

Avaliação da qualidade da madeira de *Swietenia macrophylla* através de ensaios de usinagem

Osmar de Freitas Neves Junior ¹; Bruna Gonçalves Barbosa Rodrigues ¹; Carolina Ferreira da Silva ¹; Julia Martins Dias de Oliveira ¹; Maira Gomes Maciel ¹; Alexandre Monteiro de Carvalho¹

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

Resumo: A madeira da espécie *Swietenia macrophylla*, popularmente conhecida como mogno-brasileiro, é indicada para mobiliário de luxo, acabamento interno em construção civil, como venezianas, rodapés, molduras e assoalhos. 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 *Swietenia macrophylla* em ensaios de usinagem. Observou-se que a madeira da espécie estudada apresentou bom comportamento quando submetida às operações de aplainamento, lixamento, furação para cavilha e dobradiça.

Palavras-chave: Espécie nativa, Mogno-brasileiro, Processamento mecânico da madeira.

Evaluation of the *Swietenia macrophylla* wood quality through machining tests

Abstract: The wood of *Swietenia macrophylla*, popularly known as “mogno brasileiro”, is indicated for furniture, internal finishing in civil construction, as shutters, baseboards, frames and floors. 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 the wood of *Swietenia macrophylla* in machining tests. It was observed that the wood of the species studied showed good behavior when subjected to the operations of planing, sanding, drilling and hinges.

Key words: Brazilian native species, Brazilian mahogany, Wood mechanical processing.

1. INTRODUÇÃO

A usinagem da madeira é o processo onde ocorrem alterações em uma peça desse material, devido às sucessivas retiradas de cavacos de dimensões e formatos variados. Os desdobros primário e secundário estão compreendidos nesse processo (Palermo et al. 2015). Ainda de acordo com Palermo (2015), a etapa do processamento primário envolve a conversão de toras em derivados (pranchões, tábuas, caibros, entre outros), enquanto que no processamento secundário, tais derivados são submetidos a outras operações de usinagem, entre elas o aplainamento, lixamento, furação e torneamento, conferindo à peça de madeira melhor qualidade da sua superfície.

Para os mercados que demandam de uma elevada qualidade superficial da madeira, como os



mercados de móveis, assoalhos e esquadrias, as operações de usinagem, se bem conduzidas, elevam significativamente o desempenho do material (Silva et al., 2009).

O conhecimento das propriedades inerentes à madeira, assim como a compreensão de sua trabalhabilidade, está diretamente associado ao melhor aproveitamento do material. Para uma determinada espécie, os estudos relacionados às suas propriedades tecnológicas permitem determinar as suas potenciais aplicações específicas (Santos et al., 2016).

A espécie *Swietenia macrophylla*, popularmente conhecida como mogno-brasileiro, tem ocorrência na região amazônica, sendo particularmente frequente na região sul do Pará. Trata-se de uma espécie de madeira moderadamente pesada, de densidade aparente 0,63 g/cm³ a 15% do teor de umidade (Lorenzi, 2014) e densidade básica de 0,52 g/cm³ (Glass e Zelinka, 2010). É empregada no acabamento interno em construção civil, como guarnições, venezianas, rodapés, molduras e assoalhos. Também é indicada para mobiliário de luxo. (Lorenzi, 2014).

Devido ao risco de extinção da espécie, o governo brasileiro decretou a proibição da exploração e comercialização da mesma (Brasil, 2008). A proibição é importante para garantir a manutenção de maciços florestais formados pela espécie. Mesmo assim, pesquisas relacionadas às suas propriedades tecnológicas são importantes, a fim de aprimorar os conhecimentos, aplicáveis às madeiras provenientes dos futuros planos de manejos sustentáveis.

Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho foi avaliar a madeira de *Swietenia macrophylla* 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 de Seropédica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizado nas coordenadas 22°45'48" S e 43°41'23" O no Km 07 da Rodovia BR 465. Trata-se de um indivíduo de *Swietenia macrophylla* com aproximadamente 30 anos. A árvore tombou devido a fortes ventos que ocorreram na região.

2.2 Coleta do material e confecção dos corpos de prova



Foi coletado um torete de 50 cm 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).

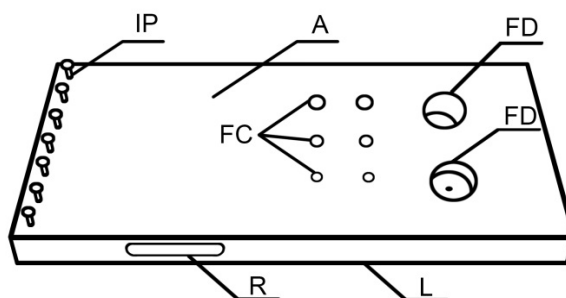


Figura 1. Representação do corpo de prova utilizado nos ensaios de usinagem. Onde: A – aplainamento; L – lixamento; FC – furação para cavilha; FD- furação para dobradiça; R – rasgo; IP – inserção de pregos. Fonte: Próprio autor.

Nos ensaios de usinagem, os equipamentos utilizados 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 26 mm; 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

Os valores relativos correspondentes à frequência de corpos de prova classificados por nota e separados por defeito, no ensaio de aplainamento, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Avaliação da madeira de *Swietenia macrophylla* no ensaio de aplainamento

Nota	Tipo de defeito			
	Marcas de cavaco	Grã arrancada	Grã felpuda	Grã levantada
1	0%	50%	100%	33%
2	50%	33%	0%	67%
3	33%	17%	0%	0%
4	17%	0%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0%

Os valores relativos correspondentes à frequência de corpos de prova classificados por nota e separados por defeito, no ensaio de lixamento, estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Avaliação da madeira de *Swietenia macrophylla* no ensaio de lixamento

Nota	Tipo de defeito	
	Riscamento	Grã felpuda
1	33%	17%
2	67%	50%
3	0%	17%
4	0%	17%
5	0%	0%

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

Tabela 4. Avaliação da madeira de *Swietenia macrophylla* no ensaio de furação para cavilha



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

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

Tabela 5. Avaliação da madeira de *Swietenia macrophylla* no ensaio de furação para dobradiça

Nota	Tipo de defeito			
	Grã felpuda	Grã arrancada	Queima da madeira	Esmagamento de grã
1	67%	33%	100%	67%
2	17%	50%	0%	17%
3	17%	17%	0%	17%
4	0%	0%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0%

De forma geral, a madeira de *Swietenia macrophylla* apresentou resultados satisfatórios após o aplainamento, embora o defeito de leves marcas de cavaco tenha ocorrido em metade da superfície de um terço dos corpos de prova. No lixamento, apesar de o defeito de riscamento ter ocorrido de forma branda, o defeito de grã felpuda se manifestou mais expressivamente, indicando que os 20 segundos em que a madeira foi submetida à operação de lixamento não foram suficientes para conferir melhor qualidade superficial à mesma. Na furação para cavilha os resultados foram satisfatórios, sendo detectado o defeito de grã felpuda de forma leve à regular. Já na furação para dobradiça os resultados foram em sua maioria classificados de excelentes a bons, para quaisquer defeitos. No ensaio do rasgo lateral ocorreu o defeito de levantamento de fibras, sendo classificado como desempenho regular, indicando uma possível necessidade de aumento na rotação do equipamento. Já para a inserção de pregos, cinco dos seis 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.

De modo geral, a madeira de *Swietenia macrophylla* apresentou bom comportamento nas operações de usinagem, sendo indicada para diversos usos como os citados por Lorenzi (2014): mobiliário de luxo, objetos de adorno, painéis, lambris, esquadrias, laminados e acabamentos

internos na construção civil. O desempenho da madeira obtido nesse estudo pode ser ainda potencializado com as recomendações supracitadas.

4. CONCLUSÕES

Pode concluir-se com a realização deste trabalho que:

- A espécie apresenta grande potencial para fins que demandam de elevada qualidade superficial da madeira serrada.
- Há a necessidade de cuidados especiais na operação de inserção de pregos.

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.

Brasil. Decreto n. 6.472, de 5 de junho de 2008. Altera o art. 3º do Decreto nº 4.722, de 5 de junho de 2003, que estabelece critérios para exploração da espécie *Swietenia Macrophylla* King (mogno), Brasília, DF, jun 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6472.htm>. Acesso em: 20 jun. 2019.

Glass SV, Zelinka SL. Moisture relations and physical properties of wood. In: Forest Products Laboratory-FPL. Wood Handbook: wood as an engineering material. Madison: FPL/USDA, 2010, chapter 4, p. 80-98.

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.

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.

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.