

RELAÇÃO SOLO/ESTRUTURA DA ESPÉCIE *Mora paraensis* DUCKEM UMA FLORESTA DE VÁRZEA NA RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO CAJARÍ, AMAPÁ, BRASIL

RELATION BETWEEN THE *Mora paraensis* DUCK STRUCTURE AND SOIL IN A FLOODPLAIN FOREST IN THE EXTRACTIVE RESERVE IN RIVER CAJARI, AMAPÁ, BRAZIL

Lívia Marques de Jesus¹; Wegliane Campelo da Silva Aparício²; Luiz Carlos Marangon³; Marcelino Carneiro Guedes⁴; Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira⁵; Perseu da Silva Aparício⁶

RESUMO

A *Mora paraensis* Duck, é uma espécie madeireira caracteristicamente encontrada em ambiente de várzea, está entre as preferidas da população conhecida pela boa qualidade de sua madeira, que é dura e pesada sendo este seu produto comercial mais explorado. Sua madeira é muito utilizada em marcenarias, carpintaria, esteios, dormentes, estacas, tacos para assoalhos, vigamentos, moirões, construção civil e naval. O estudo foi realizado na Reserva Extrativista do Rio Cajari, na localidade do Rio Ajuruxí. Para o estudo foi locada de forma permanente uma grade de 300x300m, no qual foi amostrado de 1,1 ha. Para a mensuração dos indivíduos, foi utilizado o nível de inclusão de CAP (circunferência a altura do peito a 1,30m do solo) ≥ 10 cm. Para o levantamento de característica físico-químico do solo, foram retiradas amostras de terra, de parcelas alternadas em forma sistemática totalizando 0,6ha na grade. Para relacionar os dados da população da espécie, com os atributos do solo, foi realizada uma correlação canônica. Foram encontradas 210 indivíduos/ha de *Mora paraensis* e área basal total de 1,76430 m²/ha. A distribuição diamétrica, gerou 9 classes, resultando uma amplitude de 19,0 cm. Correlacionando dados da estrutura com as análises do solo, verificou-se que o DAP médio está diretamente relacionado aos atributos físicos e químicos do solo como, pH, Potássio(K), Alumínio(Al), acidez potencial(H+Al), Saturação por base(V) Argila e Silte, e os atributos relacionados à Saturação por alumínio(M), Areia grossa, Areia fina e Areia total, estão diretamente relacionados ao crescimento de área basal. Sendo os principais componentes do solo responsáveis pela estrutura da espécie na floresta.

Palavras-chave: Solo; Vvgetação; *Mora paraensis*; correlação canônica.

ABSTRACT

The *Mora paraensis* Duck, is a timber species typically found in the floodplain environment is among the favorites of the population known for its good quality wood, which is hard and heavy and this is more explored its commercial product. Its wood is widely used in joinery, carpentry, props, railway sleepers, poles, parquet floors, beams, fences, construction and shipbuilding. The study was conducted in the Extractive Reserve in River Cajari in the town of River Ajuruxí. For the study was permanently leased a 300x300m grid, which was sampled for 1,1. For the measurement of individuals, we used the level of inclusion of CAP (circumference at breast height at 1,30 m above the ground) ≥ 10 cm. For the collection of physical and chemical characteristics of soil, soil samples were taken, alternating plots totaling 0,6 ha systematically in the grid. To relate the data from the population of the species, with the soil characteristics, we performed a canonical correlation. These were found 210 individuals of *Mora paraensis* Duck, and total basal area 1,76430 m²/ha. The diameter distribution, generated nine classes, resulting in a range of 19,0 cm. Correlating data structure with the soil analysis, it was found that the DBH is directly related to physical and chemical properties of soil such as pH, potassium (K), aluminum

¹ Acadêmica do curso de Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Amapá (UEAP). Rua Emílio Médici, 386, CEP: 68908-576, São Lázaro, Macapá-AP. liviamarques.ueap@gmail.com.

² Engenheira Florestal, Doutora em Ciências Florestais, Professora do Departamento de Ciências Biológicas, UNIFAP, Rua Primeira Avenida da Universidade, 1523, 68903410, Universidade, Macapá, AP, wellaparicio@unifap.br.

³ Engenheiro Florestal, Doutor em Ecologia e Recursos Naturais, Professor do Departamento de Ciência Florestal, UFRPE, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171900, Dois Irmãos, Recife – PE. marangon@dcfl.ufrpe.br.

⁴ Engenheiro Florestal, Doutor em Ciências Florestais, Professor do Departamento de Ciência Florestal, UFRPE, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171900, Dois Irmãos, Recife – PE. rinaldo@dcfl.ufrpe.br.

⁵ Engenheiro Florestal, Doutor em Recursos Florestais, pesquisador da EMBRAPA – Amapá. Rodovia Juscelino Kubitschek, km 5, N°2600, CEP 68903-419, Macapá, AP. mcguedes@cpafap.com.br

⁶ Engenheiro Florestal, Doutorando em Biodiversidade Tropical, Professor da Universidade do Estado do Amapá, UEAP, Rua: 1ª Av. da Universidade, n. 1523, Universidade, CEP:68903-410, Macapá-AP, perseu_aparicio@yahoo.com.br

(Al), potential acidity (H+Al), Saturation based on (V) Clay and silt, and attributes related to aluminum saturation (M), coarse sand, fine sand and sand total, are directly related to the growth area basal. Therefore, the main soil components responsible for the structure of the species in the forest.

Keywords: Soil; vegetation; *Moraparaensis*; canonical correlation.

INTRODUÇÃO

A floresta de várzea constitui o maior ambiente florestado da região do Amapá, considerando estrutura, diversidade e representatividade espacial. Sua área de abrangência e maior concentração ocorrem principalmente em margens de rios de águas barrentas onde, de certo modo passa a ser regulada pelo regime da maré. As maiores floresta de várzea do Estado do Amapá, ocorrem ao longo da orla amazônica, adentrando pelos estuários e baixos cursos dos inúmeros rios que ai deságuam (IEPA, 2002).

Os estudos pedológicos nas terras de várzea demonstram que as características químicas das unidades componentes dos solos dominantes como Glei Pouco húmico, solos Aluviais, Glei húmico e solos Holomórficos. São: eutróficos, ou seja, saturação de bases permutáveis, acima de 50%, evidenciando sua elevada fertilidade. Estes solos tem em comum, além da fertilidade, a coloração acinzentada nos horizontes diagenéticos, com a presença de mosqueados, características ocasionadas pela oxidação do ferro livre (FALESI e SILVA, 1999).

Segundo Queiroz (2008) a vegetação que reveste a superfície dos solos da várzea do estuário do rio Amazonas assume as mais diferentes composições florísticas. A presença das espécies, a densidade, a frequência e a dominância, resultam da influência da maré, do tipo do solo, das condições de umidade do solo, das suas características genéticas, e acima de tudo, das ações implementadas pelo homem, no uso dos recursos do ambiente.

As várzeas apresentam um potencial elevado de recursos naturais que podem ser aproveitados para o desenvolvimento econômico e social do país. No entanto, para o seu uso racional há necessidade de se conhecer melhor a floresta e desenvolver tecnologias apropriadas ao Trópico Úmido.

Segundo Rabelo (1999) em estudos realizados 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 aos movimentos das marés.

Em áreas de várzea, são encontradas diversas espécies com valor econômico madeireiro como: *Carapa guianensis* Aubl.(andirobeira), *Viola surinamensis* (Rol) Warb. (virola), *Platymiscium filipes* Benth. (macacaúba) e *Mora paraenses* Ducke. (pracuúba).

A *mora paraense* Duck é conhecida popularmente como pracuúba, pertencente á família Fabaceae, subfamília Caesalpinioideae, e uma árvore de dossel atingindo até 4 m de altura, possui tronco com mais de um metro de diâmetro sustentado por sapopemas. Folhas com pecíolo canaliculado na parte superior, frequentemente semi-alados, folíolos ovados oblongos de 8-14 cm de comprimento por 3,5cm de largura, com a parte inferior vernicosa e a inferior sub-opaca, ferrugínea, de base aguda ou longo acuminada. Flores em espigas brancas, aromáticas, sésseis, cálice com 4 mm de comprimento, glabro, pétalas com cerca de 6mm de comprimento, estames com filetes achatados; androceu no botão completamente revestido por pelos brancos, tornando-se glabro logo após a antese.

Em relação ao seu valor comercial, é conhecida pela boa qualidade de sua madeira, que é dura e pesada sendo este seu produto comercial mais explorado. O cerne é fibroso de cor castanho, castanho escuro, vermelho ou vermelho-escuro, com linhas ligeiras. A densidade da madeira está entre 0,90-1,00g/cm³. O alburno tem coloração, mas claro. Sua madeira é muito utilizada em marcenarias, carpintaria, esteios, dormentes, estacas, tacos para assoalhos, vigamentos, moirões, construção civil e naval.

No entanto quando se trata de estudo específico sobre a estrutura, regeneração, distribuição e ecologia estes se tornam escassos, principalmente em se tratando de espécies típicas da várzea estuarina e com valor comercial apreciada pela população.

A *mora paraense* dentre as espécies madeireiras da várzea, está entre as preferidas da população de Macapá e Santana, os dois maiores municípios do estado do Amapá, para atendimento das demandas de construções de casa, fabricação de imóveis e outros fins. Entretanto, Segundo Aparício (2010), a *Mora paraensis* Duck, possui maior predominância e distribuição desta espécie, pelo fato de apresentar dificuldade do corte da madeira, deformação do tronco por sapopemas e pelo seu baixo valor do mercado.

Contudo a pracuúba é uma espécie típica do ambiente de várzea, de potencial madeireiro, sendo assim, necessário conhecimento sobre a estrutura da população e suas relações com o solo, para uma adoção de um plano de manejo florestal adequado.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo.

O estudo foi realizado na Resex do Rio Cajari, localizada na parte sul do estado do Amapá, categorizada como Unidade de Conservação de Uso Sustentável, no dia 12 de Março de 1990. Possui uma área de 501.771ha e abrange os municípios de Laranjal do Jarí, Mazagão e Vitória do Jarí. A Resex do Cajari, sendo constituída de três tipologias principais: Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Várzea), Floresta Ombrófila Densa (Terra-Firme) e Savanas (Cerrado).

O trabalho foi realizado em um ambiente de Várzea na comunidade do Rio Ajuruxí, escolhida pela facilidade de acesso e maior controle ambiental por parte da população ribeirinha.

Para o estudo foi implantado de forma permanente uma grade de 300x300m paralela ao Rio Ajuruxí e perpendicular ao Rio Amazonas.

A grade foi dividida em transectos paralelos e equidistantes em 50 m para auxiliar na locação das parcelas. Dentro da grade foi distribuído sistematicamente parcelas de 250m² (10x25m), distanciadas 25m entre si, resultando em 41 parcelas em uma área de 1,1 ha.

Para a mensuração dos indivíduos arbóreos vivos, foi adotado nível de inclusão de CAP (circunferência a altura do peito, medida a 1,30m do solo) e ≥ 10 cm, sendo os mesmos plaqueados com numeração progressiva.

Para o levantamento florístico e identificação taxonômica das espécies no ambiente de várzea, foram mensurados somente os indivíduos encontrados dentro da área amostral. Em relação a caracterização do físico-químico do solo, foram retiradas amostras de terra, de parcelas alternadas em forma sistemática totalizando 22 parcelas na grade.

Para obter uma amostra por parcela, foi necessária a coleta de cinco amostras simples de modo sistemático, sendo retiradas quatro amostras no vértice e uma no meio, e em seguida homogeneizada e armazenada em sacos plásticos etiquetados apenas 300g. Foi utilizado um trado holandês para a retirada das amostras a profundidade de 0-20 cm após a remoção de serapilheira.

Para a análise física do solo, foi coletada uma amostra simples indeformada por parcela, com auxílio de um trado huland e anel metálicos de 5 cm de diâmetro e 98 cm³ de volume na profundidade de 0-5 cm.

Após a coleta das amostras, as mesmas foram encaminhadas ao laboratório da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária-Amapá) para o processamento de TFSA (Terra Fina Seca ao Ar) e realização das análises.

Foram determinados os seguintes atributos químicos para determinação da fertilidade do solo: 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/dm³, V (Saturação por bases, %), M (saturação por alumínio, %) e analisados os teores de argila, areia grossa, areia fina, areia total e silte(g/kg), para caracterização física do solo em relação a sua granulometria.

A estrutura horizontal da população foi caracterizada por análises da Densidade(D) DAPmin, DAPmédio e Máximo(DAPmax), área basal(G) e NI(numero de indivíduos).

Para o estudo da distribuição diamétrica no ambiente de várzea, foi calculado a amplitude e o número de classes de acordo com a metodologia descrita por Spiigel.

Para os estudos de avaliação da relação do solo e vegetação, a grade foi dividida em quatro subgrade de 150x150m de 10 repetições por subgrade para a vegetação e 5 para o solo. Foram considerados como variáveis independentes os atributos físicos e químicos do solo e variável dependente os dados de estrutura da população.

Inicialmente os dados foram submetidos à análise de componentes principais para a formação de escores para estimar tanto as características do solo quanto as da população da espécie. Os fatores dos componentes referentes aos solos gerados pela análise de componentes principais foram realizados no software Statistica 7.0.

Para verificação se existe alguma relação entre a espécie e solo, foi realizado uma análise de correlação canônica, sendo os resultados obtidos através do *software* SYSTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade total de indivíduos da espécie encontrados foi de 210 indivíduos/ha sendo considerada uma espécie de autovalor de importância, estando bem adaptadas as condições locais. Para a área basal total por hectare foi encontrado 1,76430 m²/ha, por ser uma espécie abundante e adaptativa em ambiente de várzea, a prauúba alcança altos índices de área basal.

A distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro, gerou 9 classes diamétricas, resultando um amplitude de 19,0 cm, sendo a primeira classe foi de 4.45 a 23.45 cm, e a última classe contemplou os indivíduos maiores que 156,46 cm.

A distribuição diamétrica apresentou distribuição espacial em J invertido, concentrando o maior

número de indivíduos na primeira classe, característica comum da espécie em áreas de várzea, tendo em vista, o alto número de indivíduos encontrados na área. (Figura 1).

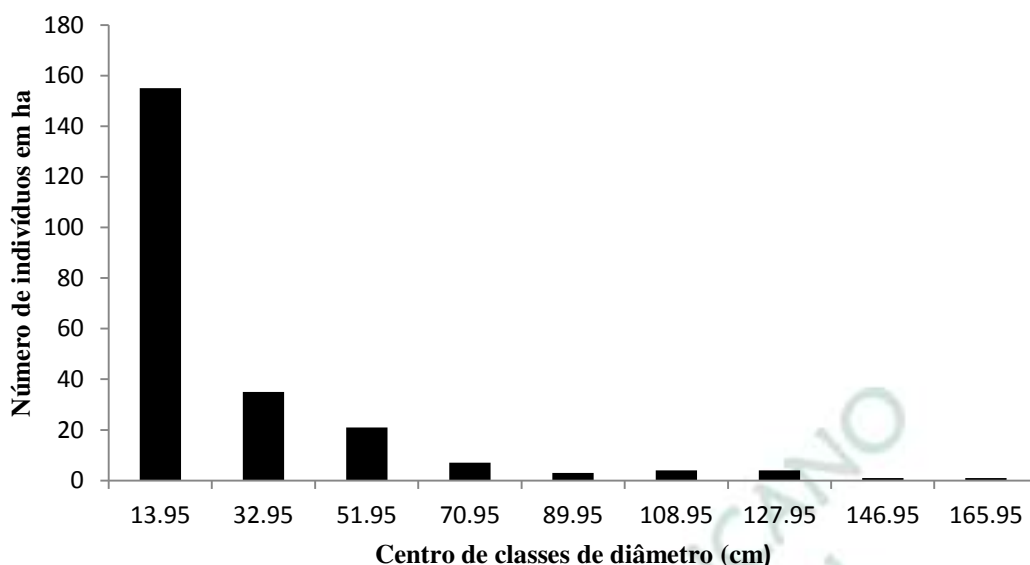


FIGURA 1: Distribuição diamétrica dos indivíduos de *Mora paraensis* presentes no ambiente de várzea, na Resex do Rio Cajarí, Amapá.

FIGURE 1: Diameter distribution of individuals of *Mora paraensis* presents in the floodplain environment in Resex Cajari River, Amapá.

Para os resultados de análise do solo, o número total de componentes principais gerados, foi de 3 componentes, considerando valores acima de 96 % de variância acumulada, observados na Tabela 1.

TABELA 1: Componentes principais (fatores) formados para representar informações Solos de várzea, na Reserva Extrativista Do Rio Cajarí, Rio Ajuruxí-AP.

TABLE 1: Components main (factors) formed to represent information floodplain soils in the Extractive Reserve Cajari River, Rio Ajuruxí-AP.

| Fator | Solo Várzea | | |
|-------|-------------|-------------|-----------------------|
| | Autovalor | % Variância | Acumulativo variância |
| 1 | 821,7043 | 86,51502 | 86,5150 |
| 2 | 69,8858 | 7,35808 | 93,8731 |
| 3 | 25,6539 | 2,70103 | 96,5741 |

Dos componentes principais do solo, observou-se que o fator 1, é o que melhor explica, as variáveis: ph, Potássio(k), Alumínio(Al), acidez potencial(H+Al), Saturação por base(V)Argila e Silte, apresentadas na Tabela 2.

O fator 2 explica as variáveis: Saturação por alumínio(M), Areia grossa, Areia fina e Areia total.

O fator 3 explica respectivamente as variáveis: Matéria orgânica(MO)Fósforo(P), Ca+Mg, Cálcio(Ca),Saturação po base(SB) e CTC.

O estudo de relação das variáveis da população ao efeito dos atributos do solo, foram relacionadas 3 funções canônicas observadas na Tabela 3. No qual apenas a função canônica 1, foi significativa pelo teste $X^2(p=0,071)$. Sendo a que mais explicou as relações entre solo e a população da espécie amostrada, apresentou valor de correlação canônica de 0.779.

Dos componentes selecionados para os solos de várzea, foi observado que o fator 1 é o que melhor explica as variáveis ph, Matéria orgânica (MO), Potássio(k), Alumínio(Al), acidez potencial(H+Al) e areia fina. Foi o que também explicou todas as correlações existentes entre os grupos de variáveis do solo e da população mais significativamente.

Na Tabela 4, são apresentadas as cargas canônicas em relação às variáveis analisadas da vegetação e solo, observou-se que a variável canônica 1^o obteve maior relação ao DAP médio (-0.773) com as variáveis do solo do fator1(0.942). Isso comprova que os atributos como ph, Matéria orgânica (MO), Potássio(k), Alumínio(Al), acidez potencial(H+Al) e areia fina são responsáveis pela influência desta variável. Indicando que quanto maior o nível dos atributos do solo representado no fator 1, menor os diâmetros médios da população da espécie na área de estudo.

TABELA 2: Matriz fatorial dos componentes principais (fatores), para representar as informações do solo da várzea da Reserva Extrativista do Rio Cajari-AP.

TABLE 2: Factorial matrix of principal components (factors), to represent the information in the floodplain soil of the Extractive Reserve of Rio Cajari-AP.

| Variáveis | Solo várzea | | |
|--------------|-------------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 |
| PH | 0,1173 | -0,03412 | 0,00573 |
| MO | -0,4778 | 1,97065 | -4,63307 |
| P | 1,0777 | 5,25088 | 0,68835 |
| K | -0,0161 | 0,00982 | -0,00908 |
| Ca+Mg | -0,3170 | -0,15583 | -0,71395 |
| Ca | -0,1102 | -0,22894 | -0,28368 |
| Al | -0,0568 | 0,04693 | 0,02791 |
| H+AL | -0,7623 | 0,35684 | -0,43429 |
| SB | -0,3331 | -0,14601 | -0,72303 |
| CTC | -1,0955 | 0,21084 | -1,15732 |
| V | 1,2632 | -1,05809 | -0,00601 |
| M | -0,3661 | 0,36729 | 0,26516 |
| ARGILA | -19,6525 | 2,31185 | 0,50246 |
| AREIA GROSSA | -0,3777 | -0,59027 | -0,38923 |
| AREIAFINA | -0,6736 | -3,44978 | -0,29940 |
| AREIA TOTAL | -1,0512 | -4,04005 | -0,68864 |
| SILTE | 20,7037 | 1,72820 | 0,18618 |

TABELA 3: Representação das funções e correlações canônicas encontradas para os grupos das variáveis de vegetação e das variáveis de solo.

TABLE 3: Representation of the functions and canonical correlations found for groups of the variables of vegetation and soil variables.

| Fatores | Várzea | | |
|---------|-----------------|----------------|---------------|
| | Função canônica | X ² | Probabilidade |
| 1 | 0.779 | 15.816 | 0.071 |
| 2 | 0.287 | 1.361 | 0.851 |
| 3 | 0.041 | 0.026 | 0.871 |

Observa-se que a segunda carga canônica, e o fator 3 do solo (Matéria orgânica (MO) Fósforo (P), Ca+Mg, Cálcio (Ca), Saturação po base (SB) e CTC) não foi significativa para explicar as relações existentes entre os atributos do solo e a população da espécie

A terceira carga canônica foi a que apresentou maior correlação entre as variáveis (solo e população). Onde quanto menor o nível dos atributos do solo representados pelo fator 2, maior o número de indivíduos da espécie e menor a área basal da população das espécies amostrada.

Nesse sentido o desenvolvimento da população e seu crescimento horizontal está interligado aos fatores do solo.

TABELA 4: Cargas canônicas dos pares canônicos entre as características química e física do solo da várzea.

TABLE 4: Loads canonical of canonical pairs between the chemical and physical characteristics of the soil of the floodplain.

| Variáveis Dependentes (vegetação) | Várzea | | |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|
| | 1° | 2° | 3° |
| índice de Redundância | 0.144 | 0.022 | 0.001 |
| NI | 0.166 | 0.601 | 0.782 |
| DAP médio | -0.773 | 0.503 | -0.386 |
| G | -0.300 | 0.432 | -0.851 |
| Variáveis Independentes (solo) | | | |
| F1s | 0.942 | 0.118 | 0.314 |
| F2s | 0.335 | -0.273 | -0.902 |
| F3s | -0.021 | 0.955 | -0.297 |
| índice de Redundância | 0.202 | 0.028 | 0.001 |

De acordo com Aparício (2008) os valores de índices de redundâncias fornecerem a habilidade de que o conjunto de variáveis independentes tem de explicar a variabilidade existente nas variáveis dependentes e vice-versa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da distribuição diamétrica foi possível observar que a espécie apresenta indivíduos em todas as classes, bem adaptada às condições locais.

Os atributos do solo representados pelo fator 1 (ph, Potássio(k), Alumínio(Al), acidez potencial(H+Al), Saturação por base(V)Argila e Silte) estão relacionados diretamente com o DAP médio da *Mora paraensis* Duck, demonstrando que quanto maior a presença dos atributos do solo em questão menor o diâmetro dos indivíduos da espécie.

Em relação ao Fator 2 (Saturação por alumínio(M), Areia grossa, Areia fina e Areia total.) quanto maior a presença destes, maior a área basal, ou seja a ocupação dos indivíduos da espécie no solo, no entanto para o mesmo fator houve uma correlação inversa onde quanto maior os atributos do mesmo menor o número de indivíduos.

Com isso são necessários estudos sobre a distribuição espacial da espécie e suas cargas genéticas para uma melhor conclusão das relações estruturais das mesmas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

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.

APARÍCIO, W.C.S. **Estrutura da Vegetação em Diferentes ambientes na Resex do Rio Cajari: Interações Solo-Floresta e Relações com a Produção de Castanha,** 2010. 150p. Tese. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 150p. 2010.

FALESI, I.C.; SILVA, B.N.R. da. **Ecosistemas de várzeas da região do Baixo Amazonas.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 75p.

HAIR, Jr. J.F. **Análise Multivariada de Dados.** Porto Alegre, Bookman, 2005, 593p.

IEPA. INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ. **Macrodiagnóstico do Estado do Amapá:** primeira aproximação do ZEE/Equipe Técnica do ZEE – AP. Macapá: IEPA – ZEE, 2002. 140p.

MIRANDA, Z. P. **Aspectos Morfofisiológicos e Ecológicos de *Mora paraensis* Ducke (Leguminosae-Caesalpinioideae).** Amapá, 2009, 88p. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) Universidade Federal do Amapá.

QUEIROZ, J.; LEITE, A. Potencial de utilização madeireira de espécies florestais de várzea no município de Mazagão velho. **Floresta** Curitiba, PR, v.37, n.2, maio/agost.2007.

QUEIROZ, J.; LEITE, A. **Estrutura e dinâmica em uma floresta de várzea do rio Amazonas no Estado do Amapá.** 2008, 108p. Tese. Universidade Federal do Paraná.

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.

SILVA, A.C. **Madeiras da Amazônia: características gerais, nome vulgar e usos.** Manaus: SEBRAE, 2002. 237 p.