

# DUREZA JANKA COMO PARÂMETRO DE DETERIORAÇÃO DOS LENHOS JUVENIL E ADULTO DE DOIS EUCALPTOS SUBMETIDOS AO INTEMPERISMO

ANTONILDES TEIXEIRA MENDES NETO<sup>1</sup>; RAFAEL DE AVILA DELUCIS<sup>2</sup>  
;RAFAEL BELTRAME<sup>3</sup>; DARCI ALBERTO GATTO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – antonildeseteixeira@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul – r.delucis@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – beltrame.rafael@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – darcigatto@yahoo.com.br

## 1. INTRODUÇÃO

Para determinação do uso de determinada madeira é necessário que se conheça suas propriedades mecânicas e sua durabilidade em razão de diferentes ambientes de exposição (DELUCIS, 2014). Nesse sentido, pode-se dizer que sua durabilidade é inversamente proporcional a sua degradação.

Como parâmetros para a avaliação da resistência à degradação da madeira, diversas propriedades físicas, como: perda de massa, massa específica, teor de umidade (MATTOS et al., 2013); químicas como: teores de extractivos, lignina e holocelulose e solubilidade em hidróxido de sódio (MATTOS et al., 2014); e mecânicas como: parâmetros avaliados por ensaios de flexão estática e compressão paralela às fibras (YILDIZ et al., 2013).

Entretanto, ensaios alternativos são requeridos, principalmente no caso de esses métodos apresentarem rapidez, versatilidade e exatidão na avaliação de seus resultados. Nesse contexto, a dureza apresenta-se como um parâmetro alternativo por aliar esses atributos positivos. Por dureza de um material entende-se sua resistência à penetração quando um outro corpo sólido é pressionado em uma de suas faces. Para a madeira, o método Janka é o mais utilizado e para esse ensaio a corpo sólido que é pressionado à madeira é uma semi-esfera de aço temperado com 1 cm<sup>2</sup> de diâmetro.

Esse estudo tem como objetivo determinar a depreciação da resistência mecânica da madeira dos lenhos juvenil e adulto de dois eucaliptos expostos ao intemperismo.

## 2. METODOLOGIA

Para este estudo foram selecionadas dez árvores de *Eucalyptus botryodes* e *Corymbia citriodora* (cinco de cada espécie). Em sequência, cada árvore teve sua tora basal de 1,5 m de comprimento retirada à 0,1 m do solo, a partir das quais seccionou-se pranchões com 8 cm de espessura. Posteriormente, foram retiradas amostras com as dimensões de 1 cm x 1 cm x 20 cm próximas a medula e a casca, afim de representar os lenhos juvenil e adulto, respectivamente.

Após sua confecção, as amostras foram armazenadas em uma câmara climatizada (65% de UR e 20 °C), onde foram condicionadas à 12% de teor de umidade. Posteriormente, as amostras foram levadas ao campo de apodrecimento, no qual permaneceram enterradas até a metade de seu comprimento e divididas em blocos de quatro amostras cada, os quais situavam entre si de 30 cm.

Afim de monitorar sua deterioração, foram coletadas aos tempos de exposição de 0, 135, 270, 405 e 540 dias. As quais foram ensaiadas em

conformidade com o método Janka na face tangencial, utilizando-se uma máquina universal de ensaios mecânicos modelo DL 30000, da marca EMIC. Para tal, foi utilizado o procedimento D143 adaptado da ASTM (2007), em que empregou-se uma velocidade de avanço de 6 mm.s<sup>-1</sup>.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação dos valores médios de Dureza Janka, descritos em razão das duas espécies de eucaliptos (Figura 1) e dos lenhos juvenil e adulto (Figura 2) das mesmas indicam que é possível verificar duas etapas distintas do processo de apodrecimento do material. Uma antes e a outra após os 225 dias de exposição.

Figura 1 – Níveis de Dureza Janka ao longo do tempo de exposição em campo em razão das duas espécies de eucaliptos.

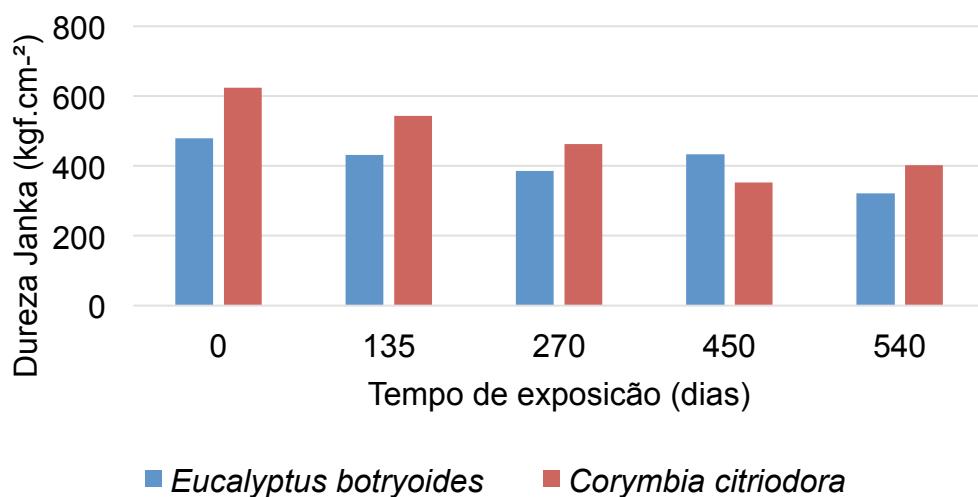
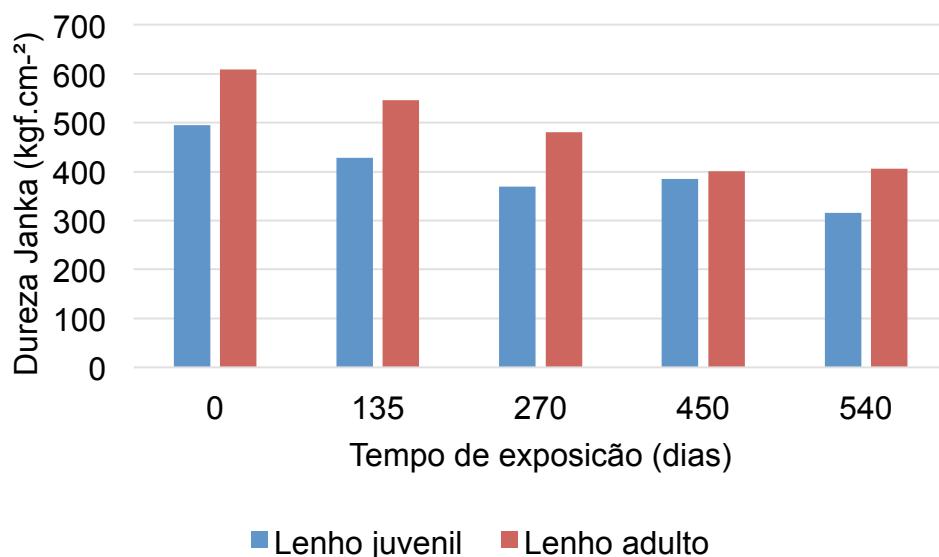


Figura 2 – Níveis de Dureza Janka ao longo do tempo de exposição em campo em razão dos lenhos juvenil e adulto.



Analisando a descoloração do mesmo material deste estudo, análogo comportamento foi verificado no trabalho de DELUCIS (2014), o qual atribuiu a primeira etapa da deterioração do material às reações de foto-oxidação e

despolimerização dos grupos cromóforos da lignina e dos compostos extractivos (compostos fenólicos e terpenos), as quais se devem a absorção de raios solares compatíveis as regiões da luz visível e ultravioleta (PANDEY, 2005), com a posterior lixiviação dos componentes degradados ocasionada pela ação de chuvas e ventos (SUDIYANI et al., 2003; CHANG et al., 2010).

Já a segunda etapa do processo de degradação do material (após 225 dias) pode ser atribuída a colonização do substrato pela ação de fungos xilófagos nas novas superfícies formadas após a primeira etapa de deterioração. Dessa maneira, o decaimento das propriedades da madeira passou a ocorrer de acordo com as características físico-químicas da madeira, a espécie de fungo deprecador e as condições ambientais dos campos de apodrecimento (JEBRANE et al., 2014; NEGRÃO et al., 2014). Portanto, é pertinente asseverar que afim de se obter resultados mais elucidativos à respeito do mecanismo que permeia a deterioração da madeira atribuída a um ensaio de intemperismo natural, se faz necessária a identificação e a quantificação dos agentes biológicos envolvidos neste processo.

Verifica-se que embora os níveis de Dureza Janka tenham apresentado uma diminuição sensível em razão do maior tempo de exposição das amostras em campo, seus valores médios estão dentro da faixa dos resultados reportados na literatura sobre o tema (GONÇALEZ et al., 2006; ARAÚJO et al., 2012). Dessa maneira, verifica-se que ainda que no presente estudo tenham sido propostas adaptações aos procedimentos normatizados de avaliação da Dureza Janka (dimensão das amostras e velocidade de ensaio), os resultados obtidos podem ser considerados confiáveis, de modo que foram obtidos dentro do rango de sensibilidade do equipamento de teste (máquina universal de ensaios).

Na comparação entre os lenhos juvenil e adulto das quatro espécies em estudo, verifica-se que à semelhança da caracterização colorimétrica (DELUCIS, 2014), o lenho adulto apresentou maior resistência aos intempéries naturais encontrados nos ensaios campo. Na comparação entre as espécies de madeira, verifica-se que quando *in natura* a madeira de *Eucalyptus botryoides* apresentou menores níveis de Dureza Janka, os quais se mantiveram próximos durante todo o período de testes (540 dias). Assim, com base nos valores médios de Dureza Janka, a resistência à degradação das madeiras dos dois eucaliptos ao intemperismo natural em ordem decrescente foi: *Corymbia citriodora* e *Eucalyptus botryoides*.

#### 4. CONCLUSÕES

A Dureza Janka apresentou-se um parâmetro satisfatório para a monitoração da degradação superficial da madeira submetida ao intemperismo. O lenho adulto apresentou maior resistência à degradação do que o lenho juvenil. Já quanto às espécies florestais, a madeira de *Corymbia citriodora* apresentou-se mais durável na comparação com a madeira de *Eucalyptus botryoides*.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Society for Testing and Materials ASTM. **Standard Test Methods for Small Clear Specimens of Timber**. West Conshohocken: ASTM. D 143-94, 2007.

ARAUJO, S. O.; VITAL, B. R.; MENDOZA, Z. M. S. H.; VIEIRA, T. A.; CARNEIRO, A. C. O. Propriedades de madeiras termorretificadas de *Eucalyptus grandis* e SP. **Scientia Forestalis**, v. 40, n. 95, p. 327-336, 2012.

CHANG, T.C.; CHANG, H.T.; WU, C.L.; LIN, H.Y.; CHANG, S.T. Stabilizing effect of extractives on the photo-oxidation of *Acacia confusa* Wood. **Polymer Degradation and Stability**, v. 95, n. 9, p. 1518-1522, 2010.

DELUCIS, R. A. **Durabilidade da madeira de quatro espécies de eucaliptos submetidas a testes de campo**. 2014. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

GONÇALEZ, J. C.; BREDA, L. C. S.; BARROS, J. F. M.; MACEDO, D. G.; JANIN, G.; COSTA, A. F.; VALE, A. T. Características tecnológicas das madeiras de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden e *Eucalyptus cloeziana* F. Muell visando ao seu aproveitamento na indústria moveleira. **Ciência Florestal**, v. 16, n. 3, p. 329-341, 2006.

JEBRANE, M.; POCKRANDT, M.; TERZIEV, N. Natural durability of selected larch and Scots pine heartwoods in laboratory and field tests. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 91, n. 1, p. 88–96. 2014.

MATTOS, B. D.; GATTO, D.A.; CADEMARTORI, P.H.G.; STANGERLIN, D.M.; BELTRAME, R. Durabilidade a campo da madeira de três espécies de Eucalyptus tratadas por imersão simples. **Agrária**, v. 8, n. 4, p. 648-655, 2013

MATTOS, B. D.; CADEMARTORI, P. H. G.; LOURENÇON, T. V.; GATTO, D. A.; MAGALHAES, W. L. E. Biodeterioration of wood from two fast-growing eucalypts exposed to field test. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 93, n. 8, p. 210–215, 2014.

YILDIZ, S.; TOMAK, E. D.; YILDIZ, U. C.; USTAOMER, D. Effect of artificial weathering on the properties of heat treated wood. **Polymer Degradation and Stability**, v. 98, n. 8, p. 1419-1427, 2013.

NEGRÃO, D. R., SILVA JÚNIOR, T. A. F.; PASSOS JR., S.; SANSÍGOLO, C. A.; MINHONI, M. T. A.; FURTADO, E. L. Biodegradation of *Eucalyptus urograndis* wood by fungi. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 89, n. 1, p. 95-102, 2014.

PANDEY, K. K. Study of the effect of photo-irradiation on the surface chemistry of Wood. **Polymer Degradation and Stability**, v. 90, n. 1, p. 9-20, 2005.

SUDIYANI, Y.; IMAMURA, Y.; DOI, S.; YAMAUCHI, S. Infrared spectroscopic investigations of weathering effects on the surface of tropical wood. **Journal of Wood Science**, v. 49, n. 1, p. 86-92, 2003.