

Avaliação da qualidade da madeira de *Hymenaea courbaril* através de ensaios de usinagem

Osmar de Freitas Neves Junior ¹; Ana Cecília Pancotti ¹; Deborah Evelyn Leite da Costa ¹; Gabriela Soares Alves ¹; Nathalia Rodrigues Macedo ¹; Alexandre Monteiro de Carvalho¹

¹ Laboratório de Processamento de Madeira / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

Resumo: A madeira da espécie *Hymenaea courbaril*, popularmente conhecida como jatobá, é empregada na construção civil, como vigas, caibros, ripas, para acabamentos internos, tacos esquadrias e móveis. Para essas e outras aplicações o material deve apresentar elevada qualidade superficial após ser submetido às operações de usinagem. O seu melhor aproveitamento está associado com o conhecimento de suas propriedades tecnológicas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da madeira de *Hymenaea courbaril* em ensaios de usinagem. O que se observou com a realização do trabalho é que a madeira da espécie estudada apresentou grande potencial para fins que requerem alta qualidade superficial do material, e que o comportamento frente ao aplainamento e lixamento foram superiores quando comparados às operações de furação.

Palavras-chave: Espécie nativa, Jatobá, Processamento mecânico.

Evaluation of the *Hymenaea courbaril* wood quality through machining tests

Abstract: The *Hymenaea courbaril* wood, popularly known as jatobá, is used in civil construction, such as beams, rafters, slats, for interior finishes, sashes and furniture. For these and other applications, the material must have a high surface quality after being subjected to the machining operations. Its best use is associated with the knowledge of its technological properties. Therefore, the objective of this work was to evaluate the behavior of *Hymenaea courbaril* wood in machining tests. With the research results was observed that the wood of the studied specie presented great potential for purposes that require high surface quality of the material, and that the behavior against planing and sanding were superior when compared to the drilling operations.

Keywords: brazilian native species, jatobá, mechanical processing.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, as espécies exóticas expressam alta produtividade, competindo com as espécies nativas. Diante disso, torna-se necessário a elaboração de uma silvicultura alternativa e direcionada a explorar todo o potencial das espécies nativas, conciliando a obtenção de alta produção com a geração de um impacto ambiental mínimo (Souza, 2012).

A espécie *Hymenaea courbaril*, popularmente conhecida como jatobá, tem ocorrência do Piauí ao norte do Paraná. Trata-se de uma espécie de madeira pesada, de densidade aparente 0,96 g/cm³ a 15% do teor de umidade (Lorenzi, 2014) e densidade básica de 0,736 g/cm³ (Silva et al, 2015). É empregada na construção civil, como vigas, caibros, ripas, para acabamentos internos

como marcos de portas, tacos e tábuas para assoalhos, esquadrias e móveis (Lorenzi, 2014).

Para o mercado de móveis, esquadrias, assoalhos e demais produtos que requerem elevada qualidade superficial da madeira, a operação de usinagem, quando bem conduzida, eleva substancialmente o desempenho do material (Silva et al., 2009).

O termo usinagem da madeira se refere ao processo onde uma peça desse material é alterada pela retirada gradativa de cavacos de dimensões e formatos variados. Nesse processo estão envolvidos os desdobros primário e secundário (Palermo et al., 2015). Ainda de acordo com Palermo (2015), no processamento primário as toras são transformadas em derivados (pranchões, tábuas, caibros, entre outros). Já no processamento secundário, as peças de madeira procedentes do processamento primário são submetidas a novas operações de usinagem, as quais podem ser citadas o aplainamento, lixamento, furação, torneamento e molduramento e adquirem uma melhor qualidade superficial.

O melhor aproveitamento da madeira está intimamente associado ao conhecimento de suas propriedades e compreensão de sua trabalhabilidade. Para uma determinada espécie, informações relacionadas às suas propriedades tecnológicas possibilitam determinar o seu potencial para empregos específicos (Santos et al., 2016).

Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho foi avaliar a madeira de *Hymenaea courbaril* por meio de ensaios de usinagem de aplainamento, lixamento, furação para cavilha e dobradiça, rasgo e inserção de pregos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Seleção do material

O material que foi utilizado no estudo é proveniente do *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizada nas coordenadas 22°45'48.74" S e 43°41'19.01" O no Km 07 da Rodovia BR 465. Trata-se de um indivíduo de *Hymenaea courbaril* com aproximadamente 30 anos, de 30 cm de diâmetro e 20 m de altura.

2.2 Coleta do material e confecção dos corpos de prova

Foi coletado um torete de 1,5 m de comprimento, o qual foi transportado para o Laboratório de Processamento de Madeira da UFRRJ, para o desdobro, secagem e confecção dos corpos de

prova. Para os ensaios de usinagem, foram confeccionados 6 corpos de prova com dimensões de 30 cm x 12 cm x 2,5 cm (Figura 1), seguindo a metodologia descrita em IBAMA (1997), a qual se refere a uma adaptação da norma ASTM D1666-11 “Standard Test Methods for Conducting Machining Tests of Wood and Wood-Base Materials”.

2.3 Ensaios de usinagem e avaliação de defeitos

Os corpos de prova foram submetidos às operações de usinagem de aplainamento, lixamento, furação para cavilha e dobradiça, rasgo e inserção de pregos (Figura 1).

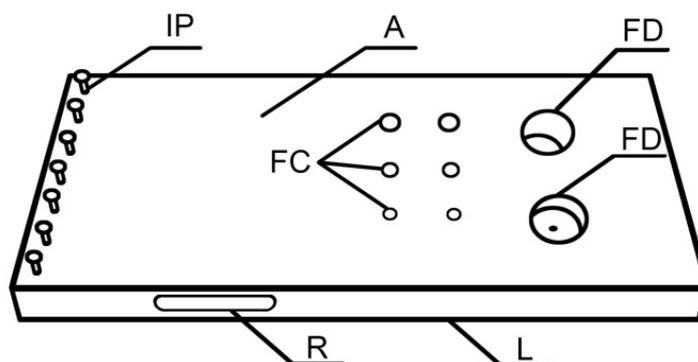


Figura 1. Representação do corpo de prova utilizado nos ensaios de usinagem. Onde: A – aplainamento; L – lixamento; FC – furação para cavilha; FD- furação para dobradiça; R – rasgo; IP – inserção de pregos. Fonte: Próprio autor.

Os equipamentos utilizados para cada ensaio de usinagem foram: aplainamento - plaina desempenadeira equipada com três facas e com 4.500 rotações por minuto; lixamento - lixadeira de esteira com 2,7 m entre a roda motriz e roda guia, com lixa de granulometria 80; furação – (cavilha) furadeira vertical com frequência de rotação de 3.100 rotações por minuto e equipada com brocas do tipo helicoidal de aço, de 6, 8 e 12 mm de diâmetro - (dobradiça) broca chata de 26mm; rasgo lateral - furadeira horizontal com broca helicoidal de 8 mm; Inserção de pregos - pregos de 30 mm de comprimento e 2,4 mm de diâmetro, a uma distância mínima de 20 mm entre pregos e 10 mm das bordas da peça.

Os tipos de defeitos avaliados nos corpos de prova após as operações de usinagem foram: marcas de cavaco, grã arrancada, grã felpuda, grã levantada, esmagamento de grã, riscamento da superfície, queima da madeira e presença de rachadura, os quais foram classificados quanto à frequência, em notas de 1 a 5, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Notas aplicadas na avaliação dos defeitos quanto à frequência

Nota	Classificação	Frequência dos defeitos
1	Excelente	Peça sem defeitos
2	Boa	Defeitos em uma pequena parte da peça
3	Regular	Defeitos na metade da peça
4	Ruim	Defeitos na maior parte da peça
5	Muito ruim	Defeitos em quase a totalidade da peça

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o aplainamento, os valores relativos correspondentes à frequência de corpos de prova classificados para cada nota e separados por defeito estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Avaliação da madeira de *Hymenaea courbaril* no ensaio de aplainamento

Nota	Tipo de defeito			
	Marcas de cavaco	Grã arrancada	Grã felpuda	Grã levantada
1	100 %	83%	0%	83%
2	0%	0%	17%	0%
3	0%	0%	50%	0%
4	0%	17%	17%	17%
5	0%	0%	17%	0%

Para o lixamento, os valores relativos correspondentes à frequência de corpos de prova classificados para cada nota e separados por defeito estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Avaliação da madeira de *Hymenaea courbaril* no ensaio de lixamento

Nota	Tipo de defeito	
	Riscamento	Grã felpuda
1	50%	50%
2	50%	50%
3	0%	0%
4	0%	0%
5	0%	0%

Na furação para cavilha, os valores relativos correspondentes à frequência de corpos de prova classificados para cada nota e separados por defeito estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Avaliação da madeira de *Hymenaea courbaril* no ensaio de furação para cavilha

Nota	Tipo de defeito		
	Grã felpuda	Arrancamento de grã	Queima da madeira
1	0%	0%	100%
2	17%	0%	0%
3	33%	33%	0%
4	50%	50%	0%
5	0%	17%	0%

Na furação para dobradiça, os valores relativos correspondentes à frequência de corpos de prova classificados para cada nota e separados por defeito estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Avaliação da madeira de *Hymenaea courbaril* no ensaio de furação para dobradiça

Nota	Tipo de defeito			
	Grã felpuda	Grã arrancada	Queima da madeira	Esmagamento de grã
1	100 %	83%	0%	83%
2	0%	0%	17%	0%
3	0%	0%	50%	0%
4	0%	17%	17%	17%
5	0%	0%	17%	0%

De forma geral, a madeira de *Hymenaea courbaril* apresentou resultados satisfatórios após o aplainamento, exceto para a ocorrência de grã felpuda, sendo o único defeito que ocorreu mais expressivamente. Após o lixamento, a superfície da madeira apresentou o desempenho mais satisfatório dentre todos os ensaios, sendo classificada como excelente (ausência de riscamento) e de excelente à boa quanto à ocorrência de grã felpuda. Tais resultados estão em consonância com Lorenzi (2014), onde afirma que a madeira da espécie é adequada para uso no acabamento interno da construção civil, móveis, tacos e esquadrias.

Na furação para cavilha os resultados foram classificados, em geral, de regulares a ruins, se mostrando pouco eficiente e indicando a necessidade de aumento na rotação do equipamento. Já na furação para dobradiça os resultados foram satisfatórios, apenas ocorrendo o defeito de queima da madeira de forma mais expressiva, também indicando a regulagem da rotação do equipamento. No ensaio do rasgo lateral, a madeira foi classificada como regular à boa em relação à ocorrência do levantamento de fibras. Já para a inserção de pregos todos os corpos de prova apresentaram pelo menos uma rachadura, indicando que a madeira necessita de cuidados especiais nessa operação, como: lubrificar o prego, reduzindo a fricção no processo de inserção; não pregar muito próximo ao limite da peça; utilizar pregos de menores diâmetros.

4. CONCLUSÕES

Pode concluir-se com a realização deste trabalho que:

- A espécie apresenta grande potencial para fins que requerem alta qualidade superficial da madeira.
- O desempenho da madeira de *Hymenaea courbaril* nos ensaios de aplainamento e lixamento foram superiores quando comparados aos ensaios de furação.

5. REFERÊNCIAS

American Society for Testing and Materials. ASTM D1666-11: Standard method for conducting machining tests of wood and wood base materials. Philadelphia, 2011.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Madeiras da Amazônia: características e utilização - Amazônia Oriental. Brasília, 1997. v. 3. p. 24-27.

Lorenzi H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, v.1, 6.ed: Instituto Plantarum, 2014.

Palermo GPM, Latorraca JVF, Carvalho AM, Garcia RA. Avaliação da superfície da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden tratada termicamente. Ciência Florestal 2015; 25(1): 145-152.

Santos PV, Silva MA, Dias Júnior AF, Carvalho AM, Nascimento AM. Qualidade tecnológica da madeira de *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson submetida ao processo de termorreificação. Scientia Forestalis 2016; 44(110): 343-350.

Silva JRM, Martins M, Oliveira GMV, Braga PPC. Parâmetros de qualidade da usinagem para determinação dos diferentes usos da madeira de *Eucalyptus* sp. Cerne, lavras, v. 15, n. 1, p. 75-83, 2009.

Silva PTB, Sousa JR, Rosário WAS, Pereira AA, Moreira IA, Andrade FWC. Caracterização das propriedades físicas de madeiras comerciais de jatobá (*Hymenaea* spp.) e muiracatiara (*Astronium* spp.). In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira, 2., 2015, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2015. 6p.

Souza MGOS. Crescimento de espécies florestais em povoamentos puros e sua influência sobre atributos edáficos em Trajano de Moraes [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; 2012.