

**Embrapa**

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48,
Telex (091) 1210, Fax: (091) 226.9845 - CEP 66.095-100
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

COMUNICADO TÉCNICO

Nº 88, Dezembro/98, p.1-5

INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÂNICAS DA MADEIRA DE *Bagassa guianensis* Aubl. (TATAJUBA) NO PLANALTO DE BELTERRA, PARÁ¹

Manoel Sebastião Pereira de Carvalho²
João Olegário Pereira de Carvalho³

A maior parcela do potencial florestal brasileiro se situa na região amazônica, cujas florestas revestem 260 milhões de hectares de área geográfica. Mais de 90% dessa área estão ocupados por matas de terra firme e várzea, ricamente povoadas por espécies vegetais produtoras de madeira. Várias espécies nativas estão sendo plantadas, por apresentarem crescimento rápido, porém pouco se sabe a respeito de suas propriedades tecnológicas, da relação com cada sistema de plantio e com tratamentos culturais.

No sentido de contribuir para a otimização do uso de espécies nativas plantadas na Amazônia, este trabalho estudou a influência de quatro espaçamentos nas características físico-mecânicas da madeira de *Bagassa guianensis*, com a finalidade de sugerir medidas a serem adotadas, em relação ao espaçamento, em plantações da espécie, para proporcionar melhor aproveitamento da madeira de acordo com o uso pretendido.

Os dados foram coletados em uma plantação de *Bagassa guianensis*, com 16 anos de idade, na área do Campo Experimental da Embrapa, em Belterra, Pará.

Foram sorteadas, aleatoriamente, oito árvores por espaçamento (3m x 2m, 3m x 3m, 3m x 4m e 4m x 4m), perfazendo um total de 32 indivíduos. O DAP (diâmetro a 1,30m do solo) dos indivíduos estudados

¹Trabalho desenvolvido pela Embrapa e FCAP, com apoio do governo britânico, através do DFID.

²Eng. Ftal., M.Sc., Dep. de Química e Tecnologia, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará-FCAP, Caixa Postal 917, Belém, PA.

³Eng. Ftal., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA, E-mail: olegario@cpatu.embrapa.br

foi, em média, 18cm, para o espaçamento 3m x 2m; 20cm, para o espaçamento 3m x 3m; 21cm, para o espaçamento 3m x 4m; e 23cm, em média, para o espaçamento 4m x 4m. A média geral em altura das árvores era de 23m. Não havia grande variação em altura, em função do espaçamento.

Na escolha dos oito indivíduos, por espaçamento, foi dada prioridade às árvores de fuste mais reto e sem galhos, para evitar qualquer interferência de defeitos na madeira, que pudesse mascarar os resultados dos testes físico-mecânicos.

Os testes físicos realizados foram: densidade, peso específico, contração radial, contração tangencial e contração volumétrica; e os testes mecânicos foram: flexão estática, compressão paralela às fibras, compressão perpendicular às fibras, tração perpendicular às fibras, cisalhamento e dureza.

O trabalho foi dividido em duas etapas: coleta dos dados, no campo em Belterra; e testes no Laboratório do Centro de Tecnologia da Madeira, da SUDAM, em Santarém.

As árvores foram abatidas e, em seguida, foram retirados toretes, um de cada árvore, para preparação dos corpos de prova. Os toretes, com um metro de comprimento, foram retirados à altura de um metro (base do torete) a dois metros (topo do torete) do solo. Os testes foram baseados em normas da Comissão Panamericana de Normas Técnicas (COPANT).

O peso foi determinado através de uma balança analítica de laboratório, cujos alcance e precisão foram adequados ao tamanho do corpo de prova usado.

O volume foi determinado, pela medição das dimensões das amostras, usando o paquímetro como instrumento de medição.

A contração foi determinada através de medições dos corpos de prova encharcados, que depois foram colocados na estufa e feitas várias outras medições, até que não houvesse mais variação do valor medido.

Para todos os testes mecânicos realizados foi utilizada a máquina americana de marca Tinus Olsen. Essa máquina funciona como uma prensa e, conforme o tipo de teste, são colocados os acessórios exigidos ou necessários. Em todos os testes foram utilizados 32 corpos de prova. Foram utilizadas, em todos os testes, duas cruzetas, uma fixa e outra móvel, e uma válvula com mecanismo que permitia regular a velocidade da cruzeta móvel.

Os corpos de prova utilizados possuíam tamanhos diferentes para cada teste, como relatado a seguir:

- O ensaio de flexão estática foi feito sobre o corpo de prova de secção transversal quadrada, de 5cm x 5cm, com comprimento de 75cm. Acionava-se a prensa, de modo que o cabeçal se apoiasse sobre o corpo de prova, para se fazerem os últimos ajustes. A carga foi aplicada de forma contínua com uma velocidade de 2,5mm/min.

- O teste de compressão paralela às fibras foi realizado com corpos de prova consistentes, cada um em um prisma reto de 5cm x 5cm de secção transversal, com 20cm de comprimento. A carga foi aplicada nas extremidades dos corpos de prova, de forma contínua, e com uma velocidade de 0,6mm/min.

- O ensaio de tração perpendicular às fibras foi realizado com corpos de prova de dimensões 5cm x 5cm x 2,5cm. Os corpos de prova foram preparados de tal forma que a superfície de ruptura se deu no plano tangencial aos anéis de crescimento.

- O teste de compressão perpendicular às fibras foi realizado com corpos de provas consistentes, cada um em um prisma reto de 5cm x 5cm de secção transversal, com 20 cm de comprimento, como ocorreu também com o teste de compressão paralela às fibras. A carga foi aplicada na face tangencial dos corpos de prova, forma contínua, e com velocidade de 0,3mm/min.

- O ensaio de dureza foi feito sobre corpos de prova de 5cm x 5cm de secção e 15cm de comprimento, com suas faces paralelas às fibras. A velocidade do teste foi de 6mm/min, se mantendo constante durante o ensaio até conseguir a penetração total da semi-esfera.

- Para o teste de cisalhamento, o corpo de prova foi colocado de tal maneira que a face 5cm x 5cm ficasse paralela à cruzeta móvel e que a superfície superior recebesse a pressão de cisalhamento. O corpo de prova foi ajustado ao acessório, por meio de quatro torninhos colocados à base inferior, sendo dois desses torninhos fortemente apertados e os outros dois serviam apenas de apoio para o corpo de prova. A carga foi aplicada de forma contínua durante o ensaio, de modo que o cisalhamento ocorresse numa velocidade de 0,6mm/min.

O processamento e a análise dos dados, inclusive a análise estatística, foram feitos na Embrapa Amazônia Oriental, utilizando um programa desenvolvido pelo Núcleo de Tecnologia em Informática para a Agricultura (NTIA).

Os resultados da análise das propriedades físicas mostram que a densidade básica foi maior em espaçamentos mais largos. A contração radial, tangencial e volumétrica, também aumentaram de acordo com o tamanho dos espaçamentos. Porém, a análise estatística mostrou que não houve influência significativa dos espaçamentos nessa variável.

Nas propriedades mecânicas, a tensão máxima de ruptura à flexão estática, tanto para madeira verde como para seca, aumentou de acordo com o espaçamento, com diferença estatisticamente significativa entre os dois últimos espaçamentos, no caso de madeira seca. A tensão máxima de compressão paralela às fibras, tanto para madeira seca como para verde, se comportou de forma similar, ou seja, aumentando sua resistência de acordo com os espaçamentos.

Nos dois últimos espaçamentos houve um aumento acentuado em relação ao primeiro. Estatisticamente, o espaçamento 3cm x 2cm apresentou uma diferença altamente significativa dos demais, para madeira seca. Os resultados dos testes de compressão perpendicular às fibras mostram que, de maneira geral, houve um aumento da resistência da madeira com o aumento dos espaçamentos, tanto para madeira seca como para madeira verde. Porém, somente o espaçamento 4m x 4m mostrou-se diferente significativamente, para madeira verde.

Os testes de cisalhamento mostraram que a resistência aumentou nos maiores espaçamentos, tanto para madeira seca, como para a madeira verde. Mas, a análise estatística demonstrou que não houve diferença significativa entre os espaçamentos, para a madeira seca.

A resistência da madeira ao teste tração perpendicular às fibras, aumentou de acordo com o aumento dos espaçamentos, embora, estatisticamente, apenas os espaçamentos 4m x 4m e 3m x 3m tenham sido diferentes, significativamente dos dois menores, para madeira seca.

A resistência da madeira ao teste de dureza na extremidade, tanto para madeira seca, como para verde, aumentou de acordo com os espaçamentos. Entretanto, para madeira verde não houve diferença estatisticamente significativa.

Os testes de dureza tangencial mostraram que, para madeira seca, a resistência aumenta de acordo com o aumento dos espaçamentos. O espaçamento 4m x 4m foi o que apresentou diferença altamente significativa, em relação aos demais.

Todos os resultados dos testes físicos foram considerados não-significantes, apesar de ter ocorrido sempre um acréscimo nas propriedades físicas com o aumento dos espaçamentos. Por outro lado, a análise das características mecânicas mostrou, estatisticamente, que a madeira sofreu influência dos espaçamentos.

Considerando que a *Bagassa guianensis* Aubl. pode ter diversos usos, desde construção civil e naval até móveis finos, os resultados deste trabalho mostram que a espécie pode ser plantada em diferentes espaçamentos, de acordo com o seu uso final pretendido. Por exemplo, para obter madeira para a construção civil, sugere-se plantar em espaçamentos maiores (4m x 4m), enquanto que para a produção de lâminas ou móveis finos a sugestão é plantar em espaçamentos menores (2m x 3m ou 3m x 3m).

Comparando-se os resultados obtidos em relação às propriedades físico-mecânicas da madeira de *Bagassa guianensis* Aubl., com 16 anos de idade, com os resultados de outros estudos realizados com árvore de regeneração natural em floresta primária, foram encontrados valores sempre superiores para a árvore de regeneração natural. Portanto, pode-se supor que a árvore de floresta primária, com maior idade, é mais resistente que a de plantio com 16 anos de idade.