



## DETERIORAÇÃO DA MADEIRA DE *Hovenia dulcis* Thunberg EM CAMPO DE APODRECIMENTO

Bibiana A. VIDRANO<sup>1</sup>, Amanda G. da SILVEIRA<sup>1</sup>, Talita BALDIN<sup>1</sup>, Rômulo TREVISAN<sup>2</sup>, Clovis R. HASELEIN<sup>1</sup> e Elio J. SANTINI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria - Cesnors, Frederico Westphalen, Brasil

### Resumo

A durabilidade natural da madeira é afetada quando exposta às intempéries, principalmente pelos organismos biológicos, responsáveis pela deterioração desse material, e em larga escala, pela alteração nas suas propriedades físico-mecânicas. Para melhor utilização da madeira de *Hovenia dulcis* Thunberg, o processo de tratamento se faz necessário. Nesse sentido, o presente trabalho objetiva avaliar a durabilidade da madeira natural e tratada, em contato direto com o solo de uma floresta recuperada, e seu comportamento quanto à perda de massa. Para tal, foram abatidas cinco árvores e seccionadas 15 toras de 1,5 m de comprimento, tratadas pelo método de substituição de seiva, com o preservativo CCB. Os tratamentos consistiram do tempo de retirada das peças da solução, notavelmente T0, T1, T2, T3, T4 e T5 (testemunha, três, seis, nove, doze e quinze dias respectivamente). As amostras de madeira permaneceram em campo de apodrecimento em floresta recuperada por um período de 120 dias. Para avaliação da durabilidade natural e tratada da espécie, foi comparada a perda de massa sofrida pela madeira com os valores apresentados pela norma da ASTM D 2017. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos e sete repetições. Os dados, analisados pelo pacote estatístico Statistical Analysis System, e as médias comparadas pelo teste de Duncan, com significância de 5%. Os resultados indicaram que houve perda de massa considerável nas peças expostas ao campo de apodrecimento, e que o tratamento com CCB proporcionou um índice de comportamento superior às peças, passando sua classificação de moderada para resistente.

**Palavras-chave:** Durabilidade, preservação da madeira, uva-do-japão.

### Abstract

The natural durability of wood have an affect on when exposed to weather, mainly by biological organisms responsible for deterioration of material, and on a large scale by the change in its physical and mechanical properties. For better use of the timber *Hovenia dulcis* Thunberg, the treatment process is required. In this sense, this study aims to evaluate the durability of the natural wood and treated in direct contact with the soil in a restored forest, and their behavior toward weight loss. For this, five trees were cut and sectioned 15 logs of 1.5 m in length, treated by sap replacement method, with CCB preservative. The treatments consisted of the removal of parts of the solution of time, notably T0, T1, T2, T3, T4 and T5 (control, three, six, nine, twelve and fifteen days, respectively). The wood sample remained in a forest field rot recovered for a period of 120 days. To evaluate the natural durability and treated the species was compared to loss of mass of the wood with the figures given by the standard of ASTM. The experimental design was completely randomized with six treatments and seven repetitions. The data, analyzed by statistical package Statistical Analysis System,



and the averages compared by Duncan test, with significance level of 5%. The results indicated that there was considerable loss of mass on the exposed parts to decay field, and that treatment with CCB provided superior performance index to parts passing rating for a moderately tough.

**Keywords:** Durability, wood preservation, uva-do-japão.

## 1. Introdução

As espécies florestais, até mesmo aquelas reconhecidas por terem alta durabilidade natural, serão capazes de resistir, indefinidamente, às intempéries e variações das condições ambientais (SILVA, 2005).

Segundo Stangerlin (2013) dentre os principais problemas que surgem com o uso da madeira exposta às intempéries está a deterioração biológica, causada por um conjunto de danos variados, por ação destes agentes biológicos, que quando ocorre em grande escala, afeta as propriedades físicas e mecânicas da madeira, reduzindo assim, a sua durabilidade. Conforme o autor, dependendo do local e modo de emprego, a madeira pode ser deteriorada por uma série de agentes biológicos, dentre os quais estão incluídos os fungos e os insetos xilófagos.

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente - ABIMCI (2004), a vida útil da madeira maciça, ou reconstituída, varia, em função da espécie, da quantidade de alburno presente, do seu uso e das condições ambientais às quais está exposta.

Segundo Paes et al. (2004), o conhecimento da durabilidade natural das madeiras é importante para a recomendação do uso mais adequado, poupando gastos desnecessários com substituição de peças e reduzindo os impactos ao meio ambiente.

A *Hovenia dulcis* Thunberg, popularmente conhecida como uva-do-japão, é uma árvore nativa da China e de alguns lugares do Japão. Nos últimos anos essa planta foi muito utilizada no Brasil na arborização urbana e por ser uma árvore que frutifica em abundância, ela foi amplamente utilizada na recuperação de áreas degradadas, com o objetivo de atrair aves e mamíferos.

Segundo Vivian et al. (2011) a uva-do-japão apresenta madeira de ótima qualidade, com características físico-mecânicas similares ao louro-pardo (*Cordia trichotoma* Vell.), razão pela qual a indústria madeireira e moveleira da região serrana do Rio Grande do Sul, caso de Caxias do Sul, já vem executando plantios em pequena escala desta espécie, obtendo bons resultados. Para Carvalho (1994), a uva-do-japão apresenta potencial de utilização na construção civil, marcenaria, vigas, caibros, tábuas, assoalhos, moirões, na fabricação de móveis e laminados, além do seu aproveitamento na indústria de celulose e papel. Por ser espécie invasora, de crescimento rápido e com madeira de boa qualidade, é amplamente utilizada para confecção de moirões pelos pequenos produtores rurais.

Para a utilização de madeiras exposta às intempéries o processo de tratamento manual se faz necessário, e é muito utilizado nas pequenas propriedades. Nesse sistema, trabalha-se sem pressão e obrigatoriamente em galpão aberto, ventilado e com o piso impermeabilizado. Para tratamentos de moirões, recomenda-se a utilização de um tambor aberto e pintado internamente com impermeabilizante; quanto à madeira, deve ser verde, roliça e descascada, sempre colocando a parte mais grossa para baixo no tambor que contém a solução.



Embora a literatura nos últimos anos mostra-se farta nos estudos com preservação de madeiras, são escassas as informações no tocante a durabilidade e restrições de uso da *Hovenia dulcis*. Nesse cenário, pesquisas sobre tratamentos preservativos poderão fornecer informações básicas a respeito da utilização dos seus produtos sob exposição a agentes biodeterioradores, como fungos e térmitas, responsáveis pelos maiores danos econômicos à madeira no Brasil.

Perante a situação, o presente trabalho tem a pretensão de avaliar a durabilidade de madeira tratada e natural de *Hovenia dulcis* em contato direto com o solo de uma floresta plantada, e seu comportamento quanto à perda de massa.

## 2. Material e Métodos

### 2.1 Coleta e montagem do experimento

O material utilizado como matéria prima foi adquirido de plantios de *Hovenia dulcis*, situados na Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - Centro de Pesquisa em Recursos Florestais (FEPAGRO – Florestas), localizada no Distrito de Boca do Monte, no município de Santa Maria, RS. A seleção das árvores baseou-se no diâmetro a altura do peito (DAP), retilinidade e aparência saudável do seu fuste. Após a realização de um levantamento no povoamento selecionado, foram abatidas cinco árvores.

Posteriormente, as árvores foram seccionadas em 15 toras de 1,5 m de comprimento, e encaminhadas para o Laboratório de Produtos Florestais, da Universidade Federal de Santa Maria, para o tratamento preservativo pelo método de substituição de seiva, com o preservante CCB, formado pela mistura de sulfato de cobre, dicromato de sódio e ácido bórico, em concentração de 2,5 % de ingredientes ativos. A fim de verificar a influência do período no tratamento do material, a cada 3 dias eram retiradas 3 toras do contato com o preservativo, resultando nos seguintes tratamentos: T0= resistência natural; T1= 3 dias de tratamento; T2= 6 dias de tratamento; T3= 9 dias de tratamento; T4=12 dias tratamento e T5= 15 dias de tratamento.

Finalizado o período programado para método de preservação, o material foi seco em estufa a 105 C° para fixação dos sais e encaminhado para a confecção das amostras destinadas ao ensaio de campo de apodrecimento (Figura 1), com dimensões de 2,5 x 2,5 x 30 cm (espessura, largura e comprimento) de acordo com Método Brasileiro MB 26 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1940).



Figura 1. Campo de apodrecimento instalado em ambiente de floresta recuperada, com cobertura do solo composto de serapilheira

O local escolhido para instalação do campo de apodrecimento foi um fragmento de floresta recuperada, pertencente à Universidade Federal de Santa Maria, localizado no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Na área selecionada para a montagem do campo, as amostras foram enterradas até a metade de seu comprimento, e permaneceram expostas por aproximadamente 120 dias. Após esse período, foram avaliados 42 corpos-de-prova, sendo 7 repetições por tratamento.

## 2.2 Avaliação Perda de massa

O material foi seco em estufa à temperatura 103°C para obtenção da massa seca, e por meio da diferença entre a massa seca inicial e final, obteve-se a perda de massa (Equação 1).

$$PM = \frac{M_i - M_f}{M_i} \times 100$$

(Equação 1)

Em que:

PM = perda de massa, %

M<sub>i</sub> = massa inicial, g

M<sub>f</sub> = massa final, g

Para avaliação da resistência natural e tratada da espécie ao período de exposição, foi comparada a perda de massa sofrida pela madeira com os valores apresentados pela ASTM D-2017 (1994), conforme apresentado na Tabela 1.



Tabela 1. Classes de resistência da madeira a fungos xilófagos (ASTM, 1994)

Classes De Resistência	Perda De Massa (%)	Massa Residual (%)
Muito Resistente	0 – 10	90 – 100
Resistente	11 – 24	76 – 89
Resistência Moderada	25 – 44	56 – 75
Não-Resistente	≥ 45	≤ 55

### 2.3 Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos e sete repetições. Os dados foram analisados pelo pacote estatístico Statistical Analysis System – SAS 8.0 (SAS INSTITUTE, 1999). As médias foram comparadas pelo teste de Duncan, com significância de 5%.

### 3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para o percentual de perda de massa da espécie estudada, para os diferentes períodos, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Médias da perda de massa da madeira de acordo com período de tratamento preservativo

Tratamentos	Perda De Massa (%)
Testemunha	35.13 a
3 dias	34.27 a
6 dias	31.25 ab
9 dias	26.94 abc
12 dias	23.01 bc
15 dias	20.33 c

A madeira de *Hovenia dulcis* sem ter passado pelo tratamento preservativo (testemunha) apresentou perda de massa de 35,13%, possuindo, dessa maneira, uma moderada resistência natural ao ambiente floresta, de acordo com a classificação da ASTM. Rigatto et al. (2001) classificou a durabilidade desta espécie como resistente, contudo, quando a mesma encontra-se em contato com o solo, a resistência diminui, salienta o autor.

Modes (2012) apresentou a espécie como resistente à podridão branca, quando avaliada em laboratório. De acordo com Lunz (2001), a diferença na avaliação da durabilidade de madeiras em ensaios de laboratório, e de campo, está relacionada pelo fato que o segundo submete a madeira a riscos de deterioração e desgaste, não contemplado nos ensaios realizados em ambiente controlado.

Quando a madeira foi mantida em contato com a solução preservante por 3 e 6 dias, esse valor decresceu para 34,27 e 31,25%, respectivamente, sem diferir estatisticamente da testemunha, indicando ineficiência do tratamento, tornando os procedimentos desnecessários. Ao permanecer na solução por 9 dias, a madeira apresentou resultados aparentemente melhores, embora, segundo a norma, com valores dentro da classe de resistência moderada, sem diferir dos tratamentos anteriormente citados.

Nos tratamentos de 12 a 15 dias, as médias de perda de massa passaram para 23,01 e 20,33%, valores que elencam a madeira na classe resistente (Figura 2). Apesar da ligeira superioridade do T5 em relação ao T4, eles são estatisticamente iguais, demonstrando que a



madeira não necessita permanência de 15 dias no tratamento, acarretando economia de tempo e gastos desnecessários com a solução preservativa.

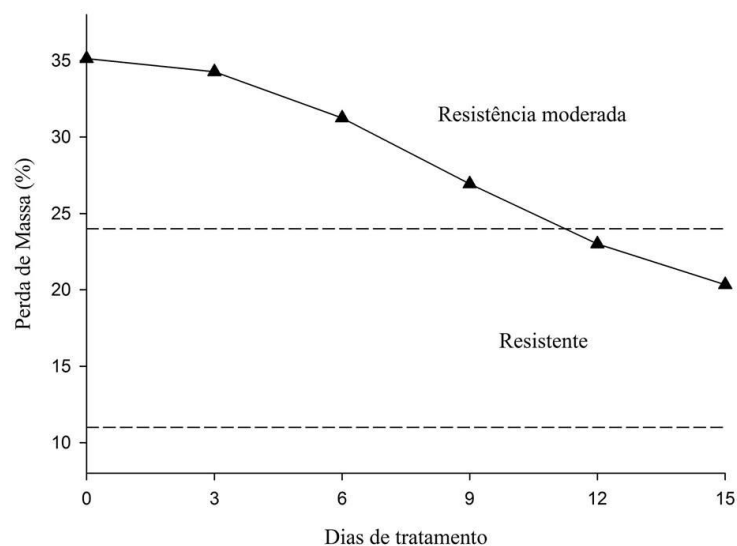


Figura 2. Relação perda de massa com período de tratamento

Os valores encontrados são considerados elevados, quando comparados com pesquisas de Modes (2012). Tais resultados podem ser explicados pela localização do campo de apodrecimento, instalado em uma área florestal formada por uma miscigenação arbórea, com espécies nativas e exóticas. Corroborando o assunto, Melo et al. (2010) relaciona as grandes perdas de massa no ambiente florestal em razão: da alta umidade existente nesse ambiente, do armazenamento de água no solo, que permanece úmido por vários dias após às chuvas, e da pouca infiltração de raios solares pelas copas, o que proporciona baixa luminosidade e temperaturas inferiores às alcançadas no ambiente de campo.

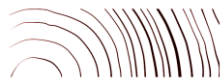
Os ensaios de campo, como referido anteriormente, sofrem com variações ambientais, principalmente relacionados à temperatura e umidade. E, conforme Trevisan (2008) tem importância fundamental no desenvolvimento dos micro-organismos aptos ao ataque, e na velocidade de decomposição da madeira.

#### 4. Conclusões

- Para *Hovenia dulcis* houve perda de massa considerável nas peças expostas ao campo de apodrecimento no ambiente floresta.
- O tratamento com CCB proporcionou um índice de comportamento superior às peças tratadas, com valores satisfatórios após o tempo de exposição a campo, passando sua classificação de moderada para resistente.
- O período de 12 dias mostrou-se adequado para alcançar resultados plausíveis em qualidade das peças, quando submetidas a ambiente floresta.

#### Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE (ABIMCI). Preservação de madeira. In: FÓRUM NACIONAL DAS



ATIVIDADES DE BASE FLORESTAL, 2004. Artigo Técnico n.17, 4p. Disponível em: <[www.abimci.com.br/index.php](http://www.abimci.com.br/index.php)>. Acesso em: 31/05/2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. MB-26: **Ensaio físico e mecânico da madeira**. Rio de Janeiro, 1940. 16 p.

CARVALHO, P. E. R. Ecologia, silvicultura e usos da uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thunberg). Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 24p.

LUNZ, A. M. Degradação da madeira de seis essências arbóreas causadas por *Scolytidae* (Coleoptera). 2001. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2002.

MELO, R. R.; STANGERLIN, D. M.; SANTINI, E. J.; HASELEIN, C. R.; GATTO, D. A.; SUSIN, F. Durabilidade da madeira de três espécies florestais em ensaios de campo. CIÊNCIA FLORESTAL, v. 20, n. 2, p. 357-365, 2010.

MODES, K., S ; LAZAROTTO, M. ; BELTRAME, R. ; VIVIAN, M. A. ; SANTINI, E. J. ; MUNIZ, M. F. B. . Resistência natural das madeiras de sete espécies florestais ao fungo *Pycnopus sanguineus* causador da podridão-branca. CERNE, v. 18, p. 407-411, 2012.

PAES, J. B.; MORAIS, V. M.; LIMA, C. R. Resistência natural de nove madeiras do semi-árido brasileiro a fungos xilófagos em condições de laboratório. REVISTA ÁRVORE, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 275-282, 2004.

RIGATTO, P. A.; PEREIRA, I. C. D.; MAITOS, P. P.; SCHAI1ZA, E. G. 1. Características físicas, químicas e anatômicas da madeira de *Hovenia dulcis*. EMBRAPA Florestas, Colombo, Comunicado Técnico 66, 4p., 2001.

SAS INSTITUTE – Statistical Analysis System. SAS/STAT User's Guide 8.0. North Caroline, NC: SAS Institute Inc., 3365p. 1999.

SILVA, J.C. Deterioração, durabilidade madeiras e preservação. Viçosa: UFV, 2005. 146p.

STANGERLIN, D. M; COSTA, A. F; GONÇALEZ, J. C; PASTORE, T. C. M; GARLETVOL, A. Monitoramento da biodeterioração da madeira de três espécies amazônicas pela técnica da colorimetria. ACTA AMAZONICA, ed 43, p. 429- 438. 2013.

TREVISAN, H.; MARQUES, F. M. T.; CARVALHO, A. G. Degradação natural de toras de cinco espécies florestais em dois ambientes. FLORESTA, PR, v. 38, n. 1, jan./mar. p. 33-41, 2008.

VIVIAN, M.A; MODES, K. M; BELTRAME, R; SOUZA, J.T; STANGERLIN, D. M; MORAIS, W. W. C; SANTINI, E.J. Influência do tratamento térmico nos defeitos de secagem da madeira de *Hovenia dulcis* Thunb. CIÊNCIA DA MADEIRA, Pelotas, v. 02, n. 01, p. 15-28, Maio de 2011. 2011.