



I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

## DURABILIDADE NATURAL DE *Eucalyptus urograndis* EM SIMULADORES DE CAMPO

SANTOS, Emannelly Aparecida Amaral dos<sup>1</sup>; SANTOS, Patrícia Leonídia dos<sup>2</sup>; MAGALHÃES, Maria Rita Ramos<sup>2</sup>; SANTOS, Vaniele Bento dos<sup>2</sup>; BARAÚNA, Edy Eime Pereira<sup>2</sup>.  
<sup>1</sup>ICA / UFMG - Instituto de Ciências Agrárias, campus da Universidade Federal de Minas Gerais.  
E-mail: emannelly1213@gmail.com. <sup>2</sup>ICA / UFMG

### RESUMO

A madeira é um material heterogêneo constituída de uma série de compostos orgânicos e inorgânicos. A durabilidade natural da madeira é explicada pela sua capacidade de resistir aos efeitos de agentes deteriorantes. Nas últimas décadas, tem aumentado significativamente a utilização de madeiras de espécies do gênero *Eucalyptus*, dentre elas, o híbrido *Eucalyptus urograndis*, que apresenta boas características quanto à adaptação aos diferentes sítios florestais e, além disso, é mais produtivo, apresentando melhores características da madeira. Visto que a avaliação da qualidade da madeira é essencial, o presente trabalho teve como objetivo analisar a degradação de clones de *E. urograndis* em simuladores de campo com três diferentes tipos de solos, utilizando a avaliação visual atribuída a notas. Para isso, foi realizado um experimento utilizando solo proveniente de três locais diferentes da região e montado em três simuladores de campo. O ensaio foi avaliado por 180 dias e ao final foi observada a degradação de cada amostra em relação ao início do experimento. Os resultados constataram que dentre os solos utilizados, o solo arenoso proveniente do município de Alagoinha apresentou maior taxa de degradação; seguido pelo solo da Fazendinha do ICA/UFMG; e, por último, o solo presente no ICA. Concluindo que houve maior degradação biológica da madeira no solo proveniente do município de Alagoinha, sendo que, o alburno foi a parte mais degradada em todas as amostras, em decorrência de sua baixa resistência biológica. Assim, para solos arenosos e com altos teores de matéria orgânica o ideal é utilizar estacas confeccionadas do cerne.

**Palavras-chave:** Degradação biológica; madeiras resistentes; clones de eucaliptos.

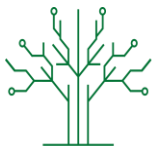
### 1 INTRODUÇÃO

A madeira é um material heterogêneo constituída de uma série de compostos orgânicos e inorgânicos. No entanto, sua constituição química e anatômica pode torná-la favorável ao ataque de diversos organismos xilófagos (ROCHA, 1994). Deste modo, cresce a demanda por madeiras mais resistentes, principalmente, aquelas destinadas à construção civil e ao setor moveleiro.

A durabilidade natural da madeira é explicada pela sua capacidade de resistir aos efeitos dos agentes deteriorantes (incluindo efeitos biológicos, físicos e químicos). Portanto, a madeira pode apresentar alta, média ou baixa resistência aos efeitos desses agentes (GOMES; FERREIRA, 2002). Sendo assim, segundo Botelho *et al.* (2000), há diferença na resistência à degradação entre diferentes espécies e dentro da mesma árvore pode variar.

Realização:





## I SEMINÁRIO ONLINE:

### TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

A baixa durabilidade natural da madeira limita sua utilização em diversas finalidades, por exemplo, para fins estruturais e confecção de móveis; e o seu conhecimento contra o ataque de agentes xilófagos, principalmente térmitas e fungos, contribui para o uso correto dos produtos madeireiros (MORAIS; COSTA, 2007; PAES *et al.*, 2015).

Dessa forma, os desafios das pesquisas, com relação aos ensaios de durabilidade natural das madeiras aos fatores edafoclimáticas e biológicos, se relaciona a obtenção de informações que relatam e quantificam as causas primordiais da baixa ou alta resistência das espécies florestais, de modo que sejam aproveitáveis para prevê a vida útil dos produtos madeireiros (BRISCHKE *et al.*, 2013). Assim, faz-se necessário mais estudos relacionados às implicações práticas dos testes de durabilidade.

O *Eucalyptus urograndis* é um híbrido desenvolvido no Brasil, através do cruzamento do *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*. O primeiro plantio com *E. urograndis* ocorreu no estado do Espírito Santo em 1979, mas só na década de 1990 que essa espécie impulsionou o ritmo de crescimento florestal, bem como, a qualidade mais homogênea das florestas plantadas. Este híbrido apresenta boas características quanto à adaptação aos diferentes sítios florestais e, além disso, é mais produtivo, apresentando melhores características da madeira. A utilização da madeira de eucalipto tem aumentado significativamente nas últimas décadas; as variações da qualidade de sua madeira ocorrem em níveis de estrutura anatômica, composição química e propriedades físicas, podendo ser detectadas significativas diferenças inter e intraespecíficas (TOMAZELLO, 1994; MONTANARI, 2007; LOPES, 2008).

Para avaliação dessas variações, ensaios em simuladores de campo possuem resultados mais próximos do apodrecimento das madeiras às condições reais, quando comparado aos testes tradicionais de laboratório, e propícias o aumento na economia de tempo e redução de custos das pesquisas, com uso de amostras de menores dimensões, em relação aos ensaios de campo (PAES *et al.*, 2012).

Entre os métodos mais utilizados para avaliar a durabilidade da madeira está a avaliação visual. (RABERG *et al.*, 2005). Para Melo *et al.* (2010), a análise por atribuição de notas é um dos principais parâmetro usados para avaliar o grau de degradação e da durabilidade da madeira em experimentos usando campos de decomposição.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho, foi analisar a degradação de clones de *Eucalyptus urograndis* em simuladores de campo com três diferentes tipos de solos, utilizando a avaliação visual atribuída a notas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os clones de *Eucalyptus urograndis* foram obtidos de um plantio experimental, no Instituto de Ciências Agrárias (ICA), *campus* da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), localizado em Montes Claros - MG. A região é caracterizada por possuir altas temperaturas e precipitações médias anuais de no máximo 850 mm.

O experimento foi desenvolvido seguindo o método descrito pelo Instituto de Pesquisa Tecnológicas do Estado de São Paulo, Divisão de Madeiras – IPT/DIMAD – 2 (IPT, 1980). A tora basal de cada árvore selecionada foi transformada em pranchões; desdobrados em vigotas para separação do cerne e albarno. Estes últimos foram convertidos em corpos de prova de 20

Realização:





## I SEMINÁRIO ONLINE:

### TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

× 1,5 × 1,5 cm (comprimento × largura × espessura). As amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar e mantidas a  $103 \pm 2$  °C até massa constante.

O ensaio foi montado utilizando solo proveniente de três locais diferentes da região: solo do *campus* ICA, da área Fazendinha da UFMG em Montes Claros e do município Alagoinha - MG. Os solos foram coletados seguindo o padrão de 0-20 cm de profundidade; das amostras, foi retirada uma parte para posterior análise química e de umidade. As amostras de solo passaram pelo processo de terra fina seca ao ar (TFSA), que corresponde ao processo de destorroar, peneirar e secagem. Em seguida, uma nova análise foi realizada, para confirmação dos dados anteriores.

Transcorrido essa fase, o estudo foi montado em três simuladores de campo, com dimensões 60 × 60 × 50 cm; confeccionado em compensado; possuindo dois orifícios para possibilitar a drenagem; e revestidos com lona impermeável. O preenchimento de cada caixa, foi feito utilizando 15 cm de cascalho e 49 kg de cada respectivo solo. Por fim, os corpos de provas foram enterrados a 2/3 do seu comprimento, e aleatoriamente distribuídos nos simuladores. Estes foram umedecidos com água quinzenalmente para manter a umidade próxima à capacidade de campo dos solos empregados.

O ensaio foi avaliado por 180 dias, e após a desativação do experimento, os corpos de prova foram retirados das caixas, limpos e secos em estufa de circulação forçada de ar. Por fim, o grau de degradação de cada amostra em relação ao início do experimento, foi avaliado através de notas de desgaste (Tabela 1), que compararam a intensidade da deterioração.

**Tabela 1: Avaliação do desgaste (nota) para as madeiras estudadas (IPT/DIMAD D 2, 1980).**

Desgaste	Nota
Nenhum Desgaste	0
Desgaste Superficial	1
Desgaste Moderado	2
Desgaste Acentuado	3
Desgaste Profundo	4

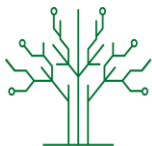
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que dentre os solos utilizados, o solo arenoso proveniente do município de Alagoinha apresentou maior taxa de degradação (Nota 3); seguido pelo solo da Fazendinha do ICA/UFMG (Nota 2); e, por último, o solo presente no ICA (Nota 1).

De acordo com as análises químicas das amostras de solo realizadas em laboratório, os teores de matéria orgânica de cada solo seguem do maior valor ao menor valor, na mesma ordem de degradação citada acima. Carvalho *et al.* (2016) afirmam que solos com maiores teores de matéria orgânica apresentam maior propensão para o desenvolvimento de microrganismos xilófagos, dessa forma, degradando mais a madeira.

Realização:





## I SEMINÁRIO ONLINE:

### TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

Além disso, o solo do *campus* ICA, possui maior acidez em relação aos demais, provocando assim uma redução da taxa biológica, ou seja, menor desenvolvimento de xilófagos no solo, ocasionando a diminuição da degradação da madeira (TEIXEIRA *et al.*, 1997). Enquanto a estrutura arenosa do solo de Alagoinha facilitou a atividade biológica no solo e menor resistência física do material.

Os corpos de prova produzidos da região do cerne apresentaram pouco a nenhum dano causado pelas três diferentes categorias de solo (Nota 0), enquanto o alburno, foi moderadamente degradado (Nota 2).

A literatura afirma que o cerne é melhor que o alburno para resistir aos ataques de organismos xilófagos (MELO *et al.*, 2010). Este fenômeno ocorre, pois, quando as funções fisiológicas da madeira são perdidas, ou seja, quando as células funcionais do alburno se tornam inativas, passam a compor o cerne, região com grande quantidade de extrativos e outras substâncias responsáveis por proporcionar maior durabilidade natural (COSTA *et al.*, 2003). Por exemplo, os extratos tóxicos para os organismos, impedem a formação de hifas e a ação de enzimas de decomposição dos fungos (PAES *et al.*, 2007).

#### 4 CONCLUSÃO

Comprovou-se uma maior degradação biológica da madeira em solos arenosos e com altos teores de matéria orgânica; e menor degradação em solos ácidos. Sendo a região do alburno a mais degradada, em todas as amostras de solo, em decorrência de sua baixa resistência biológica. Dessa forma, para solos arenosos e/ou com altos teores de matéria orgânica o ideal é utilizar estacas confeccionadas do cerne. Para a utilização do alburno são necessários estudos e metodologias para aumentar sua resistência, como exemplo, é indicado preservantes químicos e/ou naturais.

#### AGRADECIMENTOS

A toda equipe técnica, discentes e docentes do Instituto de ciências agrárias da UFMG; ao Grupo de Estudos em Tecnologia da Madeira (GETEM) e ao grupo PET Engenharia Florestal – UFMG, pelo apoio na pesquisa.

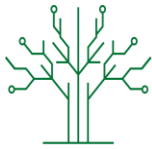
#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, G. M. L.; SANTANA, M. A. E.; ALVES, M. V. S. Caracterização química, durabilidade natural e tratabilidade da madeira de seis espécies de *Eucalyptus* plantadas no Distrito Federal. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 115-121, 2000.

BRISCHKE, C. et al. Natural durability of timber exposed above ground -a survey. **Drvna Industrija**, v 64, n.2, p.113-129, 2013a.

Realização:





## I SEMINÁRIO ONLINE:

### TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

CARVALHO, D. E. et al. Natural durability of *Eucalyptus dunnii* Maiden, *Eucalyptus robusta* Sm., *Eucalyptus tereticornis* Sm. and *Hovenia dulcis* Thunb. wood in field and forest environment. **Revista Árvore**, v. 40, n. 2, p. 363-370, 2016.

COSTA, C. G. et al. Xilema. In: APPEZZATO-DA-GLORIA, B.; CARMELLOGUERREIRO, S. M. (Eds.) **Anatomia Vegetal**. Viçosa: UFV, 2003. cap. 5, p. 129-154.

GOMES, J. I.; FERREIRA, G. C. Durabilidade natural de quatro madeiras amazônicas em contato com o solo. Belém: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2022. 6 p.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS. **IPT/DIMAD – 2: ensaio acelerado de laboratório da resistência natural ou de madeira preservada ao ataque de térmitas do gênero *Cryptotermes* (Fam. Kalotermitidae)**. São Paulo, 1980. 1 p.

LOPES, J. L. W. **Qualidade de mudas clonais do híbrido de *Eucalyptus grandis* vs. *Eucalyptus urophylla*, submetidas a diferentes regimes hídricos**. Tese (Doutorado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 171p. 2008.

MELO, R. R. et al. Durabilidade natural da madeira de três espécies florestais em ensaios de campo. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 2, p. 357-365, 2010.

MONTANARI, R. et al. Níveis de resíduos de metalurgia e substratos na formação de mudas de eucalipto (*Eucalyptus urograndis*). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, p. 59-66, 2007.

MORAIS, F. M.; COSTA, A. F. Alteração da cor aparente de madeiras submetidas ao ataque de fungos apodrecedores. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.1, p.44-50, 2007.

PAES, J. B. et al. Efeitos dos extrativos e da densidade na resistência natural de madeiras ao térmita *Nasutitermes corniger*. **Cerne**, v.21, n. 4, p. 569-578, 2015.

PAES, J. B.; MELO, R. R.; LIMA, C. R. Resistência natural de sete madeiras a fungos e cupins xilófagos em condições de laboratório. **Cerne**, Lavras, v. 13, p. 160-169, 2007.

PAES, J.B. et al. Eficiência dos óleos de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) e mamona (*Ricinus communis* L.) na resistência da madeira de sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaerth.) a fungos xilófagos em simuladores de campo. **Ciência Florestal**, v.22, n.3, p.617-624, 2012.

RÅBERG, U. et al. Testing and evaluation of natural durability of wood in above ground conditions in Europe-an overview. **Journal Wood Science**, v.51, n.5, p.429-440, 2005.

ROCHA, J. S. **A segurança de estruturas de madeira determinada a partir da variabilidade da densidade básica e de propriedades mecânicas de madeiras amazônicas**. Piracicaba, 1994. 160p. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

TEIXEIRA, D. E.; COSTA, A. F.; SANTANA, M. A. E. Aglomerados de bagaço de cana-de-açúcar: resistência natural ao ataque de fungos apodrecedores. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 52, p. 29-34, 1997.

TOMAZELLO FILHO, M. Formação e caracterização da estrutura anatômica da madeira de *Eucalyptus*. In: **CURSO DE PROCESSAMENTO MECÂNICO E SECAGEM DA MADEIRA DE EUCALYPTUS**. Piracicaba: IPEF, 1994.

Realização:

