III CBCTEM
Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira
Florianópolis - 2017

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA MADEIRA DE Hymenaea courbaril Linnaeus EM ENSAIOS DE USINAGEM

Osmar de Freitas Neves Junior[1]
DIUNE BUENO DE ALBUQUERQUE[1]
Carlos Silveira[2]
Alexandre Monteiro de Carvalho[3]

[1] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
[2] Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais / Instituto de Floresta / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
[3] Departamento de Produtos Florestais / Instituto de Floresta / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA MADEIRA DE *Hymenaea courbaril* Linnaeus EM ENSAIOS DE USINAGEM

Resumo: O conhecimento científico sobre a madeira das espécies nativas brasileiras é imprescindível visando descobrir suas potencialidades de uso no segmento madeireiro. Assim, o objetivo deste presente trabalho refere-se à avaliação da usinagem da madeira de *Hymenaea courbaril* Linnaeus, vulgarmente conhecida como jatobá. A madeira analisada foi obtida no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, e avaliada no Laboratório de Processamento Mecânico da Madeira (LPM/DPF/UFRRJ), obedecendo a adaptação da norma ASTM D1666-11 visando caracterizar sua trabalhabilidade. As avaliações permitiram a classificação da madeira após a aplicação dos testes nos oito corpos de prova (30 x 12 x 2,5 cm), avaliando o surgimento e o grau dos defeitos apresentados. A madeira de jatobá apresentou resultados satisfatórios para o teste de plaina sendo as notas 1 e 2 em pelo menos 50% das amostras, assim como para o teste de lixamento a espécie apresentou excelentes resultados, demonstrando assim que a espécie é adequada para acabamentos superficiais. Já para o teste de dobradiça, resultados satisfatórios foram alcançados, porém para o teste de cavilha os resultados obtidos foram regulares, observou-se que a furadeira para cavilha se demonstrou pouco eficiente, sendo provável um necessário aumento na rotação do aparelho. De modo geral, a madeira da espécie *Hymenaea courbaril* Linnaeus se mostrou moderadamente fácil de trabalhar, indicando que esta madeira possui uma variedade de aplicações para construção civil, assoalhos, mobiliários entre outros.

Palavras-chave: espécie nativa, jatobá, processamento mecânico, trabalhabilidade.

QUALITY ASSESSMENT OF *Hymenaea courbaril* Linnaeus WOOD IN MAQUINABILITY TESTS

Abstract: The scientific knowledge about the wood of brazilian native species is essential in order to develop their potential of use in the timber segment. Thus, the purpose of this research refers to evaluate the machining of the wood of *Hymenaea courbaril* Linnaeus, commonly known as jatobá. The analyzed wood was obtained at the Federal University of Rio de Janeiro campus and evaluated at the Madeira Mechanical Processing Laboratory (LPM/DPF/UFRRJ), following the adaptation of ASTM D1666-11 standard. The classification of wood was based after the application of the tests in the eight specimens (30 x 12 x 2,5 cm), evaluating the appearance and degree of defects. The jatobá wood presented satisfactory results for the planer test, with notes 1 and 2 in at least 50% of the samples, as well as for the sanding test the species presented excellent results, demonstrating that the species wood is suitable for surface finishes. However, for the hinge test, satisfactory results were achieved, but for the wooden spile test the results obtained were regular, it was observed that the drill for the peg was not very efficient, and a necessary increase in the rotation of the apparatus is probable. In general, the wood of the species Hymenaea courbaril Linnaeus was moderately easy to work, indicating that this wood has a variety of applications for civil construction, floors, furniture and others.

Keywords: native species, jatobá, mechanical processing, workability.

1. INTRODUÇÃO

A madeira é tradicionalmente um dos principais materiais empregados em todas as etapas da construção civil devido a sua alta diversidade de espécies e versatilidade com

propriedades e usos diferenciados. Além da construção civil, a madeira pode ser utilizada para diferentes fins como geração de energia, produção de polpa celulósica e fabricação de móveis, entre outros.

A madeira tem sido aplicada na construção de habitações e estruturas em inúmeros países, ao contrário do que ocorre no Brasil, onde o potencial desse material não tem sido devidamente explorado. A escassez de mão de obra qualificada, as restrições de natureza histórico-cultural e o desconhecimento das espécies e de suas propriedades são alguns dos principais fatores que limitam tal emprego (PEDRESCHI et al., 2005). Para madeiras nativas este quadro é ainda mais agravante devido à carência de conhecimentos técnico-científicos sobre o potencial de produção das espécies nativas para usinagem, sendo este um entrave significativo para a sua aplicação em larga escala.

O gênero *Hymenaea* tem cerca de quinze espécies espalhadas pelo México e em partes tropicais da América Central e do Sul. Dessas espécies, treze ocorrem no Brasil e uma delas é a *Hymenaea courbaril* Linnaeus, vulgarmente conhecida como jatobá (LEE & LANGENHEIM, 1974).

De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (1989a), a densidade aparente da espécie *Hymenaea courbaril* Linnaeus a 15% de umidade (ρap, 15) é de 960 kg/m³ e a densidade básica (ρ básica) é de 800 kg/m³. Este resultado foi obtido de acordo com a norma Norma ABNT MB26/53 (NBR 6230/85).

Quanto ao processamento a madeira de jatobá é moderadamente fácil de trabalhar, pode ser aplainada, colada, parafusada e pregada sem problemas, apresenta certa resistência para tornear e faquear. O acabamento é bom além de aceitar pintura, verniz e lustre. Quando submetida à secagem ao ar livre a madeira apresenta poucas deformações. Observa-se a presença de rachaduras e empenamentos quando a secagem é muito rápida. A secagem ao ar deve ser realizada em local protegido de luz solar direta, com boa ventilação, para evitar rachaduras radiais (JANKOWSKY, 1990).

O conhecimento das propriedades da madeira associado ao domínio de sua trabalhabilidade, contribuem decisivamente para o melhor aproveitamento desse importante recurso natural. Aspectos como as características silviculturais de uma espécie e as propriedades tecnológicas da sua madeira permitem a determinação do seu potencial para usos específicos (SANTOS et al., 2016).

Segundo Silva (2002), usinar a madeira não é somente cortá-la, mas produzir uma forma desejada quanto às dimensões e a qualidade da superfície. A aplicação correta desta atividade está diretamente ligada ao conhecimento sobre as características da espécie que está sendo trabalhada e a eficiência desta atividade determina a produção econômica de tábuas, redução de perdas, melhor acabamento superficial além de agregar valor ao produto final. Sendo assim, tem-se a necessidade de investir em trabalhos técnico-científicos voltados para a avaliação da qualidade da madeira de espécies nativas.

O presente trabalho teve como objetivo a avaliação do potencial de jatobá (*Hymenaea courbaril* Linnaeus) para usinagem de madeira com a finalidade de produção de madeira para movelarias, construção civil, entre outros.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo foi utilizada a madeira de um indivíduo de jatobá (*Hymenaea courbaril* Linnaeus), proveniente do campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). A árvore utilizada apresentava diâmetro aproximado de

30 cm, 20 metros de altura e idade em torno de 30 anos. Foi coletado um torete de 1,5 m de comprimento, sendo a sua posição no fuste de 0,3 m a 1,8 m. O torete foi levado para o Laboratório de Processamento Mecânico de Madeira do Departamento de Produtos Florestais (DPF), Instituto de Florestas (IF), da UFRRJ, onde foi realizado o desdobro e a confecção dos corpos-de-prova.

Foram confeccionados 8 corpos-de-prova com dimensões de 30 cm x 12 cm x 2,5 cm (Figura 1), seguindo o procedimento descrito em IBAMA (1997), o qual apresenta uma adaptação da norma ASTM D1666-11 “Standard Test Methods for Conducting Machining Tests of Wood and Wood-Base Materials”.

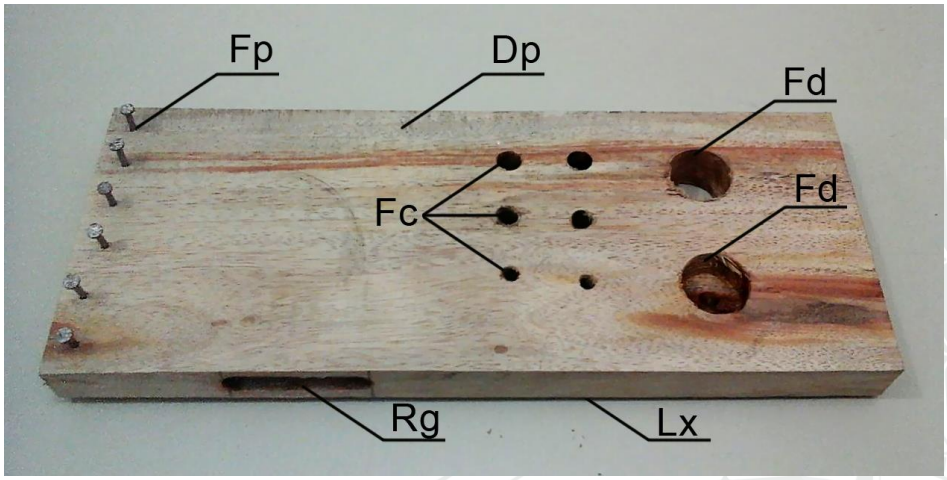


Figura 1. Corpo-de-prova utilizado nos ensaios de usinagem. Dp - desempeno; Fd - furação para dobradiça; Fc - furação para cavilha; Rg - rasgo; Fp - fendilhamento por pregos; Lx - lixamento.

Os defeitos e suas intensidades provenientes dos ensaios de usinagem foram avaliados através de notas que variaram de 1 a 5, em que a nota 1 significou amostra sem defeitos e as demais notas em função de cada intensidade dos mesmos, sendo a nota 5 para 100% de defeitos. A avaliação dos ensaios pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1. Notas e classificações utilizadas nos testes de usinagem

Nota	Classificação	Defeitos (%)
1	Excelente	Sem defeitos
2	Boa	Menos de 50
3	Regular	50
4	Ruim	Mais de 50
5	Muito ruim	100

Os corpos de prova foram avaliados em relação a cada tipo de defeito citado de acordo com o teste que a amostra foi submetida, conforme a figura abaixo.

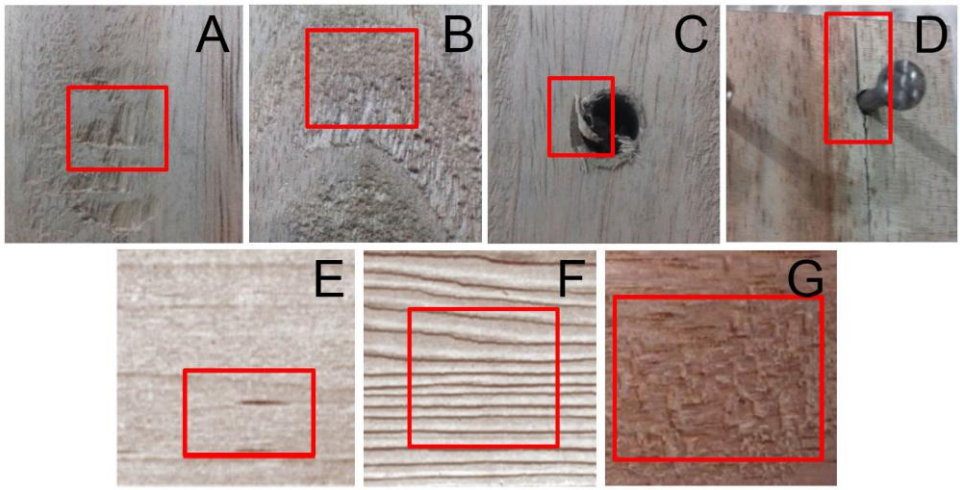


Figura 2. Defeitos apresentados em usinagem de madeira. A - Grã arrancada; B - Grã felpuda; C - Grã levantada, D - Racha, E - Marca de cavaco, F - Riscamento e G - Grã comprimida.

No teste de plaina, as amostras foram avaliadas quanto à presença de quatro diferentes defeitos: marcas de cavaco, grã arrancada, grã felpuda e grã levantada, após a passagem das amostras em uma plaina desempenadeira de duas facas, com frequência de rotação do eixo de 2600 min^{-1} e espessura de corte de aproximadamente 1,6 mm.

Para esse ensaio específico, as notas descritas na Tabela 1 foram detalhadas segundo as seguintes avaliações:

- Nota 1 (excelente) – Superfície isenta de quaisquer defeitos;
- Nota 2 (boa) – Presença de defeitos leves em até metade da peça;
- Nota 3 (regular) – Presença de defeitos médios ou leves na maior parte da peça;
- Nota 4 (ruim) – Presença de defeitos médios na maior parte da peça, ou presença de defeitos fortes;
- Nota 5 (muito ruim) - Presença de defeitos fortes na maior parte da peça.

Para o teste de plaina, duas operações foram realizadas. A face usinada foi dividida em duas partes, uma para o aplainamento em “discordância” e outra em “concordância” (Figura 3) à orientação da grã, para posteriormente serem comparadas através dos defeitos gerados em cada tratamento.

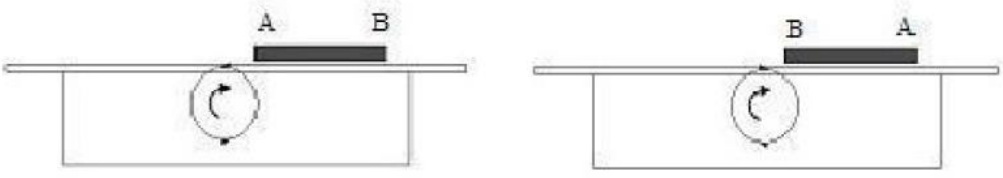


Figura 3. Esquema do aplainamento em oposição e concordância à orientação da grã.

O teste de lixa foi realizado em lixadeira de esteira com 2,70 m entre a roda motriz e a roda guia, com lixa de granulometria 80. Esse teste foi feito na face oposta à face utilizada no teste de plaina. A superfície do corpo-de-prova foi lixada por 20 segundos. Foi avaliado o riscamento de superfície e grã felpuda. As notas dadas nesse ensaio seguiram os seguintes critérios:

- Nota 1 (excelente) – Superfície sem defeitos;
- Nota 2 (boa) – Superfície com riscamento ou grã felpuda em apenas uma parte pequena da peça;
- Nota 3 (regular) – Presença de riscamento ou grã felpuda em metade da superfície da peça;
- Nota 4 (ruim) – Presença de riscamento ou grã felpuda na maior parte da peça;
- Nota 5 (muito ruim) – Presença de riscamento ou grã felpuda em quase a totalidade da peça.

Para o teste de furação foi utilizada uma furadeira vertical de coluna (Figura 4), com velocidade de avanço manual, com frequência de rotação do motor de 3100 min^{-1}. Foram realizadas as furações “para cavilha” e “para dobradiça”.



Figura 4. Furadeira vertical de coluna.

Na furação para cavilha, a furadeira foi equipada com brocas do tipo helicoidal de aço, com 6, 8 e 12 mm de largura. Foram realizados seis furos passantes por amostra, sendo dois para cada broca. Foi dada uma distância mínima de 25 mm entre os furos e também das bordas do corpo-de-prova.

Para o teste de furação para dobradiça foi utilizada a mesma furadeira, porém equipada com broca chata de 26 mm. Foram confeccionados dois furos, sendo um passante e outro não passante.

No teste de furação para cavilha foi avaliada a presença dos seguintes defeitos: grã felpuda, arrancamento de grã e queima da madeira. No teste de furação para dobradiça foi avaliada a presença dos seguintes defeitos: grã felpuda, arrancamento de grã, queima e esmagamento de grã.

As notas dadas nesse ensaio seguiram os seguintes critérios:

- Nota 1 (excelente) – Ausência de defeito em qualquer um dos furos;
- Nota 2 (boa) – Presença de defeito leve em apenas um ou dois furos;
- Nota 3 (regular) – Presença de defeito leve em metade dos furos, ou presença de defeito médio;
- Nota 4 (ruim) – Presença de defeito severo em um furo, ou presença de defeito médio na maior parte dos furos;
- Nota 5 (muito ruim) – Presença de defeito severo em mais de um furo.

O teste de rasgo foi realizado na lateral da peça, utilizando-se uma furadeira horizontal com broca helicoidal de 8 mm. A avaliação foi feita em função do levantamento de fibras nas superfícies do rasgo sendo:

- Nota 1 (excelente) – Ausência de levantamentos de fibras em qualquer das quatro bordas e no fundo;
- Nota 2 (boa) – Presença de levantamento leve em uma ou duas faces quaisquer;
- Nota 3 (regular) – Presença de levantamento forte em uma face e leve na outra;
- Nota 4 (ruim) – Presença de levantamento forte em duas a quatro faces quaisquer e fundo isento de levantamento;
- Nota 5 (muito ruim) – Presença de levantamento forte nas quatro faces e no fundo.

Para a realização do teste de fendilhamento por pregos foram utilizados pregos 15 x 15 com 30 mm de comprimento e 2,4 mm de diâmetro. Foi dada uma distância mínima de 20 mm entre os pregos e de 10 mm das bordas da peça. Para este teste foi utilizado um martelo de 250g. Foi avaliada a presença de rachas ou trincas na superfície de penetração, sendo usada a seguinte classificação:

- Peça que aceita pregos: Ausência de rechas e/ou trincas, ou com dimensões insignificantes, não alcançando o topo da amostra;
- Peça que não aceita pregos: Presença de trincas ou rachas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores relativos correspondentes às notas aplicadas na avaliação para o teste de plaina dos corpos de prova estudados estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Avaliação da madeira de *Hymenaea courbaril* Linnaeus para o teste de plaina

Nota	Tipo de defeito							
	Marcas de cavaco		Grã arrancada		Grã felpuda		Grã levantada	
	C	D	C	D	C	D	C	D
1	87,5%	100%	87,5%	12,5%	50%	25%	100%	100%
2	12,5%	0%	0%	37,5%	25%	12,5%	0%	0%
3	0%	0%	0%	50%	12,5%	25%	0%	0%
4	0%	0%	12,5%	0%	12,5%	37,5%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Onde: C - desempeno em concordância; D - desempeno em discordância; Nota 1 - superfície isenta de quaisquer defeitos; Nota 2 - presença de defeitos leves em até metade da peça; Nota 3 - presença de defeitos médios ou leves na maior parte da peça; Nota 4 - presença de defeitos médios na maior parte da peça, ou presença de defeitos fortes; Nota 5 - Presença de defeitos fortes na maior parte da peça.

Para o teste de plaina com desempeno em concordância e discordância, de modo geral apresentaram bons resultados, sendo as notas 1 e 2 em pelo menos 50% das amostras, exceto em relação ao resultado para desempeno em discordância para grã felpuda que apresentou 62,5% para notas 3 e 4. Nenhuma das amostras apresentaram uma expressiva quantidade de grã levantada e 100% das amostras apresentaram nota 1, Indicando que a madeira da espécie aceita o nivelamento apresentando bom acabamento quando submetido a este processo.

Os valores relativos correspondentes às notas aplicadas na avaliação para o teste de lixa dos corpos de prova estudados estão descritos na Tabela 3.

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

Nota	Tipo de defeito	
	Riscamento	Grã felpuda
1	100%	37,5%
2	0%	62,5%
3	0%	0%
4	0%	0%
5	0%	0%

Onde: Nota 1 - superfície sem defeitos; Nota 2 - superfície com riscamento ou grã felpuda em apenas uma parte pequena da peça; Nota 3 – presença de riscamento ou grã felpuda em metade da superfície da peça; Nota 4 – presença de riscamento ou grã felpuda na maior parte da peça; Nota 5 – presença de riscamento ou grã felpuda em quase que a totalidade da peça.

No teste de lixa a espécie demonstrou acabamento superficial excelente com 100% das peças sem riscamento e 62,5% apresentaram nota 2, apresentando presença de grã felpuda moderadamente em apenas parte das amostras. Os resultados obtidos comprovam a fácil trabalhabilidade da espécie quando submetida ao lixamento, sendo esta uma atividade importante quando o uso da madeira é para fins de acabamento estético. Os

resultados obtidos demonstraram que a madeira se comportou satisfatoriamente na operação de lixamento, sendo esta uma vantagem para fins de acabamento estético.

Os valores relativos correspondentes às notas aplicadas na avaliação para o teste de furação para cavilha dos corpos de prova estudados estão descritos na Tabela 4.

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

Nota	Tipo de defeito		
	Grã felpuda	Arrancamento de grã	Queima da madeira
1	0%	25%	100%
2	0%	62,5%	0%
3	12,5%	12,5%	0%
4	87,5%	0%	0%
5	0%	0%	0%

Onde: Nota 1 - ausência de defeito em qualquer um dos furos; Nota 2 – superfície defeito leve em apenas um, ou dois dos furos; Nota 3 – presença de defeito leve em metade dos furos, ou presença de defeito médio; Nota 4 – presença de defeito severos em um furo, ou presença de defeito médio na maior deles; Nota 5 – presença de defeito severo em mais de um furo.

Para o teste de cavilha as amostras apresentaram resultados regulares onde 87,5% das amostras receberam nota 4 para presença de grã felpuda e 62,5% obtiveram nota 2 para a presença de grã arrancada e nenhuma das espécies apresentou queima da madeira. Observou-se que a furadeira para cavilha se demonstrou pouco eficiente, sendo provável um necessário aumento na rotação do aparelho.

Os valores relativos correspondentes às notas aplicadas na avaliação para o teste de furação para dobradiça dos corpos de prova estudados estão descritos na Tabela 5.

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

Nota	Tipo de defeito			
	Grã felpuda	Arrancamento de grã	Queima da madeira	Esmagamento de grã
1	12,5%	25%	100%	100%
2	50%	75%	0%	0%
3	37,5%	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0%

Onde: Nota 1 – ausência de defeito em qualquer um dos furos; Nota 2 – superfície defeito leve em apenas um, ou dois dos furos; Nota 3 – presença de defeito leve em metade dos furos, ou presença de defeito médio; Nota 4 – presença de defeito severos em um furo, ou presença de defeito médio na maior deles; Nota 5 – presença de defeito severo em mais de um furo.

Para furação em dobradiça os resultados obtidos foram bons de modo geral, não apresentando queima da madeira e nem esmagamento de grã em nenhuma das amostras, sendo mais de 50% das amostras com notas 1 e 2 para grã felpuda e arranchamento de grã. Neste teste podemos observar uma melhor adequação do aparelho quando comparado ao teste de furação para cavilha.

Os valores relativos correspondentes às notas aplicadas na avaliação para o teste de rasgo dos corpos de prova estudados estão descritos na Tabela 6.

Tabela 6. Avaliação da madeira de *Hymenaea courbaril* Linnaeus no teste de rasgo

Nota	Levantamento de fibras
1	37,5%
2	25%
3	37,5%
4	0%
5	0%

Onde: Nota 1 – ausência de levantamentos de fibras em qualquer das quatro bordas e no fundo; Nota 2 – presença de levantamento leve em uma ou duas faces quaisquer; Nota 3 - presença de levantamento forte em uma e leve em outra; Nota 4 – presença de levantamento forte em duas a quatro faces quaisquer e fundo isento de levantamento; Nota 5 – presença de levantamento forte nas quatro faces e no fundo.

No teste de rasgo (Figura 5) por furadeira horizontal foi avaliado o levantamento de fibras provocado por este processo. De modo geral a espécie teve bons resultados sendo 37,5% apresentado nota 1, 25% apresentando nota 2 e 37,5% apresentando nota 3, o que demonstra bom desempenho da espécie para esse teste.



Figura 5. Rasgo produzido na lateral das amostras

Os valores relativos correspondentes às avaliações para o teste de fendilhamento por pregos dos corpos de prova estudados estão descritos na Tabela 7.

Tabela 7. Avaliação da madeira de *Hymenaea courbaril* Linnaeus no teste de fendilhamento por pregos

Avaliação	% das peças
Sem rachas	75%
Com rachas	25%

No teste de fendilhamento por pregos (Figura 6) a madeira apresentou bons resultados. Das oitos amostras submetidas a este teste, apenas 25% apresentaram rachas, sendo apenas uma racha por peça. Portanto a espécie aceita pregos.



Figura 6. Teste de fendilhamento por pregos

4. CONCLUSÃO

A madeira de *Hymenaea courbaril* Linnaeus avaliada se mostrou moderadamente fácil de trabalhar e apresentou resultados satisfatórios nos testes de usinagem, recebendo notas 1 e 2 em pelo menos 50% das amostras. Para o teste de lixamento a espécie apresentou excelentes resultados, demonstrando assim, ser adequada para usos de acabamento superficial na construção civil, indústria moveleira, de esquadrias e assoalhos, bem como para uso em artigos esportivos, cabos de ferramentas e implementos agrícolas. Já para o teste de furação para dobradiça os resultados foram satisfatórios, porém para o teste de furação para cavilha os resultados foram regulares, observou-se que a furadeira para cavilha se demonstrou pouco eficiente, sendo provável um necessário aumento na rotação do aparelho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D1666-11: Standard method for conducting machining tests of wood and wood base materials. Philaldelphia, 2011. p. 226-245.

CARVALHO, A. M. Avaliação da Usinagem E Caracterização das Propriedades Físicas da Madeira de Mogno Africano *(Khaya ivorensis* A. Chev.*).* Cerne, Lavras, v. 16, Suplemento, p. 106-114, jul. 2010.

CARVALHO, P. E. R. Espécies Nativas para fins produtivos. Colombo: EMBRAPA-PR, Curitiba-PR, 1998 p. 116-117.

CURY, G.; TOMAZELLO FILHO, M. Descrição Anatômica de Espécies de Madeira Utilizadas na Construção Civil. Floresta e Ambiente, v. 18, n. 3, p. 227–236, 2011.

COSTA, W. S.; SOUZA, A. L.; SOUZA, P.B. Ecologia, Manejo, Silvicultura e Tecnologia de Espécies Nativas da Mata Atlântica. Espécies Nativas da Mata Atlântica. n. 2, 2011.

IBAMA - 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.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. Fichas de Características das Madeiras Brasileiras. 2a ed. São Paulo: IPT, 1989a. 418 p. (publicação IPT No 1791).

JANKOWSKY, I. P. et al., Madeiras Brasileiras. Caxias do Sul: Spectrum, v. 1, 172 p., 1990.

MARCHESAN, R. et al., Eficiência Técnica no Desdobro principal de toras de três Espécies tropicais. FLORESTA, Curitiba-PR, v. 44, n. 4, p. 629-636, out. / dez. 2014.

PEDRESCHI, R.; GOMES, F. C.; MENDES, L. M. Avaliação do desempenho da madeira na habitação utilizando abordagens de sistemas. Cerne, v. 11, n. 3, p. 283-293, 2005.

SANTOS, P. V. et al., Qualidade tecnológica da madeira de *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson submetida ao processo de termorretificação. Sci. For., Piracicaba, v. 44, n. 110, p. 343-350, jun. 2016.

TEIXEIRA, V. C. M. Avaliação da Usinagem da Madeira de Mogno Africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.). 2011. 45 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.