



# III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

## PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA DE Mora paraensis (Ducke) Ducke EM FLORESTAS DE VÁRZEA ESTUARINA

Madson Alan Rocha de Sousa<sup>1</sup>  
Cleibiane da Silva Martins<sup>1</sup>  
Sally Deborah Pereira da Silva<sup>1</sup>  
Osmar José Romeiro de Aguiar<sup>1</sup>  
Marcio Franck de Figueiredo<sup>1</sup>  
Breno Henrique Pedroso de Araújo<sup>2</sup>  
Jonny Paz Castro<sup>3</sup>  
João Vicente de Figueiredo Latorraca<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Pará

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

<sup>3</sup> Instituto de Florestas / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro



## III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

### PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA DE *Mora paraensis* (Ducke) Ducke EM FLORESTAS DE VÁRZEA ESTUARINA

**Resumo:** O conhecimento da aptidão tecnológica da madeira é fundamental para o seu uso adequado como matéria-prima. O presente trabalho teve como objetivo determinar as propriedades físicas da madeira de *Mora paraensis* (Ducke) Ducke, em florestas de várzea no estuário amazônico. As amostras foram obtidas no município de Mazagão no Amapá. Foram coletadas nove árvores para determinação das propriedades de densidade básica, contrações lineares e o coeficiente de anisotropia da madeira em três posições na direção radial ao fuste da árvore. Houve diferenças estatísticas entre as posições analisadas para densidade e contração linear, com a região próxima à medula e intermediária sempre maior que a região mais próxima à casca. Os resultados para densidade qualificam a madeira de *M. paraensis* como madeira de elevada densidade, com maiores valores na região intermediária, equidistante entre a medula e casca ( $0,805 \text{ g.cm}^{-3}$ ), com densidade média geral de ( $0,764 \text{ g.cm}^{-3}$ ) e valores mais baixos próximos à região da casca. A retratibilidade da madeira foi decrescente no sentido medula-casca com as maiores contrações no plano tangencial e radial na região próxima à medula. O coeficiente de anisotropia não diferiu entre as posições. A madeira de prauúba tem propriedades físicas que a habilitam para usos variados.

**Palavras-chave:** densidade, retratibilidade, uso da madeira.

### PHYSICAL PROPERTIES OF THE WOOD OF *Mora paraensis* (Ducke) Ducke in stuarine floodplain forests

**Abstract:** The knowledge of the technological prowess of wood is fundamental to your appropriate use as raw material. The present work had as objective to determine the physical properties of the wood of *Mora paraensis* (Ducke) Ducke, floodplain forests in the estuary of the Amazon. The samples were obtained from the municipality of Mazagão, in Amapá. Nine trees were collected to determine the properties of basic density, linear shrinkage and the anisotropy coefficient of wood in three positions of the radial direction of stem of the tree. There were statistical differences between the positions analyzed for density and linear shrinkage, with the region near the pith and intermediate always greater than the region closest to the bark. The results for density qualify the wood of *M. paraensis* as high density wood, with higher values in the intermediate region ( $0.805 \text{ g.cm}^{-3}$ ), equidistant between the pith and bark, with a general average density of ( $0.764 \text{ g.cm}^{-3}$ ) and lower values close to the bark region. The wood shrinkage was decreasing in the pith-bark direction with the higher shrinkage in the tangential and radial plane in the region near the pith. The anisotropy coefficient did not differ between positions. The prauúba wood has physical properties that qualify to varied uses.

**Keywords:** density, retractability, use of wood.

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





# III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

## 1. INTRODUÇÃO

A Amazônia legal é a maior extensão de floresta tropical do mundo. A diversidade de recursos que a floresta oferece, ocorre devido aos diferentes tipos de vegetações que coexistem e crescem sob a ingerência de fatores ambientais pertencentes a cada ecossistema que compõe o bioma. Entre os diferentes ecossistemas de composição florística do bioma amazônico, encontra-se a floresta de várzea, que são regiões onde inundações por água barrenta, rica em nutrientes, cobrem anualmente grandes áreas de solo (QUEIROZ e MACHADO, 2008).

No estado do Amapá, dos 14,3 milhões de hectares, mais de 3% são compostos por floresta de várzea, altamente rica em recursos florestais madeireiros e não madeireiros, com estrutura, diversidade e ocupação espacial que a torna a segunda maior área florestada da região (LIMA et al., 2012).

Nessas florestas, a espécie *Mora paraensis* (Ducke) Ducke se destaca por alcançar densidades de até 221 ind.ha<sup>-1</sup>, com média geral de 162 ind.ha<sup>-1</sup>, e alto potencial de regeneração para manter seus elevados níveis de densidade e dominância, o que a caracteriza como a espécie de maior índice de importância ecológica das florestas estuarinas nas várzeas amapaense (GUEDES et al., 2013).

A espécie pertence à família Fabaceae Lindl, é nativa da região amazônica, e ocorre nos estados do Amapá, Amazonas, Roraima e Pará (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2013). A árvore pode atingir até 40 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 3,5 cm de largura, com a parte inferior vernicosa e a inferior subopaca, ferrugínea, de base aguda ou longo-acuminada (DUCKE, 1949 e LOUREIRO; SILVA, 1968).

A madeira apresenta alburno amarelo-marrom distinto do cerne castanho avermelhado, grã irregular, textura média grossa, aparentando aspecto fibroso, sabor ligeiramente amargo e resistência à ataque de insetos e alta durabilidade. É usada em marcenaria, como dormentes, esteios, tacos para assoalhos, vigamentos, carpintaria, mourões, estacas, construções civil e naval (THE WOOD DATABASE, 2013). O lenho também sofre influência do alagamento de ritmo diário nas áreas de várzea estuarina, adaptando sua estrutura anatômica quando a árvore está estabelecida em condição deficiente de drenagem, com aumento do número de poros por área transversal do xilema, e a maior produção de parênquima radial nas localidades onde está sujeita ao estresse hídrico pelo alagamento (SOUSA et al., 2015).

Queiroz et al. (2007) estudaram o potencial de espécies arbóreas no município de Mazagão-AP e observaram que dentre as espécies madeireiras de várzea, *M. paraensis* está entre as preferidas dos moradores de Macapá e Santana, os dois maiores municípios do Estado. No entanto, verifica-se que, nos últimos anos, a espécie vem sendo alvo de exploração desenfreada, e sem os conhecimentos necessários sobre seus estoques remanescentes (LIMA et al., 2012). Ainda assim, estudos de sua volumetria e classificação da capacidade produtiva no estuário amapaense ratificam que a espécie apresenta características favoráveis para o manejo visando a produção de madeira de forma sustentada (LIMA et al., 2014).

Nesse cenário favorável de aspectos ecológicos e para a silvicultura da espécie, torna-se essencial estudos das propriedades tecnológicas de sua madeira, a fim de entender sua variação intraespecífica, poder prever seu comportamento quando em uso e também indicar o uso mais adequado desse recurso florestal madeireiro, considerado fonte estratégica de renda para a produção familiar de madeira no estuário amazônico.

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





# III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo determinar as propriedades físicas da madeira de prauúba e sua variabilidade no sentido medula-casca do tronco em florestas de várzeas estuarinas no Estado do Amapá.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local do estudo

O estudo foi realizado em uma floresta de várzea do estuário amazônico, no município de Mazagão, localizado no Amapá (00°14' 35" S e 51° 22' 59" O). O clima da região é do tipo Am, equatorial superúmido, de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura média mínima é de 23°C e a média máxima de 38°C, com umidade relativa média de 80%. A precipitação pluviométrica média anual oscila em torno de 2.500 mm (GAZEL FILHO et al., 2008). O solo é classificado como Gleissolo Háplico (SANTOS; TARDIN, 2003). A vegetação predominante da região é a Floresta Ombrófila Densa Aluvial, também conhecida por floresta de várzea (IBGE, 2012).

### 2.2 Coleta dos dados

Para a coleta das amostras de madeira foram selecionadas aleatoriamente nove árvores da espécie *Mora paraensis*, cujos dados dendrométricos são apresentados na tabela 1. Material botânico foi coletado e enviado para o herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental, onde foi confirmado a identificação da espécie.

Tabela 1. Dados dendrométricos dos espécimes de *Mora paraensis* coletados em floresta de várzea em Mazagão, Amapá.

| Árvore | DAP (cm) | Altura (m) |
|--------|----------|------------|
| 1      | 45       | 12,0       |
| 2      | 48,5     | 16,0       |
| 3      | 58       | 12,7       |
| 4      | 52       | 12,5       |
| 5      | 45       | 14,6       |
| 6      | 66       | 20,0       |
| 7      | 67       | 14,0       |
| 8      | 69       | 16,0       |
| 9      | 60       | 20,5       |

De cada árvore derrubada foram retiradas pranchas diametrais da base do fuste, com dimensões de 10 cm em espessura e 1 m de comprimento e largura variando em função do diâmetro de cada árvore. A partir dessas pranchas foram retirados os corpos de prova para realização dos testes físicos no sentido medula-casca em ambos lados das pranchas. Foram então analisadas três posições no sentido radial, denominados medula (região próximo a medula), intermediário (região equidistante entre medula e casca), e casca (região de alburno próxima a casca).

### 2.3 Caracterização física da madeira

A densidade básica e a retratibilidade (contrações longitudinal, radial e tangencial, e coeficiente de anisotropia) foram determinadas em corpos de prova com dimensões de 2 x 3 x 5 cm, conforme procedimentos da NBR 7190 (ABNT, 1997). Foram

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO







## III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

confeccionados seis corpos de prova de cada árvore no sentido medula-casca, totalizando 54 corpos de prova.

Os corpos de prova foram orientados em função do plano de corte (axial, radial e tangencial) e saturados por meio de tratamento em sistema com recipiente de vidro e bomba a vácuo, por 120 horas. Após a saturação, para a propriedade de retratibilidade, foram medidas as dimensões nos respectivos planos, com o auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01. Para a densidade básica o volume saturado foi determinado pelo método de imersão em água sobre balança hidrostática. Posteriormente, todas as amostras foram secas em estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ , até o alcance de massa constante, para determinação da massa e dimensões lineares na condição anidra, utilizando-se uma balança com precisão de 0,01 g e paquímetro digital, respectivamente.

A densidade básica foi calculada pela razão da massa seca das amostras e volume saturado (Equação 1).

$$DB = \frac{M_{seca}}{V_{verde}} \quad (1)$$

Em que:

DB: Densidade básica ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ); MSeca: Massa seca (g); Vverde: Volume saturado ( $\text{cm}^3$ ).

Para a determinação das contrações lineares tangencial, radial e axial (Equação 2) e coeficiente de anisotropia foi utilizada a (Equação 3).

$$C(\%) = (D_{sat} - D_{seca}) / D_{sat} \times 100 \quad (2)$$

$$\Theta = \beta_{tangencial} / \beta_{radial} \quad (3)$$

Em que: C: Contração (%); D<sub>sat</sub>: Dimensão saturada da amostra (cm); D<sub>seca</sub>: Dimensão seca da amostra (cm);  $\Theta$ : coeficiente de anisotropia;  $\beta_{tangencial}$ : contração na direção tangencial;  $\beta_{radial}$ : contração na direção radial.

### 2.4 Análises de dados

O delianeamento inteiramente casualizado foi utilizado com nove repetições (árvores).

Os testes de Bartlett e Shapiro-Wilk foram realizados para verificar a homocedasticidade da variância e a normalidade da distribuição dos erros experimentais, respectivamente. As análises de homocedasticidade e normalidade verificada pelos testes indicaram que as variâncias dos resíduos são homogêneas e apresentaram distribuição normal.

Os dados foram submetidos à análise de variância. O teste paramétrico F, foi utilizado ao nível 5% de significância, e para comparação múltipla das médias o teste de Tukey foi utilizado, à 5% de significância, quando o teste F apresentou significância.

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software R 2.13.0 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017).

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta o resumo da análise de variância para o delineamento estatístico adotado. Observa-se que o efeito de posição radial de amostragem foi significativo para a densidade básica, contração tangencial e radial da madeira, entretanto foi não significativo para o coeficiente de anisotropia.

Tabela 2. Resumo das análises de variância realizadas para as variáveis das propriedades físicas da madeira de *Mora paraensis*.

| F.V        | GL  | Quadrado Médio |        |       |                    |
|------------|-----|----------------|--------|-------|--------------------|
|            |     | DB             | CT     | CR    | CA                 |
| Tratamento | 2   | 21311*         | 12,29* | 9,56* | 0,04 <sup>ns</sup> |
| Erro       | 24  | 981            | 0,88   | 0,63  | 0,06               |
|            | CVe | 4,10           | 9,75   | 12,13 | 16,94              |

FV: fonte de variação; GL: graus de liberdade; CVe: coeficiente de variação experimental (%); ns: não significativo a 5% pelo Teste F; \*: significativo a 5% pelo Teste F.

Os valores para densidade básica, contração tangencial e radial foram sempre maiores nas posições próxima a medula e intermediária, apenas o coeficiente de anisotropia não diferiu entre as posições (Tabela 2).

Tabela 3. Variação das propriedades físicas da madeira de *Mora paraensis* em florestas de várzea no estuário amazônico.

| Posição       | Variáveis                           |                           |                          |                                      |
|---------------|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|               | DB<br>(g.cm <sup>-3</sup> )         | CT<br>(%)                 | CR<br>(%)                | CA                                   |
| Medula        | 0,777 A <sup>1</sup><br>(0,029) (4) | 10,60 A<br>(1,33) (12,56) | 7,45 A<br>(1,04) (13,95) | 1,44 <sup>ns</sup><br>(0,30) (20,64) |
| Intermediário | 0,805 A<br>(0,039) (5)              | 9,93 A<br>(0,74) (7,41)   | 6,73 A<br>(0,53) (7,87)  | 1,48 <sup>ns</sup><br>(0,22) (15,07) |
| Casca         | 0,710 B<br>(0,024) (3)              | 8,32 B<br>(0,57) (6,86)   | 5,41 B<br>(0,72) (13,35) | 1,57 <sup>ns</sup><br>(0,23) (14,88) |
| Média Geral   | 0,764                               | 9,62                      | 6,53                     | 1,50                                 |

DB: Densidade Básica; CT: Contração Tangencial; CR: Contração Radial; CA: Coeficiente de anisotropia.

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas colunas não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey à 5% de significância e ns: não significativo.

\*Valores entre parênteses são desvio padrão e coeficiente de variação (%), respectivamente.

As contrações lineares na região próxima a casca foram em média 24% menores em relação a medula e 18% menor em relação a posição intermediária. Já a densidade básica, apresentou menor proporção nessa diferença, com a posição casca menor 9% em relação a posição medula, e 12% menor em relação a posição intermediária. O maior valor absoluto para densidade foi na posição intermediária (0,805 g.cm<sup>-3</sup>).



## III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

O valor médio geral para densidade básica de  $0,764 \text{ g.cm}^{-3}$  classifica a espécie como madeira pesada, de alta densidade, com valor próximo as espécies *Goupia glabra* Aubl., *Peltogyne* spp., *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec., que são usadas na construção civil para fins diversos, desde a pesada externa como cruzetas, dormentes ferroviários, até a pesada interna como vigas e caibros (IPT, 2013).

A variação radial na densidade da madeira representa estratégias das árvores para seu desenvolvimento, seja no investimento para crescimento em altura ou em tecido lenhoso para apoio estrutural (RAMANANANTOANDRO et al., 2016). Essa variação também é relacionada quanto a utilização da luz pelas espécies. Aquelas de crescimento mais lento e tolerantes a sombra tendem a apresentar maior densidade de lenho e variação decrescente no sentido medula-casca, comportamento inverso das espécies pioneiras (SOTELO MONTES et al., 2007).

Contribuem para esse comportamento da densidade no sentido radial do tronco a gradação nas características do lenho juvenil (próximo a medula) para o lenho adulto (próximo a casca) (VIDAURRE et al., 2011) e a presença e aumento de extrativos nas regiões cernificadas (GUILLEY, 2000).

Dessa forma, *M. paraensis*, como espécie tolerante a sombra (LIMA et al., 2014), correspondeu ao padrão de comportamento para variação da densidade no sentido radial em espécies de povoamentos de ocorrência natural. A maior densidade na região intermediária é marcada pela maior proporção de lenho adulto, caracterizado por apresentar células de maiores comprimentos, paredes mais espessas, lumes reduzidos e alta densidade (SILVA, 2007), e também por maior quantidade de madeira já cernificada com maior percentual de extrativos (SILVA, TRUGILHO, 2003).

Apesar de não ter sido encontrada diferença significativa na densidade entre as posições medula e intermediária, vale destacar que na região mais central do tronco encontram-se, geralmente, menores densidades, pelo fato da presença da madeira juvenil, que é formada no início do crescimento das árvores (LATORRACA, ALBUQUERQUE, 2000).

As maiores contrações ocorreram nas posições de maior densidade, relação esperada em função da magnitude da variação dimensional ser normalmente maior na madeira de maior densidade, devido à maior quantidade de material lenhoso por unidade de volume (TSOUMIS, 1991; SILVA, 2002).

Os valores para contrações lineares concordam com os encontrados para a espécie por Coelho (2014), que estudou suas características físico-mecânicas e a indicou como adequada para a produção de cruzeta de madeira, utilizada em redes aéreas de distribuição de energia elétrica. Embora os valores de contração possam ser considerados elevados, o coeficiente de anisotropia qualifica a madeira como de qualidade normal quanto a estabilidade dimensional na classificação de Durlo e Marchiori (1992).

A proximidade com a casca e consequentemente com o lenho adulto, ocasiona a diminuição dos valores de contração (LOURENÇON et al., 2013), o que foi observado também neste trabalho (Figura 1).

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO



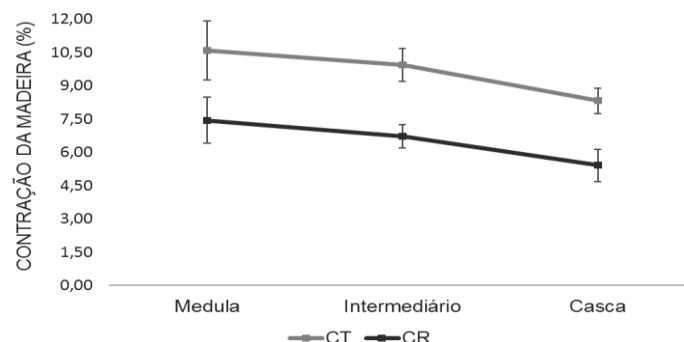


Figura 1. Variação da retratibilidade da madeira de *Mora paraensis* (Ducke) Ducke no sentido radial do tronco. CT – contração tangencial; CR – contração radial.

Oliveira et al. (2003) e Teixeira (2008) também encontraram valores superiores de contrações lineares na região medular, sugerindo que esses podem ser ocasionados, devido principalmente, a maiores ângulos microfibrilares, comuns nas regiões mais internas do tronco, bem como, no aumento no teor de celulose na parede celular e aumento do comprimento das fibras (LOPES et al., 2011)..

Considerando a aplicação na movelaria os valores de contração que retratam a estabilidade dimensional da espécie são similares a algumas espécies comumente utilizadas (LOPES et al., 2011), no entanto, devido a presença de grã reversa na madeira de pracuúba, os processos de acabamento seriam prejudicados, por isso, os resultados corroboram o uso mais adequado da espécie para fins que exigem boa resistência e durabilidade, como na construção civil.

#### 4. CONCLUSÕES

A madeira da espécie *Mora paraensis* apresenta alta densidade ( $0,764 \text{ g.cm}^{-3}$ ) e comportamento quanto a estabilidade dimensional considerado normal (coeficiente de anisotropia de 1,50), com indicação de uso para construção civil, marcenaria e estruturas rurais que requeiram resistência e durabilidade.

Essa pesquisa vem contribuir e somar aos resultados de outros projetos e pesquisas que buscam auxiliar a produção de madeira em bases sustentáveis realizada por famílias ribeirinhas no estuário amazônico, com o intuito de promover o uso múltiplo dos recursos florestais madeireiros da região.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7190: Projeto de Estruturas de Madeiras. São Paulo: ABNT, p. 107, 1997.

COELHO, M. U. Avaliação da Madeira de *Mora paraensis* (pracuúba) para Utilização em Cruzetas de Redes de Distribuição de Energia Elétrica. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.





## III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

DUCKE, J.A. Notas sobre a flora Neotropical II: As leguminosas da Amazonia Brasileira. In: Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte. n.18, p. 248, 1949.

DURLO, M. A.; MARCHIORI, J. N. C. Tecnologia da madeira: retratibilidade. Santa Maria: CEPEF/FATEC, p. 33, 1992.

GAZEL FILHO, A. B.; YARED, J. A. G.; MOURÃO JR., M.; SILVA, M. F.; CARIM, M. J. V.; 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, 2008.

GUEDES, M., PINTO, E., FIRMINO, A., LIRA-GUEDES, A. Mora paraensis diameter Distribution of the Amapa floodplain forests. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/97293/1/CPAF-AP-2013-Mora-floodplain.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2017.

GUILLEY, E. La densité du bois de chêne sessile (*Quercus petraea* Liebl.) Elaboration d'un modèle pour l'analyse des variabilités intraet interarbres. Origine et Evaluation non destructive de l'effet "arbre", Interprétation anatomique du modèle proposé. Ecole Nationale du Genie Rural des Eaux et Forêts, Nancy, France, 2000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira. 2.ed. Rio de Janeiro, p. 271, 2012.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Catálogo de Madeiras Brasileiras para a Construção Civil. Publicação IPT, São Paulo, 2013.

LATORRACA, J V.; ALBUQUERQUE, C. E.C. Efeito do rápido crescimento sobre as propriedades da madeira. Floresta e Ambiente, v. 7, n. 1, p. 279-291, 2000.

LOPES, C. S. D.; NOLASCO, A. M.; TOMAZELLO FILHO, M.; DIAS, C. T. S.; PANSINI, A. Estudo da massa específica básica e da variação dimensional de três espécies de eucalipto para a indústria moveleira. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 315 - 322, 2011.

LIMA, R. S., et al. Influência da anatomia nas propriedades físicas da madeira de *iryanthera grandis ducke*. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19, 2014.

LIMA, R. B., et al. Volumetria e classificação da capacidade produtiva para Mora paraensis (Ducke) no estuário amapaense. **Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 42, n. 101, p. 141-154, 2014.

LIMA, R.C., APARICIO, P.S., SILVA, W.C. Classificação ecológica de uma floresta de várzea submetida à ação antrópica. **Revista de Ciências da Amazônia**, Macapá, n. 2, v. 2, p. 9-19, 2014.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. Catálogo das madeiras da Amazônia. Belém, SUDAM, v. 2, 1968.

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





## III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

LORENÇON, T.; GATTO, D.; MATTOS, B.; DELUCIS, R. Propriedades físicas da madeira de *Corymbia citriodora* no sentido radial. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 41, n. 99, p. 369-375, 2013.

OLIVEIRA, J. T. SILVA, J. C. Variação radial da retratibilidade e densidade básica da madeira de *Eucalyptus saligna* Sm. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 381-385, 2003.

QUEIROZ, J. A. L.; MACHADO, S. A. Potencial de utilização madeireira de espécies florestais de várzea no município de Mazagão no Estado do Amapá. *Floresta*, Curitiba, v. 37, n. 2, p. 293-302, 2007.

QUEIROZ, J. A. L.; MACHADO, S. A.. Fitossociologia em floresta de várzea do estuário amazônico no Estado do Amapá. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, n.57, p.05-20, 2008.

RAMANANANTOANDRO, T., RAMANAKOTO, M.F., RAJOELISON, G.L., RANDRIAMBOAVONJY, J.C., RAFIDIMANANTSOA, H.P. Influence of tree species, tree diameter and soil types on wood density and its radial variation in a mid-altitude rainforest in Madagascar. *Annals of Forest Science*, september, 2016.

SANTOS, V. F.; TARDIN, A. T. Projeto zoneamento ecológico-econômico do setor costeiro estuarino do Estado do Amapá: diagnóstico socioambiental, relatório técnico de solos. Macapá: IEPA, p. 22, 2003.

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

SILVA, D. A.; TRUGILHO, P.F. Comportamento dimensional da madeira de cerne e alburno utilizando-se metodologia de análises de imagem submetida a diferentes temperaturas. **Revista Cerne**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 56-65, 2003.

SOTELO MONTES, C.; HERNÁNDEZ, R. E.; BEAULIEU, J. Radial variation in wood density and correlations with growth of *Calycophyllum spruceanum* at an early age in the Peruvian Amazon. *Wood and Fiber science*, Madison, v. 39, n. 3, p. 377-387, 2007.

SOUZA, L.A.G., et al., Informações botânicas, agrônômicas e de potencial bio-econômico de 19 espécies Fabaceae Caesalpinioideae da região do baixo Rio Negro, Amazonas. Editora do INPA. Manaus, p. 94, 2008.

SOUZA, M. A. R.; Guedes, M.C.; Aguiar, O.J.R.; FIGUEIREDO, M. F. Influência do alagamento do solo na anatomia da madeira de *Mora paraensis* (Ducke) Ducke (pracuúba) no estuário amazônico In: II Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira. Belo Horizonte, 2015.

SWAMINATHAN C.; VIJENDRA RAO, R.; SHASHIKALA, S. Preliminary Evaluation of Variations in Anatomical Properties of *Melia dubia* Cav. Wood. *International Research Journal of Biological Sciences*, Indore, v. 1, n. 4, p. 1-6, 2012.

TEIXEIRA, B. M. R. Variabilidade radial e longitudinal de propriedades da madeira de angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina* (L) Speng.). F. 52, UFV, Viçosa, 2008.

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





# III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

THE WOOD DATABASE. Disponível em: <http://www.wood-database.com/lumber-identification/hardwoods/mora/> Acesso em 19 de novembro de 2013.

TSOUMIS, G. T. Science and technology of Wood: Structure, properties, utilization. New York: Chapman e Hall, p. 479, 1991.

VIDAURRE, G.; LOMBARDI, L. R.; OLIVEIRA, J. T. S.; ARANTES, M. D. C. Lenho juvenil e adulto e as propriedades da madeira. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 18, n. 4, p. 469-480, 2011.



REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO

