

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MADEIRAS AMAZÔNICAS PARA A CONSTRUÇÃO PESADA.

Vânia Maria O. da Camara ⁽¹⁾

Jadir de Souza Rocha ⁽¹⁾

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com seis (seis) espécies florestais, gitó (*Guarea trichilloides*), louro-chumbo (*Licaria canela*), cumarurana (*Dypteryx pollyphylla*), louro-aritu (*Licaria aritu*), macucu-fofo (*Licania oblongifolia*) e melancieira (*Alexa grandiflora*), oriundas da área da Hidrelétrica de Balbina no município de Presidente Figueiredo-AM, as quais foram submetidas aos ensaios de densidade básica, flexão estática, compressão paralela e perpendicular às fibras, dureza Janka e testes de tratabilidade, além de levantamentos bibliográficos acerca da durabilidade natural das mesmas, objetivando uma classificação em categorias de usos finais, tais como: pontes, carrocerias, dormentes e pilares. Os resultados obtidos revelaram que somente a espécie denominada melancieira não apresentou os requisitos exigidos para as utilizações mencionadas.

INTRODUÇÃO

Na região Amazônica, o uso da madeira na construção pesada é bastante limitado, visto que, das mais de 3.000 espécies existentes, somente cerca de 10 a 15 espécies são utilizadas para tal fim, despontando como as principais a acariquara, maçaranduba, cumarú, acapú, abiurana, ipê, matá-matá, sucupira, piquiá, angelim, etc.

Os fatores que tem contribuído para os frequentes usos dessas espécies, tem sido a tradição ao longo dos anos em torno das mesmas, devido a excelente performance apresentada nesse tipo de utilização e o outro fator é decorrente do desconhecimento das características tecnológicas de espécies denominadas "pouco conhecidas" e/ou "desconhecidas", onde determinadas propriedades são imprescindíveis como indicadores para agrupá-las satisfatoriamente na construção pesada.

Por essa razão, o presente trabalho, tem como proposta, o desenvolvimento de estudos com 6 espécies madeireiras, pouco conhecidas, visando a obtenção de dados físico-mecânicos, grau de susceptibilidade a fungos e insetos xilófagos e tratabilidade, os quais servirão de subsídios para selecionar madeiras que apresentam propriedades tecnológicas adequadas para a utilização em pontes, dormentes, carrocerias e pilares.

¹ - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA/CPPF - Caixa Postal 478 - 69011 - Manaus, AM.

MATERIAL E MÉTODOS

Para este trabalho, foram coletadas 6 (seis) espécies madeireiras oriundas da Hidrelétrica de Balbina. De cada espécie coletou-se 3 (três) árvores e de cada árvore foi escolhida uma tora aleatoriamente para serem confeccionadas as amostras necessárias para os estudos estabelecidos, como consta a seguir:

Estudos físico-mecânicos

Os ensaios físico-mecânicos, foram realizados com amostras pequenas livres de defeitos, tendo sido usada a norma COPANT (Comision Panamericana de Normas Técnicas). As propriedades mecânicas foram determinadas na condição verde (saturada) e realizou-se testes de flexão estática, compressão paralela e perpendicular às fibras e dureza Janka, cujas propriedades de resistência foram obtidas em duas máquinas universais de testes marca INSTRON. Foram estabelecidos esses tipos de testes mecânicos, porque são os que melhores se relacionam com as utilizações propostas neste trabalho.

As propriedades físicas ficaram restritas somente à determinação da densidade básica em razão de que essa propriedade está estreitamente relacionada com a resistência mecânica da madeira. O ensaio foi realizado por meio do processo de deslocamento de água, utilizando uma balança sartorius com precisão de 0,01 g.

Tratabilidade

Foram selecionadas amostras do cerne e alborno com as dimensões de (8 x 8 x 200) cm e em seguida passaram pelo processo de secagem natural, tendo sido empilhadas ao ar livre, protegidas do sol e chuva, até atingirem um teor de umidade em torno de 18% e posteriormente foram desdobradas nas dimensões finais de (5 x 5 x 120) cm, devidamente orientadas, ou seja, com cortes tangenciando os anéis de crescimento de forma que as amostras contenham duas faces tangenciais e duas radiais.

O método utilizado foi o de Célula cheia de Bethell, sendo a uma concentração de 2% de ingrediente ativo, utilizando-se o CCA, como produto preservante.

O processo consiste nas seguintes etapas:

- a) Vácuo inicial - sendo 560 mm Hg durante 45 minutos.
- b) Inundação da autoclave - aproximadamente 10 minutos.
- c) Pressão - 12 Kg/m² - cerca de 6 horas.
- d) Vácuo final - 560 mm Hg durante 45 minutos.

Após completar todo o ciclo de Preservação, pegou-se as amostras para obter-se a absorção, partindo então para a retenção e posteriormente o teste de penetração o qual fornece parâmetros para a classificação quanto ao grau de tratabilidade das espécies.

Na área de durabilidade natural, as informações contidas neste trabalho foram originárias de levantamentos bibliográficos, apresentando informações, obtidas de experimentos realizados nos próprios locais de abate, devido ser o mais eficaz para se caracterizar madeiras quanto ao grau de durabilidade natural e biodeterioração, visto que, em razão da amostragem ficar sob as condições mais adversas possíveis, ou seja, totalmente exposta a uma grande variedade de agentes destruidores.

Para o presente estudo, foram estabelecidos requisitos que garantem tecnicamente a confiabilidade para uma classificação das espécies estudadas na construção pesada. Os requisitos são:

- Densidade Básica: $>$ ou $= 0,65 \text{ g/cm}^3$
- Flexão Estática: MOR $>$ ou $= 800 \text{ Kg/cm}^2$ (condição verde)
- Compressão Paralela: $>$ ou $= 300 \text{ Kg/cm}^2$ (condição verde)
- Compressão Perpendicular: $>$ ou $= 85 \text{ Kg/cm}^2$ (condição verde)
- Dureza Janka (nas faces): $>$ ou $= 400 \text{ Kg}$ (condição verde)
- Tratabilidade: a impregnação deve ocorrer com facilidade.
- Durabilidade Natural: em contato com o solo $>$ ou $= 4$ anos.

RESULTADOS

A Tabela das propriedades físico-mecânicas, em anexo apresenta os resultados de:

- Densidade Básica
- Módulo de Ruptura (MOR) à flexão estática
- Módulo de Elasticidade (MOE) à flexão estática
- Módulo de Ruptura (MOR) à compressão paralela às fibras
- Tensão no Limite de Proporcionalidade à compressão perpendicular às fibras
- Carga nas fases no teste de dureza Janka.

Os resultados obtidos nos testes de tratabilidade são os seguintes:

gitó - mostrou-se totalmente refratário no cerne e com alguma impregnação no alburno;

louro-chumbo - é extremamente refratário tanto no cerne quanto no alburno;

cumarurana - mostrou-se difícil de impregnação no cerne e alburno;

louro-aritu - não constatou-se impregnação no cerne e nem no alburno;

macucu-fofo - é extremamente difícil de tratar;

melancieira - também mostrou-se totalmente refratário.

Os levantamentos bibliográficos realizados sobre a durabilidade apresentam os seguintes resultados:

gitó - foi registrado no alburno um moderado ataque de insetos. No cerne não ocorreram ataques nem de fungos ou insetos;

louro-aritu - apresentou-se altamente resistentes aos fungos e insetos;

louro-chumbo - no alburno foi verificado ataques de fungos e insetos. O cerne apresentou-se altamente resistente a fungos e insetos;

macucu-fofo - o cerne mostrou-se altamente resistente a fungos e insetos;

cumarurana - foram registrados ataques de fungos e insetos somente no alburno;

melancieira - o cerne apresenta resistência moderada ao ataque de fungos e insetos. O alburno é facilmente atacado.

Tabela contendo resultados médios de 12 corpos de prova por espécie. Foram estudadas 3 árvores por cada espécie e de cada árvore foram ensaiados 4 c.p.

| ESPÉCIES | DENSIDADE g/cm ³ | FLEXÃO ESTÁTICA MOR kg/cm ² | COMP.PARALELA MOR kg/cm ² | COMP.PERPEND. Tensão Lim.Prop kg/cm ² | DUREZA JANKA Carga nas Faces kg |
|-----------------------------|--------------------------------|---|--|--|---|
| Gitó | | | | | |
| <i>Guarea trichoides</i> | 0.70 | 874,7 | 416,5 | 101,3 | 736,7 |
| Louro-chumbo | | | | | |
| <i>Licaria canela</i> | 1.09 | 1678,7 | 986,7 | 280,0 | 1159,3 |
| Cumarurana | | | | | |
| <i>Dipteryx polyphylla</i> | 0.84 | 1289,0 | 712,3 | 190,0 | 1043,3 |
| Louro-aritú | | | | | |
| <i>Licaria aritú</i> | 0.80 | 1144,0 | 628,7 | 151,0 | 1080,3 |
| Macucu-fofo | | | | | |
| <i>Licania oblongifolia</i> | 0.85 | 1087,5 | 567,3 | 134,7 | 959,3 |
| Melancieira | | | | | |
| <i>Alexa grandiflora</i> | 0.55 | 539,1 | 293,5 | 93,3 | 383,0 |

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos e os parâmetros estabelecidos, conclui-se que:

1 - Nas propriedades físico-mecânicas, das espécies estudadas, somente a melanciaira não apresentou propriedades de resistência exigidas para que pudesse ser enquadrada nessa proposta de estudo, tendo a mesma preenchido somente um dos requisitos (resistência adequada no limite de proporcionalidade à compressão perpendicular às fibras).

2 - Os testes com produtos preservantes revelaram que todas as espécies apresentam dificuldades de tratamento.

3 - As informações bibliográficas sobre a resistência natural a fungos e insetos, indicaram que apenas a melanciaira não apresenta considerada resistência. Nas demais espécies estudadas, constatou-se elevada resistência na região do cerne, fato não citado para a região de alburno. Deste modo, recomenda-se a remoção do alburno dessas espécies para que as mesmas possam ser utilizadas satisfatoriamente em pontes, pilares, dormentes e carrocerias.

SUMMARY

This paper presents the results for density, static bending, Janka hardness, compression strenght parallel to the grain and compression perpendicular to the grain of six amazonian woods coming from Balbina's Hydroelectric power-station area - Presidente Figueiredo City council - AM, with the aim of classify them for use as bridges, railroad ties, trucks e pillars. The species were: gitó (*Guarea trichilioides*), louro-chumbo (*Licaria canela*), cumarurana (*Dypteryx pollyphylla*), louro-aritu (*Licaria aritu*), macucu-fofo (*Licania oblongifolia*) and melanciaira (*Alexa grandiflora*). Melanciaira was the only one which didn't show an appropriate qualification to be used.

Referências bibliográficas

- Acebal, S. A. - 1973. Estudo comparativo da resistência natural de algumas espécies de Eucalipto com a de algumas espécies frequentemente incluídas entre as denominadas madeiras de lei. **Preservação de Madeira**, São Paulo, 3-4(1):99-106.
- Anônimo - 1982. **Nomenclatura Générale des Bois Tropicaux**. Associação Technique Internationale des Bois Tropicaux. França. ATIBT.
- Cardias, M. F. C. - 1984. Durabilidade natural de algumas espécies de madeiras brasileiras: Uma Revisão Bibliográfica. INPA/CPPF. **Série Técnica**, 7:1-63.
- Cavalcante, M. S. - 1971. Métodos de avaliação da resistência de madeira ao ataque de fungos xilófagos. **Preservação de Madeira**, São Paulo, 2(1):27-47.
- Cavalcante, M. S. et al. - 1978. Durabilidade natural de madeira em contato com o solo. **Boletim Técnico ABPM**, São Paulo, 29:1-15.
- Comision Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) - 1971. **Madeiras: Método: Método de determinacion de la compresión paralela al grano**. Jun. 30:1-8.
- - 1971. **Maderas: Método de determinacion del peso específico aparente**. Jun. 30:1-4.

- - 1972. **Maderas: Método de determinacion de la compresión perpendicular al grano.** abr. 466 p.
- - 1972. **Maderas: Método de determinacion de la dureza.** abr. 465p.
- FAO - 1980. **Guidelines for the improved utilization and marketing of tropical wood species.** Laguna, Philippines - FORPRIDECON. p. 153.
- Gomes, J. L. & Bandeira, A. G. - 1984. Durabilidade natural de madeiras amazônicas em contato com o solo. **Boletim ABPM, São Paulo, 15:1-6.**
- IBDF - 1981. **Madeiras da Amazonia: Características e utilização.** Brasília, CNPq.
- - 1983. **Potencial madeireiro do grande Carajás.** Brasília, LPF. p. 134.
- INPA/CPPF - 1991. **Catálogo de madeira da Amazônia: Características tecnológicas; Área da hidrelétrica de Balbina.** Manaus. p. 92. ilustr.
- Lepage, E. S. - 1983. Comparação da resistência natural de madeira através de campo e de laboratório. **Boletim ABPM, São Paulo, 6:1-8.**
- Loureiro, A. A. et al. - 1979. **Essências madeireiras da Amazônia.** Manaus, INPA. v. I e II.
- Mainieri, C. - 1983. **Manual de Identificação das principais madeiras comerciais brasileiras.** São Paulo, Companhia de Promoção São Paulo - PROMOCET.
- SUDAM - 1972. **Relatório sobre a durabilidade de 56 madeiras da Amazônia.** Amazonas, Belém. 3(1-4):1973-1978.
- Slooten, H. J. Van der et al. - 1976. **Espécies florestais da Amazônia. Características, propriedades e dados de engenharia da madeira.** Brasília, IBDF/LPF. p. 90.
- Wangaard, F. F. et al. - 1954. **Properties and uses of tropical wood.** U.S.A., Wale University, School of Forestry. Tropical woods, 99

(Aceito para publicação em 27.02.1991)