossa Abiurana cinza Abiurana casca fina Abiu cutite
Simaroubaceae	<i>Simaba cedron</i> Planch. <i>Simaba cuspidata</i> Spruce ex Engl.	Pau para tudo Marupazinho

Continua...

...Tabela 1. Continuação

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Siparunaceae	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	Capitú
Ulmaceae	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhl.	Trapiarana
Urticaceae	<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	Imbaúba branca
	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Imbaúba
	<i>Cecropia</i> sp.1. Loeffl.	Imbaúba vermelha
	<i>Cecropia</i> sp.2. Loeffl.	Imbaúba
	<i>Cecropia</i> sp.3. Loeffl.	Imbaubão
	<i>Cecropia</i> sp.4. Loeffl.	Imbaúba da mata
	<i>Pourouma minor</i> Benoist	Mapatirana branca
	<i>Pourouma villosa</i> Trécul.	Mapatirana
Violaceae	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Acariquarana
	<i>Rinorea lindeniana</i> (Tul.) Kuntze	Canela de jacamin
Vochysiaceae	<i>Erisma uncinatum</i> R. Knuth	Jabuti da terra firme
	<i>Qualea albiflora</i> Warm.	Mandioqueira da folha lisa
	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Mandioqueira escamosa
	<i>Vochysia eximia</i> Ducke	Quaruba
	<i>Vochysia maxima</i> Ducke	Quaruba fissurada
	<i>Vochysia obscura</i> Warm.	Quaruba rosa
	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	Traco taca
	<i>Vochysia vismiaefolia</i> Spruce ex Warm.	Quaruba cedro

As espécies que se destacaram na Resex do Rio Cajari, com maior número de indivíduos foram respectivamente: *Protium decandrum* (Aubl.) Marchand.(276), *Gustavia augusta* L. (257), *Protium sagotianum* Marchand. (207), *Protium unifoliolatum* Engl. (161), sendo três destas pertencentes a família Burseraceae. A maior parte das espécies encontradas para a área estudada são freqüentes e bem distribuídas nas parcelas, sendo também em grande número, comumente encontradas em inventários florísticos na Amazônia.

Os indivíduos amostrados foram distribuídos em 58 famílias botânicas, sendo as famílias com maiores representatividades de indivíduos, em porcentagem: Burseraceae com 21,65%, Fabaceae com 12,92%, seguida de Lecythidaceae com 9,12%, Lauraceae com 5,59% e Malvaceae com 4,34%, que juntas elas representaram 53,62% do total amostrado.

A respeito das famílias mais representativas, notou-se que as famílias que apresentaram maior número de espécies foram: Fabaceae (67),

Burseraceae (21), Lauraceae (18) e Sapotaceae (17), que apesar de não estar entre as de maior número de indivíduos amostrados é a quarta família com maior número de espécies. Por outro lado, foi observado que 22 famílias incluindo as indeterminadas, contribuíram com somente uma espécie, representando cerca de 40% da diversidade estudada.

Oliveira e Amaral (2005), encontraram como a mais representativa a família Fabaceae com 405 indivíduos, seguida das famílias Marantaceae (209), Chrysobalanaceae (198), Burseraceae (175), Annonaceae (172), Lecythidaceae (92) e, por fim, Bignoniaceae (83) representando mais de 60% do total de indivíduos amostrados

Lima Filho et al. (2004) também encontraram a família Fabaceae com maior número de espécies (72), seguida da Moraceae (19), Apocynaceae (18) e Euphorbiaceae (17), representando 35,09% do total de espécies inventariadas. Neste sentido Ducke e Black (1954), afirmaram 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. Entretanto, Carneiro et al. (2005) descreveram a família Sapotaceae como a mais importante na vegetação estudada por ter o maior número de espécies, apresentando 287 indivíduos, distribuídos em 61 espécies em 6 gêneros, destacando-se ainda o gênero *Pouteria* sp com 25 indivíduos.

O índice de diversidade de Shannon (H'), calculado para a floresta de Terra Firme, foi de 4,64 nats/ind. Os resultados foram compatíveis com os encontrados em estudos anteriormente realizados para áreas de terra firme na Amazônia e superiores a maioria dos estudos realizados em florestas de terra firme no Amapá, como por exemplo o de Pereira et al (2007) cujo índice de Shannon foi de 4,07 nats/ind. Para Knight (1975) os limites esperados para valores de diversidade de florestas tropicais variam entre 3,83 e 5,85, limites estes semelhantes aos indicados por Margalef (1972) que relatou os limites máximos de 4,5 a 5,0 para as comunidades naturais.

Francez et al. (2007), estudando as mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal, obteve o índice de diversidade de Shannon para as 36 parcelas estudadas em 2003 de 4,29 nats/ind. antes da exploração e em 2004, após a exploração, o índice de diversidade de 4,27 .

No entanto Ribeiro et al. (1999) trabalhando em duas microrregiões do Estado do Pará, encontraram índices de diversidade de Shannon de 3,66 nats/ind. para a microrregião de Carajás e 3,71 nats/ind. para a microrregião de Marabá.

Oliveira et al. (2008), trabalhando em um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, encontraram entre as parcelas avaliadas, os índices de diversidade de Shannon (H') variando entre 2,59 e 3,52 nats/ind., considerados baixos para a região central da amazônia, uma vez que o menor índice já calculado para essa região foi de 3,59 (PORTO et al., 1976). Entretanto para a área total, o H' foi de 5,10 nats/ind. indicando que esse ambiente representa a grande diversidade florística da região.

A análise fitossociológica realizada na área amostral foi representada na Tabela 2, na qual se visualizam as espécies ordenadas por ordem decrescente de valor de importância (VI), com os respectivos parâmetros calculados. Dentre as 318 espécies amostradas o Breu vermelho (*Protium decandrum*) e a jeniparana (*Gustavia augusta*) apresentaram os maiores valores para os parâmetros fitossociológicos, demonstrando uma distribuição bastante dispersa na área, estando presente em quase todas as parcelas, ao longo das grades de estudo.

Pouco mais de 80% das espécies obtiveram valores inferiores a 1% para frequência, densidade e dominância. Os baixos valores estimados podem ser atribuídos ao alto número de indivíduos de espécies distintas, ocasionando competição por luz e nutrientes e ao fato do critério de inclusão adotado, ter sido baixo incluindo espécies de pequenos diâmetros.

A espécie *Eshweilera coriacea* foi a que apresentou o maior valor para dominância relativa (Tabela 2), A *Protium decandrum* para densidade e a *Gustavia augusta* destacou-se como a mais frequente. Os resultados denotaram que além da riqueza de espécies, os parâmetros densidade e dominância relativas, principalmente o último, são determinantes quando se avaliam as espécies florestais da região.

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos calculados para todos os indivíduos arbóreos do ambiente de Terra Firme na Resex do Rio Cajari - Amapá. Listados em ordem decrescente de acordo com o maior valor de VI. Em que: DA – densidade absoluta (ind./ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; e VI – valor de importância.

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC)	VI
<i>Protium decandrum</i>	82,39	6,24	64,93	3,24	1,06	3,31	9,56	12,80
<i>Gustavia augusta</i>	76,72	5,81	69,40	3,46	0,90	2,82	8,63	12,09
<i>Eschweilera coriacea</i>	29,55	2,24	49,25	2,46	1,85	5,82	8,06	10,52
<i>Protium sagotianum</i>	61,79	4,68	45,52	2,27	0,40	1,26	5,95	8,22
<i>Tetragastris panamensis</i>	20,90	1,58	36,57	1,82	1,23	3,86	5,44	7,27
<i>Protium unifoliolatum</i>	48,06	3,64	50,75	2,53	0,17	0,54	4,18	6,71
<i>Theobroma subincanum</i>	28,66	2,17	44,78	2,23	0,54	1,68	3,85	6,08
Indeterminada 11	40,30	3,05	28,36	1,41	0,29	0,92	3,97	5,39
<i>Maquira sclerophylla</i>	28,36	2,15	36,57	1,82	0,44	1,37	3,52	5,34
<i>Inga sp.</i>	24,48	1,86	33,58	1,67	0,42	1,32	3,18	4,85
<i>Ocotea douradensis</i>	27,16	2,06	35,07	1,75	0,32	1,00	3,05	4,80
<i>Dipteryx odorata</i>	4,48	0,34	11,19	0,56	1,23	3,86	4,20	4,76
<i>Mouriri brachyanthera</i>	27,46	2,08	36,57	1,82	0,16	0,51	2,59	4,42
<i>Guarea sp.</i>	21,19	1,61	37,31	1,86	0,27	0,83	2,44	4,30
<i>Virola melinonii</i>	20,60	1,56	33,58	1,67	0,32	0,99	2,55	4,23
<i>Lecythis pisonis</i>	2,69	0,20	6,72	0,33	1,16	3,64	3,84	4,18
<i>Carapa guianensis</i>	2,99	0,23	6,72	0,33	1,12	3,52	3,75	4,09
<i>Rinorea guianensis</i>	26,27	1,99	27,61	1,38	0,14	0,43	2,42	3,80
<i>Lacmellea gracilis</i>	26,87	2,04	27,61	1,38	0,07	0,23	2,27	3,65
<i>Aniba squarensis</i>	17,02	1,29	33,58	1,67	0,20	0,64	1,93	3,60
<i>Protium pallidum</i>	18,21	1,38	35,82	1,79	0,12	0,38	1,76	3,55
<i>Duguetia cauliflora</i>	25,67	1,95	24,63	1,23	0,09	0,29	2,23	3,46
<i>Inga cayennensis</i>	15,22	1,15	29,10	1,45	0,22	0,68	1,84	3,29
<i>Tachigali myrmecophila</i>	9,25	0,7	17,17	0,86	0,53	1,66	2,36	3,22
<i>Ocotea aciphylla</i>	14,03	1,06	24,63	1,23	0,27	0,83	1,90	3,13
<i>Caryocar villosum</i>	2,09	0,16	5,22	0,26	0,85	2,67	2,83	3,09
<i>Erisma uncinatum</i>	1,49	0,11	2,99	0,15	0,90	2,84	2,95	3,10
<i>Inga edulis</i>	13,13	1,00	21,64	1,08	0,32	1,00	2,00	3,08
<i>Rinorea lindeniana</i>	22,69	1,72	17,16	0,86	0,16	0,50	2,22	3,08
<i>Pouteria sp.</i>	4,18	0,32	10,45	0,52	0,65	2,03	2,35	2,87
Indeterminada 5	19,10	1,45	15,67	0,78	0,17	0,54	1,98	2,77
<i>Minuartia guianensis</i>	1,19	0,09	2,99	0,15	0,79	2,49	2,58	2,73
Indeterminada 2	11,64	0,88	23,13	1,15	0,18	0,56	1,44	2,59
<i>Martiodendron parviflorum</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,79	2,48	2,51	2,54
<i>Protium morii</i>	12,84	0,97	23,13	1,15	0,13	0,40	1,37	2,52
<i>Vochysia obscura</i>	4,78	0,36	8,21	0,41	0,56	1,74	2,11	2,52
<i>Toulicia acutifolia</i>	13,43	1,02	22,39	1,12	0,11	0,36	1,37	2,49
<i>Cecropia obtusa</i>	7,16	0,54	13,43	0,67	0,35	1,09	1,63	2,30
<i>Lecythis poiteaui</i>	2,99	0,23	5,97	0,30	0,54	1,69	1,92	2,22

Continua...

...Tabela 2. Continuação

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VI
<i>Casearia javitensis</i>	10,45	0,79	17,91	0,89	0,11	0,36	1,15	2,04
<i>Licania heteromorpha</i>	9,55	0,72	17,91	0,89	0,12	0,39	1,11	2,00
<i>Sloanea</i> sp.	5,37	0,41	12,69	0,63	0,31	0,96	1,37	2,00
<i>Cordia nodosa</i>	9,25	0,70	17,16	0,86	0,14	0,43	1,14	1,99
<i>Tachigali</i> sp.	9,25	0,70	16,42	0,82	0,13	0,42	1,12	1,94
<i>Hirtella sprucei</i>	5,97	0,45	11,19	0,56	0,27	0,85	1,30	1,86
<i>Bertholletia excelsa</i>	2,09	0,16	5,22	0,26	0,44	1,37	1,53	1,79
<i>Miconia surinamensis</i>	11,05	0,84	16,42	0,82	0,05	0,15	0,99	1,81
<i>Pentaclethra macroloba</i>	8,96	0,68	10,45	0,52	0,18	0,58	1,25	1,78
<i>Tetragastris altissima</i>	10,45	0,79	15,67	0,78	0,06	0,18	0,97	1,75
<i>Sterculia pilosa</i>	7,16	0,54	16,42	0,82	0,11	0,34	0,88	1,70
<i>Cecropia palmata</i>	6,87	0,52	12,69	0,63	0,15	0,47	0,99	1,63
Indeterminada 4	7,16	0,54	7,46	0,37	0,21	0,66	1,20	1,58
<i>Protium krukoffii</i>	8,96	0,68	13,43	0,67	0,08	0,24	0,92	1,59
<i>Dipteryx oppositifolia</i>	0,60	0,05	0,75	0,04	0,47	1,49	1,53	1,57
<i>Swartzia panacoco</i>	6,57	0,50	14,93	0,74	0,09	0,29	0,79	1,54
<i>Inga oerstediana</i>	8,06	0,61	13,43	0,67	0,06	0,20	0,81	1,48
<i>Iryanthera juruensis</i>	5,08	0,38	11,94	0,60	0,15	0,45	0,84	1,43
<i>Schefflera morototoni</i>	3,28	0,25	6,72	0,33	0,26	0,83	1,08	1,41
Indeterminada 9	9,55	0,72	9,70	0,48	0,05	0,16	0,89	1,37
<i>Macrolobium acaciifolium</i>	1,19	0,09	2,24	0,11	0,38	1,18	1,27	1,38
<i>Theobroma martiana</i>	6,57	0,50	14,93	0,74	0,04	0,11	0,61	1,35
<i>Zygia latifolia</i>	4,18	0,32	9,70	0,48	0,18	0,55	0,87	1,35
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	5,08	0,38	11,19	0,56	0,12	0,39	0,77	1,33
<i>Trichilia lecointei</i>	6,87	0,52	11,94	0,60	0,06	0,19	0,71	1,31
<i>Pouteria japuna</i>	6,57	0,50	13,43	0,67	0,03	0,09	0,58	1,25
<i>Dimorphandra multiflora</i>	1,49	0,11	3,73	0,19	0,30	0,94	1,05	1,24
<i>Jacaranda copaia</i>	2,69	0,20	3,73	0,19	0,27	0,85	1,05	1,24
<i>Myrcia fallax</i>	6,87	0,52	11,94	0,60	0,04	0,13	0,65	1,25
<i>Simaba cedron</i>	6,57	0,50	12,69	0,63	0,03	0,11	0,60	1,24
<i>Inga heterophylla</i>	3,58	0,27	5,97	0,30	0,20	0,62	0,89	1,19
<i>Mezilaurus lindaviana</i>	2,09	0,16	5,22	0,26	0,24	0,76	0,92	1,18
<i>Pterocarpus rohrii</i>	6,27	0,48	11,19	0,56	0,03	0,09	0,57	1,13
<i>Sterculia</i> sp.	2,09	0,16	5,22	0,26	0,23	0,72	0,87	1,14
<i>Paraprotium amazonicum</i>	5,97	0,45	10,45	0,52	0,03	0,10	0,55	1,07
<i>Guatteria poeppigiana</i>	5,67	0,43	11,19	0,56	0,02	0,06	0,49	1,05
Indeterminada 1	4,78	0,36	9,70	0,48	0,06	0,20	0,56	1,05
<i>Pourouma villosa</i>	5,37	0,41	9,70	0,48	0,05	0,16	0,57	1,05
<i>Aspidosperma paraensis</i>	2,09	0,16	5,22	0,26	0,19	0,60	0,76	1,02
<i>Toulicia acuminata</i>	6,57	0,50	8,96	0,45	0,01	0,04	0,54	0,99

Continua...

...Tabela 2. Continuação

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VI
<i>Conceveiba guianensis</i>	4,78	0,36	9,70	0,48	0,03	0,10	0,46	0,95
<i>Eugenia patrisii</i>	5,08	0,38	8,96	0,45	0,04	0,13	0,52	0,96
<i>Chimarrhis barbata</i>	4,48	0,34	10,45	0,52	0,02	0,06	0,40	0,92
<i>Bauhinia</i> sp.	7,16	0,54	4,48	0,22	0,03	0,10	0,64	0,87
<i>Chimarrhis turbinata</i>	2,69	0,20	5,97	0,30	0,12	0,38	0,58	0,88
<i>Laetia procera</i>	2,39	0,18	4,48	0,22	0,15	0,47	0,65	0,88
<i>Pouteria amazonica</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,22	0,68	0,75	0,86
<i>Theobroma martii</i>	2,69	0,20	5,97	0,30	0,12	0,37	0,57	0,87
<i>Inga paraensis</i>	3,88	0,29	8,96	0,45	0,02	0,07	0,36	0,81
<i>Neea constricta</i>	3,58	0,27	7,46	0,37	0,06	0,18	0,45	0,82
<i>Diospyros santaremnensis</i>	3,28	0,25	8,21	0,41	0,04	0,11	0,36	0,77
<i>Diospyros</i> sp.	2,69	0,20	5,97	0,30	0,09	0,28	0,48	0,78
<i>Trichilia septentrionalis</i>	3,58	0,27	6,72	0,33	0,05	0,17	0,44	0,77
<i>Bellucia dichotama</i>	3,58	0,27	5,22	0,26	0,07	0,21	0,48	0,74
<i>Brosimum parinarioides</i>	3,28	0,25	8,21	0,41	0,02	0,07	0,32	0,73
<i>Inga splendens</i>	3,58	0,27	5,97	0,30	0,05	0,15	0,42	0,72
<i>Jacaranda</i> sp.	3,28	0,25	7,46	0,37	0,03	0,11	0,36	0,73
<i>Nectandra cissiflora</i>	2,99	0,23	6,72	0,33	0,05	0,15	0,38	0,71
<i>Parkia oppositifolia</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,21	0,67	0,69	0,73
<i>Cecropia</i> sp.2.	2,09	0,16	2,99	0,15	0,13	0,39	0,55	0,70
<i>Chrysophyllum amazonicum</i>	3,88	0,29	2,99	0,15	0,07	0,23	0,53	0,68
<i>Ficus maxima</i>	1,19	0,09	2,99	0,15	0,14	0,45	0,54	0,69
<i>Maquira</i> sp.	3,58	0,27	6,72	0,33	0,03	0,08	0,35	0,68
<i>Pouteria elegans</i>	2,09	0,16	4,48	0,22	0,10	0,32	0,48	0,70
<i>Pithecellobium decandrum</i>	1,79	0,14	4,48	0,22	0,10	0,30	0,43	0,66
<i>Apeiba burchellii</i>	2,69	0,20	5,97	0,30	0,04	0,14	0,34	0,64
<i>Licaria cannella</i>	3,28	0,25	5,22	0,26	0,04	0,13	0,38	0,64
<i>Mouriri brevipes</i>	3,28	0,25	6,72	0,33	0,01	0,03	0,28	0,62
<i>Protium opacum</i>	2,69	0,20	5,22	0,26	0,05	0,17	0,37	0,63
<i>Protium pernervatum</i>	2,69	0,20	6,72	0,33	0,03	0,10	0,30	0,64
<i>Inga bracteosa</i>	2,39	0,18	5,22	0,26	0,05	0,15	0,34	0,60
<i>Sapium prunifolium</i>	2,09	0,16	3,73	0,19	0,08	0,25	0,41	0,59
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	1,19	0,09	2,99	0,15	0,11	0,34	0,43	0,58
<i>Courbaril hymeneae</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,17	0,52	0,55	0,58
<i>Mouriri collocarpa</i>	2,39	0,18	5,97	0,30	0,03	0,10	0,28	0,58
<i>Swartzia racemosa</i>	1,19	0,09	2,99	0,15	0,11	0,35	0,44	0,59
<i>Byrsonima stipulacea</i>	2,39	0,18	4,48	0,22	0,04	0,13	0,31	0,54
<i>Chaunochiton kappleri</i>	1,79	0,14	2,99	0,15	0,07	0,21	0,35	0,50
<i>Hevea brasiliensis</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,12	0,38	0,42	0,50

Continua...

...Tabela 2. Continuação

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VI
<i>Hirtella piresii</i>	2,09	0,16	4,48	0,22	0,04	0,13	0,29	0,52
<i>Indeterminada 3</i>	1,79	0,14	4,48	0,22	0,05	0,15	0,29	0,51
<i>Licania latifolia</i>	2,39	0,18	5,97	0,30	0,02	0,05	0,23	0,53
<i>Onychopetalum amazonicum</i>	1,49	0,11	3,73	0,19	0,07	0,21	0,32	0,51
<i>Sacoglottis guianensis</i>	2,09	0,16	5,22	0,26	0,03	0,10	0,26	0,52
<i>Ampelocera edentula</i>	1,49	0,11	3,73	0,19	0,06	0,17	0,29	0,47
<i>Dendobrangia boliviana</i>	2,09	0,16	5,22	0,26	0,02	0,06	0,22	0,48
<i>Diospyros praetermissa</i>	2,09	0,16	5,22	0,26	0,02	0,05	0,21	0,47
<i>Pourouma minor</i>	3,28	0,25	2,24	0,11	0,04	0,12	0,37	0,49
<i>Tachigali alba</i>	2,39	0,18	5,97	0,30	0,00	0,01	0,19	0,49
<i>Exostyles sp.1</i>	2,09	0,16	5,22	0,26	0,01	0,02	0,18	0,44
<i>Exostyles sp.2</i>	1,79	0,14	4,48	0,22	0,03	0,08	0,21	0,44
<i>Miconia sp.2</i>	1,79	0,14	2,24	0,11	0,06	0,19	0,33	0,44
<i>Ocotea sp.</i>	1,79	0,14	3,73	0,19	0,04	0,14	0,27	0,46
<i>Stryphnodendron paniculatum</i>	1,19	0,09	2,99	0,15	0,07	0,22	0,31	0,46
<i>Tovomita cephalostigma</i>	2,09	0,16	5,22	0,26	0,01	0,03	0,19	0,45
<i>Eschweilera rosea</i>	1,49	0,11	3,73	0,19	0,04	0,12	0,24	0,42
<i>Goupia glabra</i>	1,19	0,09	2,24	0,11	0,07	0,21	0,30	0,41
<i>Indeterminada 6</i>	2,09	0,16	4,48	0,22	0,01	0,03	0,18	0,41
<i>Marmaroxylom racemosum</i>	1,79	0,14	2,99	0,15	0,04	0,12	0,26	0,41
<i>Bombax nervosum</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,09	0,28	0,33	0,40
<i>Caryocar glabrum</i>	0,90	0,07	1,49	0,07	0,08	0,24	0,31	0,38
<i>Duroia macrophylla</i>	2,09	0,16	4,48	0,22	0,01	0,02	0,18	0,40
<i>Parinari excelsa</i>	2,09	0,16	4,48	0,22	0,00	0,01	0,17	0,40
<i>Pouteria pachicarpa</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,10	0,32	0,34	0,38
<i>Swartzia pochyphylla</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,06	0,20	0,27	0,38
<i>Couratari guianensis</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,06	0,17	0,24	0,35
<i>Douradoa consimilis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,09	0,29	0,31	0,35
<i>Indeterminada 10</i>	1,79	0,14	3,73	0,19	0,02	0,05	0,19	0,37
<i>Inga rubiginosa</i>	1,49	0,11	3,73	0,19	0,02	0,05	0,16	0,35
<i>Mollia speciosa</i>	1,49	0,11	3,73	0,19	0,02	0,06	0,18	0,36
<i>Pachira aquatica</i>	1,79	0,14	2,99	0,15	0,03	0,08	0,21	0,36
<i>Parkia reticulata</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,07	0,23	0,28	0,35
<i>Pouteria oppositifolia</i>	1,19	0,09	2,99	0,15	0,04	0,12	0,21	0,36
<i>Qualea albiflora</i>	1,79	0,14	3,73	0,19	0,01	0,03	0,16	0,35
<i>Senna sylvestris</i>	2,09	0,16	2,99	0,15	0,02	0,06	0,22	0,37
<i>Dialium guianense</i>	0,90	0,07	1,49	0,07	0,06	0,17	0,24	0,32
<i>Eschweilera amazonica</i>	1,19	0,09	2,99	0,15	0,03	0,09	0,18	0,33
<i>Helicostylis sp.</i>	1,49	0,11	2,99	0,15	0,02	0,07	0,18	0,33

Continua...

...Tabela 2. Continuação

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VI
<i>Mouriri</i> sp.	1,49	0,11	3,73	0,19	0,01	0,03	0,14	0,33
<i>Protium heptaphyllum</i>	1,49	0,11	3,73	0,19	0,01	0,02	0,13	0,32
<i>Virola calophylla</i>	1,49	0,11	3,73	0,19	0,01	0,02	0,14	0,32
<i>Aspidosperma eteanum</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,04	0,13	0,20	0,31
<i>Diploptropis purpurea</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,03	0,11	0,18	0,29
<i>Piptadenia poeppigii</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,03	0,11	0,17	0,29
<i>Sclerolobium tinctorium</i>	1,19	0,09	2,99	0,15	0,02	0,06	0,16	0,30
<i>Spondias mombin</i>	1,79	0,14	2,24	0,11	0,02	0,07	0,20	0,31
<i>Geissospermum sericeum</i>	1,19	0,09	2,99	0,15	0,01	0,02	0,11	0,26
<i>Maquira guianensis</i>	1,19	0,09	2,24	0,11	0,02	0,06	0,15	0,27
<i>Persea jariensis</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,03	0,09	0,16	0,27
<i>Platymiscium ulei</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,03	0,10	0,16	0,28
<i>Protium subserratum</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,03	0,08	0,15	0,26
<i>Rheedia macrophylla</i>	1,49	0,11	2,99	0,15	0,01	0,02	0,14	0,28
<i>Bubroma guazuma</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,05	0,17	0,19	0,23
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,02	0,05	0,12	0,23
<i>Parahancornia</i> sp.	0,90	0,07	2,24	0,11	0,02	0,07	0,14	0,25
<i>Platonia insignis</i>	1,19	0,09	2,99	0,15	0,01	0,02	0,11	0,26
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,06	0,18	0,20	0,24
<i>Trattinnickia burseraefolia</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,02	0,05	0,11	0,23
<i>Virola flexuosa</i>	1,49	0,11	2,24	0,11	0,01	0,03	0,14	0,25
<i>Zanthoxylum regnelianum</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,02	0,07	0,13	0,25
<i>Aniba albinda</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,01	0,03	0,10	0,21
<i>Antonia ovata</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,01	0,02	0,09	0,20
<i>Bowdichia nitida</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,03	0,08	0,12	0,20
<i>Cecropia</i> sp.4.	0,90	0,07	2,24	0,11	0,01	0,03	0,10	0,21
<i>Diploptropis racemosa</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,04	0,14	0,16	0,20
<i>Eugenia</i> sp.	0,60	0,05	1,49	0,07	0,03	0,08	0,13	0,20
<i>Iryanthera sagotiana</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,03	0,08	0,12	0,20
<i>Lacmellea aculeata</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,01	0,02	0,08	0,20
<i>Luehea divaricata</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,03	0,08	0,13	0,20
<i>Peltogyne discolor</i>	1,19	0,09	2,24	0,11	0,00	0,01	0,10	0,21
<i>Pouteria laurifolia</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,01	0,04	0,10	0,22
<i>Sclerolobium melanocarpum</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,05	0,16	0,18	0,22
<i>Tapirira guianensis</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,01	0,02	0,09	0,20
<i>Virola michelii</i>	0,90	0,07	1,49	0,07	0,02	0,06	0,13	0,20
<i>Acosmium nitens</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,02	0,07	0,12	0,20
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	0,90	0,07	1,49	0,07	0,01	0,04	0,11	0,18
<i>Cedrela odorata</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,00	0,01	0,08	0,19
<i>Gustavia hexapetala</i>	1,19	0,09	1,49	0,07	0,01	0,02	0,11	0,19

Continua...

...Tabela 2. Continuação

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VI
<i>Indeterminada 8</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,00	0,01	0,08	0,19
<i>Maytenus floribunda</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,02	0,06	0,10	0,18
<i>Maytenus myrsinoides</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,02	0,07	0,11	0,19
<i>Myrocarpus</i> sp.	0,90	0,07	2,24	0,11	0,00	0,01	0,08	0,19
<i>Ocotea dissimilis</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,02	0,05	0,09	0,17
<i>Ormosia flava</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,00	0,01	0,08	0,19
<i>Ouratea olivefomis</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,00	0,01	0,08	0,19
<i>Palicourea guianensis</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,00	0,01	0,08	0,19
<i>Radlkoferella macrocarpa</i>	0,90	0,07	2,24	0,11	0,00	0,01	0,08	0,19
<i>Toulicia</i> sp.1	1,19	0,09	1,49	0,07	0,01	0,03	0,12	0,20
<i>Vochysia maxima</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,02	0,05	0,10	0,17
<i>Aniba caianensis</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,02	0,06	0,14
<i>Bagassa guianensis</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,03	0,08	0,15
<i>Bowdichia</i> sp.	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,02	0,07	0,14
<i>Ceiba pentandra</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,02	0,07	0,14
<i>Cupania hirsuta</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,03	0,07	0,15
<i>Emmotum fagifolium</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,03	0,08	0,10	0,14
<i>Eschweilera subglandulosa</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,03	0,08	0,15
<i>Guarea excelsa</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,03	0,07	0,15
<i>Guatteria amazonica</i>	0,90	0,07	1,49	0,07	0,00	0,00	0,07	0,15
<i>Hirtella bicornis</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,04	0,08	0,16
<i>Indeterminada 7</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,02	0,06	0,14
<i>Jacaratia</i> sp.	0,30	0,02	0,75	0,04	0,03	0,09	0,11	0,15
<i>Myrocarpus frondosus</i>	0,90	0,07	1,49	0,07	0,01	0,02	0,08	0,16
<i>Protium</i> sp.	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,03	0,07	0,15
<i>Protium tenuifolium</i>	0,90	0,07	1,49	0,07	0,00	0,01	0,08	0,15
<i>Sclerolobium guianensis</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,03	0,07	0,15
<i>Tachigali melinonii</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,03	0,08	0,10	0,14
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,03	0,08	0,15
<i>Toulicia arborea</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,02	0,06	0,14
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,02	0,07	0,10	0,13
<i>Caryocar</i> sp.	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,00	0,05	0,12
<i>Cecropia</i> sp.1.	0,60	0,05	0,75	0,04	0,01	0,04	0,08	0,12
<i>Conceveiba</i> sp.	0,30	0,02	0,75	0,04	0,02	0,07	0,09	0,13
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,01	0,06	0,13
<i>Eriotheca globosa</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,01	0,06	0,13
<i>Eugenia floribunda</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,00	0,05	0,12
<i>Guatteriopsis</i> sp.	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,01	0,05	0,13
<i>Hirtella spruceana</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,01	0,02	0,06	0,14
<i>Hymenolobium excelsum</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,00	0,05	0,12

Continua...

...Tabela 2. Continuação

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VI
<i>Licaria mahuba</i>	0,60	0,05	0,75	0,04	0,01	0,03	0,07	0,11
<i>Macroule coutinhoi</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,00	0,05	0,12
<i>Myrcia amapaensis</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,01	0,06	0,13
<i>Pouteria anomala</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,01	0,06	0,13
<i>Pouteria jariensis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,02	0,05	0,07	0,11
<i>Pouteria krukovii</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,00	0,05	0,12
<i>Pouteria oblanceolata</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,01	0,06	0,13
<i>Pouteria spruceana</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,01	0,05	0,13
<i>Quararibea guianensis</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,01	0,05	0,13
<i>Sclerolobium melinonii</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,01	0,06	0,13
<i>Siparuna decipiens</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,00	0,05	0,12
<i>Tachigali guianensis</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,01	0,06	0,13
<i>Vochysia vismiaefolia</i>	0,90	0,07	0,75	0,04	0,00	0,00	0,07	0,11
<i>Xylopia aromatica</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,00	0,05	0,13
<i>Zanthoxylum culantrillo</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,02	0,07	0,10	0,13
<i>Zanthoxylum panamense</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,01	0,06	0,13
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,60	0,05	1,49	0,07	0,00	0,01	0,05	0,13
<i>Alexa grandiflora</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,03	0,06	0,09
<i>Bagassa</i> sp.	0,60	0,05	0,75	0,04	0,00	0,01	0,06	0,09
<i>Brosimum guianense</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,02	0,04	0,08
<i>Buchenavia parvifolia</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,02	0,04	0,08
<i>Drypetes variabilis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,02	0,04	0,08
<i>Hymenolobium flavum</i>	0,60	0,05	0,75	0,04	0,00	0,00	0,05	0,09
<i>Inga negrensis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,02	0,04	0,08
<i>Lacunaria spruceana</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,03	0,05	0,09
<i>Maytenus</i> sp.	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,04	0,06	0,10
<i>Mezilaurus itauba</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,03	0,05	0,09
<i>Paraclarisia</i> sp.	0,60	0,05	0,75	0,04	0,01	0,01	0,06	0,10
<i>Perebea mollis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,04	0,07	0,10
<i>Protium cuneatum</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,03	0,06	0,09
<i>Qualea paraensis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,02	0,05	0,08
<i>Simaba cuspidata</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,03	0,05	0,09
<i>Tapirira</i> sp.	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,03	0,06	0,09
<i>Trichilia</i> sp.	0,60	0,05	0,75	0,04	0,00	0,01	0,05	0,09
<i>Vismia paraensis</i>	0,60	0,05	0,75	0,04	0,00	0,01	0,06	0,09
<i>Aiouea amazonica</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Aniba amapaensis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,04	0,07
<i>Aniba pedicelari</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Aspidosperma centrale</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06

Continua...

...Tabela 2. Continuação

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VI
<i>Astronium gracile</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,03	0,07
<i>Beilschmiedia</i> sp.	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,03	0,07
<i>Byrsonima aerugo</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,03	0,07
<i>Caraipa densifolia</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,01	0,01	0,04	0,07
<i>Cassia adiantifolia</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Cecropia</i> sp.3.	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Couratari oblongifolia</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,03	0,07
<i>Dipteryx</i> sp.	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Duguetia</i> sp.	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,03	0,07
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,02	0,06
<i>Eschweilera paniculata</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Eschweilera sifontesii</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Guatteria douradense</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,03	0,07
<i>Guatteria paraensis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,03	0,07
<i>Hirtella eriandra</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Leucaena ulei</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Licania laevigata</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Licania macrophylla</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,04	0,07
<i>Manilkara huberi</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,03	0,07
<i>Miconia</i> sp.1	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,02	0,06
<i>Miconia</i> sp.3	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,02	0,06
<i>Neea</i> sp.	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,07
<i>Ocotea schomburgkiana</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,03	0,07
<i>Ormosia paraensis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Pecidiu matourensis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Peltogyne paradoxa</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Protium altsonii</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,02	0,06
<i>Protium nitidifolium</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Ptychopetalum olacoides</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,02	0,06
<i>Rauvolfia</i> sp.	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Rheedia acuminata</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Sloanea grandis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Swartzia alata</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Terminalia</i> sp.	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,02	0,06
<i>Tetragastris trifoliolata</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,03	0,07
<i>Toulicia</i> sp.2	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Vismia cayennensis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,03	0,07
<i>Vochysia eximia</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,02	0,06
<i>Vochysia paraensis</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Xylopia discreta</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,01	0,03	0,07
<i>Zygia ampla</i>	0,30	0,02	0,75	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06
Total	1319,40	100	2005,2	100	31,83	100	200	300

As espécies que apresentaram maiores valores de importância (VI) foram: *Protium decandrum* (12,80), *Gustavia augusta* (12,09), *Eschweilera coriacea* (10,52), *Protium sagotianum* (8,22), *Tetragastris panamensis* (7,27), *Protium unifoliolatum* (6,71) e *Theobroma subincanum* (6,08), juntas representaram cerca de 22% do total de indivíduos amostrados na área. Na comunidade estas espécies são aquelas que teoricamente estão mais adaptadas as condições locais.

Para Lima Filho et al. (2004) as espécies que alcançaram os maiores valores de VI, foram *Eschweilera coriacea* (DC.) Mori com 15,24; *Micropholis guyanensis* Pierr. 10,87 e *Protium subserratum* Engl. Com 7,30; representando 5,08%; 3,62% e 2,43% respectivamente do total. As espécies que apresentaram valores menores foram *Astrocaryum aculeatum* Meyer e *Duroia* sp. com 0,07, representando 0,023% em toda área. Ainda segundo os autores, os parâmetros densidade, dominância e frequência variam muito em relação às espécies, e isto poderia ser explicado pela variação acentuada no tipo de solo e drenagem. Por outro lado, há uma discrepância muito alta entre o percentual de densidades das árvores e a sua área basal.

A resposta para isso está no diâmetro dos indivíduos, onde algumas espécies apresentaram um grande número de indivíduos com diâmetros pequenos, entretanto outras espécies apresentaram poucos indivíduos, mas possuíam grandes diâmetros.

A Densidade total por hectare para o ambiente foi de 1.319,4 ind./ha, contudo 441,2 destes estão entre as dez espécies de maior VI. Para a área basal total por hectare foi encontrado 31,83 m²/ha e a área basal, considerando as dez espécies com maior VI foi de 22,9 m²/ha.

Este valor pode ser considerado alto se comparado a outros trabalhos como o de Pantaleão et al. (2008), trabalhando em uma floresta de Terra Firme Mato-Grossense, no qual obtiveram 19,26 m²/ha para as dez espécies de maior VI no ano de 2001 e 20,02 m²/ha em 2003 e como o de Oliveira et al. (2003), que estudando uma floresta explorada também encontrou área basal em torno de 20,3m²/ha.

Entretanto, é inferior ao valor encontrado por Mendonça (2003) estudando uma floresta também de Terra Firme antes da exploração cerca de

27,12 m²/ha e equivalente ao encontrado pelo mesmo autor após a exploração, 22,23m²/ha.

4.1.3 Distribuição Diamétrica

A distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro, gerou 13 classes diamétricas com amplitude calculada para Terra Firme de 7 cm, onde a primeira classe foi de 3,2 a <10,2cm e a última foi de $\geq 87,2$ cm, seguindo a distribuição em "J-invertido", que é típica das florestas naturais inequidâneas, conforme conceito divulgado por De Liocourt (1988).

O maior número de indivíduos está concentrado nas primeiras classes e o menor número nas últimas, seguindo o padrão comum em florestas tropicais, que é a distribuição exponencial (Figura 7). Esse fato confirmam ainda os resultados apresentados por Barros (1980) e Mendonça (2003) em estudos na floresta amazônica.

Alguns autores relatam a importância da classe diamétrica para as ciências florestais, como por exemplo, Barros (1980) afirmou que a estrutura diamétrica da floresta é de vital importância para o manejo florestal, pois descreve o desenvolvimento de seus indivíduos e Finol (1969) descreve que a distribuição diamétrica dá uma idéia precisa de como as diferentes espécies estão representadas na floresta.

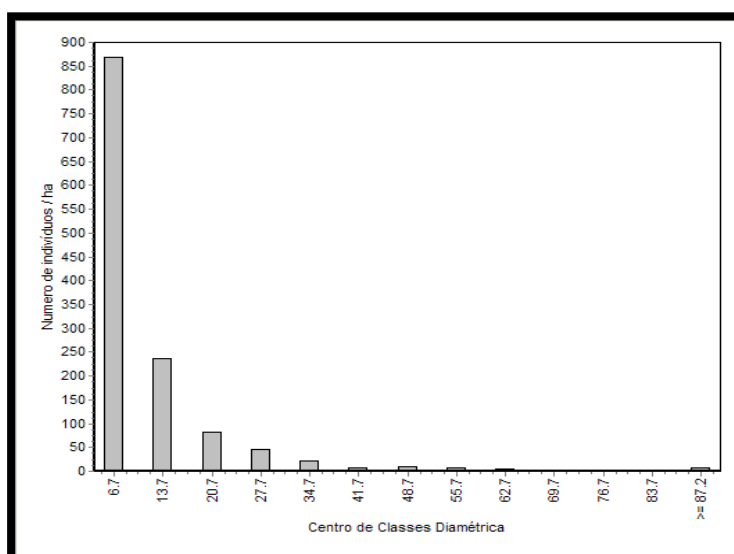


figura 7. Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos presentes no ambiente de Terra Firme, na Resex do Rio Cajari, Amapá.

Segundo Souza e Jesus (1994), a distribuição de diâmetros permite analisar o estado em que se encontra a floresta, bem como fazer inferências sobre a descontinuidade das classes diamétricas, as características ecofisiológicas das espécies e propor alternativas de manejo. Portanto, a análise da estrutura diamétrica serve como critério de avaliação da sustentabilidade do manejo de florestas inequidêneas.

4.1.4 Relação da Produtividade de Castanhais x vegetação/solo

Os dados utilizados de produtividade total dos castanhais amostrados na Resex do Rio Cajari variou significativamente nos anos de 2006 a 2009, com valores entre 588 a 18.632 frutos de castanhas, atingindo um coeficiente de variação de aproximadamente 114%. De acordo Paiva (2009), as classes de maior produção estão relacionadas às classes de maior diâmetro da espécie e as melhores classes de forma e posição da copa.

Em relação às produtividades anuais, observou-se que há um padrão de continuidade em cada área amostrada, no entanto, proporcionando distintas médias por castanhal. Esta peculiaridade dos castanhais pode está associada a atributos da vegetação circundante e/ou solo da região, onde o latossolo é mais representativo (RODRIGUES, 1996; LIMA et al. 2003, LUIZÃO et al., 2008), ocorrendo grandes variações internas físicas e poucas diferenças químicas, contribuindo significativamente na produtividade de espécies arbóreas.

No caso dos valores médios obtidos da estrutura da floresta circundante das castanheiras, verifica-se que o castanhal “TF3” apresenta maior número de castanheiras (N cast.), menor riqueza e área basal (G) (Tabela 3).

Tonini et al. (2008) trabalhando em duas populações nativas localizadas no sul do estado de Roraima, observaram que a densidade das castanheiras variou de 3,7 a 12,9 indivíduos por hectare. Já Peres e Baider (2009), trabalhando em castanhais no Pará, considerando apenas indivíduos produtivos, verificou valores de 1,7 ind./ha.

Nos demais castanhais (“TF1” e “TF2”) há mudança nas respostas da vegetação circundante, ocorrendo maiores indivíduos por hectare (NT), área basal, riqueza (R) e diversidade (H') de espécies, o que evidencia uma

tendência de influência da vegetação circundante das castanheiras na regulação da produtividade.

Tabela 3. Valores médios de atributos da vegetação de entorno das castanheiras em distintas áreas da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá. Em que N cast. – número de castanheiras; R – riqueza; H' – índice de diversidade de Shannon; G – área basal; NT – número total de indivíduos.

Área	N cast./ha	R	H'	G (m ² /ha)	NT/ha
TF1 (Afonso)	4	83.7	3.68	43.3650	1643.33
TF2 (Natanael)	6	109	4.16	31.1415	1378.86
TF3 (Cláudio)	10	82.3	3.92	22.3065	882.14

O solo para as três repetições se mostraram ácidos, seja pela avaliação do pH quanto por H+Al (acidez potencial) (Tabela 4).

Os atributos químicos e físicos do solo dos castanhais, como matéria orgânica (MO), Fósforo (P), Potássio (K), areia, argila e silte estão distribuídas de maneira semelhante nas áreas, o que não ocorre com Ca (Cálcio), Ca+Mg, SB (soma das bases), CTC (Capacidade de troca catiônica), V (Saturação por base) e M (saturação por alumínio).

Locatelli et al. (2004a), avaliando o solo sob cultivo de castanheira em Rondônia, considerou teores médios de matéria orgânica (19 a 33.4 g/kg) e baixos valores de CTC, V e M, sendo considerados solos com caráter álico, isto é, com baixa fertilidade natural.

No entanto, Clementes (2007), afirmaram que a castanheira é uma espécie encontrada principalmente em solos pobres, bem estruturados e drenados, argilosos ou argilo-arenosos, sendo que sua maior ocorrência são de textura média a pesada. Inúmeros são os trabalhos afirmando a existência de maior relação entre a produtividade de espécies arbóreas e os atributos químicos do solo do que com os físicos (KAINER et al., 2007; TONINI et al., 2008a), como na Resex do rio Cajari que apresenta baixa diversidade granulométrica na área amostral.

Tabela 4. Características químicas e físicas do solo de castanhais em distintas áreas da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá.

Variáveis do solo	Área			
	TF1	TF2	TF3	Média
pH	4.66	4.33	4.96	4.65
MO	22.41	23.76	19.86	22.01
P	4.12	3.07	3.63	3.61
K	0.08	0.09	0.08	0.08
Ca+Mg	2.54	0.37	1.04	1.32
Ca	1.44	0.00	0.45	0.63
Al	1.08	1.85	1.42	1.45
H+Al	8.86	11.34	7.86	9.35
SB	2.62	0.45	1.12	1.40
CTC	11.48	11.80	8.98	10.75
V	19.87	3.91	15.44	13.07
M	48.41	80.30	61.57	63.43
Argila	139.46	185.29	146.20	156.98
Areia grossa	584.89	476.79	563.76	541.81
Areia fina	153.11	197.17	154.20	168.16
Areia Total	738.00	673.96	717.96	709.97
Silte	122.54	140.75	135.85	133.05

Em que: MO – matéria orgânica; P – fósforo; K – Potássio; Ca – cálcio; Mg – Magnésio; Al – Alumínio; H – hidrogênio; SB – Soma de bases CTC – capacidade de troca catiônica; V – saturação de bases; M – Saturação de Alumínio.

Para seleção do número de componentes da vegetação a serem mantidos para relação com a produtividade dos castanhais, foi verificado que os cinco primeiros fatores foram capazes de representar as vinte variáveis coletadas, 89.50% da variância total, com autovalores superiores a 1 (Tabela 5). No entanto, os fatores 4 e 5 contribuem de forma discreta com 16,22%, podendo ser desprezada sem gerar perda de confiabilidade às análises.

Usar o autovalor para estabelecer o corte é mais confiável quando o número de variáveis está entre 20 e 50 (HAIR et al., 2005), porém deve-se também avaliar o grau de representatividade das variáveis brutas, conforme o objetivo do trabalho.

Adotando-se os mesmos critérios da vegetação, os componentes selecionadas do solo representaram cerca de 93.19% da variância total, mas com número menores de fatores.

Dos três componentes selecionados para vegetação, foi observado que o fator 1 é o que melhor explica as variáveis: área basal (G), DAP mínimo,

número de indivíduos total / ha e oito classes diamétricas, captando 38,31% da variação total. As demais variáveis representam 22,06 e 12,91%, para os fatores 2 e 3, respectivamente.

Tabela 5. Componentes principais (fatores) formados para representar informações da Vegetação e Solos de Terra firme da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá.

Componentes	Vegetação			Solo		
	Autovalor	% Variância	% Acumulativo Variância	Autovalor	% Variância	% Acumulativo Variância
1	7.6630	38.31	38.31	8.2340	48.44	48.44
2	4.4123	22.06	60.38	6.2200	36.59	85.02
3	2.5819	12.91	73.29	1.3879	8.16	<u>93.19</u>
4	2.2072	11.04	84.32	0.9863	5.80	98.99
5	1.0364	5.18	<u>89.50</u>	0.1177	0.69	99.68
6	0.7174	3.59	93.09	0.0339	0.20	99.88
7	0.6398	3.20	96.29	0.0173	0.10	99.98
8	0.4598	2.30	98.59	0.0020	0.01	99.99
9	0.1649	0.82	99.41	0.0007	0.00	100.00
10	0.1173	0.59	100.00	0.0002	0.00	100.00

Os maiores valores observados com relação à riqueza foi de 0,8454 (fator 2) e para a diversidade de espécies foi de 0,5991 (fator 3), em que o último também é bem explicado pelo primeiro fator (Tabela 6) .

Pode-se verificar que características relacionadas à grande associação da área basal com DAP Max e com as maiores classes de diâmetro, mostrando a importância das árvores mais grossas na composição da área basal, são melhor representadas pelo fator 1, enquanto características mais qualitativas da vegetação são distribuídas entre os fatores 2 e 3.

Quanto à captação de variabilidade das componentes para as características da vegetação, os parâmetros são bem representados pelos três fatores, variando de 0.9803 a 0.0817 do total, as quais mostram a quantidade de variância em uma variável que é explicada pelos fatores. As comunalidades encontradas neste trabalho são consideradas altas. Segundo Cruz e Regazzi (1994), estas indicam que uma considerável quantia da variância em uma variável foi extraída pela solução fatorial.

Tabela 6. Matriz fatorial das componentes principais (Fatores) formados para representar informações da Vegetação de Terra firme da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP

Variáveis	Componente (fator)			Comunalidade
	1	2	3	
G	-0.8146	-0.1423	0.3956	0.8404
Riqueza	0.0879	<u>0.8454</u>	0.4770	0.9500
H	<u>0.5979</u>	0.4889	<u>0.5991</u>	0.9555
NT	-0.7620	0.6302	-0.0497	0.9803
NC1	-0.7574	0.6224	-0.0530	0.9637
NC2	-0.8717	0.3000	0.1391	0.8693
NC3	0.3394	0.5968	-0.2369	0.5275
NC4	0.4571	0.4698	0.3502	0.5523
NC5	-0.2524	-0.1733	-0.6375	0.5001
NC6	-0.1900	0.5336	0.0067	0.3208
NC7	-0.6497	0.5857	-0.1983	0.8045
NC8	-0.5220	-0.3478	-0.3402	0.5092
NC9	-0.2011	-0.1807	-0.0927	0.0817
NC10	-0.7831	-0.4108	0.4032	0.9445
NC11	-0.8851	-0.3468	0.1065	0.9150
NC12	-0.8851	-0.3468	0.1065	0.9150
NC13	-0.7043	-0.3235	0.3497	0.7230
Min. DAP	0.6646	-0.4273	0.4124	0.7943
Med. DAP	0.5413	-0.6887	0.2838	0.8477
Max. DAP	-0.3876	-0.0691	0.7122	0.6623
Autovalor	7.6630	4.4123	2.5819	14.6572
% Traço	38.31	22.06	12.91	73.29

Em que: G – área basal (m²/ha); H – índice de diversidade de Shannon; NT – número de indivíduos / ha; NC1 – número de indivíduos da classe diamétrica 1 / ha; NC2 – número de indivíduos da classe diamétrica 2 / ha; NC3 – número de indivíduos da classe diamétrica 3 / ha; NC4 – número de indivíduos da classe diamétrica 4 / ha; NC5 – número de indivíduos da classe diamétrica 5 / ha; NC6 – número de indivíduos da classe diamétrica 6 / ha; NC7 – número de indivíduos da classe diamétrica 7 / ha; NC8 – número de indivíduos da classe diamétrica 8 / ha; NC9 – número de indivíduos da classe diamétrica 9 / ha; NC10 – número de indivíduos da classe diamétrica 10 / ha; NC11 – número de indivíduos da classe diamétrica 11 / ha; NC12 – número de indivíduos da classe diamétrica 12 / ha; NC13 – número de indivíduos da classe diamétrica 13 / ha; DAP – diâmetro altura do peito a 1,30m do solo.

Para as variáveis relacionadas ao solo, foram gerados dois componentes representativos. O fator 1 representa 8,2340 de variância, cerca de 48,44%, seguido do fator 2 (36,59%), equivalendo a um total de 85,02% da variância total amostrada. Com relação à comunalidade das informações do solo, todas as variáveis foram bem representadas para as características físicas e químicas, demonstrando alta confiabilidade dos componentes gerados (Tabela 7).

Tabela 7. Matriz fatorial das componentes principais (Fatores) formados para representar informações do solo de Terra firme da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP.

Variáveis	Componentes (Fator)		Comunalidade
	1	2	
pH	-0.9575	0.2192	0.9649
MO	0.9635	0.103	0.9389
P	-0.5031	0.6141	0.6302
K	0.5277	0.2093	0.3223
Ca+Mg	0.5019	0.8614	0.9939
Ca	0.5128	0.8536	0.9916
Al	-0.2733	-0.9253	0.9309
H+Al	0.9442	-0.2059	0.9339
SB	0.503	0.8606	0.9936
CTC	0.9428	0.273	0.9634
V	0.0055	0.9342	0.8728
M	-0.2433	-0.9192	0.9041
Argila	0.8805	-0.2838	0.8558
Areia grossa	-0.8854	0.4437	0.9808
Areia fina	0.7801	-0.4808	0.8397
Areia Total	-0.9018	0.3578	0.9413
Silte	0.4407	-0.4493	0.3961
Autovalor	8.234	6.22	14.454
% Traço	48.44	36.59	85.03

Nota-se que as variáveis que representam a acidez do solo encontram-se agrupadas no fator 1, com relações positivas e negativas, com exceção do Alumínio (Al) do fator 2, bem como o P e Ca. Quanto às características físicas do solo, os teores de argila e areia são melhor explicados no fator 1, enquanto que o silte é representado tanto em 1 quanto 2.

Com o agrupamento das variáveis da vegetação circundante das castanheiras foi possível observar o quanto essas interferem na produção de frutos da espécie na safra 2008/2009. Verificou-se que a produtividade está mais relacionada com o fator 1, com correlação positiva de aproximadamente 64%, contemplando as variáveis DAP, área basal e número total de indivíduos. Além disso, a produtividade dos castanhais também é influenciada por pequenas variações do fator 2, com correlação inversamente proporcional com a riqueza e diversidade de espécies (Tabela 8).

Tabela 8. Correlação do fatores da vegetação e solos com a produção da castanha da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá.

Área	N	Vegetação			Solo	
		1	2	3	1	2
TF1	0.391	0.956	0.915	-0.92	-0.83	0.70
TF2	0.731	0.342	-0.463	0.786	0.49	-0.21
TF3	-0.167	-0.518	-0.267	-0.288	-0.47	0.25
Total	0.74	0.644	-0.361	0.147	-0.732	-0.203

Quando se avalia a produtividade por castanhais “*in loco*”, constata-se que os fatores 1 e 2 da vegetação predominam apenas na área “TF1”, apresentando correlações na ordem de 90%. Também é observado que o fator 3 possui uma correlação negativa, no entanto apesar de grande correlação, as variáveis contempladas representam pouca variabilidade.

No castanhal “TF3”, a produtividade das castanheiras continua sendo influenciadas por grandes áreas basais e elevado numero de indivíduos nas classes iniciais (fator 1 - vegetação), no entanto de forma inversamente proporcional, como já observado nos valores dos atributos médios da vegetação.

Alguns autores também associam distintas produções em espécies florestais a variações climáticas, como precipitação, temperatura, entre outros, o que não ocorre nos castanhais da Resex do Rio Cajari, em que as condições ambientais são bem homogêneas.

No castanhal “TF2”, o índice de diversidade e riqueza influenciam inversamente a produtividade de castanhas, com associação de -46,3%, porém as árvores no entorno com dimensões de diâmetros entre 50 e 60cm, representadas pelo fator 3, participam com 78,6%. Segundo Zuidema (2003) a estrutura diamétrica se correlaciona positivamente com a produção de frutos e de sementes de castanha da Amazônia.

Os resultados obtidos corroboram com os de Kainer et al. (2006) que relata que dentre os fatores que mais afetam a produção de frutos e sementes de árvores de castanha da Amazônia, a dominância foi à variável de maior importância e explicou 56,5% da variação da produção de frutos. De forma semelhante à produção de frutos também foi explicada pelo grau de ocupação do solo ($p < 0.01$) em pesquisa de Kainer et al. (2007), no estado do Acre, no qual o grupo de árvores com diâmetro superiores a 50cm revelaram que

aquelas com atingem entre 100 e 150cm, são consideradas as melhores produtoras.

Segundo Tonini et al. (2008b) a competição entre espécies apresenta pouco efeito sobre a produção de sementes em árvores adultas; porém há tendência de redução da produção de sementes com o aumento da competição.

Quando duas ou mais espécies ocupam o mesmo habitat elas podem apresentar uma atração, repulsão ou não ter qualquer tipo de interação, o que caracteriza as associações interespecíficas como positivas, negativas ou ausentes.

A maioria dos ecólogos tem trabalhado apenas com a importância das interações “negativas” para a estruturação das comunidades, denominada teoria da competição, onde uma determinada espécie para “produzir” depende de competir por água, luz e nutrientes com o restante da vegetação, refletindo conseqüentemente na estrutura da flora. Entretanto, estudos demonstram que a influência das interações positivas sobre a população, como a facilitação, bem como sobre a comunidade, é tão importante quanto outros fatores, tendo efeito muito forte sobre o desenvolvimento individual, o crescimento e a distribuição das populações, a diversidade e a composição de espécies e a dinâmica da comunidade (BRUNO et al., 2003).

A noção de facilitação, que é o contrário da competição, foi introduzida por Bos et al. (1977) apud Dajoz (2005) para mostrar que a utilização dos recursos partilhados por duas ou mais espécies é maior quando essas coexistem do que quando estão isoladas.

No caso da interferência de atributos do solo na produtividade de castanhais, não se observa associação elevada da física do solo (-21%), porém significância nas características químicas, como acidez do solo, representada pelo fator 1 (-73.2%), quando se consideram todas as áreas. Fato evidenciado no castanhal “Cláudio”, o qual possui relação de -47%, e uma produção de 1035.11 frutos/ha/ano. Locatelli et al. (2004b) avaliando as condições químicas, físicas e hídricas do solo sob cultivo de castanheira em Porto Velho, RO, constatou que a espécie apresenta bom desenvolvimento em solos com pH ácido, baixos valores de saturação de bases, solo distrófico, baixa capacidade de troca de cátions e altíssimos valores de saturação de alumínio.

No entanto, o castanhal “TF1” não segue essa regra, por apresentar baixa produtividade em solo ácido. O baixo teor de P, K, Ca e Ca+Mg, em conjunto com a presença de espécies arbóreas de grande porte, provavelmente, estão dificultando a otimização dos recursos disponíveis no solo pela castanheira. De acordo com Tonini et al. (2008a), a competição por nutrientes é um dos principais fatores que regulam o tamanho e distribuição das populações arbóreas em ecossistemas florestais da Amazônia, dada sua escassez na maioria dos solos da região.

Quando considerado a análise conjunto dos três castanhais, a produtividade possui maior relação direta com os tributos químicos do solo, apesar de ser considerado pobre em todos os nutrientes, principalmente uma baixa concentração de fósforo, elemento bastante citado como variável condicionante para algumas espécies florestais.

Estudos de Zuidema e Boot (2002), Wadt et al. (2005) e Kainer et al. (2006) demonstraram que a produção de frutos de árvores de castanha da Amazônia é muito variável, e em relação aos solos de terra firme na Amazônia um dos principais fatores que determinam essa variabilidade é a nutrição (níveis de fósforo). Contudo, Rodrigues (1996) descreve que a capacidade de subsistir em solos ácidos, com alta diluição de nutrientes e alta saturação por alumínio, é fator ambiental determinante na Amazônia, pois caracteriza a maioria dos solos da região.

A densidade absoluta de castanheiras relacionada com a produtividade dos castanhais, determinou relação significativa apenas na área “TF2”, cerca de 73,1%. No entanto, quando se considera o total há relação significativa com a produtividade na ordem de 74%.

Quando considerados os dados de produtividade média dos castanhais, observa-se uma relação padrão ao longo das safras, com associações positivas e negativas (Tabela 9).

Tabela 9. Correlação do fatores da vegetação e solos com a produtividade da castanha da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá.

	Ano	N	Vegetação			Solo	
			1	2	3	1	2
Produtividade da Castanheira	2006/07	0.543	0.672	-0.226	-0.050	-0.819	-0.339
	2008/09	0.74	0.644	-0.361	0.147	-0.732	-0.203
	Médio	0.672	0.683	-0.308	0.104	-0.805	-0.280

Putman (1994), comenta que a presença de algumas espécies vegetais (espécies-alvo) pode propiciar o desenvolvimento de ação facilitadora ou competidora em relação a outras espécies, tornando-se uma força importante no processo de estruturação e produtividades das comunidades.

Também se confirma a partir da produtividade média, que os atributos químicos do solo são os principais responsáveis pela regulação da quantidade de frutos produzidos por safra na Resex do Rio Cajari. Kainer et al. (2007) dissertaram em seu trabalho que a capacidade de carga catiônica e os níveis de P (fósforo) contribuíram para explicar a variação da produção de frutos ($p < 0.01$ e < 0.05 , respectivamente). Embora os níveis de capacidade de carga catiônica obtiveram uma correlação positiva com a produção de frutos, enquanto que os níveis de P (fósforo) mostraram uma correlação negativa.

No entanto, o número de castanheiras e fator 1 da vegetação, participam de maneira significativa na produção de frutos, com correlações positivas na ordem de aproximadamente 70%.

Diante desses resultados, pode-se afirmar que as interações intra e interespecífica que ocorrem na Resex do Rio Cajari atuam efetivamente no desenvolvimento e produção da castanheira, dado a elevada diversidade e riqueza florística da região, em granulometria similares do solo, utilizando como fonte principal de crescimento nutrientes distintos e em quantidades diferenciadas.

4.2 Florestas de Várzea

4.2.1 Suficiência amostral

Por meio do estudo da suficiência amostral, verificou-se que 14 parcelas são suficientes para representar o número de indivíduos presentes na área de

Várzea da Resex do Rio Cajari, sendo estimado em $906,66 \pm 55$ indivíduos/hectare, com erro de amostragem e coeficiente de variação de 6,11 % e 42,89 %, respectivamente.

No caso da composição florística, a curva do coletor evidenciou que a amostragem também foi suficiente para o local estudado, visto que houve uma real estabilização no surgimento de espécies novas entre a parcela 108 e 120 (Figura 8). De acordo Ferreira (1988), a utilização desta metodologia é de extrema facilidade para a avaliação de amostragens florísticas.

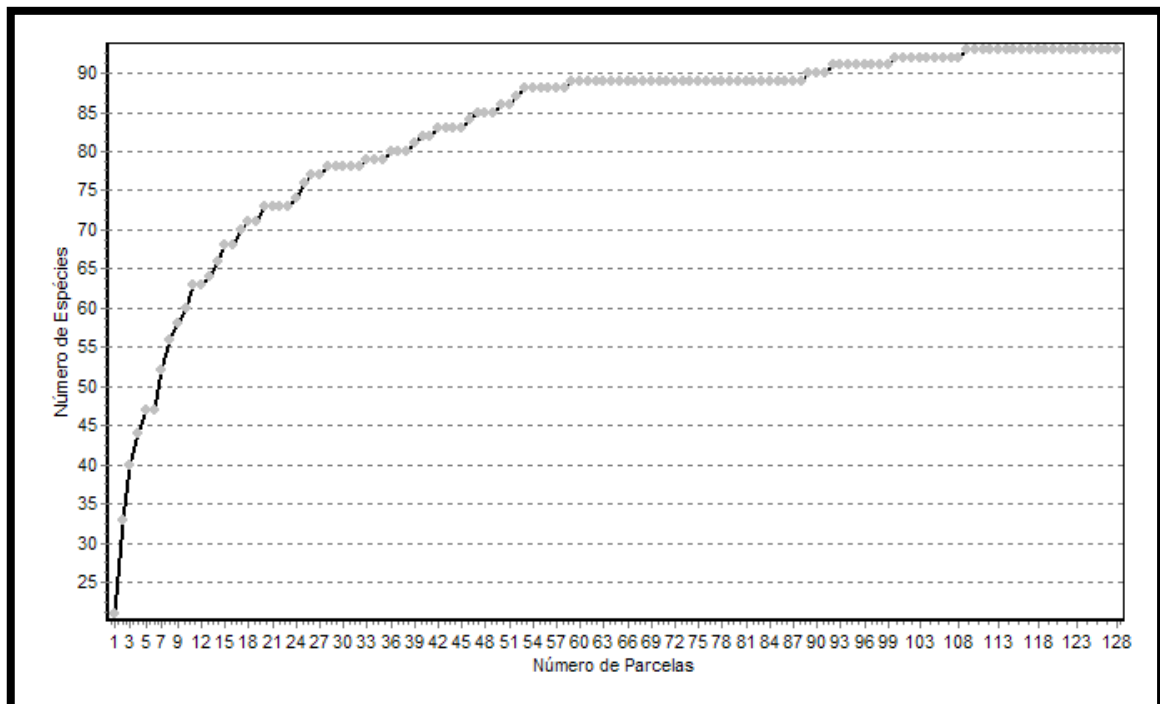


Figura 8. Determinação da suficiência amostral, utilizando o programa MATA NATIVA v.2.0, para o estudo da área de Várzea na Resex do Rio Cajari.

4.2.2 Florística / Fitossociologia

Neste estudo foram amostrados 3.060 indivíduos, no componente arbóreo, pertencentes a 98 táxons, sendo 4 identificados em nível de gênero, 88 em nível de espécie e 6 estão como indeterminadas (Tabela 10).

Os indivíduos amostrados estão distribuídos em 33 famílias botânicas, sendo as famílias com maiores representatividades de indivíduos em porcentagem: Fabaceae com 63,59%, seguida de Meliaceae com 7,51%, Chrysobalanaceae com 5,71%, juntas elas representaram 76,83% do total

amostrado.

Queiroz et al. (2005), estudaram a composição florística e estrutura de floresta em Várzea alta estuarina amazônica nas localidades de Mazagão/AP, Afuá/PA e Arquipélago do Bailique, no rio Amazonas - Macapá/AP e encontraram para a área amostral de 1 hectare, 69 espécies e 60 gêneros de 29 famílias, em Mazagão foram encontrados 897 indivíduos com DAP \geq 5,0 cm distribuídos em 25 famílias e 49 espécies. No rio Maniva, 860 indivíduos distribuídos em 24 famílias e 49 espécies. No Bailique, 721 indivíduos distribuídos em 18 famílias e 37 espécies.

Rabelo (1999), realizou um estudo de estrutura e composição florística, em duas regiões do município de Mazagão no estado do Amapá, no qual foram inventariadas cinco parcelas de um hectare em cada uma, sendo medidas todas as árvores com DAP \geq 5,0 cm, foram encontradas 102 espécies distribuídas em 34 famílias, além de 12 espécies e três famílias não identificadas.

Carim et al. (2008) para um estudo da florística e estrutura da floresta de Várzea também no município de Mazagão no Amapá, amostrou uma área de cinco hectares e mensurou todos os indivíduos com DAP superior ou igual a 10 cm e encontrou 2.068 indivíduos distribuídos em 24 famílias, 66 gêneros e 82 espécies. A família com maior número de espécies foi Fabaceae (23 indivíduos) correspondendo a 28,04% do total.

No que se refere à riqueza de espécies por família no componente arbóreo, as mais representativas foram: Fabaceae com 27 espécies, Rubiaceae com 5, seguida de Malvaceae, Clusiaceae, Myrtaceae e Sapotaceae com 4 espécies cada.

Gama et al. (2002) estudando a Várzea baixa do Município de Afuá, PA, destacaram Fabaceae e Arecaceae como as mais importantes na fitocenose. Os mesmos autores consideraram a espécie *Virola surinamensis*, como a espécie madeireira de maior demanda econômica no estuário amazônico.

Tabela 10. Florística arbórea do ambiente de Várzea, na Resex do Rio Cajari, Amapá, agrupadas por família em ordem alfabética.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebazeiro
Annonaceae	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Envira Preta
Bixaceae	<i>Bixa arborea</i> Huber	Urucum
Burseraceae	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec. <i>Protium sagotianum</i> March. <i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Breu Breu Pretinho Breu Branco
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Jacareúba
Chrysobalanaceae	<i>Licania heteromorpha</i> Benth. <i>Licania macrophylla</i> Klotzsch <i>Licania</i> sp. Aubl.	Macucu Anoerá Cariperana
Clusiaceae	<i>Platonia insignis</i> Mart. <i>Rheedia</i> sp. L. <i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Bacuri Bacuri Mulatinho Anani
Combretaceae	<i>Combretum cacoucia</i> Excell <i>Terminalia cavenensis</i> Martius <i>Terminalia dichotoma</i> G. Mey.	loióca Cinzeiro Cuiarana
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. <i>Hura crepitans</i> L. <i>Sapium curupita</i> Huber	Seringueira Açacú Curupita
Fabaceae	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth. <i>Campsiandra laurifolia</i> Benth. <i>Cassia</i> sp.L. <i>Dipteryx oppositifolia</i> (Aubl.) Willd. <i>Dussia discolor</i> (Benth.) Amshoff <i>Hymenaea intermedia</i> Ducke <i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber <i>Hymenaea parvifolia</i> Huber <i>Inga acrocephala</i> Steud. <i>Inga edulis</i> Mart. <i>Inga negrensis</i> Spruce ex Benth. <i>Inga thibaldiana</i> DC. <i>Macrolobium acaciifolium</i> Benth. <i>Macrolobium augustifolium</i> (Benth.) R.S. Cowan <i>Macrolobium pendulum</i> Willd. ex Vogel <i>Mora paraensis</i> (Ducke) Ducke <i>Ormosia coutinhoi</i> Ducke <i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze <i>Pithecellobium inaequale</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth. <i>Pithecellobium</i> sp. Mart. <i>Platymiscium trinitatis</i> Benth. <i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber <i>Swartzia polyphylla</i> A.DC.	Sucupira Acapurana Marimarí Cumarurana Mututirana Jutaí Jutaí da Folha Fina Jutaí da Folha Longa Inga Inga Cipó Inga Branco Inga Bravo Arapari Jutaí da Folha Larga Ipê Pracuúba Buiuçu Pracaxi Jaranduba da Mata Jaranduba Virola Macacaúba Mututi Pitaíca

Continua...

...Tabela 10. Continuação

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Fabaceae	<i>Swartzia racemosa</i> Benth.	Pacapeuá
	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	Faveira
	<i>Zygia ampla</i> (Spruce ex Benth.) Pittier	Jaranduba
	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle.	Ingarana
	<i>Zygia</i> sp. P. Browne	Jaranduba Verdadeiro
Hernandiaceae	<i>Hernandia guianensis</i> Aubl.	Ventosa
Humiriaceae	<i>Sacoglottis ceratocarpa</i> Ducke	Uxirana
Indeterminada 1	Indeterminada 1	Indeterminada 1
Indeterminada 2	Indeterminada 2	Indeterminada 2
Indeterminada 3	Indeterminada 3	Pau de Arara
Indeterminada 4	Indeterminada 4	Comê de Jiju
Indeterminada 5	Indeterminada 5	Indeterminada 5
Indeterminada 6	Indeterminada 6	Indeterminada 6
Lauraceae	<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.	Louro Pretinho
	<i>Licaria mahuba</i> (A. Samp.) Kosterm.	Maúba
	<i>Ocotea dissimilis</i> C.K. Allen	Louro Canela
Lecythidaceae	<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.	Jeniparana
Malvaceae	<i>Apeiba burchellii</i> Sprague.	Pente de Macaco
	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	Munguba
	<i>Herrania mariaae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	Cacau Jacaré
	<i>Matisia paraensis</i> Huber	Cupuaçurana
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Mamorana
	<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	Inajarana
	<i>Sterculia pilosa</i> Ducke	Capoteiro
<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau	
Melastomataceae	<i>Miconia ceramicarpa</i> (DC.) Cogn.	Papaterra
	<i>Mouriri acutiflora</i> Naudin	Camuti
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl. Kuntze	Andiroba
	<i>Trichilia surinamensis</i> (Miq.) C. DC.	Marajoão
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Caxinguba
	<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	Apuí
	<i>Maquira coriacea</i> (H. Karst.) C.C. Berg	Muiratinga
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Virola
Myrtaceae	<i>Calyptanthes speciosa</i> Sagot.	Goiabarana
	<i>Eugenia browsnbergii</i> Amshoff	Goiaba Brava
	<i>Eugenia floribunda</i> H. West ex Willd.	Goiabinha
	<i>Pecidiu matourensis</i> Aublet	Goiaba Branca

Continua...

...Tabela 10. Continuação

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Putranjivaceae	<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	Maparana
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC. <i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. f. ex K. Schum. <i>Chimarrhis barbata</i> (Ducke) Bremek. <i>Genipa americana</i> L. <i>Psychotria mapourioides</i> DC.	Açai Pretinho Pau Mulato Canela de Velho Jenipapo Cafezinho
Rutaceae	<i>Euxylophora paraensis</i> Huber <i>Metrodorea flavida</i> K. Krause	Pau Amarelo Laranjinha
Salicaceae	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Andorinha
Sapotaceae	<i>Crysophyllum excelsum</i> Huber. <i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier <i>Manilkara paraense</i> (Huber) Standl. <i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkl.) Baehni <i>Pouteria elegans</i> (A.DC.) Baehni <i>Pouteria procera</i> (Mart.) T.D.Penn.	Guajará Maçaranduba Maçarandubinha Abiurana Guajará Maçaranduba da Várzea
Urticaceae	<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	Embauba
Vochysiaceae	<i>Vochysia divergens</i> Pohl. <i>Vochysia eximia</i> Ducke <i>Vochysia inundata</i> Ducke	Quaruba Branca Quaruba Quaruba Vermelha

A respeito das famílias mais representativas, notou-se que inicialmente há um padrão de distribuição das espécies e indivíduos, em que a família Fabaceae que possui maior número de indivíduos é também a que apresenta maior número de espécies seguida da família Malvaceae, Sapotaceae e Rubiaceae. As famílias Meliaceae e Chrysobalanaceae apesar de serem a segunda e terceira família que apresentaram os maiores números de indivíduos amostrados, estão entre as últimas em número de espécie com 2 e 3 espécies/família respectivamente, demonstrando que existe uma alta concentração de indivíduos pertencentes a apenas uma ou duas espécies.

As espécies que se destacaram com maior número de indivíduos foram respectivamente: *Mora paraensis* Ducke (1266), *Carapa guianensis* Aubl. (195), *Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze (172) e *Licania macrophylla* Benth. (116). O que melhor explica a maior predominância e distribuição destas espécies observadas na área, possivelmente deve ser o fato da pracuúba (*Mora paraensis*), apresentar dificuldade de corte da madeira, deformação do tronco por sapopemas, remoção da mesma e o baixo valor de mercado e os

valores comerciais não-madeireiros de algumas espécies por exemplo o pracaxi (*Pentaclethra macroloba*) e a andiroba (*Carapa guianensis*), no qual suas sementes são extremamente utilizados na região para a extração de óleos medicinais.

Muitos municípios da Amazônia têm suas atividades econômicas ligadas a este ambiente, como o extrativismo vegetal, principalmente frutos de açaí, palmito e extrativismo animal, pesca, captura de camarão, agricultura familiar e atividade madeireira (ALBERNAZ; AYRES 1999).

Por muitas décadas a exploração madeireira na Amazônia esteve restrita as florestas de Várzea, concentrada nas regiões estuarinas, o padrão da exploração madeireira nas florestas de Várzea na Amazônia está associado a uma alta concentração de exploração em poucas espécies de alto valor comercial, como por exemplo: ucuúba vermelha (*Virola surinamensis*), pará-pará (*Jacaranda copaia*), marupá (*Simarouba amara*), cedro (*Cedrela odorata*) e a macacaúba (*Platymiscium ulei*), o que tem diminuído os estoques naturais destas espécies (ALBERNAZ; AYRES, 1999; BARROS; UHL, 1996; SALOMÃO, 2004).

O grau de resiliência do ambiente de várzea é alto. A questão é a capacidade de regeneração de cada espécie, no qual algumas não se recuperam facilmente enquanto outras se beneficiam. Neste sentido é que a remoção de sua cobertura vegetal pode levar a perda do habitat, face à importância ecológica e estrutural que as plantas desempenham para a manutenção desse ambiente.

O índice de diversidade de Shannon (H'), calculado para a floresta de Várzea banhada pelo rio Ajuruxi, foi de 2,88 nats/ind, os resultados foram compatíveis com os encontrados em estudos anteriormente realizados para áreas de Várzea no estado. O índice de diversidade apresenta um valor a ser interpretado mediante a comparação dos valores encontrados, estimados para diferentes composições florísticas florestais, no qual maiores valores representam uma maior diversidade florística, o mesmo fornece uma boa indicação da diversidade de espécies e pode ser utilizado para comparar florestas de mesma tipologia em locais diferentes.

Queiroz et al (2005), para três áreas nos municípios de Mazagão/AP, Afuá/PA, e Arquipélago do Bailique, no rio Amazonas encontrou os seguintes

índices 2,84 nats/indivíduo, 2,67 nats/indivíduo e 2,31 nats/indivíduo respectivamente.

A variação nos valores dos índices de diversidade deve-se, especialmente, às diferenças nos estágios de sucessão, aliadas às discrepâncias das metodologias de amostragem, níveis de inclusão e aos esforços de identificações taxonômicas, além das dissimilaridades florísticas das diferentes comunidades (MARANGON, 1999).

Em estudo de estrutura e composição florística, Rabelo (1999), em duas regiões no estado do Amapá no município de Mazagão, encontrou os índices 2,73 nats/indivíduo e 1,93 nats/indivíduo respectivamente. Similar ao encontrado por Queiroz et al., (2008) em estudos realizados no Rio Mutuacá no ano de 2000 (2,98 nats/ind).

Os índices de diversidade baixos são comuns em florestas secundárias devido à seletividade do ambiente, que exige alta capacidade adaptativa das espécies que nele se instalam inicialmente, onde poucas espécies iniciam o processo sucessional, com paulatina entrada de novas espécies e diversificação de formas de vida (SANTANA, 2002).

Segundo Martins (1991), esse resultado deve ser esperado, pois solos que permaneçam por tempo prolongado em condições de drenagem insuficiente, devem restringir o número de espécies que lá podem sobreviver. Para um estudo da diversidade florística na floresta de Várzea, Carim et al. (2008) encontrou o índice de Shannon de 3,247 nats/indivíduo, um valor um pouco maior se comparado aos encontrados no estado do Amapá.

A análise fitossociológica está representada na Tabela 11, na qual se visualizam as espécies ordenadas por ordem decrescente de valor de importância (VI), com os respectivos parâmetros calculados.

A Pracúba é bastante agressiva em termo de distribuição espacial na área estudada, estando presente em todas as grades, ao longo da área estudada.

Tabela 11. Parâmetros fitossociológicos calculados para todos os indivíduos arbóreos do ambiente de Várzea na Resex do Rio Cajari - Amapá. Listados em ordem decrescente de acordo com o maior valor de VI. Em que: DA – densidade absoluta (ind./ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; e VI – valor de importância.

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC (%)	VI (%)
<i>Mora paraensis</i>	375,11	41,37	97,78	9,47	20,92	55,15	96,52	105,99
<i>Carapa guianensis</i>	57,78	6,37	72,59	7,03	1,44	3,80	10,18	17,21
<i>Pentaclethra macroloba</i>	50,96	5,62	64,44	6,24	1,42	3,75	9,37	15,61
<i>Swartzia racemosa</i>	32,00	3,53	53,33	5,16	0,99	2,61	6,14	11,31
<i>Licania macrophylla</i>	34,37	3,79	49,63	4,81	0,92	2,43	6,22	11,03
<i>Pithecellobium inaequale</i>	26,07	2,88	45,19	4,38	0,21	0,56	3,43	7,81
<i>Pterocarpus amazonicus</i>	14,82	1,63	28,89	2,80	0,80	2,11	3,75	6,54
<i>Virola surinamensis</i>	14,52	1,60	28,15	2,73	0,65	1,72	3,32	6,05
<i>Licania heteromorpha</i>	16,59	1,83	27,41	2,65	0,54	1,42	3,25	5,90
<i>Symphonia globulifera</i>	15,11	1,67	22,96	2,22	0,56	1,47	3,14	5,36
<i>Hevea brasiliensis</i>	10,96	1,21	25,19	2,44	0,24	0,62	1,83	4,27
<i>Hymenaea intermedia</i>	10,07	1,11	21,48	2,08	0,40	1,06	2,18	4,26
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	6,22	0,69	5,19	0,50	1,06	2,80	3,49	3,99
<i>Trichilia surinamensis</i>	10,37	1,14	20,00	1,94	0,34	0,90	2,05	3,98
<i>Pouteria bilocularis</i>	8,00	0,88	16,30	1,58	0,49	1,30	2,18	3,76
<i>Hymenaea oblongifolia</i>	8,80	0,98	16,30	1,58	0,54	1,43	2,26	3,69
<i>Matisia paraensis</i>	8,00	0,88	18,52	1,79	0,39	1,01	1,90	3,69
<i>Ormosia coutinhoi</i>	8,00	0,88	15,56	1,51	0,49	1,30	2,18	3,69
<i>Metrodorea flavida</i>	12,44	1,37	18,52	1,79	0,07	0,19	1,56	3,35
<i>Swartzia polyphylla</i>	3,56	0,39	8,89	0,86	0,70	1,83	2,23	3,09
<i>Dussia discolor</i>	6,52	0,72	15,56	1,51	0,29	0,76	1,48	2,98
<i>Eugenia browsnbergii</i>	8,89	0,98	17,78	1,72	0,06	0,15	1,13	2,86
<i>Maquira coriacea</i>	5,33	0,59	12,59	1,22	0,36	0,94	1,53	2,75
<i>Indeterminada 1</i>	8,59	0,95	16,30	1,58	0,08	0,20	1,14	2,72
<i>Mouriri acutiflora</i>	7,70	0,85	14,81	1,43	0,08	0,22	1,07	2,51
<i>Manilkara huberi</i>	6,22	0,69	13,33	1,29	0,13	0,34	1,03	2,32
<i>Chimarrhis barbata</i>	8,00	0,88	14,07	1,36	0,01	0,03	0,92	2,28
<i>Zygia sp.</i>	6,22	0,69	15,56	1,51	0,02	0,06	0,74	2,25
<i>Inga acrocephala</i>	5,63	0,62	9,63	0,93	0,22	0,58	1,20	2,13
<i>Miconia ceramicarpa</i>	7,41	0,82	11,11	1,08	0,06	0,17	0,99	2,06
<i>Indeterminada 2</i>	5,63	0,62	11,11	1,08	0,13	0,35	0,97	2,04
<i>Quararibea guianensis</i>	6,22	0,69	11,11	1,08	0,06	0,15	0,84	1,91
<i>Terminalia cavenensis</i>	1,19	0,13	2,96	0,29	0,55	1,46	1,59	1,88
<i>Inga negrensis</i>	5,04	0,56	11,11	1,08	0,07	0,18	0,74	1,81
<i>Platymiscium trinitatis</i>	3,85	0,42	8,89	0,86	0,20	0,52	0,95	1,81
<i>Spondias mombin</i>	2,67	0,29	3,70	0,36	0,39	1,02	1,31	1,67
<i>Ocotea dissimilis</i>	4,44	0,49	10,37	1,00	0,01	0,03	0,52	1,53

Continua...

...Tabela 11. Continuação

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC (%)	VI (%)
<i>Pouteria elegans</i>	4,15	0,46	8,89	0,86	0,05	0,12	0,58	1,44
<i>Bowdichia nitida</i>	3,56	0,39	8,15	0,79	0,09	0,23	0,63	1,42
<i>Indeterminada 3</i>	2,96	0,33	6,67	0,65	0,12	0,31	0,64	1,28
<i>Zygia latifolia</i>	3,56	0,39	7,41	0,72	0,04	0,10	0,49	1,21
<i>Guatteria poeppigiana</i>	2,67	0,29	6,67	0,65	0,09	0,23	0,52	1,17
<i>Indeterminada 5</i>	3,26	0,36	6,67	0,65	0,06	0,15	0,51	1,16
<i>Licaria mahuba</i>	4,15	0,46	6,67	0,65	0,03	0,08	0,54	1,18
<i>Vatairea guianensis</i>	2,37	0,26	5,93	0,57	0,13	0,34	0,60	1,18
<i>Sterculia pilosa</i>	2,67	0,29	6,67	0,65	0,07	0,19	0,49	1,13
<i>Eriotheca globosa</i>	2,67	0,29	6,67	0,65	0,04	0,11	0,40	1,05
<i>Campsiandra laurifolia</i>	2,37	0,26	5,93	0,57	0,05	0,14	0,40	0,98
<i>Hura crepitans</i>	1,19	0,13	2,22	0,22	0,19	0,50	0,63	0,85
<i>Ficus nymphaeifolia</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,27	0,72	0,75	0,82
<i>Apeiba burchellii</i>	1,78	0,20	3,70	0,36	0,09	0,23	0,43	0,79
<i>Combretum cacoucia</i>	2,07	0,23	5,19	0,50	0,01	0,02	0,25	0,75
<i>Herrania mariae</i>	2,07	0,23	5,19	0,50	0,00	0,01	0,24	0,74
<i>Protium spruceanum</i>	2,37	0,26	4,44	0,43	0,01	0,02	0,29	0,72
<i>Calyptranthes speciosa</i>	2,07	0,23	4,44	0,43	0,01	0,02	0,25	0,68
<i>Dipteryx oppositifolia</i>	1,78	0,20	3,70	0,36	0,04	0,10	0,30	0,66
<i>Licania sp.</i>	0,89	0,10	2,22	0,22	0,14	0,36	0,46	0,67
<i>Banara guianensis</i>	2,07	0,23	3,70	0,36	0,01	0,03	0,26	0,62
<i>Pachira aquatica</i>	1,48	0,16	3,70	0,36	0,05	0,12	0,29	0,65
<i>Macrolobium pendulum</i>	1,48	0,16	2,22	0,22	0,09	0,23	0,39	0,61
<i>Sacoglottis ceratocarpa</i>	1,19	0,13	2,96	0,29	0,05	0,14	0,27	0,56
<i>Eugenia floribunda</i>	1,48	0,16	3,70	0,36	0,01	0,01	0,18	0,54
<i>Licaria cannella</i>	1,48	0,16	3,70	0,36	0,01	0,03	0,19	0,55
<i>Indeterminada 4</i>	1,78	0,20	2,96	0,29	0,01	0,01	0,21	0,50
<i>Bixa arborea</i>	2,07	0,23	1,48	0,14	0,04	0,10	0,33	0,47
<i>Theobroma cacao</i>	1,48	0,16	2,96	0,29	0,01	0,02	0,19	0,47
<i>Platonia insignis</i>	1,19	0,13	2,96	0,29	0,01	0,03	0,16	0,45
<i>Zygia ampla</i>	1,48	0,16	2,96	0,29	0,00	0,01	0,17	0,46
<i>Calophyllum brasiliense</i>	1,19	0,13	2,96	0,29	0,00	0,01	0,14	0,43
<i>Macrolobium augustifolium</i>	0,59	0,07	1,48	0,14	0,07	0,19	0,26	0,40
<i>Rheedia sp.</i>	1,19	0,13	2,22	0,22	0,02	0,04	0,17	0,39
<i>Pecidiu matourensis</i>	1,48	0,16	1,48	0,14	0,00	0,01	0,17	0,32
<i>Vochysia divergens</i>	0,89	0,10	2,22	0,22	0,01	0,02	0,12	0,34
<i>Vochysia inundata</i>	0,89	0,10	2,22	0,22	0,00	0,01	0,11	0,32
<i>Cecropia obtusa</i>	1,19	0,13	0,74	0,07	0,02	0,06	0,16	0,30

Continua...

...Tabela 11. Continuação

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC (%)	VI (%)
<i>Inga thibaldiana</i>	0,59	0,07	1,48	0,14	0,02	0,06	0.12	0.27
<i>Pouteria procera</i>	1,19	0,13	1,48	0,14	0,00	0,01	0.14	0.28
<i>Cassia sp.</i>	0,59	0,07	1,48	0,14	0,00	0,00	0.07	0.21
<i>Dacryodes nitens</i>	0,59	0,07	1,48	0,14	0,00	0,00	0.07	0.21
<i>Indeterminada 6</i>	0,59	0,07	1,48	0,14	0,00	0,01	0.07	0.22
<i>Inga edulis</i>	0,59	0,07	1,48	0,14	0,00	0,00	0.07	0.21
<i>Pithecellobium sp.</i>	0,59	0,07	1,48	0,14	0,00	0,00	0.07	0.21
<i>Vochysia eximia</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,03	0,07	0.10	0.17
<i>Ficus maxima</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,01	0,04	0.07	0.14
<i>Sapium curupita</i>	0,59	0,07	0,74	0,07	0,00	0,01	0.08	0.15
<i>Terminalia dichotoma</i>	0,59	0,07	0,74	0,07	0,00	0,00	0.07	0.14
<i>Alibertia edulis</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,00	0,00	0.03	0.11
<i>Cryosophyllum excelsum</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,00	0,00	0.04	0.11
<i>Drypetes variabilis</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,01	0,02	0.05	0.12
<i>Euxylophora paraensis</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,00	0,00	0.03	0.11
<i>Genipa americana</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,01	0,02	0.05	0.12
<i>Gustavia hexapetala</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,00	0,00	0.03	0.11
<i>Hernandia guianensis</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,01	0,01	0.05	0.12
<i>Macrolobium acaciifolium</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,00	0,00	0.04	0.11
<i>Manilkara paraense</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,00	0,00	0.03	0.11
<i>Protium sagotianum</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,00	0,00	0.04	0.11
<i>Psychotria mapourioides</i>	0,30	0,03	0,74	0,07	0,00	0,00	0.03	0.11
Total	906,67	100	1032,59	100	37,93	100	200	300

Esses resultados encontrados diferem dos encontrados por Carim et al. (2008) para um estudo da florística e estrutura da floresta de Várzea no município de Mazagão no Amapá, encontrou *Mora paraensis* com 365 indivíduos apresentou maior Densidade Relativa (41,37%), Freqüência Relativa (9,47%), Dominancia Relativa (55,15%), VC (96,52) e VI (105,99) em relação as demais espécies para o VI, foi aproximadamente seis vezes maior que a segunda posição ocupada por *Carapa guianensis* com 17,21 e do que a terceira posição de *Pentaclethra macroloba* com 15,61.

Houve também uma inversão na colocação das espécies *Swartzia racemosa* Benth. e *Licania macrophylla* Benth., no qual a segunda possui uma maior densidade, entretanto uma menor freqüência e menor dominância do que a primeira.

62 espécies obtiveram valores inferiores a 1% para frequência, densidade e dominância, os baixos valores estimados também podem ser atribuídos aos seguintes fatores: a exposição da vegetação, a declividade do terreno, o tipo de solo, e principalmente o histórico de perturbação que as áreas estuarinas enfrentam, entretanto, embora estas espécies possuam uma representatividade menor e apresentem mudanças nos valores fitossociológicos, possivelmente estas irão se perpetuar por um tempo maior nas áreas por se tratarem de espécies bem adaptadas ao local de estudo e por em sua maioria não possuírem grandes valores comerciais.

As 10 espécies que apresentaram maiores valores de importância foram: *Mora paraensis* (Ducke) Ducke, *Carapa guianensis* Aubl. Kuntze, *Pentaclethra maculosa* (Willd.) Kuntze, *Swartzia racemosa* Benth., *Licania macrophylla* Klotzsch., *Pithecellobium inaequale* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth., *Pterocarpus amazonicus* Huber, *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb, *Licania heteromorpha* Benth. e *Symphonia globulifera* L.f. se equivaliam a 65,70% dos indivíduos amostrados na área na comunidade estas espécies são aquelas que teoricamente estão mais adaptadas as condições locais, possuem um maior potencial de estabelecimento na floresta e que deverão estar sempre presentes no futuro dossel, desde que, seja realizado um acompanhamento destas, durante o seu crescimento observando suas características sucessionais.

Corroborando com as espécies de maior valor de importância encontradas para este trabalho, Queiroz et al (2005), também no Amapá encontraram a *Mora paraensis* representando 42,12%, como a espécie de maior valor de importância, estando também presente entre dez de maior VI as espécies *Pentaclethra maculosa*, *Licania macrophylla*, *Carapa guianensis*, *Symphonia globulifera*, *Pithecellobium inaequale*, *Virola surinamensis* e *Pterocarpus amazonicus*.

Para Verissimo e Lima (1999) as espécies madeireiras como anani (*Symphonia globulifera*), andiroba (*Carapa guianensis*), pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum*), macacauba (*Platymiscium* sp.), pracuuba (*Mora paraensis*), virola (*Virola surinamensis*) e jacareuba (*Calicophyllum brasiliense*) são as espécies de maior valor econômico e de maior importância para a Várzea.

Em estudo de estrutura e composição florística realizado por Rabelo (1999), em duas regiões no estado do Amapá as espécies *Euterpe oleracea*, *Astrocaryum murumuru*, *Licania heteromorpha* e *Calycophyllum spruceanum* apresentaram maior valor de importância nas duas áreas amostradas, com valores aproximadamente semelhantes.

Segundo Holanda et al. (2010), o fato de essas espécies apresentarem maiores representatividades pode estar relacionado com as características favoráveis do ambiente, propiciando ao mesmo tempo maior estabelecimento destas, pois, teoricamente, a espécie mais importante é aquela que consegue maior sucesso ao explorar os recursos do hábitat.

A Densidade total por hectare para o ambiente foi de 906,67 ind./ha, no entanto 637,33 destes estão entre as dez espécies de maior VI. Para a área basal total por hectare foi encontrado 37,93 m²/ha e a área basal, considerando as dez espécies com maior VI foi de 28,45 m²/ha.

4.2.3 Distribuição Diamétrica

A distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro, gerou 12 classes diamétricas com amplitude calculada para Várzea de 6,5 cm, onde a primeira classe foi de 3,2 a <9,7cm e a última foi de $\geq 69,2$ cm.

Em relação à distribuição diamétrica, a área apresentou distribuição exponencial no formato de J invertido, comum em florestas inequidâneas, concentrando maior número de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro, indicando um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, caracterizando um sistema auto-regenerante da maioria das florestais tropicais, entretanto conforme se pode observar a primeira classe (0 a 5 cm de DAP) apresentou um número um pouco menor de indivíduos do que a segunda classe o que pode retratar uma situação muito comum em áreas de Várzea que é uma baixa regeneração ou presença de indivíduos nas classes iniciais possivelmente devido a fase de adaptação ao regime de inundação (fluxo diário de marés), tipo de solo, origem geológica, estrutura e perturbação antrópica (Figura 9).

Meyer (1952) e Assmann (1970) constataram que tal distribuição formando uma curva semelhante a um J invertido é prevista para formações

florestais inequidâneas. Silva Júnior e Silva (1988) relataram que além de inequidâneas, essas formações são classificadas, conforme o observado em campo, como secundária em estágios iniciais de sucessão. O que corrobora com a afirmação de Machado et al. (2004) que a quase totalidade dos inventários de comunidades arbóreo-arbustivas de florestas naturais apresenta uma distribuição diamétrica seguindo o modelo J invertido ou exponencial negativo.

Segundo Martins (1991), a maior densidade de indivíduos menores não indica ausência de problemas de regeneração, mencionando a necessidade de uma análise mais detalhada, em nível específico e com um grupo maior de espécies para permitir interpretações mais seguras das distribuições diamétricas.

Alguns pesquisadores, como Scolforo et al. (1998), relataram que a análise dos dados de distribuição de diâmetros é importante, pois pode prever sobre o passado (perturbações, como exploração da madeira) e o futuro da floresta (como estoque de madeira disponível e informações sobre uma possível reposição florestal).

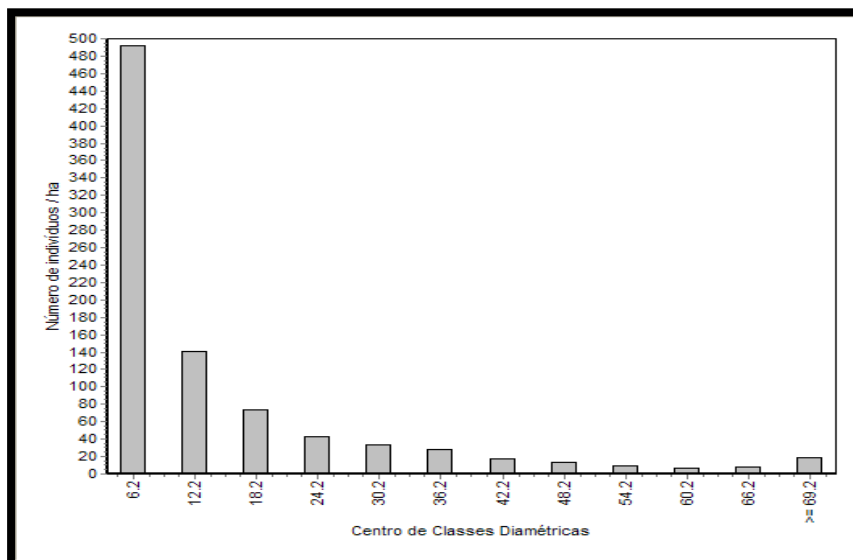


Figura 9. Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos presentes no ambiente de Várzea, na Resex do Rio Cajari, Amapá.

4.2.4 Diversidade Florística x distância do rio

As cinco espécies que apresentaram maior valor de importância (VI) na área estudada para o grupo 1, 75m da margem rio (mais próximo ao rio

Ajuruxi), em ordem decrescente, foram: *Mora paraensis* (pracuúba), *Pentaclethra macroloba* (pracaxi), *Carapa guianensis* (andiroba), *Licania macrophylla* (anoerá) e *Calycophyllum spruceanum* (pau-mulato) (Tabela 12).

Tabela 12. Parâmetros fitossociológicos calculados para as cinco principais espécies do grupo 1 (75m da margem rio), em área de Várzea na Resex do Rio Cajari - Amapá. Em que: NI – Número de Indivíduos; DA – densidade absoluta (ind./ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; e VI – valor de importância.

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VI
<i>Mora paraensis</i>	380,57	41,94	100	9,51	19,25	49,60	90,55	100,46
<i>Pentaclethra macroloba</i>	53,71	5,92	74,29	7,07	1,42	3,63	9,54	16,61
<i>Carapa guianensis</i>	56,86	5,16	74,29	7,07	1,59	4,04	9,21	16,27
<i>Licania macrophylla</i>	44,57	4,91	60	5,71	0,61	1,56	6,47	12,17
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	5,71	0,63	5,71	0,54	3,79	6,50	10,28	10,83
Total Geral	907,43	100	1051,35	100	39,28	100	200	300

As espécies de maiores VI que se destacaram para o grupo 2, 150 m da margem rio foram similares ao primeiro grupo mudando apenas as ordens de colocação e apresentando a entrada do pacapeuá no lugar do pau-mulato: *Mora paraensis* (pracuúba), *Licania macrophylla* (anoerá), *Carapa guianensis* (andiroba), *Pentaclethra macroloba* (pracaxi) e *Swartzia racemosa* (pacapeuá), juntas elas correspondem a 54,87% na escala de valor de importância (Tabela 13).

Tabela 13. Parâmetros fitossociológicos calculados para as cinco principais espécies do grupo 2 (150m da margem rio), em área de Várzea na Resex do Rio Cajari - Amapá. Em que: NI – Número de Indivíduos; DA – densidade absoluta (ind./ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; e VI – valor de importância.

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VI
<i>Mora paraensis</i>	421,8	44,4	96,97	9,25	19,86	53,94	98,58	107,63
<i>Licania macrophylla</i>	43,63	4,6	63,64	6,87	2,03	5,51	10,10	16,17
<i>Carapa guianensis</i>	53,3	5,62	69,70	6,65	0,79	2,15	7,76	14,41
<i>Pentaclethra macroloba</i>	43,63	4,60	54,55	5,20	1,01	2,74	7,34	12,54
<i>Swartzia racemosa</i>	41,21	4,34	57,58	5,79	0,87	2,38	6,72	12,21
Total Geral	949,09	100	1048,48	100	36,83	100	200	300

A espécie *Swartzia racemosa* é uma espécie pioneira, bastante encontrada em levantamentos na Várzea, em áreas com elevado estágio de antropização.

Para o grupo 3, 225m da margem rio, as espécies que tiveram maior representatividade com maior valor de importância e maiores valores de

densidade, freqüência e dominância foram: *Mora paraensis* (pracuúba), *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba), *Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze (pracaxi), *Swartzia racemosa* Benth (pacapeuá) e *Pterocarpus amazonicus* Huber (mututi) (Tabela 14).

Tabela 14. Parâmetros fitossociológicos calculados para as cinco principais espécies do grupo 3 (225m da margem rio), em área de Várzea na Resex do Rio Cajari - Amapá. Em que: NI – Número de Indivíduos; DA – densidade absoluta (ind./ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; e VI – valor de importância.

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VI
<i>Mora paraensis</i>	358,73	42	96,88	10,33	20,44	60,21	103,40	113,72
<i>Carapa guianensis</i> .	63,75	7,63	71,88	7,67	1,62	4,81	12,44	20,10
<i>Pentaclethra macroloba</i>	42,5	5,09	59,38	6,33	1,39	4,13	9,21	15,55
<i>Swartzia racemosa</i>	25	2,99	46,88	5,00	0,61	1,83	4,82	9,82
<i>Pterocarpus amazonicus</i>	15	1,80	34,38	3,57	1,29	3,83	5,62	9,29
Total Geral	835	100	937,5	100	33,83	100	200	300

Não apresentando grandes diferenças nas ordens de colocações para o grupo 4, 300m da margem rio (mais distante do rio Ajuruxi), cujas espécies que tiveram maior representatividade com maior valor de importância e maiores valores de densidade, freqüência e dominância foram: *Mora paraensis* (pracuúba), *Carapa guianensis* (andiroba), *Pentaclethra macroloba* (pracaxi), *Swartzia racemosa* (pacapeuá) e *Viola surinamensis* (Viola) (Tabela 15).

Tabela 15. Parâmetros fitossociológicos calculados para as cinco principais espécies do grupo 4 (300m da margem rio), em área de Várzea na Resex do Rio Cajari - Amapá. Em que: NI – Número de Indivíduos; DA – densidade absoluta (ind./ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; e VI – valor de importância.

Nome Científico	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VI
<i>Mora paraensis</i>	340,57	31,52	97,14	8,85	24,05	58,36	94,88	103,73
<i>Carapa guianensis</i>	68,57	7,35	77,14	7,03	1,74	4,24	11,59	18,62
<i>Pentaclethra macroloba</i>	57,14	6,13	68,57	6,25	1,72	4,18	10,31	16,56
<i>Swartzia racemosa</i>	34,28	3,68	57,14	5,21	1,66	4,04	7,71	12,92
<i>Viola surinamensis</i>	16,0	1,72	28,57	2,10	1,33	3,23	4,94	7,54
Total Geral	932,57	100	1097,14	100	41,22	100	200	300

A espécie *Mora paraensis* foi a detentora dos maiores valores de densidade, freqüência e dominância e conseqüentemente valor de importância para todos os grupos. A elevada densidade de indivíduos dessa espécie pode indicar o processo de antropização que a área está passando ou passou,

considerando que a espécie é encontrada em diversos estágios de desenvolvimento.

Ao contrário do que era esperado, a estrutura horizontal não apresenta muitas modificações com o aumento da distância do levantamento fitossociológico à margem do rio. As espécies de maior representatividade se fizeram presentes e se destacam entre as demais em termos de estrutura horizontal, nos diferentes grupos da floresta, estando bem distribuídas entre as de maior presença, número de indivíduos e áreas de ocupação no solo.

O resultado do índice de diversidade de Shannon (H') encontrado para o primeiro grupo, situado mais próximo ao rio Ajuruxi, foi de 2,7 nats/ind.; para o segundo grupo foi de 2,6 nats/ind.; para o terceiro grupo o valor encontrado foi de 2,88 nats/ind.; já para o quarto grupo, o mais distante do rio Ajuruxi, o resultado foi de 2,89 nats/ind.; estes valores corroboram com os encontrados para regiões estuarinas, uma vez que estas áreas são possuidoras de baixa diversidade florística se comparada a áreas de Terra Firme e sofrem bastante com a pressão antrópica.

Conforme o esperado, a diversidade florística na região da Várzea do Ajuruxi cresce à medida que a vegetação se afasta da margem do rio. Os fatores que contribuíram para o aumento progressivo da diversidade à medida que esta se distancia do rio, está ligado principalmente a uma provável mudança nas características físicas e químicas do solo e a um menor período de inundação, favorecendo a regeneração e o estabelecimento das espécies, por meio de uma melhor condição para fixação de fontes de propágulos, brotação de cepas e/ou banco de sementes. A área está situada em uma local com insuficiência de estudos, que exigem ações prioritárias e urgentes de conservação.

A respeito da dissimilaridade florística, ocorreu a formação um gradiente com três agrupamentos distintos, tomando como base a linha de Fenon, que, segundo Souza et al. (1997), é o traço de uma linha perpendicular ao eixo do dendrograma no nível de 50%, no qual intercepta o número de ramos, sendo o número de ramos interceptados o número de agrupamentos formados.

Foi utilizada a análise de agrupamento para comparar a similaridade entre os gradientes (Figura 10). O primeiro agrupamento foi formado pelos grupos 1 e 2 que apresentaram o maior grau de similaridade, cujo resultado

era esperado. Existem diversos fatores que podem influenciar a ocorrência dessas espécies apenas nesse local, os quais podem ser desde a situação geográfica visto que ambos estão mais próximos ao rio e apresentam uma comunidade florística bastante similar, adaptadas ao fluxo das marés e a um período maior de inundação até os atributos físicos e químicos do solo, como também os agentes dispersores e polinizadores. Embora a duração do período de inundação, tipos de solo e tolerância das plantas a inundação sejam os mais citados por alguns autores (AYRES, 1993; FERREIRA, 1997; PAROLIN, 2003; PAROLIN et al., 2004).

Respostas à inundação podem variar amplamente e dependem das espécies envolvidas, constituição genética, idade da planta, propriedades da água e duração da inundação (JUNK, 1989; WORBES et al., 1992).

O segundo agrupamento foi formado pelo Grupo 3 que apresentou um baixo valor de similaridade, constatando que o gradiente de diversidade florístico apresenta características florísticas distantes das apresentadas nos demais. Os resultados obtidos denotam a realidade observada em campo, apesar dos grupos possuírem condições semelhantes. As áreas de Várzeas são de especial importância devido aos elevados valores de produtividade e fertilidade dos solos, como consequência, esses ambientes tem dado suporte sócio-econômico e têm sido historicamente os ambientes mais utilizados para atividades humanas

O terceiro agrupamento, constatado como o mais distante em termos de similaridade de espécies, é também o mais distante do rio e que passa por um período menor de inundação. Demonstra também uma riqueza de espécies maior do que os outros estudados, o que implica dizer que as condições em que se encontram as comunidades são decisivas para um maior conjunto florístico, bem como o estado de conservação destas áreas.

Uma das razões que podem explicar a dissimilaridade dos gradientes 1 e 3, diz respeito ao tamanho da área amostral, visto que a mesma possui um esforço amostral de 300m de comprimento e engloba desde a proximidade com o rio até as possíveis áreas de transição para Terra Firme, ou seja, quanto mais próximo da Terra Firme maior o número de indivíduos e maior a diversidade de espécies.

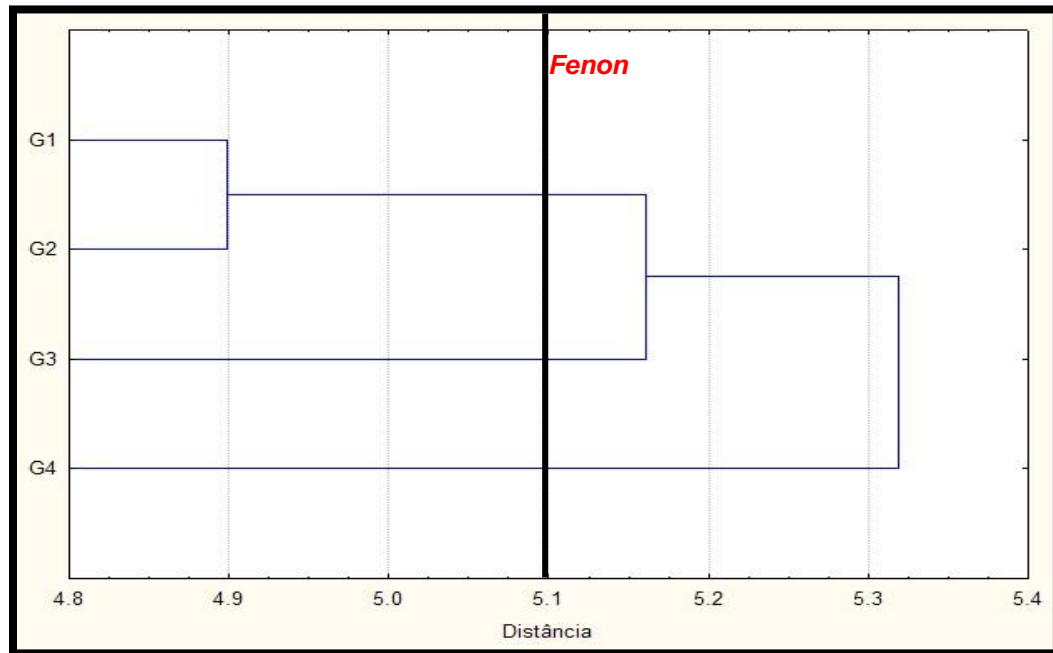


Figura 10. Dendrograma de dissimilaridade pelo Método de Ward, baseado na distância euclidiana representando os gradientes florísticos a medida que se distancia do rio, em área de Várzea na Resex do Rio Cajari – Amapá (Grupo 1 – (75m) mais próximo do rio, Grupo 2 – (150m) do rio, Grupo 3 (225m) do rio, Grupo 4 – (300m) mais distante do rio).

Mesmo considerando a alta dinâmica geomorfológica e o elevado grau de distúrbio natural das florestas por processos de sedimentação e erosão, florestas de Várzea são dominadas por uma elevada proporção de espécies amplamente distribuídas. Em florestas de Várzea alta, a similaridade florística diminui significativamente com o aumento da distância geográfica entre os sitios, enquanto florestas de Várzea baixa remotas podem apresentar altas similaridades florísticas. Possivelmente, a Várzea alta é uma importante zona de transição para a migração de espécies de Terra Firme para a Várzea, contribuindo assim para a elevada diversidade. Por outro lado, a conectividade hidrológica pelos corredores fluviais é mais evidente na Várzea baixa, fato que leva a nichos ecológicos restritos, com poucas espécies altamente adaptadas as inundações, e elevados graus de endemismos.

As florestas de Várzeas do estuário apresentam grande variabilidade ambiental, incluindo aquelas que se desenvolvem às margens de rios. Parte desta variação pode ser explicada também pela altura de inundações, salinidade, velocidade da água dentre outros fatores físicos (ALMEIDA et al., 2004).

Ao relacionar os atributos da estrutura florestal (Número de Indivíduos/ha, Área basal em m²/ha, Riqueza e Índice de diversidade) com os grupos de gradientes propostos, foi observado que não houve diferenças estatísticas entre eles. Demonstrando que a distancia do rio não influencia significativamente no arranjo estrutural da floresta até um raio de 300 m, foco deste estudo (Figura 11).

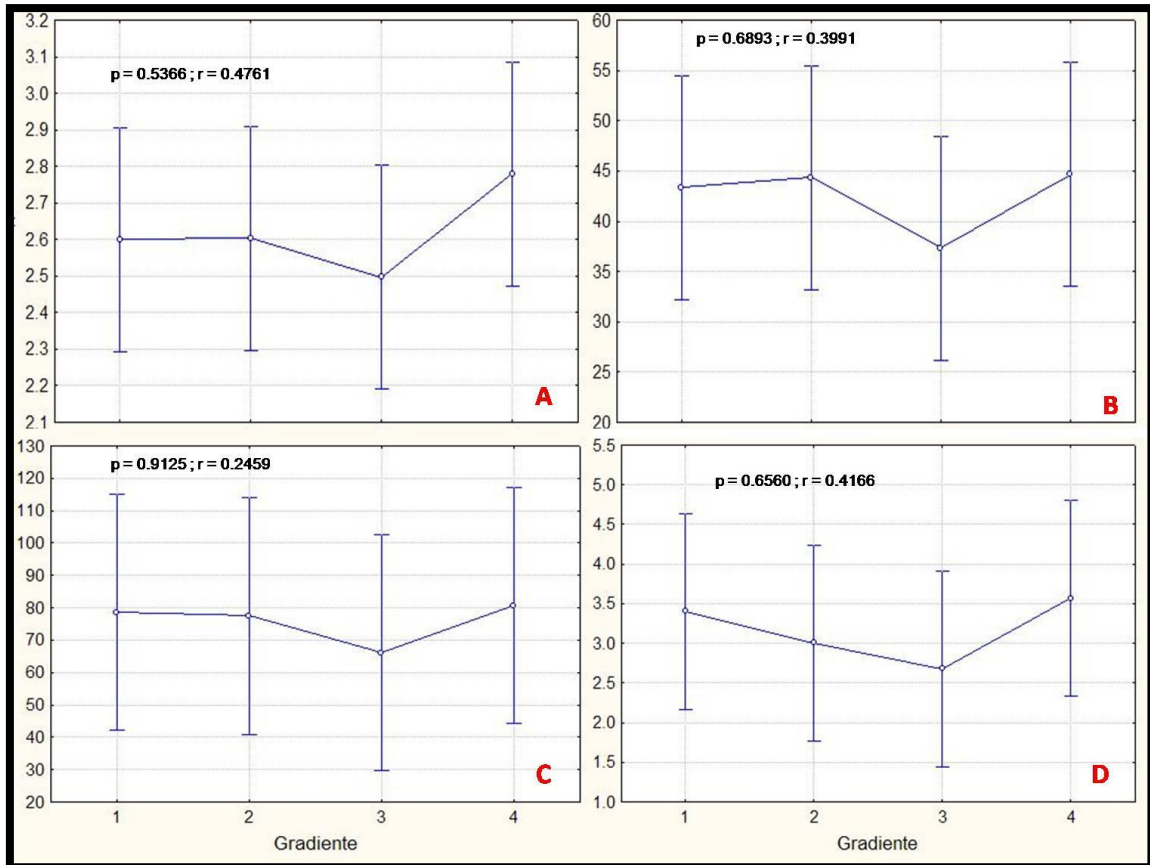


Figura 11. Análise de variância para os atributos de estrutura florestal da Várzea da Resex do Rio Cajari, Amapá. Em que: Gradientes - (Grupo 1 – (75m) mais próximo do rio, Grupo 2 – (150m) do rio, Grupo 3 (225m) do rio, Grupo 4 – (300m) mais distante do rio); A – Índice de diversidade de Shannon; B – Área basal (m²/ha); C – Número de Indivíduos/ha e D – Riqueza de espécies.

4.3 Floresta de Terra Firme x Várzea

4.3.1 Relação Vegetação-solo

O número total de componentes principais gerados para os solos de Várzea e Terra Firme podem ser visualizados na Tabela 16. No entanto, foram selecionados dois componentes por ambiente para relação com a estrutura da

floresta, por representarem valores acima de 60% da variabilidade total, suficiente para confiabilidade dos resultados.

Tabela 16. Componentes principais (fatores) formados para representar informações Solos de Várzea e Terra firme da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP.

Fator	Solo Várzea			Solo Terra Firme		
	Autovalor	% Variância	% Acumulativo variância	Autovalor	% Variância	% Acumulativo variância
1	6.436	37.85	37.85	7.850	46.17	46.17
2	4.315	25.38	63.24	6.115	35.97	82.15
3	3.372	19.84	83.08	1.518	8.93	91.08
4	1.417	8.35	91.43	1.043	6.13	97.22
5	0.565	3.30	94.73	0.390	2.29	99.52
6	0.412	2.44	97.18	0.058	0.34	99.86
7	0.228	1.30	98.48	0.018	0.10	99.97
8	0.137	0.81	99.29	0.002	0.01	99.98
9	0.084	0.49	99.78	0.001	0.01	99.99
10	0.032	0.20	99.98	0.0006	0.003	99.99
11	0.002	0.01	100.00	0.0001	0.0007	100.00

Dos componentes selecionados para os solos de Várzea, foi observado que o fator 1 é o que melhor explica as variáveis: Matéria orgânica (MO), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Ca+Mg, soma de base (SB), capacidade de troca catiônica (CTC), Argila, areia grossa e fina, captando 37.85% da variação total (Tabela 17).

O fator 2 da Várzea explica, principalmente, as variáveis responsáveis pela acidez do solo, como ph, Alumínio (Al) e acidez potencial (H+Al), saturação por alumínio (M) e por base (V), com escores absolutos de 0.80, 0.55, 0.88, 0.6 e 0.81, respectivamente.

Quanto à comunalidade das informações do solo da Várzea, todas as variáveis foram explicadas com valores acima de 40%, com exceção da areia fina (34,9%) e total (23,5%). Estes resultados são considerados satisfatórios, confirmado pelo elevado autovalor total (10,75), onde a caracterização edáfica do ambiente é otimizada por número reduzido de variáveis (escores).

A captação de variabilidade das componentes para as características do solo de Terra Firme também é representativo, com 89% da variância das variáveis originais captadas pelos dois fatores selecionados. Vale salientar que o autovalor total calculado para os fatores foi de 13.965, equivalente a 82.15% de variabilidade amostrada do solo.

Tabela 17. Matriz fatorial das componentes principais (Fatores) para representar informações do solo de Várzea e Terra firme da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP.

Variáveis	Solos Várzea			Solos Terra Firme		
	Fatores		Comunalidade	Fatores		Comunalidade
	1	2		1	2	
pH	0.1561	0.8000	0.6644	-0.9086	-0.3071	0.9198
MO	-0.6905	-0.3357	0.5895	0.9475	-0.0130	0.8978
P	-0.8085	-0.0577	0.6570	-0.4773	-0.6278	0.6220
K	-0.8264	-0.0478	0.6852	0.5048	-0.2564	0.3206
Ca+Mg	-0.8460	0.4883	0.9541	0.5271	-0.8459	0.9934
Ca	-0.6566	0.4992	0.6803	0.5374	-0.8378	0.9907
Al	-0.4377	-0.5558	0.5006	-0.3016	0.9205	0.9383
H+Al	-0.1208	-0.8879	0.8030	0.9117	0.2918	0.9164
SB	-0.8599	0.4719	0.9622	0.5280	-0.8453	0.9934
CTC	-0.9296	-0.1522	0.8873	0.9516	-0.2021	0.9464
V	-0.4714	0.8108	0.8797	0.0398	-0.9429	0.8907
M	-0.2862	-0.6400	0.4916	-0.2723	0.9180	0.9169
Argila	-0.5793	-0.2825	0.4154	0.8744	0.3141	0.8632
Areia grossa	-0.6733	-0.3921	0.6070	-0.8647	-0.4629	0.9619
Areia fina	0.5105	-0.2984	0.3496	0.7302	0.5178	0.8013
Areia Total	0.0818	-0.4780	0.2352	-0.8671	-0.3310	0.8614
Silte	0.5303	0.3291	0.3896	0.3133	0.1821	0.1313
Autovalor	6.4360	4.3156	10.7516	7.8503	6.1153	13.9655
% Traço	37.86	25.39	63.24	46.18	35.97	82.15

As variáveis originais com comunalidades mais significativas foram Ca+Mg (0.9943), SB (0.9943), Ca (0.9907), CTC (0.9464), Al (0.9383), ph (0.9198) e H+Al (0.9164).

Ao estudar o efeito dos atributos do solo de Várzea e Terra Firme na estrutura da vegetação matriz, foram identificadas duas funções canônicas, maximizando suas relações. Foi observado que apenas a função canônica 1 foi significativa pelo teste X^2 ($p=0.26$), explicando todas as correlações existentes entre os grupos de variáveis do solo e vegetação (Tabela 18). Hair et. al. (2005), ressaltam que níveis de significâncias variam entre os pesquisadores, dependendo do objetivo do trabalho.

Tabela 18. Representação das funções e correlações canônicas encontradas para os grupos das variáveis da Várzea e Terra Firme.

Fatores	Várzea			Terra Firme		
	Correlação canônica	X ²	p	Correlação canônica	X ²	p
1	0.93	19.21	0.15	0.91	16.8	0.26
2	0.82	6.90	0.33	0.80	6.2	0.40

Na Tabela 19 são apresentadas as cargas canônicas em relação às variáveis analisadas, ou seja, a matriz de correlação entre as variáveis originais e as canônicas. A função canônica 1 apresentou correlação entre os atributos do solo e vegetação de 0.934, enquanto que a função 2 de 0.827. Dessa forma, os grupos nos ambientes considerados estão altamente relacionados, podendo as características químicas e físicas do solo influenciar diretamente no desenvolvimento de espécies arbóreas e sua distribuição.

Tabela 19. Cargas canônicas dos pares canônicos entre as características químicas e físicas dos solos de Várzea e Terra firme na vegetação matriz. Em que: G –área basal (m²/ha); H – índice de diversidade de Shannon; R – riqueza de espécies; DAP – diâmetro a altura do peito a 1.30m do solo; FS – Componente (fator) principal do solo.

Variáveis Dependentes (Vegetação)	Cargas Canônicas			
	Várzea		Terra Firme	
	1°	2°	1°	2°
G	-0.314	0.049	0.461	0.213
H	-0.131	0.258	0.167	0.685
R	0.744	-0.154	0.542	0.417
DAPmín	-0.832	0.312	-0.288	0.609
DAPmax	-0.592	-0.44	0.133	0.685
DAPméd	0.272	0.395	-0.303	0.554
DA	0.863	-0.121	0.535	-0.337
Índice de Redundância	0.315	0.054	0.12	0.179
Variáveis Independentes (Solos)				
F1S	0.992	0.125	0.326	0.945
F2S	-0.125	0.992	0.945	-0.326
Índice de Redundância	0.436	0.342	0.415	0.322

Pelissier et al. (2001) comentam que a heterogeneidade das condições do solo na Amazônia é freqüentemente ligada à topografia e exerce uma notável influência sobre a composição, a estrutura e os padrões de diversidade da floresta. Além disso, Wittman et al. (2004), publicaram que nas florestas de

várzea os solos, a partir da topografia, podem definir a riqueza e distribuição de espécies vegetais ao longo do gradiente de inundação e sedimentação.

No ambiente de Várzea, a área basal, riqueza, DAP mínimo, médio e máximo, bem com o número de indivíduos, contribuíram mais para a primeira carga da variável canônica 1. Em relação aos dados referentes ao solo, as correlações das variáveis originais se alternaram entre as cargas canônicas.

Quanto às variáveis canônicas encontradas para o ambiente de Terra Firme, observou-se que a área basal, riqueza e número de indivíduos contribuíram para a primeira carga canônica. No entanto, o DAP mínimo, médio e máximo, participam da variável canônica 2, bem com o a diversidade de espécies.

Para os índices de redundâncias da floresta dos ambientes de Várzea e Terra Firme, foram encontrados para o primeiro par canônico valores de 0.315 e 0,12, respectivamente. No conjunto de variáveis do segundo par canônico foram observados valores respectivos de 0.054 e 0.179. Pode-se observar que os pares canônicos exprimem as variabilidades existentes dentro da função de forma similar.

No caso dos índices do solo, os valores obtidos foram significativos, com maior contribuição da variável canônica 1 para os dois ambientes. De acordo com Aparício (2008) os valores destes índices fornecerem a habilidade de que o conjunto de variáveis independentes tem de explicar a variabilidade existente nas variáveis dependentes e vice-versa. No entanto, como a correlação canônica não lida com uma única variável dependente, essa composição tem apenas uma parte da variância total de cada variável dependente.

Foi observado que os atributos do solo relacionados diretamente com a fertilidade (F1S - MO, P, K, Ca, Ca+Mg, SB, CTC) e textura (argila, areia grossa e fina) são os principais responsáveis pela estrutura florestal da Várzea, não havendo correlação com o fator 2, ou seja, a acidez não exerce influencia significativa na vegetação (Tabela 20).

Segundo Souza et al. (2008), características químicas indesejáveis para espécies vegetais são a elevada acidez, altos teores de alumínio trocável e baixa disponibilidade de nutrientes como Ca, Mg e P.

No entanto, Rigato et al. (2005) comentaram que normalmente não é possível antever as conseqüências de diferentes condições edáficas no

desenvolvimento das plantas. E, em razão da grande variabilidade genética observada nas florestas e da heterogeneidade dos solos das regiões tropicais são, ainda, incipientes os dados de pesquisa disponíveis sobre o requerimento nutricional de espécies florestais nativas e a sua capacidade de adaptação a condições ambientais distintas (FURTINI NETO et al., 1999).

Tabela 20. Correlações canônicas e pares canônicos entre as características químicas e físicas dos solos de Várzea e Terra firme na vegetação matriz. Em que: G – área basal (m²/ha); H – índice de diversidade de Shannon; R – riqueza de espécies; DAP – diâmetro a altura do peito a 1.30m do solo; FS – Componente (fator) principal do solo.

Variáveis Dependentes (Vegetação)	Pares Canônicos			
	Várzea		Terra Firme	
	1°	2°	1°	2°
G	1.088	1.306	1.34	-0.735
H	-0.07	1.073	-0.244	1.132
R	1.134	-1.288	1.431	-0.931
DAPmín	-1.474	-0.366	-0.741	0.174
DAPmax	-1.349	-1.305	-1.228	0.797
DAPméd	-0.488	0.139	0.89	1.366
DA	-1.627	0.455	-0.249	1.893
Variáveis Independentes (Solos)				
F1S	0.992	0.125	0.326	0.945
F2S	-0.125	0.992	0.945	-0.326

A granulometria e textura do solo exercem função primordial no estabelecimento de indivíduos, onde em solos compactados poucas espécies arbóreas possuem um sistema radicular eficiente para explorar o solo. No caso de Várzeas específicas da Resex do Rio Cajari, as espécies são submetidas compactações distintas do solo numa curta variação espacial, devido à presença/ausência de cursos d'água adentrando a floresta, ou mesmo entre as várzeas baixas e altas.

De acordo com Dias Junior (2000) maiores teores de matéria orgânica do solo provocam redução na amplitude das curvas de compactação, diminuindo, conseqüentemente, a densidade de solo máxima e aumentando a umidade ótima ou crítica de compactação. Isso ocorre graças à influência da matéria orgânica no poder de adsorção de água do solo e ao baixo valor de densidade desta última. Já Lopes et al. (2006) o efeito da compactação no desenvolvimento das plantas é percebido quando a raiz encontra resistência

mecânica ao seu crescimento. Os autores ainda ressaltam que os espaços porosos perdidos com o efeito da compactação são, na maioria, macroporos, que são importantes na movimentação de água e ar pelo solo.

A área basal das espécies da várzea (1.088) é diretamente proporcional aos atributos do solo do fator 1 (F1S) (0.992), bem como a riqueza (1.134). No entanto, quanto maior o número de indivíduos, DAP mínimo, médio e máximo, menor a disponibilidade de nutrientes.

As espécies ditas “oportunistas” em ambientes de pouca disponibilidade nutricional utilizam melhor do solo, quando submetidas a estresses abióticos, aumentando a velocidade de floração e frutificação, na tentativa de elevar o número de indivíduos por unidade de área. Segundo Kageyama e Viana, (1991) estas espécies podem formar um banco de sementes temporário no solo, possuem curta longevidade, podendo ser armazenadas durante médio prazo, se adaptando em ambientes de pouca fertilidade.

Pires (1974), afirma que a Floresta Amazônica está implantada sobre solos bastante diversos, de fertilidade muito variável. A ciclagem da matéria orgânica e dos nutrientes é bem rápida, o número de espécies por área é muito elevado.

Nas Várzeas da Resex do Rio Cajari observa-se que constantemente há deslocamento de sedimentos que proporcionam maior fertilidade ao solo, seja pelo regime das marés, ou pelas atividades agrícolas praticadas pelos ribeirinhos, refletido diretamente na estrutura da floresta.

De acordo com Andrade et al. (2008) a maior fertilidade das várzeas amazônicas, quando comparada a sistemas de terra-firme, propicia seu uso para diversas atividades econômicas. Uma das atividades mais importantes nas várzeas do estuário amazônico é a extração de madeira e do palmito açai (*Euterpe oleracea*), onde também são intensamente utilizadas para agricultura (GAMA et al, 2003).

Como discutido, anteriormente, a função canônica 2, apesar das correlações serem significativas para riqueza e diversidade de espécies, bem como na área basal, está associada a erros estatísticos não aceitáveis para a área amostrada.

Na floresta de Terra Firme, os solos, geralmente, são considerados pobres em nutrientes disponíveis para as plantas, podendo a complexa estrutura e diversidade do ambiente ser explicada pelas características físicas, ou mesmo pelo nível de acidez do solo, como é o caso da Resex do Rio Cajari.

Pritchett e Fisher (1987), afirma que o solo é a característica do "habitat" que mais influencia o crescimento das plantas e, entre seus principais atributos, encontram-se: a textura, estrutura, temperatura, pH, fertilidade, umidade e aqueles relacionados com o material de origem. Além disso, Ferreira (1993) ainda comenta que os aspectos físicos são importantes, no que diz respeito ao desenvolvimento das plantas, devido os constituintes sólidos do solo interagem com os fluídos água e ar, e, dependendo da forma como se associam, sua movimentação no sistema poroso é variável.

A proporção de ocupação do solo pelas espécies florestais, determinada pela área basal (G), riqueza e DAP médio apresentam correlação positiva com a acidez do solo (F2S), na magnitude de 1.34, 1.43 e 0.89, respectivamente. Isto é, quanto menor o pH, maior M e H+Al, as espécies arbóreas se adaptam e estabelecem à condição ácida de maneira a perpetuar, ou mesmo a acidez pode proporcionar condições de germinação de sementes dormentes.

No entanto, de acordo com Rodrigues et al. (1972), os solos de Terra Firme apresentam baixa fertilidade natural, baixa soma de bases e drenagem deficiente, além da textura variar de arenosa a argilosa. Smyth (1996), afirmam que há predominância de solos ácidos em terra firme, onde a acidez e a toxidez de alumínio estão entre as características mais frequentes que restringem os solos da Amazônia.

A diversidade de espécies e número de indivíduos estão mais associados às características químicas de fertilidade e físicas. Segundo Magalhães e Higuchi (1998), os solos das florestas de Terra Firme se caracterizam por um gradiente textural, onde o horizonte superficial se apresenta mais arenoso do que o horizonte B. Em relação ao platô apresentam menores valores de bases trocáveis no horizonte superficial, bem como menor teor de matéria orgânica, nitrogênio e fósforo.

4.3.2 Similaridade Florística entre os ambientes

Na análise de agrupamento realizada para comparar a similaridade entre os ambientes de Várzea e Terra Firme (Figura 12). Foi constatada a formação dos dois grupos distintos.

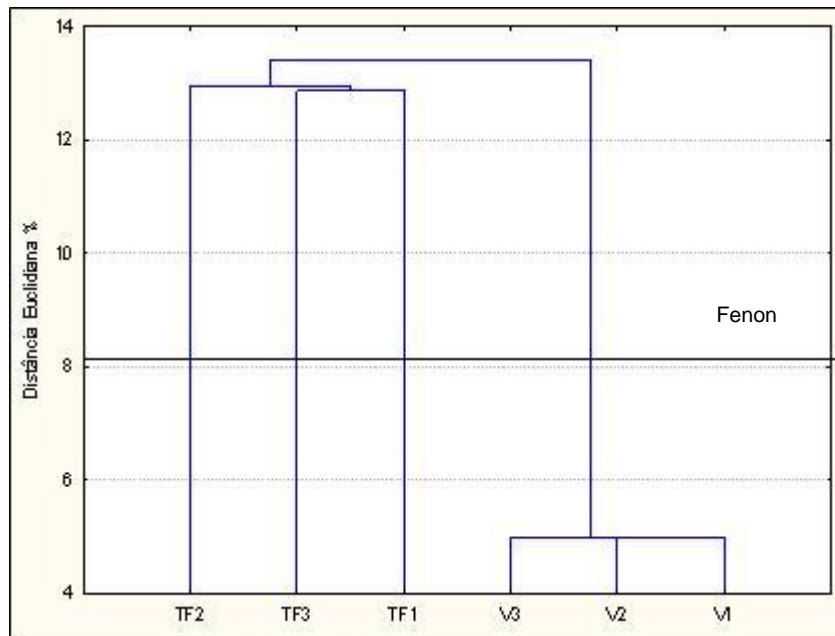


Figura 12. Dendrograma representando as seqüências de agrupamento das seis repetições, sendo três para o ambiente de Terra Firme (TF1 – “Afonso” TF2 – “Natanael” e TF3 – “Martins”) e três para o ambiente de Várzea (V1 – “Antonio”, V2 – “Benoca” e V3 – “Ovídio”) obtidas com base na distância euclidiana, por meio de ligação simples.

O grupo 1 foi composto pelas repetições realizadas no ambiente de Terra firme apresentando uma maior similaridade entre as grades TF1 - “Afonso” e TF3 - “Martins” obtendo o valor de de 12,9 entre eles.

A repetição TF2 – “Natanael” apresentou um valor de similaridade bastante baixo, de aproximadamente 13,6, constatando que a repetição foi a que apresentou características mais distantes dentro e entre os ambientes (Tabela 21).

O grupo 2, compreendeu as repetições locadas no ambiente de Várzea, demonstrando uma maior similaridade entre as repetições com valores próximos, no qual foi encontrado o valor de 5,0 entre as repetições V1 – V2 e V1 – V3 e 6,2 entre a V2 – V3.

Foram constatadas 380 espécies no geral para os dois ambientes, destas, 283 estão presentes apenas no ambiente de Terra Firme, representando 74,47 % do total, 61 no ambiente de Várzea representando 9,47 % e 36 (9,47 %) foram encontradas nos dois ambientes.

Apesar de terem sido encontradas espécies concomitantes entre os ambientes, estas não demonstraram resultados significativos suficientes para expressar similaridade entre eles, o que implica dizer que as condições (fatores bióticos e abióticos) em que se encontram os ambientes são decisivas para um maior conjunto florístico, bem como os estado de conservação em que se encontram os mesmos.

Tabela 21. Matriz da distância euclidiana. (TF1 – “Afonso” TF2 – “Natanael” e TF3 – “Martins”, V1 – “Antonio”, V2 – “Benoca” e V3 – “Ovídio”).

	V1	V2	V3	TF1	TF2	TF3
V1	0,0	5,0	5,0	14,2	16,8	14,8
V2	5,0	0,0	6,2	13,7	16,5	14,4
V3	5,0	6,2	0,0	13,4	16,3	14,2
TF1	14,2	13,7	13,4	0,0	13,0	12,9
TF2	16,8	16,5	16,3	13,0	0,0	13,6
TF3	14,8	14,4	14,2	12,9	13,6	0,0

A floresta de várzea, cuja vegetação ocorre ao longo dos rios e das planícies inundáveis, normalmente apresenta menor diversidade do que a terra firme e abriga animais e plantas adaptados a condições hidrológicas sazonais (KALLIOLA et al.,1993). A menor diversidade ocorre porque poucas espécies dispõem de mecanismos morfofisiológicos que tolerem o ritmo sazonal de inundação (SILVA et al., 1992).

A terra firme é o ecossistema de maior expressividade e de grande complexidade na composição, distribuição e densidade das espécies. Caracteriza-se pela heterogeneidade florística com predominância de espécies agregadas em algumas formações e aleatórias em outras (ARAÚJO et al., 1986).

No estado do Amapá a exploração florestal ocorre de forma mais expressiva em ambiente de Várzea do que em ambiente de Terra Firme, provocando danos significativos à vegetação. Contudo, identificar e conhecer a estrutura da vegetação é o primeiro passo para se estudar sobre formas de conservação e sobre os potenciais econômicos da comunidade e a partir deste manejar de modo a gerar o melhor aproveitamento da madeira e produtos

florestais não-madeireiros, com a finalidade de auxiliar no desenvolvimento sustentável da região.

Ecossistemas perturbados são aqueles que sofreram modificações antrópicas, mas ainda resguardam alguma capacidade de responder aos distúrbios, e em longo prazo recuperar-se caso as fontes de perturbação sejam eliminadas (PINHEIRO, 2004; SILVA, 2002). Ações conservacionistas antrópicas que envolvam a agilização do processo de sucessão ecológica como a implantação de diferentes medidas biológicas, aceleram a recuperação de ecossistemas que sofreram perturbações (NEVES, 2001).

Segundo Sartori (2001), a dinâmica da sucessão natural pode ser influenciada por diversos fatores como característica fenológica das espécies, condições microclimáticas, edáficas e pela disponibilidade de fontes de propágulos.

Uma das formas que a oferta desses fatores ambientais pode ser constatada é através da ocorrência ou não da similaridade de espécies em áreas com diferentes graus de perturbação. Pois quando existe a semelhança florística de espécies nestes ecossistemas, isto indica que há interferência de agentes dispersores ou de condições climáticas parecidas geradas pelos atributos ambientais durante o processo de recuperação. Portanto, a similaridade de espécies em diferentes áreas, pode ser um indicador da oferta de fatores ecológicos que irão contribuir para uma dinâmica sucessional em ecossistemas perturbados.

Nesse sentido, ecologicamente estudos de similaridade ou dissimilaridade entre comunidades vegetais, aliados às características estruturais da floresta, permitem inferir sobre a capacidade de adaptação e preferências das espécies por habitats e suas especificidades e sobre a estratificação de unidades básicas de manejo (RUOKOLAINEN et al., 1994).

Tais estudos são também de grande importância para a gestão dos recursos naturais, como a planificação do manejo, valorizando as áreas que obtiverem espécies comerciais, incentivando a prática do manejo das mesmas e a conservação da biodiversidade.

Carvalho (2002), estudando mudanças na composição florística de uma área na Floresta Nacional do Tapajós, verificou que o número de espécies decresce imediatamente após a exploração. Porém, começa a crescer cinco

anos depois e, no final de oito anos, foi maior do que antes da exploração. Segundo Gama et al. (2005) outras variáveis que, provavelmente, contribuem para a diferenciação florística entre terra firme e várzea são: *altitude* - variam de 4 m, em áreas de várzea, até 700 m em florestas de terra firme localizadas na região de Carajás, PA; *temperatura* - variam de 25 até 27°C; e *precipitação* - aumentou no sentido sul-norte, desde 1.650 até 3.000 mm. Conforme Oliveira-Filho e Fontes (2000), o regime de chuvas, a temperatura e a altitude causam diferenciação significativa entre tipologias florestais.

Espécies que ocorrerem em mais de uma tipologia, possivelmente apresentaram ampla distribuição nas florestas do Estado do Amapá. Segundo Ivanauskas et al. (1997), são espécies que possuem mecanismos adaptativos aos diferentes níveis de armazenamento de água no solo, desde o ponto de murcha permanente até a presença de água superficial, ou seja, quando ocorre elevação do nível do rio na época das cheias.

A similaridade ou dissimilaridade florística entre florestas de várzea e de terra firme pode ser explicada pelos seguintes fatores (PIRES, 1976; IVANAUSKAS et al., 1997; MONTAGNINI e MUÑIZ-MIRET, 1999): *solo* - a várzea é formada por terras baixas que margeiam os rios, são áreas planas e de formação sedimentar, por conseguinte apresenta solo mais fértil; *Regime de inundação* - na várzea ocorre diminuição da troca gasosa entre o solo e o ar, causada pela baixa difusão do oxigênio na água; com isso, o oxigênio é rapidamente consumido e surgem gases como nitrogênio, gás carbônico, hidrogênio e amônia, além de vários outros compostos que podem atingir níveis tóxicos às plantas, o que compromete a germinação das sementes e o desenvolvimento das plantas. *Riqueza, diversidade e estrutura arbórea* - a riqueza, a diversidade e o estoque de biomassa da floresta de várzea são menores, devido à capacidade de adaptação da vegetação de várzea ao regime de inundação.

Conforme Pires (1973), Daly e Prance (1989), Amaral et al. (1997) e Montagnini e Muñiz-Miret (1999), quando comparados com a floresta de terra firme, os processos de seletividade de espécies em ecossistema de várzea propiciam menor diversidade, menor amplitude diamétrica, menor estoque de fitomassa, menor altura do dossel e muitos indivíduos com raízes tabulares.

Segundo Ivanauskas et al. (1997), a saturação hídrica do solo seria o principal fator atuando na seleção natural das espécies.

Black et al. (1950), Pires (1976), Campbell et al. (1986) e Oliveira (2000) citaram que as florestas da Amazônia apresentam alta diversidade, grande percentual de espécies raras e baixas similaridades florísticas, mesmo entre locais próximos. Porém em alguns trabalhos, como o de Gama et al. (2005) é possível observar que estudando a similaridade entre as florestas de terra firme e várzea, localizadas no município de Paragominas, a dissimilaridade pela distância euclidiana encontrada foi de 39%, o que correspondeu a um valor do índice de Jaccard de 0,55, podendo ser consideradas com alta similaridade florística (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Quando comparada a estrutura florestal e do solo entre os ambientes de Várzea e Terra Firme, foram verificadas diferenças altamente significativas na MANOVA, conforme Tabela 22. Salomão et al. (2007) comentaram que em florestas de várzea podem ser encontradas espécies arbóreas comuns as de Terra Firme, no entanto a estrutura da comunidade é peculiar aos domínios.

Tabela 22. Teste de Hipótese do efeito do ambiente de Várzea e Terra Firme na estrutura florestal e características físicas e químicas do solo na Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP.

Estadística	Valor	F	Pr > F
Lambda de Wilks	0.0002044	733.55	< 0.0001
Traço de Pillai	0.9997956	733.55	< 0.0001
Traço de Hotelling-Lawley	4890.3148	733.55	< 0.0001
Maior Raiz de Roy	4890.3148	733.55	< 0.0001

Em relação à área basal, DAP mínimo, médio e máximo, foi observado que o comportamento das variáveis não muda entre os ambientes de Várzea e Terra Firme. Isto é, apesar dos estresses bióticos e abióticos a que são submetidas às espécies arbóreas de Várzea, as mesmas otimizam a utilização dos recursos disponíveis no solo, proporcionando elevada produtividade volumétrica por unidade de área.

Macedo et al. (2007) afirmaram que as Várzeas amazônicas apresentam menor potencial madeireiro em comparação à floresta de terra firme, devido ao menor número de espécies, e não em relação à produtividade média por hectare.

No caso do número de indivíduos, ocorreram elevadas oscilações entre as áreas, gerando erros de amostragem e intervalos de confiança maiores, e ainda assim evidenciando diferenças entre os ambientes (Figura 13), o que não é um padrão encontrado na Amazônia, onde as Florestas de Terra Firme sempre possuem número de indivíduos por hectare superiores à Várzea.

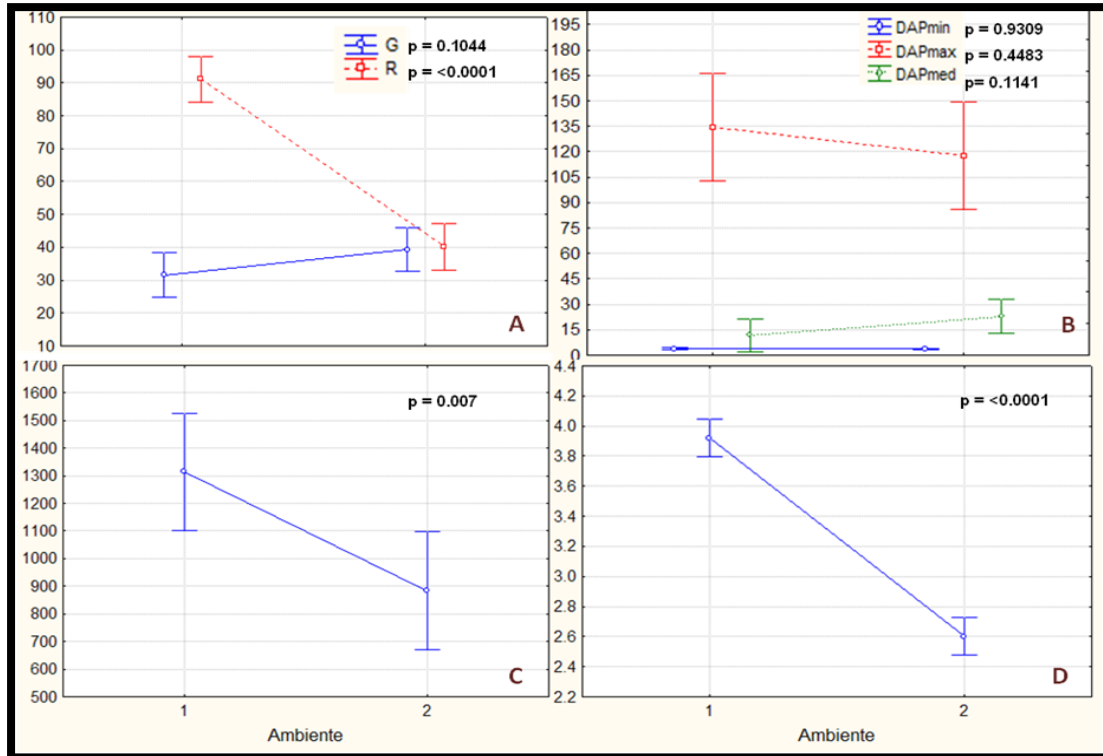


Figura 13. Comparação da estrutura florestal entre os ambientes de Várzea e Terra Firme na Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP. Em que - Ambiente: 1 Terra Firme; 2 – Várzea. A: G –área basal (m²/ha) e R – riqueza de espécies. B: DAP – diâmetro mínimo a altura do peito a 1.30m do solo (mínimo, médio e máximo). C: número de indivíduos / ha. D: índice de diversidade de Shannon.

Souza et al. (2005) trabalhando em floresta de terra firme, estratificada em três áreas homogêneas para estudo volumétrico em árvores com $DAP \geq 15$ cm, no município de Paragominas, Pará, encontraram 322,4; 309,0; e 313,8 indivíduos por hectare. Resultados similares foram encontrados por Gama e Pinheiro (2010) objetivando inventariar um fragmento florestal e indicar espécies arbóreas para a recuperação das áreas de reserva legal e preservação permanente da Fazenda Santa Rita, localizada na zona rural do município de Santarém, estado do Pará, estimaram o número de indivíduos em 267,2 árvores/ha.

Em resultados obtidos no levantamento de 0,5ha de floresta de terra firme no Amazonas, Diniz e Scudeller (2005) estimaram a densidade total de espécies arbóreas de 556 indivíduos/ha com $DAP \geq 10$ cm. Também em inventários fitossociológicos de 1 ha ($DAP > 10$ cm) de floresta de terra firme localizada na região do baixo rio Branco, Roraima, Alarcon e Peixoto (2007), encontraram 544 indivíduos.

No ambiente de Várzea, em trabalhos com nível de inclusão similar a este estudo, o número de indivíduos por hectare foi similar para as demais florestas da região. Queiroz e Machado (2008), com intuito de avaliar as variações e dinâmica na estuarina no Amapá, encontraram densidade variando de 741, 838 e 877 indivíduos/ha no Bailique, Rio Aracu e Igarapé da Fortaleza, respectivamente.

Carim et al. (2008) inventariando árvores em várzea com $DAP \geq 10$ cm no município de Mazagão, Amapá, obtiveram 413 indivíduos por hectare. De forma semelhante, Santos e Jardim (2006), trabalhando em floresta de várzea no estado do Pará, calcularam para o estrato arbóreo adulto 821,5 indivíduos/ha.

A riqueza e diversidade de espécies apresentaram variações significativas, como esperado para este trabalho. Florestas de Terra Firme possuem uma riqueza de espécies maior que as Várzeas, com elevado número de indivíduos por unidade de área, proporcionando valor de diversidade médio de 3.9 nats/ind. Kalliola et al. (1993), afirmaram que em floresta de várzea, cuja vegetação ocorre ao longo dos rios e das planícies inundáveis, normalmente apresenta menor diversidade do que a terra firme e abriga animais e plantas adaptados a condições hidrológicas sazonais.

Gama et al. (2005) analisando os agrupamentos florísticos entre comunidades arbóreas localizadas em diferentes locais do Estado do Pará, listaram 1.257 espécies, e verificaram que 85,6% foram exclusivas de terra firme, 5,2% foram exclusivas de várzea e 9,2% ocorreram nas duas tipologias florestais. De maneira similar, Salomão et al. (2007), na Amazônia cerca de 350 espécies são exploradas comercialmente, destas, 25 (7.1%) são exclusivas de florestas de várzea, enquanto outras 51 (14.6%) ocorrem tanto nas florestas de várzea quanto nas de terra firme; tem-se então um total de 76 (21.7%) espécies madeireiras que ocorrem nas várzeas.

Quando comparados os atributos do solo entre os ambientes, foi verificado que apenas a acidez potencial (H+Al) não se apresenta de forma distinta, com valores acima de 8cmolc.kg^{-1} (Figura 14), considerados altos e limitantes para inúmeras espécies arbóreas. Segundo Amaral et al. (2000), altos valores de acidez potencial (H+Al) condicionam maior restrição ao desenvolvimento de plantas. Os altos valores da acidez potencial na Várzea não interferiram nos teores de CTC, Ca, Ca+Mg, K e P, conseqüência comum de solos ácidos, o que confirma a hipótese de que este ambiente possui uma capacidade enorme de se manter fértil em condições extremas.

Chaves (2005), afirmou que em solos ácidos, a CTC do solo é extremamente baixa, sendo o cálcio e magnésio deficitários. A disponibilidade do fósforo e molibdênio também é reduzida segundo o autor.

O teor de Silte e Argila também se mostraram maiores na Várzea, o que agrega mais a captação de nutrientes no solo. Quanto à granulometria dos solos nas Florestas de Terra Firme foi constatada a predominância de textura arenosa, fator primordial para a baixa fertilidade natural do solo.

Diversos autores (DIAS JUNIOR, 2000; SMYTH, 1996; FURTINI NETO, 1999) referem-se à porção de espaços ocupados pela massa de solo e suas conseqüências na fertilidade, sendo a variação em função da forma e ao posicionamento dos grãos, condicionando a circulação de água no solo e disponibilidade de nutrientes às plantas, isto é, as redes de poros podem estar conectados, ou isolados.

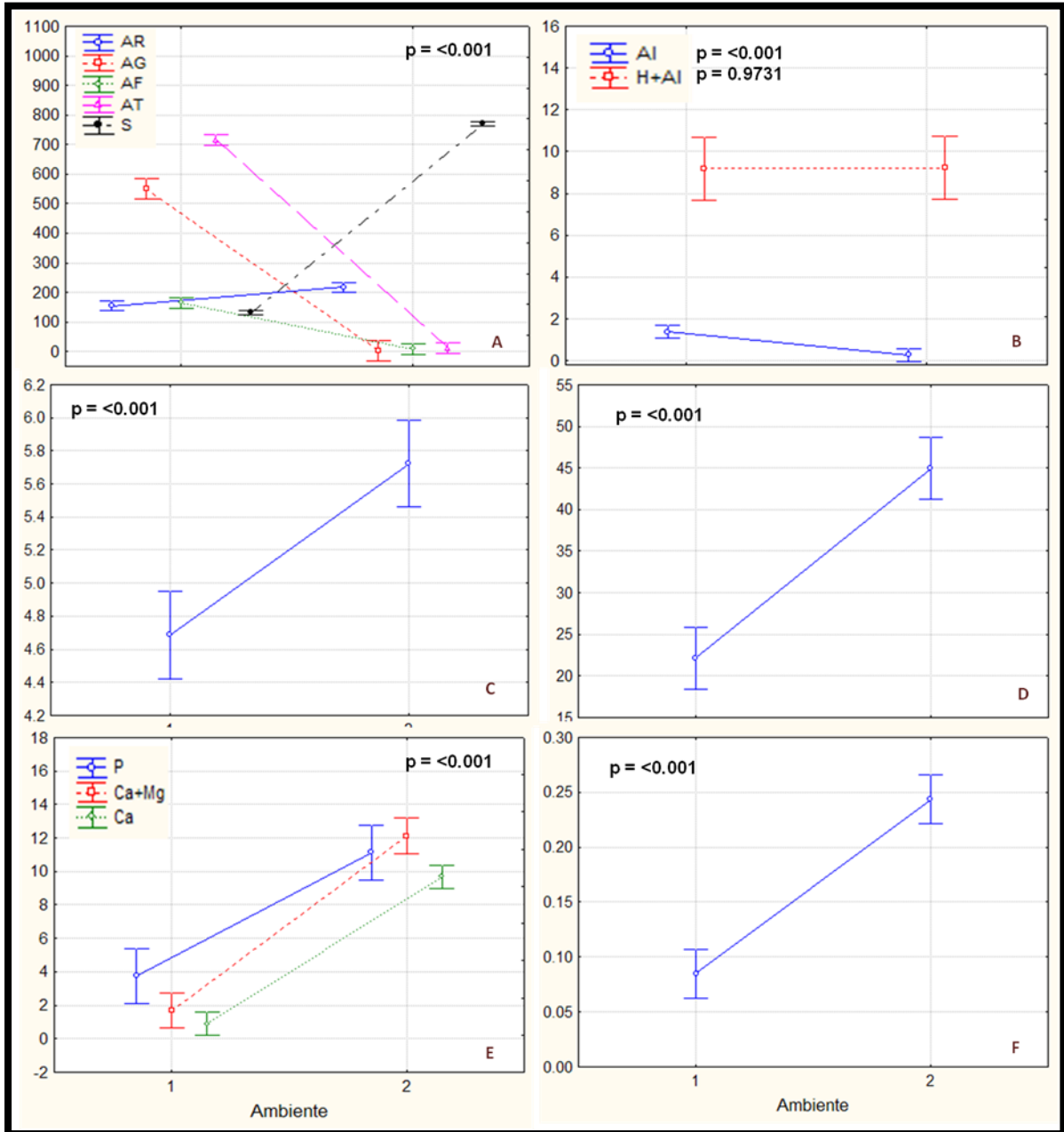


Figura 14. Comparação dos solos entre os ambientes de Várzea e Terra Firme na Reserva Extrativista do Rio Cajari, Laranjal do Jari-AP. Em que - Ambiente: 1 Terra Firme; 2 – Várzea. A: AR –argila, AG - areia grossa, AF – areia fina e AT – areia total (g/kg). B: Al – Alumínio e H+Al – acidez potencial. C: pH. D: MO - matéria orgânica. E: P – fósforo, Ca+Mg e Ca – Cálcio. F: K -potássio.

5. CONCLUSÕES

A produtividade das castanheiras apresenta em uma relação direta com a área basal e número de indivíduos de espécies circundantes.

A produtividade das castanheiras é influenciada diretamente pelos atributos químicos do solo, principalmente, a acidez.

A diversidade florística na região da Várzea do Ajuruxi cresce com o aumento da distância da margem do rio, no entanto a estrutura não se modifica.

Existe a formação de um gradiente de diversidade florística à medida que a vegetação se distancia do rio, ocasionado pela duração do período de inundação e tolerância das plantas à inundação.

A diversidade florística no ambiente de terra firme na Resex do Rio Cajari esta mais condicionada aos atributos de granulometria e textura do solo.

No ambiente de Várzea, a fertilidade do solo determina a estrutura e a diversidade da floresta.

6. REFERÊNCIAS

ALARCON, J. G. S.; PEIXOTO, A. L. Florística e fitossociologia de um trecho de um hectare de floresta de terra firme, em Caracaraí, Roraima, Brasil. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, Belém, v. 2, n. 2, p. 33-60, 2007.

ALBERNAZ A.L.K.M.; AYRES, J.M. Selective logging along the middle Solimões river. *New York Botanical Garden Press*. p. 135-151. 1999.

ALFAIA, S. S.; N. P. FALCÃO. Estudo da dinâmica de nutrientes em solos de Várzea da Ilha do Careiro no estado do Amazonas. *Amazônia*, v.12, p.551-563. 1993.

ALMEIDA, S. S. Estrutura e florística em áreas de manguezais paraenses: evidências da influência do estuário amazônico. *Boletim Museu Emílio Goeldi: Ciência da Terra*, v.8, p.93-100. 1996.

ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; SILVA, A. S. L. Análise florística e estrutura de floresta de Várzea no estuário amazônico. *Acta Amazônica*. v. 34, n.4. p.513 – 524. 2004.

ALMEIDA, S.S.; AMARAL, D.D.; SILVA, A.S.L. Fitossociologia de florestas de Várzea no estuário amazônico. Belém, PA. Museu Emílio Goeldi. *Anais do VI Ecolab*, Midia CD-ROM, 12 p. 2002.

AMAPADIGITAL. **Conheça o Amapá**. Disponível em <<http://www.amapadigital.net/conhecaamapa.php>> acessado em: 11 de janeiro de 2011.

AMARAL, E. F.; MUNIZ, P. S. B.; OLIVEIRA, S. G.; AMARAL, E. F. **Planejamento do uso da Terra e Implantação de práticas agroflorestais em pequenas propriedades rurais no estado do Acre com base em imagens de satélites**. Rio Branco: Embrapa Acre, 30p. 2000. (Documentos 56)

AMARAL, J.L.; ADIS, J.; PRANCE, G.T. On the vegetation of a seasonal mixedwater forest near Manaus, Brazilian Amazonia. **Amazoniana**, v.14, n. 3/4, p. 335-347, 1997.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG II). An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**. n.4, p. 399-436. 2003.

APARÍCIO, P. S. **Influência da matocompetição no crescimento inicial de povoamentos florestais de dois clones do híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* em áreas Amapaense**. 2008. 92f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal Rural de Pernambuco.

ARAÚJO, C.F. **Avaliação do desempenho de linhas de frango de corte em desenvolvimento na UFV e de seus cruzamentos em relação a duas marcas comerciais**. 1995. 108f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal). Universidade Federal de Viçosa.

ASSMANN, E. **The principles of forest yield: studies in the organic production, structure, increment and yield of forest stands**. Braunschweig: Pergamon Press, 506 p. 1970.

AYRES, J.M.C. **As matas de Várzea do Mamirauá**. MCT-CNPq-Programa do trópico úmido, Sociedade civil de Mamirauá, Brasil. 1993.

AZEVEDO, A. C.; DALMOLIN, R. S. D. **Solos e ambiente: uma introdução**. Santa Maria: Ed. Pallotti. 100 p. 2006.

BAIDER, C. **Demografia e ecologia de dispersão de frutos de *Berthletia escele*sa Humb. & Bonpl. (Lecythidaceae) em castanhais silvestres da Amazônia Oriental**. 2000. 217f. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo.

BARBOSA, L.; LOPES, P. S.; REGAZZI, A. J. ; GUIMARÃES, S. E. F.; TORRES, R. A. Estudo da associação entre características de desempenho e de carcaça de suínos por meio de correlação canônica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2216-2224, 2005.

BARREIRA, S. **Estudo da regeneração natural de cerrado como base para o manejo florestal**. 1999. 113f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras.

BARROS A.C.; UHL C. Padrões, problemas e potencial da extração madeireira ao longo do rio Amazonas e do seu estuário. In: A EXPANSÃO DA ATIVIDADE MADEIREIRA NA AMAZÔNIA: IMPACTOS E PERSPECTIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO SETOR FLORESTAL NO PARÁ. **Imazon**, Belém, Pará. p. 107-139. 1996.

BARROS, P.L.C. **Estudo das distribuições diamétricas da floresta do Planalto Tapajós – Pará**. 1980. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná.

BARTOSZECK, A.C. de P. e S.; MACHADO, S.A.; FRIGUEREDO FILHO, A.; OLIVEIRA, E. B. A. Distribuição Diamétrica para Bracatingais em Diferentes Idades, Sítios e Densidades na região Metropolitana de Curitiba. **Floresta**. v.34, n.3, p-305-323, 2004.

BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R.S.; GAMA, J.RV.; OLIVEIRA, A.D. Estrutura e Valoração de uma Floresta de Várzea Alta na Amazônia. **Cerne**, v.8, n.1, p.088-102, 2002.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. 7a ed., São Paulo: Ícone, 355 p. 2010.

BLACK, G.A.; DOBZHANSKY, T. H.; PAVAN, C. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forests. **Botanical Gazette**, v. 111, n. 4, p.413-425, 1950.

BONAIDE, W.A.; BACON, P.R. The structure and ecology of *Mauritia setigera* palm swamp Forest in native swamp, Trinidad. **Tropical Ecology**, v.40, n.2, p.199-206. 1999.

BONAIDE, W.A.; BACON, P.R. The structure and ecology of *Mauritia setigera* palm swamp Forest in native swamp, Trinidad. **Tropical Ecology**, v.40, n.2, p.199-206. 1999.

BRUNO, J. F.; J. J. STACHOWICZ; M. D. BERTNESS. Inclusion of facilitation into ecological theory. **Trends Ecol. Evol.** v.18, p.119-125. 2003.

CAMPBELL, D.G. et al. Quantitative ecological inventory of terra firma Várzea tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon. **Brittonia**, v.38, n. 4, p.369-393, 1986.

CARIM, M. J.; JARDIM, M. A. G.; MEDEIROS, T. D. S. Composição Florística e Estrutura de Floresta de Várzea no Município de Mazagão, Estado do Amapá, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 36, n. 79, p. 191-201, set. 2008.

CARNEIRO, V. M. C. ; LIMA, A.J.N.L. ; PINTO, A.C.M. ; SANTOS, J. ; TEIXEIRA, L.M. ; HIGUCHI, N. ; SILVA, R.S. . Composição Florística e Análise Estrutural da Floresta de Terra Firme na região de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil. In: 5 CONGRESSO FLORESTAL NACIONAL A FLORESTA E AS GENTES, p. 1-12. 2005.

CARVALHO, J.O.P. Changes in the floristic composition of a Terra Firme rain Forest in Brazilian amazônia over an eight-year period in response to logging. **Acta Amazônica**, v. 32, n.2, p. 277-291, 2002.

CAVALCANTE, M. C. **Visitantes florais e polinização da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) em cultivo na Amazônia central**, 2008. 77f. Dissertação (mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Ceará.

CHAVES, M. L. Acidez dos Solos. Artigos Técnicos. ReHAgro, publicado em: 11/02/2005. Disponível em: < <http://www.rehagro.com.br/siterehagro>>, Acessado em: 20/01/2011.

CLEMENTES, C. R. **Brazil nut**. 2006. Disponível em <www.fao.org/docrep/v0784e/v0784e0k.htm>. Acesso em setembro de 2007.

CLEMENTES, C.R. **Brazil nut**., 2006. Disponível em <http://www.fao.org/docrep/v0784e/v0784e0k.htm>. Acessado em setembro de 2007.

CONCEIÇÃO, M.C.A. **Análise estrutural de uma floresta de Várzea no Estado do Pará**. 1990. 107f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná.

CORNEJO, F. **Historia Natural de la Castañã y Propuestas para su Manejo**. Puerto Maldonado, Peru. Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazonica (ACCA). 52 p. 2003.

COSTA JUNIOR, R. F; FERREIRA, R. L. C; RODAL, M. J. N.; FELICIANO, A. L. P.; MARAGON, L. C.; SILVA, W. C. Estrutura Fitossociológica do Componente Arbóreo de um Fragmento de Floresta Ombrófila Densa na Mata Sul de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Ciência Florestal**, v.18,n. 2,p.173-183. 2008.

COSTA-NETO, F. **Subsídios técnicos para um plano de manejo sustentado em áreas de Cerrado**. 1990. 142 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Viçosa.

CRUZ C. D.; REGAZZI, A J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 309p. 1994.

DAJOZ, R. **Princípios da ecologia**. Editora ARTMED, Porto Alegre 7ª edição. 2005.

DALY, C.D.; PRANCE, G.T. **Brazilian Amazon: Floristic inventory of tropical countries**. New York: NYBG/WWF, p. 401-426, 1989.

DE LIOCOURT, F. **De l' Aménagement Des Sapinières**. Bulletin Trimestriel, Juillet, p.396-409. 1988.

DIAS JUNIOR, M. S. **Compactação do solo**. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; SCHAEFER, C. E. G. R. Tópicos em ciência do solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.55-94, 2000.

DINIZ, K. S.; SCUDELLER, V. V. Estrutura fitossociologica 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.

DUARTE, G. L. Levantamento florístico das espécies arbóreas e arbustivas da Universidade Metodista de Piracicaba - Campus Taquaral. Ln: XV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. **Anais**. 2007.

DUCKE, A.; BLACK, G. A. **Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira**. Boletim Técnico do Instituto Agrônomo Norte, Belém, v.29, p.1-48. 1954.

EMBRAPA Pecuária Sudeste. In: NOGUEIRA, A. R. de A.; SOUSA, G. B. de. **Manual de Laboratório: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos**. 313f. 2005.

FELFILI, J. M.; REZENDE R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília: UNB, v.5, p 68. 2003.

FERREIRA, L. V.; ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D. **Riqueza e composição de espécies da floresta de Igapó e Várzea da Estação Científica Ferreira Penna: subsídios para o plano de manejo da Floresta Nacional de Caxiuanã.** São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas. Pesquisas Botânica n° 56: 103-116, 2005.

FERREIRA, L.V. Effect of flooding duration on species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitats in Amazonian blackwater floodplain forests: Implications for future design of protected areas **Biodiversity and Conservation.** v. 9, p.1-14. 2000.

FERREIRA, L.V. Is there a difference between the water floodplain forests (Várzea) and blackwater floodplain forest (igapó) in relation to number of species and density. **Brazilian Journal of Ecology.** v.2, p.60-62. 1997.

FERREIRA, L.V.; PRANCE, G.T. Species richness and floristic composition in four hectares in the Jaú National Park in upland forests in Central Amazonia. **Biodiversity and Conservation.** v.7, p.1349-1364. 1998.

FERREIRA, R. L. C. **Análise estrutural da vegetação da estação florestal de experimentação de Açú-RN, como subsídio básico para o manejo florestal.** 1988. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa.

FRANCEZ, L.M.B.; CARVALHO, J.O.P.; JARDIM, F.C.S. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de Terra Firme na região de Paragominas, PA. **Acta Amazonica** v.37, n.2, p.219-228. 2007.

FURCH, K., JUNK, W.J. 1997. **Physicochemical conditions in floodplains.** IN: Junk, W.J. (ed). The Central Amazon Floodplain. Ecological Studies, 126.

FURTINI NETO, A. E. Acidez do solo, crescimento e nutrição de algumas espécies arbóreas, na fase de muda. **Cerne,** v.5, n.2, p.1-12, 1999.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. de M. Composição Florística e Estrutura da Regeneração Natural de Floresta Secundária de Várzea Baixa no Estuário Amazônico. **Revista Árvore**. v.26, N.5, P. 559-566, 2002.

GAMA, J. R. V.; PINHEIRO, J. C. Inventário florestal para adequação ambiental da fazenda Santa Rita, município de Santarém, estado do Pará. **Floresta**, v. 40, n. 3, p. 585-592, 2010.

GAMA, J. R. V.; SOUZA, A. L.; MARTINS, S. V.; SOUZA, D. R. S. Comparação entre Florestas de Várzea e de Terra Firme do Estado do Pará. **Revista Árvore**, v.29, n.4, p.607-616, 2005.

GUEDES, M. C. Projeto FLORESTAM - Ecologia e manejo florestal para uso múltiplo de várzeas do estuário amazônico. Macroprograma 2. Competitividade e Sustentabilidade. 2009.

HAIR Jr, J. F., ANDERSON, R.E., TATHAM, R. L., BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre, Bookmam, 5 ed. 593p., 2005.

HIGUCHI, N.; SANTOS,J.; LIMA, A. J. N. **Biometria Florestal**.INPA, Manaus-AM, 2008. 14p.

HOLANDA, A. C.; FELICIANO, A. L. P.; MARANGON, L. C.; SANTOS, M. S. MELO, C. L. S. M. S.; PESSOA, M. M. de L. Estrutura de espécies arbóreas sob efeito de borda em um Fragmento de floresta estacional semidecidual em Pernambuco. **Revista Árvore**, v.34, n.1, p.103-114, 2010.

HOUGHTON, R. A.; SKOLE, D.L.; NOBRE, C.A.; HACKLER, J.L.; LAWRENCE, K.T.; CHOMENTOWSKI, W.H. Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon. **Nature**. v.40, n.3, p.301-304. 2000.

HUSTON, M. A. Biological diversity. Cambridge U. Press, **Cambridge**, UK, 1994.

IBGE. **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.htm>> acesso em 18 janeiro de 2011.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, n.2, p. 139-153, 1997.

JANZEN, D. H. Why bamboos wait so long to flower? **Annu. Rev. Ecol. Syst.**, v. 7, p. 347-391, 1976.

JARDIM, F. C. S.; VOLPATO, M. M. L.; SOUZA, A. L. Dinâmica de sucessão natural com ênfase na sucessão em clareiras. Viçosa, MG. (**Documento SIF, 10**) 1993. 60p.

JUNK, W. J. Flood tolerance and tree distribution in central Amazonian floodplains. En: Holm-Nielsen, L. B., Nielsen, I. C. e Balslev, H. (eds.), **Tropical forest. Botanical dynamics, speciation and diversity**, p.47-64. Academic Press, London. 1989.

KAGEYAMA, P.Y.; VIANA, V.M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia, SP. **Anais...** Atibaia. Instituto Florestal, 1991. p.197-215.

KAINER, K.A.; WADT, L.H.O.; STAUDHAMMER, C.L. Explaining variation in Brazil nut fruit production. **Forest Ecology and Management**, v.250, p.244-255, 2007.

KAINER, K. A.; WADT, L. H. O.; GOMES-SILVA, D. A. P.; CAPANU, M. Liana loads and their association with *Bertholletia excelsa* fruit and nut production, diameter growth and crown attributes. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, GB, v. 22, p. 147-154, 2006.

KALLIOLA, R., J. SALO, M. PUHAKKA; M. RAJASILTA. New site formation and colonizing vegetation in primary succession on the western Amazon floodplains. **Journal of Ecology**, v.79, p.877-901. 1991.

KALLIOLA, R.; PUHAKKA, M.; DANJOY, W. **Amazonia peruana: vegetación húmeda tropical en el llano sudandino**. Finlândia: Gummerus Printing. 265p. 1993.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description analyses**. London: Behaven Press, 363p. 1992.

KNIGHT, D. H. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panamá. **Ecological Monographs**, v.45, p.259-284. 1975.

LAURANCE, W. F., M. A.; COCHRANE, S.; BERGEN, P. M.; FEARNSIDE, P.; DELAMÔNICA, C.; BARBER, S.; FERNANDES, T. The future of the Brazilian Amazon: development trends and deforestation. **Science**. v.291, p.438-439, 2001.

LIMA FILHO, D.A.; REVILLA, J.; AMARAL, I.L.; MATOS, F.D.A.; COÊLHO, L.S.; RAMOS, J.F.; SILVA, G.B.; GUEDES, J.O. Aspectos florísticos de 13 hectares da área de Cachoeira Porteira-PA. **Acta Amazonica**. v.34, n.3, p.415-423. 2004.

LIMA, J. A. S; MENEGUELLI, N. A.; GAZEL FILHO, A. B.; PÉREZ, D. V. Agrupamento de espécies arbóreas de uma floresta tropical por características de solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 109-116, 2003

LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M. Várzeas da Amazônia Brasileira: principais características e possibilidades agropecuárias. Belém: FCAP. **Serviço de Documentação e Informação**, 20p. 1994.

LOCATELLI, M.; SILVA FILHO, E. P.; VIEIRA, A. H.; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. L. L. Características de solo sobre cultivo de castanheira (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) em Porto Velho, Rondônia, Brasil. Embrapa/RO, v.9, n.168, 2004a.

LOCATELLI, M.; SILVA FILHO, E. P.; VIEIRA, A. H.; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. L. L. Castanha-do-Brasil – Opção para Solo de Baixa Fertilidade na Amazônia. Embrapa/RO, 2004b.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essência madeireira da Amazônia**. INPA. v.1: 204 -206 p. 1979.

LUIZÃO, F. J.; FEARNside, P.M.; CERRI, C.E.P.; LEHMANN, J. The maintenance of soil fertility in Amazonian managed systems. In: AMAZONIA AND GLOBAL CHANGE. American Geophysical Union (AGU), Washington, 2008.

MACEDO, D.S.; ANDERSON, A.B. Early ecological changes associated with logging in a Amazon floodplain. **Biotropica**. v.25, n.2, p.151-163. 1993.

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**, Viçosa, v.28, n.4, p.499-516, 2004.

MALUCHE-BARETTA, C.R.D.; AMARANTE, C.V.T.; KLAUBERG-FILHO, O. Análise multivariada de atributos do solo em sistemas convencional e orgânico de produção de maçãs. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.1531-1539, 2006.

MARANGON, L. C. **Florística e fitossociologia de área de floresta estacional semidecidual visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município de Viçosa – MG.** 1999. 139 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos.

MARANGON, L. C.; FELICIANO, A. L. P. **Florística e fitossociologia de fragmentos florestais** . São Carlos: UFSCar-SP, 36 p. 2003. (apostila).

MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S. Estrutura Fitossociológica e Classificação Sucessional do Componente Arboreo de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 2, p. 208-221, abr./jun. 2007.

MARGALEF, R. Homage to evelyn hutchinson, or why is there no upper limit to diversity. *Trans. Connect. Acad. Arts. Sci.* v.44. p. 211-235. 1972.

MARTINI, A. M. Z., FIASCHI, P., AMORIM, A. M.; PAIXÃO, J. L. A hot-point within a hot-spot: a high diversity site in Brazil's Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation**. v. 16. p.3111-3128. 2007.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1991. 245 p.

MAUÉS, M. M. **Reproductive phenology and pollination of the brazil nut tree (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. Lecythidaceae) in Eastern Amazonia**. Ed.: Ministry of Environment / Brasília. p. 245. 2002.

MCCUNE, B.; GRACE, J.B; **Analysis of ecological communities**. MjM Software Design. Gleneden Beach, Oregon. 2002.

MCCUNE, B.; MEFFORD, M.J. 1999. **PC-ORD** - Multivariate analysis of ecological data, Version 4. MjM Software Design, Gleneden Beach.

MENDONÇA, A.C.A. **Caracterização e simulação dos processos dinâmicos de uma área de floresta tropical de terra firme utilizando matrizes de transição.** 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná.

MEYER, H. A. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. **Journal of Forestry**, Washington, n. 52, v. 2, p. 85 – 92, 1952.

MONTAGNINI, F.; MUÑIZ-MIRET, N. Vegetation and soils of tidal floodplains of the Amazon estuary: a comparison of Várzea and Terra Firme forests in Pará, Brazil. **Journal of Tropical Forest Science**, v.11, n.2, p. 420-437, 1999.

MORI, S. A.; PRANCE, G. T. Taxonomy, ecology and economic botanyc of Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. And Bonpl.:Lecythidaceae). **Ad. Econ. Bot.**, v.8, p.130-150, 1990.

MORI, S.The Brazil nut industry: past, present, and future. In Plotkin, M.; Famolare, L. (eds). **Sustainable harvest and marketing of rain forest products.** Island Press. Washington. P.241-251. 1992.

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

MÜLLER, C. H.; FIGUEIRÊDO, F. J.;KATO, A. K.; CARVALHO, J. E. U.; STEIN, R. L. B.; SILVA, A. de B. **A cultura da castanha-do-brasil.** Belém: EMBRAPA-CPATU – Brasília, DF, 65p. 1995.

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.

NEVES, L.G.; TIENNE, L.; VALCARCEL, R. **Regeneração induzida em áreas de empréstimo na Ilha da Madeira, RJ**. In: Jornada de Iniciação Científica da UFRRJ. Resumo. p.103-106. 2001.

NOBRE, C. A.; SELLERS, P.; SHUKLA, J. Amazonian deforestation and regional climate change. **Journal of Climate**. v. 4, p.957-988. 1991.

NOVAIS, R. F.; MELLO, J. W. V. de. **Relação Solo-Planta: Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 133-204, 2007.

OLIVEIRA, A. A. Inventários quantitativos de árvores em floresta de Terra Firme: Revisão com enfoque na Amazônia Brasileira. **Acta Amazonica**, v.30, n.4, p.543-567. 2000.

OLIVEIRA, A. N. ; AMARAL, I. L. ; RAMOS, M. B. P. ; NOBRE, A. D. ; COUTO, L. B. ; SAHDO, R. M. Composição e diversidade florística-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Amazonas, v. 38, n. 4. p.627-642. 2008.

OLIVEIRA, A. N. de e AMARAL, I. L. do. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v.35, n.1, p.1-16. 2005.

OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L; Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**. v. 34 n. 1, p.21-34. 2004.

OLIVEIRA, L.C; VALENTIM, N.W; FIGUEIREDO, E.O; FRANK, I.L. Impactos da exploração seletiva de madeira em áreas em processo de fragmentação florestal na Amazônia Ocidental. **Cerne**, Belo Horizonte, v.9, n. 2, p. 213- 220, 2003.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 793-810, 2000.

ORTIZ, E. Survival in a nutshell. **Américas**. v.47, n.5, p. 6-17. 1995.

PAIVA, P. M. V. de. **A Coleta intensiva e a agricultura itinerante são ameaças para os castanhais da Reserva Extrativista do Rio Cajari?** 2009. 106p. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical). Universidade Federal do Amapá.

PANTALEÃO, J. C.; SOARES, T. S.; COLPINI, C.; SILVA, V. S. M.; MATRICARDI, W. A. T. Avaliação da estrutura, crescimento, mortalidade e recrutamento em uma floresta semidecidual submontana na Amazônia mato-grossense. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 4, n. 7, 2008.

PAROLIN, P. Fugitive and possessive establishment strategies in Amazonian floodplain pioneers. **Flora** 198: 444-460. 2003.

PAROLIN, P., DE SIMONE O., HAASE K., WALDHOFF D., ROTTENBERGER S., KUHN U., KESSELMEIER J., SCHMIDT W., PIEDADE M.T.F. & JUNK W.J. Central Amazon floodplain forests: tree survival in a pulsing system.- **The Botanical Review** 70(3):357-380. 2004.

PEREIRA, L. A; SENA, K. S; SANTOS, M. R; COSTA NETO, S. V. Aspectos florísticos da Flona do Amapá e sua importância na conservação da biodiversidade. **Revista Brasileira de Biociências – Nota Científica**. v.5, s.2, p.693 – 695, 2007.

PERES, C. A.; BAIDER, A. C. Seed dispersal, spatial distribution and population structure of Brazilnut trees (*Bertholletia excelsa*) in southeastern Amazonia. **Journal of Tropical Ecology**, v. 13, n. 4, 2009.

PHILLIPS, O.L.; HALL, P.; GENTRY, A.H.; SAWYER, S.A.; VÁSQUEZ, R. Dynamics and species richness of tropical rain forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**, v.91, p.2805-2809. 1994.

PINHEIRO, C. A. A. **Dinamismo dos processos erosivos em fontes pontuais de emissão de sedimentos para a Baía de Sepetiba**. 2004. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

PINHEIRO, E.; ALBUQUERQUE, M. Castanha-do-pará. In: BRASIL Ministério da Agricultura. **Livro anual da agricultura**. Brasília. P. 224-33. 1968.

PIRES, J. M. Aspectos ecológicos da floresta amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORESTAS TROPICAIS, **Anais...** Mossoró: Coleção Mossoroense, p. 235-287. 1976.

PIRES, J.M. Tipos de vegetação da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v.20, p. 179-202, 1973.

PIRES, J.M. Tipos de Vegetação da Amazônia. **Brasil Florestal**. v.5, n.17, p.48-58. 1974.

POGGIANI, F.; SCHUMACHER, M. Ciclagem de nutrientes em florestas nativas. Piracicaba: IPEF. p. 287-308, 2005.

PORTO, M.L.; LONGHI, H.M.; CITADINI, V.; RAMOS, R.F.; MARIATH J.E.A. Levantamento fitossociológico em área de “mata-de-baixio”, na estação Experimental de Silvicultura Tropical - INPA - Manaus - Amazonas. **Acta Amazônica**, v.6, p.301-318, 1976.

PRANCE, G. T. Notes on the vegetation of Amazonia III. The terminology of Amazonian forest types subject to inundation. **Brittonia**. v. 31. p. 26-38. 1979.

PRANCE, G.T.; RODRIGUES, W.A.; SILVA, M.F. Inventário florestal de um hectare de mata de Terra Firme, km 30 da estrada Manaus-Itacoatiara. **Acta Amazonica**, v.6, p.9-35. 1976.

PRITCHETT, W. L.; FISHER, R. F. **Properties and management of forest soils**. 2ed. New York: John Wiley e Sons. 494 p. 1987.

PUTMAN, R. J. **Community ecology**. 1st. ed., Chapman & Hall, London, 173 p. 1994.

QUEIROZ, J. A. L. **Estrutura e Dinâmica em uma Floresta de Várzea do Rio Amazonas no Estado do Amapá**. 2008. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná.

QUEIROZ, J. A. L.; MACHADO, S. A. Fitossociologia em Floresta de Várzea no estuário Amazônico no estado do Amapá. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 57, 2008.

QUEIROZ, J. A. L.; MOCHIUTTI, S.; MACHADO, S. A.; GALVÃO, F. Composição Florística e Estrutura de Floresta em Várzea Alta Estuarina Amazônica. **Floresta**, Curitiba, PR, v.35, n. 1, jan./abr. 2005.

QUEIROZ, J.A.L.; MACHADO, S.A.; HOSOKAMA, R.T.; SILVA, I.C. Estrutura e Dinâmica de Floresta de Várzea no Estuário Amazônico no Estado do Amapá. **Floresta**, v.37, n.3- Set/Dez.2008

QUEIROZ, J.A.L.de. **Fitossociologia e Distribuição Diamétrica em Floresta de Várzea do Estuário do Rio Amazonas no Estado do Amapá**. 2004. 101p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Paraná.

QUEIROZ, J.A.L.de.; MOCHIUTTI, S.; MACHADO, S.A.; GALVÃO, F. Composição Florística e Estrutura de Florestas em Várzea Alta Estuarina Amazônica. **Floresta**, Curitiba, PR, v.35, n. 1, jan./abr. 2005.

RABELO, F. G. **Composição florística, estrutura e regeneração de ecossistemas florestais na região estuarina do rio Amazonas-Amapá-Brasil**. 1999. 72p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Faculdade de Ciências Agrárias do Pará.

RAYOL, B. P. **Análise florística e estrutural da vegetação xerofítica das savanas metalofilas na Floresta Nacional de Carajás: Subsídios à conservação**. 2006. 74p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal Rural da Amazônia.

RIBEIRO, J.E.L.S, HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.P.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.C.L.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R.; PROCÓPIO, L.C. Flora da Reserva Ducke. Guia de Identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra-firme na Amazônia Central. **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia**, Manaus, 793f. 1999.

RIBEIRO, R. J.; HIGUCHI N.; SANTOS, J. DOS; AZEVEDO, C. P. Estudo fitossociológico nas regiões de Carajás e Marabá – Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v.29, n.2, p. 207-222. 1999.

RIGATO, M. A.; DEDECEK, R. A.; MATTOS, J. L. M. de. Influência dos atributos do solo sobre a produtividade de *Pinus taeda*. **Revista Árvore**, v. 29, n. 5, p.701–709, 2005.

RODRIGUES, T. E. Solos da Amazônia. In: ALVAREZ VENEGAS, H.; FONTES, L. E. F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/UFV**, p. 19-60. 1996.

ROLIM, S. G. **Dinâmica da floresta atlântica em Linhares, Espírito Santo (1980-1995)**. 1997. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

RUOKOLAINEN, K. Comparación florística de doce parcelas en bosque de tierra firme en La Amazonia Peruana. **Acta Amazonica**, v. 24, n. 1/2, p. 31-48, 1994.

SALOMÃO R. P.; ROSA N. A.; NEPSTAD D. C.; BAKK A. Estrutura populacional e breve caracterização ecológica – econômica de 108 espécies arbóreas da floresta amazônica brasileira. **Interciência**. v. 20, n. 1, p 20 – 29, 1995.

SALOMÃO, R. Subprojeto I - Manejo florestal na Várzea: Caracterização, restrições e oportunidades para a sua adoção. Apoio ao manejo dos recursos naturais da Várzea. Projeto de Manejo dos Recursos Naturais da Várzea-PRÓVÁRZEA. **Relatório Final**. 170p. 2004.

SANCHEZ, M.; PEDRONI, F.; LEITÃO-FILHO, H. DE F.; CEZAR, O. Composição florística de um trecho de floresta ripária na mata atlântica em Picinguaba, Ubatuba, São Paulo. **Revista Brasileira Botânica**, v.22, n.1, p.31-42. 1999.

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

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

SARTORI, M.S. **Variação da regeneração natural arbórea no sub-bosque de Eucaliptus saligna Smith. Manejado por talhadia, localizado no município de Itatinga, SP**. 2001. 95f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

SAWCZUK, A. R. Alteração na composição florística de um fragmento de Floresta Ombrófila mista na região centro-sul do estado do Paraná. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), UNICENTRO, Paraná.

SCOLFORO, José Roberto Soares. **Manejo Florestal**. Lavras: UFLA/ FAEPE, 1998.

SHEIL, D. Species richness, tropical forest dynamics and sampling: questioning cause and effect. **Oikos**, V. 76, p. 587-590, 1996.

SILVA Jr., L. C.. Análise da flora arbórea de matas de galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. da; SOUZA-SILVA, J. C. **Cerrado**: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrado, p. 143-191, 2001.

SILVA JÚNIOR, M. C. ; SILVA, A. F. . Distribuição dos diâmetros dos troncos das espécies mais importantes do Cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1-2, p.107-126, 1988.

SILVA, A. M.; SCHULZ, H.E.; CAMARGO, P.B. **Erosão e hidrosedimentologia em bacias hidrográficas**. Ed. RiMa, São Carlos, SP. 140p. 2002.

SILVA, S. M. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi, Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, p.192-198. 1992.

SIOLI, H. As águas da região do alto Rio Negro. **Boletim técnico do Instituto Agrônomo do Norte**. v.32, p.117-163. 1956.

SMYTH, T.J. **Manejo da fertilidade do solo para introdução sustentada de cultivos na Amazônia**. In: O SOLO nos grandes domínios morfoclimáticos do

Brasil e desenvolvimento sustentado. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.71-93, 1996.

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Lei No 9.985, de 18 de Julho de 2000. Diário Oficial 19/07/2000.

SOUSA, W. P. A dinâmica dos sistemas de produção praticados em uma unidade de conservação de uso direto na Amazônia: a reserva extrativista do rio Cajari no Estado do Amapá. 2006, 167f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal do Pará / Embrapa Amazônia Oriental.

SOUZA JÚNIOR, C.; VERÍSSIMO, A.; STONE, S.; UHL, C. Zoneamento da Atividade Madeireira na Amazônia: Um Estudo de Caso Para o Estado do Pará. n.8. **IMAZON** (Série Amazônia), Belém. p.28. 1997.

SOUZA, A. L.; FERREIRA, R. L. C.; XAVIER, A. **Análise de agrupamento aplicada à área florestal.** Viçosa, MG.: SIF, 109f. 1997.

SOUZA, A. L.; JESUS, R. M. **Distribuição diamétrica de espécies arbóreas da Floresta Atlântica: análise de agrupamento.** Viçosa, SIF, 30 p.1994.

SOUZA, R. F.; FAQUIN, V.; CARVALHO, R.; TORRES, P. R. F.; POZZA, A. A. Atributos químicos de solos influenciados pela substituição do carbonato por silicato de cálcio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.1563-1572, 2008.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: EMATER / RS, 222p. 2008.

SUDAM, Levantamentos florestais realizados pela Missão FAO na Amazônia: Relatório Técnico da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, Belém. v.1: p.1-397.1974.

SUFRAMA. **Potencialidades regionais Estado do Amapá**. Manaus. Outubro, 56p. 1999.

TELLO, J.C.R. **Aspectos fitossociológicos das comunidades vegetais de uma topossequência da Reserva Florestal Ducke do INPA**. 1995. 335f. Tese (Doutorado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas.

TER STEEGE, H., PITMAN, N.C.A., PHILLIPS, O.L., CHAVE, J., SABATIER, D., DUQUE, A., MOLINO, J.F., PRÉVOST, M.F., SPICHIGER, R., CASTELLANOS, H., VON HILDEBRAND, P., VÁSQUEZ, R. Continental-scale patterns of canopy tree composition and function across Amazonia. **Nature**. v.443. p.444-447. 2006.

TER STEEGE; SABATIER, D.; CASTELLANOS, H.; PITMAN, N.; Van der HOUT, P.; DALY, D. C.; SILVEIRA, M.; PHILLIPS, O.; VASQUEZ, R.; Van ANDEL, T.; DUIVEVOORDEN, J.; OLIVEIRA, A. A.; RENSKE, E.; LILWAH, R.; THOMAS, R.; Van ESSEN, J.; BAIDER, C.; MAAS, P.; MORI, S.; TERBORGH, J.; VARGAS, P. N.; MOGOLLÓN, H. **Mapping tree diversity of the Amazon**. 2001.

THOMAS, W. W., CARVALHO, A. M. V., AMORIM, A. M., GARRISON, J.; SANTOS, T. S. Diversity of woody plants in the Atlantic coastal forest of southern Bahia, Brazil. **Memoirs of the New York Botanical Garden**. v.100. p.21-66. 2008.

THOMAS, W.W.; JARDIM, J. G.; FISCHI, P.; MARIANO NETO, E.; AMORIM, A. M. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma área transicional de Floresta Atlântica no sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.32, n.1, p.65-78, 2009.

TOLEDO, L. de O. Análise Multivariada de Atributos Pedológicos e Fitossociológicos aplicados na Caracterização de ambientes de Cerrado no Norte de Minas Gerais, **Revista árvore**, Viçosa: v. 33, n. 5, p. 957-968, 2009.

TONINI, H.; COSTA, P.; KAMINSKI, P. E. Estrutura e produção de duas populações nativas de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* o. Berg) em Roraima. **Floresta**, v. 38, n. 3, 2008b.

TONINI, H.; KAMINSKI, P. E.; COSTA, P. Relação da produção de sementes de castanha-do-Brasil com características morfométricas da copa e índices de competição **Pesquisa Agropecuária brasileira**. v. 43, n.11, 2008a.

TRUGILHO, P. F; LIMA, J. T.; MORI, F. A. Correlação canônica das características químicas e físicas da madeira de clones de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna*. **Revista Cerne**, v. 9, n. 1, p. 66-80, 2003.

UBIALLI, J. A. **Comparação de Métodos e Processos de Amostragem para Estudos Fitossociológicos e Estimativas de Estoques de uma Floresta Ecotonal na Região Norte-Matogrossense**. 2007. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal do Paraná.

VELOSO, H. P.; Rangel-Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: 1991.

VERISSIMO, A.; LIMA, E. **Caracterização de pólos madeireiros da Amazônia Legal**. Belem: Imazon, 25p. 1999.

VERÍSSIMO, A.; LIMA, E.; LENTINI, M. 2002. Pólos madeireiros do Estado do Pará. **IMAZON** (Série Amazônia), Belém. p.72. 2002.

VIEIRA, F. T. P. A. Uma abordagem multivariada em experimento silvipastoril com *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. no agreste de Pernambuco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 4, p. 333-342, 2007.

VILELA, E. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A. Espécies de matas ciliares com potencial para estudos de revegetação no Alto Rio Grande, Sul de Minas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 17, n. 2, p. 117-128, 1993.

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.

WADT, L. H. O. **Manejo de produtos florestais não madeireiros na Amazônia**. Rio Branco: Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias - Embrapa Acre: 67 p. 2004.

WADT, L. H. O.; KAINER, K. A.; GOMES-SILVA, D. A. P. Population structure and nut yield a *Bertholletia excelsa* stand in southwestern Amazonia. **Forest, ecology and management**, v. 211, 2005.

WITTMAN, F.; JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F. The Várzea forests in Amazônia: flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession. **Forest Ecology and Management**, v.196. n.2-3. p.199-212. 2004.

WORBES, M., Klinge, H., Revilla, J.D. E Martins, C. On the dynamics, floristic subdivision and geographical distribution of Várzea forest in Central Amazonia. **J. Veg. Sci.** v.3, p.553-564. 1992.

XAVIER, K. R. F. **Análise Florística e Fitossociológica em dois Fragmentos de Floresta Serrana no Município de Dona Inês, Paraíba**. 76 p. 2009. Dissertação de (Mestrado em Ecologia Vegetal e Meio Ambiente). Universidade Federal da Paraíba.

ZEE/AP. Macrodiagnóstico/IEPA. **Relatório Final** (Versão Simplificada). Disponível em: <www.iepa.ap.gov.br/arquivopdf/macrodiagnostico.pdf zee 2008 amapá>. Macapá: IEPA. 2008.

ZUIDEMA, P. A.; BOOT, R.G.A. Demography of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*) in the Bolivian Amazon: impact of seed extraction on recruitment and population dynamics. **Journal of Tropical Ecology**. v.18, p.1-31. 2002.

ZUIDEMA, P.A. Ecology and management of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*). Riberalta: **PROMAB**, 2003. 111p. (Promab Scientific Series, 6).