

RESISTÊNCIA NATURAL DA MADEIRA DE TRÊS ESPÉCIES DE EUCALIPTOS SUBMETIDAS A DOIS SÍTIOS

MATTOS, Bruno Dufau¹; MISSIO, André Luiz¹; GATTO, Darci Alberto²

¹Universidade Federal de Pelotas, Curso de Engenharia Industrial Madeireira;

²Universidade Federal de Pelotas, Centro de Engenharias.

brunodufaumattos@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Todos os tipos de madeira estão expostas ao ataque de organismos xilófagos independentemente da sua espécie. A biodegradação pode produzir-se quando a madeira se encontra em forma de tora, mourão, lenha, etc., armazenada para transporte ou manufaturada; logo que convertida em tábuas, travessas ou outras formas, quando é empilhado para armazenamento ou secagem e ainda durante o tempo que esse material é usado como um produto acabado (Hunt; Garratt, 1962).

Segundo Lepage (1986) a madeira é degradada biologicamente por que os organismos xilófagos reconhecem os polímeros naturais da parede celular como fonte de nutrição, e alguns deles possuem sistemas enzimáticos específicos capazes de metabolizá-los em unidades digeríveis.

Por outro lado a madeira que fica exposta à atmosfera sofre a chamada degradação fotoquímica e pode estar sujeita a ação de outros tipos de agentes. Essa degradação é promovida pela radiação ultravioleta que atua principalmente sobre a lignina, ocasionando como efeito mais perceptível à alteração da cor do material. A radiação ultravioleta também degrada a lignina em moléculas de menor tamanho, assim com a ação das chuvas acontece a lixiviação dessas moléculas, expondo novas moléculas ao mesmo processo (Williams, 1999).

Segundo Trevisan et. al. (2008) o tipo de ambiente influencia na ocorrência dos organismos xilófagos, bem como nos fatores abióticos e no processo de decomposição da madeira descrito no parágrafo anterior.

Nesse contexto este estudo tem como objetivo verificar a resistência natural da madeira de *Eucalyptus saligna* Smith., *Eucalyptus teretirconis* Smith. e *Corymbia citriodora* Hill & Johnson, ao apodrecimento quando submetidas a dois sítios.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As árvores das espécies de eucaliptos foram selecionadas pela extração ao acaso, conforme norma COPANT (1971) e ASTM D5536-94 (1995), nas florestas da FEPAGRO – FLORESTAS de Santa Maria – RS. As toras foram desdobradas, e transformadas em tábuas de 2,0 m de comprimento e dimensões radial e tangencial de 2,5cm e 15,0 cm, respectivamente. Posteriormente, das tábuas foram confeccionados 64 corpos de prova de dimensões 2,0 x 2,0 x 30 cm de espessura, largura e comprimento, respectivamente, para cada espécie.

Para a avaliação da durabilidade natural das madeiras foram selecionados dois tipos de sítios para a instalação dos campos de apodrecimento, o primeiro em campo aberto e o segundo em floresta plantada de acácia negra com aproximadamente 6 anos de idade, totalizando 6 tratamentos conforme a Tab. 1.

Tabela 1 – Delineamento experimental para esse estudo.

| Tratamento | Sítio | Espécie |
|------------|-------------------|--------------------------------|
| 1 | Campo aberto | <i>Eucalyptus saligna</i> |
| 2 | | <i>Eucalyptus tereticornis</i> |
| 3 | | <i>Corymbia citriodora</i> |
| 4 | Floresta plantada | <i>Eucalyptus saligna</i> |
| 5 | | <i>Eucalyptus tereticornis</i> |
| 6 | | <i>Corymbia citriodora</i> |

Os corpos de prova foram enterrados até a metade de seu comprimento e foram realizadas 8 coletas a cada 45 dias, totalizando 360 dias de experimento. Para a determinação da perda de massa da madeira utilizou-se a Equação 1.

$$PM(\%) = \frac{(m_i - m_0)}{m_i} \cdot 100 \quad \text{Equação 1}$$

Em que: PM= perda de massa, m_i = massa inicial antes da exposição ao campo e m_0 = massa final.

Foi medida a massa dos corpos de prova na condição de 12% umidade antes da exposição no campo e após as coletas, a fim de que o conteúdo de umidade não interferisse nos ensaios.

As análises estatísticas basearam-se em análise de variância simples (ANOVA) entre a perda de massa e o tempo de exposição e entre as madeiras, no caso de rejeição da hipótese nula fez-se o teste de média LSD de Fisher com nível de 5% de erro associado, e por fim se ajustou modelos matemáticos lineares para a perda de massa em função do tempo de exposição em cada sítio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tab. 2 pode-se verificar o comportamento da perda de massa dos corpos de prova em relação ao tempo de exposição às intempéries dos dois sítios.

Tabela 2 - Perda de massa média e desvio padrão, em porcentagem, das madeiras submetidas aos campos de apodrecimento.

| Coleta | <i>Eucalyptus saligna</i> | | <i>Eucalyptus tereticornis</i> | | <i>Corymbia citriodora</i> | |
|--------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | Campo | Floresta | Campo | Floresta | Campo | Floresta |
| 1 | 3,8 _{±0,1} ^{Ad} | 3,6 _{±0,2} ^{AcD} | 3,28 _{±0,2} ^{Aab} | 3,1 _{±0,5} ^{Aa} | 3,3 _{±0,4} ^{Aabc} | 3,5 _{±0,3} ^{Aabc} |
| 2 | 5,4 _{±0,1} ^{ABa} | 5,1 _{±0,9} ^{ABa} | 4,2 _{±0,3} ^{Aa} | 4,3 _{±0,2} ^{ABa} | 4,0 _{±0,7} ^{Aa} | 4,7 _{±1,2} ^{Aba} |
| 3 | 5,5 _{±0,7} ^{Ba} | 6,7 _{±0,5} ^{BCa} | 5,7 _{±0,2} ^{Ba} | 5,8 _{±0,3} ^{Ba} | 5,4 _{±0,7} ^{Aba} | 6,2 _{±1,0} ^{BCa} |
| 4 | 7,9 _{±0,3} ^{Cab} | 7,7 _{±0,9} ^{CDab} | 6,2 _{±0,8} ^{BCa} | 6,3 _{±0,4} ^{BCa} | 6,4 _{±0,3} ^{BCa} | 8,6 _{±1,9} ^{DEb} |
| 5 | 8,4 _{±1,0} ^{Cab} | 10,5 _{±0,5} ^{EFb} | 7,0 _{±1,6} ^{BCa} | 7,8 _{±1,2} ^{CDa} | 9,1 _{±1,6} ^{DEab} | 8,1 _{±0,7} ^{CDa} |

| | | | | | | |
|--------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 6 | 9,3 _{±1,1} ^{CDb} | 11,0 _{±1,6} ^{Fc} | 7,5 _{±0,5} ^{CDa} | 9,2 _{±1,1} ^{Dab} | 8,00 _{±0,4} ^{CDab} | 9,0 _{±0,5} ^{DEab} |
| 7 | 10,9 _{±0,7} ^{Da} | 13,6 _{±1,5} ^{Gab} | 16,0 _{±1,1} ^{Eb} | 13,8 _{±3,0} ^{Eab} | 14,5 _{±2,8} ^{Fab} | 13,0 _{±0,9} ^{Fab} |
| 8 | 10,1 _{±1,1} ^{Da} | 9,3 _{±0,6} ^{DEa} | 8,6 _{±0,8} ^{Da} | 9,3 _{±0,6} ^{Da} | 10,8 _{±1,4} ^{Ea} | 10,4 _{±2,4} ^{Ea} |
| Total | 7,7 _{±2,5} | 8,2 _{±3,2} | 6,9 _{±3,4} | 7,5 _{±3,6} | 7,7 _{±3,7} | 7,9 _{±3,1} |

Em que: Médias seguidas pela letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não possuem diferença estatisticamente significativa entre si, de acordo com o teste LSD de Fisher em nível de 95% de probabilidade de acerto.

Nota-se que como esperado a perda de massa aumenta conforme o tempo de exposição da madeira nos campos, todavia essa perda comporta-se diferente em relação às espécies e sítios.

A perda de massa dos corpos de prova das três espécies foi maior no campo de apodrecimento da floresta plantada, todavia essa perda não foi significativa nesse período de tempo. Trevisan et. al. (2008) também verificaram que o ambiente florestal foi mais propício para a deterioração da madeira em relação ao sítio a céu aberto. Essa diferença de comportamento já foi explicada por Cavalcante (1985), que afirma que o comportamento da mesma madeira pode ser diferente em dois ambientes distintos, porque cada qual apresentará condições características de, por exemplo, umidade, insolação, aeração e temperatura.

A espécie que apresentou melhor resistência ao apodrecimento foi *Eucalyptus tereticornis* que apresentou os menores valores médios para perda de massa. Carlos (1996) verificou em seu estudo a alta durabilidade dessa madeira, assim como também classificou como durável a madeira de *Corymbia citriodora*, Oliveira et al. (2005) confirmaram essa informação, corroborando assim com esse estudo.

Tabela 3 – Equações de regressão

| Trat. | Equação | R ² _{aj} (%) | MAE | Razão f | Valor p |
|-------|---------------------------|----------------------------------|------|---------|---------|
| 1 | PM = 3,18656 + 0,979312*C | 85,93 | 0,67 | 129,33 | <0,001 |
| 2 | PM = 3,25252 + 1,11072*C | 68,51 | 1,34 | 44,52 | <0,001 |
| 3 | PM = 2,13758 + 1,09021*C | 54,61 | 1,33 | 27,47 | <0,001 |
| 4 | PM = 2,18755 + 1,11385*C | 83,73 | 0,78 | 119,40 | <0,001 |
| 5 | PM = 1,83179 + 1,2507*C | 81,33 | 1,35 | 96,84 | <0,001 |
| 6 | PM = 2,68147 + 1,16066*C | 74,20 | 1,59 | 67,17 | <0,001 |

Em que: Os tratamentos são referentes à Tab. 1; R²_{aj} = Coeficiente de determinação ajustado; MAE = Erro médio absoluto; C = Coleta.

De acordo com a Tab. 3 verifica-se que os modelos ajustados para predizer a perda de massa desse material, ao longo do tempo de exposição, foram todos significativos em nível de 1% de erro associado. Esses modelos apresentaram boas determinações sobre as variáveis, assim como baixos erros de estimativa, o que é importante nesse tipo de estudo.

4. CONCLUSÃO

Com esse estudo pode-se concluir que o sítio não foi um fator influente na resistência da madeira ao apodrecimento. Todas as madeiras ao final do estudo mantiveram em torno de 90% de massa residual, dessa forma podem ser classificadas como resistentes ao apodrecimento sob essas condições.

5. REFERÊNCIAS

- ASTM (American Society for Testing and Materials). 1995. **Standard practice for sampling forest trees for determination of clear wood properties**. ASTM D5536-94. Philadelphia.
- CARLOS, V. J. Resistência a insetos xilófagos. **Preservação**. v.21, n.11, p.25, 1996.
- CAVALCANTE, M. S. Métodos para aumentar a durabilidade da madeira. Boletim da ABPM. n. 36, p.159-170, 1985
- COMISIÓN PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS. **Selección y colección de maderas**. 30:1- 001. COPANT, 1971.
- HUNT, G. M.; GARRATT, C. A. **Preservación de la madeira**. Barcelona: Salvat, 1962. 486p.
- LEPAGE, E.S., coord. **Manual de preservação de madeiras**. Sao Paulo: IPT, 1986. 2v.
- TREVISAN, H.; MARQUES, F. M. T.; CARVALHO, A. G. de Degradação natural de toras de cinco espécies florestais em dois ambientes. Floresta, Curitiba, v. 38, n. 1, p. 33-41, jan./mar. 2008.
- OLIVEIRA, J. T.; TOMASELLO, M.; SILVA, J. de C. Resistência natural da madeira de sete espécies de eucalipto ao apodrecimento. **Árvore**. v.29, n.6, p.993-998, 2005.
- WILLIAMS, R.S.; FEIST, W.C. **Water repellents and water-repellent preservatives for wood**. Madison: USDA, Forest Service. Forest Products Laboratory, 1999. 12p. (USDA. For. Serv. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-109).