

## **EFEITO DO TEOR DE EXTRATIVOS NA DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA NATURAL DAS ESPÉCIES *Acacia Mangium* Willd E *Eucalyptus cloeziana* F. Muell A FUNGOS XILÓFAGOS**

***Luciana Ferreira da Silva*<sup>1</sup>, *Murilo Bortoline Wanderley*<sup>1</sup>, *Juarez Benigno Paez*<sup>1</sup>, *Waldir Cintra de Jesus Junior*<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo – Centro de Ciências Agrárias/Departamento de Engenharia Florestal, CEP: 29550-000 Jerônimo Monteiro-ES, e-mail: lu.ferreira1@hotmail.com

**Resumo-** A madeira é um material orgânico, bastante versátil apresentando uma gama de utilização nos meios rural e urbano. A qualidade preservativa da madeira está relacionada a uma série de fatores, como o teor de extrativos, densidade, teor de cinzas e substâncias voláteis. Para avaliar a resistência natural da madeira a fungos, são necessários testes acelerados em laboratório, nos quais amostras de madeira são expostas aos fungos xilófagos causadores das podridões branca ou parda. Foi realizado um ensaio de laboratório para avaliar a resistência natural da madeira, este obedeceu à norma da American Society for Testing and Materials – Standard Test Method for Wood Preservatives by Laboratory Soil-Block Cultures – ASTM 1413. Este trabalho teve como objetivo avaliar a resistência natural do *Eucalyptus cloeziana* F. Muell e *Acacia Mangium* Willd. ao fungo de podridão branca *Polyporus sanguineus* e aos de podridão parda *Postia placenta* e *Gloeophyllum trabeum* e relacionar a resistência da madeira com o teor de extrativos existente nas mesmas.

**Palavras-chave:** Ensaio de apodrecimento acelerado. Biodeterioração

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

### **Introdução**

A madeira é um material orgânico, bastante versátil apresentando uma gama de utilização nos meios rural e urbano. A madeira da acácia (*Acacia mangium* Willd.) é empregada para produção de madeira serrada, celulose e lenha por causa da densidade de sua madeira (0,65 g.cm<sup>-3</sup>) (BARBOSA, 2002). Além disto, a espécie possui aptidão para produção de moirões, construção civil e indústria moveleira (BALIEIRO et al., 2004), além de possibilitar a produção de carvão e outros produtos como chapas de fibras de média densidade (MDF), aglomerados e compensados (SCHIAVO e MARTINS, 2003). O *Eucalyptus cloeziana* F. Muell apresenta boa qualidade para a produção de carvão, tábuas, postes, mourões e uso na construção civil (ALMEIDA, 2006), podendo ser utilizada na fabricação de pisos, em função de suas propriedades de dureza e flexão estática (REMADE, 2007).

Em meio aos fungos responsáveis pelo apodrecimento da madeira, destaca-se a classe dos basidiomicetos, na qual se encontram os fungos responsáveis pela podridão parda e pela podridão branca. Os primeiros decompõem os polissacarídeos da parede celular, e a madeira atacada apresenta uma coloração residual pardacenta. Os últimos atacam, indistintamente, tanto os polissacarídeos quanto a lignina (OLIVEIRA et al., 2005). Os fungos xilófagos são

os organismos responsáveis pelas maiores perdas causadas a estruturas de madeira, como postes, dormentes, moirões e outras. Para avaliar a resistência natural da madeira a fungos, são necessários testes acelerados em laboratório, nos quais amostras de madeira são expostas aos fungos xilófagos causadores das podridões branca ou parda (PAES, 2005).

A qualidade preservativa da madeira está relacionada a uma série de fatores, como o teor de extrativos, densidade, teor de cinzas e substâncias voláteis (PAES, 2005). Os efeitos de ataque dos agentes deterioradores de madeira se manifestam através de alterações da composição da madeira

Este trabalho teve como objetivo avaliar a resistência natural do *Eucalyptus cloeziana* F. Muell e *Acacia Mangium* Willd. ao fungo de podridão branca *Polyporus sanguineus* e podridão parda *Postia placenta* e *Gloeophyllum trabeum*.

### **Metodologia**

#### **Ensaio de Apodrecimento Acelerado**

O trabalho foi realizado no Laboratório de Ciência da Madeira do Departamento de Engenharia Florestal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (LCM/DEF - CCAUFES), no município de Jerônimo Monteiro – ES.

O ensaio de laboratório utilizado para avaliar a resistência natural da madeira obedeceu à norma da American Society for Testing and Materials – Standard Test Method for Wood Preservatives by Laboratory Soil-Block Cultures – ASTM 1413.

Utilizou-se um fungo de podridão branca *Polyporus sanguineus* dois de podridão parda *Postia placenta* e *Gloeophyllum trabeum*, estes foram obtidos partindo da repicagem de colônias puras mantidas pelo LCM/DEF - CCAUFES.

Foram selecionados madeiras de duas espécies florestais, *Eucalyptus cloeziana* F. Muell e *Acacia Mangium* Willd. Os corpos de prova foram confeccionados nas dimensões de 1.9x 1.9 x 1.9 mm, sendo a última dimensão orientada no sentido das fibras. Tais corpos de prova foram obtidos partindo do cerne e alburno. Todas as amostras se apresentavam isentas de nós, gomas e resinas e receberam identificação numérica em cada uma de suas faces (tangencial, radial e transversal) com lápis cópia.

Foram selecionados trinta e dois corpos de prova de Cloeziana, sendo distribuídas 10 amostras para cada um dos fungos da seguinte forma: dois corpos de prova por frasco sendo provenientes um do cerne e outro do alburno, e paralelo ao ensaio em frascos contendo solo, placa suporte e não inoculados com fungos, para avaliação da perda de massa operacional, os quais serão utilizados como fatores de correção, garantindo, assim, que uma maior porcentagem da perda de massa observada nas amostras seja causada pelo ataque dos fungos xilófagos, e não por causa de outros fatores operacionais. Para Acácia procedeu-se da mesma forma.

Como frascos, foram utilizados vidros redondos com tampa rosqueável, com capacidade de 500 ml em volume líquido.

O solo utilizado como substrato foi coletado, nos arredores do LCM/DEF – CCAUFES. Este passou por análises para verificar se as propriedades deste se enquadravam dentro dos padrões estabelecidos pela norma. O pH foi aferido em 6,92, o solo passou em peneira de 3 mm de abertura para a eliminação de impurezas e quebra dos torrões. A quantidade de água a ser adicionada e a capacidade de retenção de água do solo (C.R.A.S.) foram obtidas com base em formulas estabelecidas pela norma ASTM 1413.

O teor de umidade inicial do solo foi obtido por meio da porcentagem de peso perdido após 24 horas em estufa a 103 + 2°C. Foram secos em estufa 50g do solo a ser utilizado no teste acelerado, e então obteve-se o teor de umidade.

Em cada frasco de vidro, foram adicionados 300g de solo e 101 mL de água destilada. Cada vidro recebeu, sob o solo, dois alimentadores de madeira de *Pinus* sp. (wood feeder block) com 3mm de espessura, 28mm de largura e 33mm de

comprimento, que foram secos em estufa, e sem qualquer tipo de tratamento preservativo para que sejam capazes de após esterilizados em uma autoclave mantida a 121 ± 2°C (1,2 atm) por 30 minutos e resfriados, fornecerem oportunidades mínimas para ocorrer a colonização dos fungos que foram inoculados com as culturas fúngicas em estudo.

Após a preparação dos frascos de vidro, estes foram autoclavados a 120°C e pressão de uma atmosfera durante trinta minutos sendo, posteriormente, acondicionados em sala de incubação à temperatura de 25 + 1°C e umidade relativa de 60 + 5%, durante quinze dias.

Durante o período de acondicionamento dos frascos de vidros na sala de incubação, foi efetuada a repicagem dos fungos em meio de cultura sólido. O meio de cultura foi preparado utilizando-se água destilada batata, dextrose e ágar, na proporção de 200 g de batata, 17 g de dextrose e 20 g de ágar para 1000 ml de água destilada. Este foi autoclavado a 120°C e pressão de uma atmosfera durante 30 minutos e posteriormente vertido em placa de Petri estéril.

A repicagem dos fungos foi feita em capela de fluxo laminar. Procurou-se obter inóculos de aproximadamente 1cm<sup>2</sup>, contendo micélios do fungo, que foram adicionados sob o meio de cultura dentro das placas de Petri estéreis, estas foram mantidos em sala de incubação à temperatura de 25 ± 1°C e umidade relativa de 60 ± 5% por um período de 15 dias, para se obter a colonização completa do fungo.

A inoculação dos vidros foi efetuada em capela asséptica, inoculou-se aproximadamente 1cm<sup>2</sup> de meio de cultura com estruturas do patógeno, que foram adicionadas dentro dos frascos sob as duas placas alimentadoras. Depois de inoculados, os vidros retornaram à sala de incubação onde permaneceram por um período de 15 dias, necessários para que o micélio do fungo cobrisse homogeneamente a superfície do substrato (placa alimentadora).

Para obtenção da massa inicial, antes do ataque dos fungos, os corpos de prova foram climatizados em estufa a 103 ± 2°C por um período de 72 horas. Efetuada a climatização, os corpos de prova foram colocados em um dessecador contendo sílica, por aproximadamente 15 minutos, sendo, então, pesados.

Antes da inoculação, os corpos de prova foram esterilizados objetivando eliminar organismos cujas ações não seriam avaliadas no experimento. A esterilização foi efetuada em autoclave a uma temperatura de a 120°C e pressão de uma atmosfera durante 30 minutos.

Asépticamente os corpos de prova foram introduzidos, com o auxílio de uma pinça, nos frascos de vidro contendo o fungo. Estes foram

uniformemente distribuídos sobre a placa suporte, sendo colocados dois corpos de prova em contato com o fungo em cada frasco de vidro, sendo tal procedimento repetido para cada de fungo.

Terminada a inoculação dos corpos de prova, os frascos retornaram à sala de incubação onde permaneceram por um período de 12 semanas.

Decorrido o período de ataque dos fungos, os corpos de prova foram retirados dos frascos de vidro e cuidadosamente limpos com o auxílio de uma escova com cerdas macias, para remoção dos micélios de fungo acumulados em sua superfície. Posteriormente, os corpos-de-prova foram novamente climatizados, em estufa a 103 + 1°C por 72 horas, sendo pesados, para obter suas massas finais após o período de exposição ao ataque dos fungos.

### Determinação do teor de extrativos

As amostras não selecionadas para o ensaio com cupins foram transformadas em serragem e o teor de extrativos obtido ao empregar a fração que passou pela peneira de 40 e ficou retida na de 60 “mesh”. A serragem classificada foi climatizada à temperatura 20 ± 2 °C e 65 ± 5% de umidade relativa.

O teor de extrativos da madeira foi determinado ao empregar uma solução de álcool/tolueno (2:1 v/v), com a utilização do aparelho tipo Soxhlet, conforme recomendações da Associação Técnica Brasileira de Celulose e Papel - ABTCP (1974). As análises químicas para a determinação dos extrativos foram realizadas em duplicatas.

Ao término de cada extração, os balões previamente pesados foram postos em estufa à temperatura de 103 ± 2 °C, até massa constante, pesados em uma balança de 0,001g de precisão e por diferença de massa, determinado o teor de extrativos.

### Resultados

De posse dos dados referentes à massa inicial e final dos corpos de prova. O grau de resistência natural da madeira submetida aos fungos foi avaliado em função da sua perda de massa. Os resultados obtidos de perda de massa dos corpos de prova de madeira e teor de extrativo foram expressos em porcentagem (Tabela1).

Tabela 1 – Perda de massa e teor de extrativos em porcentagem das madeiras de *Acacia Mangium Willd* e *Eucalyptus cloeziana* F. Muell, submetidas ao ataque do fungo de podridão branca *Polyporus sanguineus* e podridão parda *Postia placenta* e *Gloeophyllum trabeum*.

	Perda de massa (%)	Teor de extrativos (%)	
Cloeziana	1,073	2,16	Alburno
	34,373	6,27	Cerne
Acacia	6,589	5,92	Alburno
	1,763	9,88	Cerne
MEDIA	10,9495	6,06	

### Discussão

Ao compararmos os resultados obtidos (Tabela 1) com as classes de resistência da madeira a fungos xilófagos ( Tabela 2), verifica-se que a madeira de Acácia pode ter o cerne e alburno classificados como Altamente Resistentes aos fungos de podridão parda *Postia placenta* e *Gloeophyllum trabeum* e do fungo causador da podridão branca *Polyporus sanguineus*.

O cerne da madeira de eucalipto cloeziana teve perda de massa inferior a 10% podendo então ser classificado segundo a Tabela 2 como altamente resiste, já o alburno obteve perda de massa superior a 25% e inferior a 44%, podendo então ser classificado como moderadamente resistente. Comportamentos semelhantes foram observados por Paes (2002), que ao estudar resistência natural da madeira de *Corymbia maculata* aos fungos *P. placenta*, *N. lepideus* e *P. fumosus*, em condições de laboratório, verificou que estes fungos deterioram mais o alburno do que o cerne.

Em estudos realizados por Paes et al. (2007), ao estudarem a resistência natural de algumas madeiras a fungos xilófagos em condições de laboratório, observaram que o cerne de praticamente todas as espécies possuem maior resistência à degradação do que o alburno quando submetidos a condições que favorecem a deterioração.

Tabela 2 – Classes de resistência da madeira a fungos xilófagos (ASTM D-2017, 2005b).

PERDA DE MASSA (%)	MASSA RESIDUAL (%)	CLASSES DE RESISTÊNCIA DA MADEIRA
0 - 10	90 - 100	Altamente Resistente
11 - 24	76 - 89	Resistente
25 - 44	56 - 75	Resistência Moderada
≤45	≤ 55	Não Resistente

Observa-se (Tabela 1) que tanto no cerne quanto no alburno, a acácia apresentou o maiores teores de extrativos quando comparadas as madeiras de eucalipto cloeziana. A resistência das madeiras não esteve relacionada com o teor de extrativos existentes, pois nem sempre as madeiras mais resistentes apresentaram os maiores teores de extrativos.

Para Oliveira et al. (2005) a quantidade e a qualidade dos extrativos são bastante variáveis de espécie para espécie. As variações nos teores dessas substâncias são evidentes entre indivíduos dentro de uma mesma espécie, variando do cerne mais interno para o recém-formado, sendo mais efetivo neste último.

### Conclusão

A perda de massa foi o parâmetro que melhor discriminou a resistência das espécies estudadas.

Em média, as perdas sofridas pelas madeiras do cerne e alburno testadas foram baixas, o que nos permite afirmar que essa madeira do cerne e alburno são altamente resistentes ao ataque de fungos xilófagos.

Tanto no cerne quanto no alburno, a acácia apresentaram o maiores teores de extrativos quando comparadas as madeiras de eucalipto cloeziana.

A resistência das madeiras não esteve relacionada com o teor de extrativos existentes.

### Referências

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D - 1413**: standard test method for wood preservatives by laboratory soil-block cultures. Annual Book of ASTM Standards, Philadelphia, 2005a. 7p.

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D - 2017**: standard test method

for accelerated laboratory test of natural decay resistance of wood. Annual Book of ASTM Standards, Philadelphia, 2005b. 5p.

- BALIEIRO, F.C. et al. Acúmulo de nutrientes na parte aérea, na serapilheira acumulada sobre o solo e decomposição de filódios de *Acacia mangium* Willd. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 59-65, 2004.

- BARBOSA, R.I. **Florestamento dos sistemas de vegetação aberta (Savanas/Cerrados) de Roraima por espécies exóticas (Acacia mangium Willd)**. Boa Vista: Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima. 2002. 9p. Disponível em: <[http://agroeco.inpa.gov.br/reinaldo/RIBarbosa\\_ProdCient\\_Usu\\_Visitantes/2002AcaciaTemasDiscussao\\_CEMAT.pdf](http://agroeco.inpa.gov.br/reinaldo/RIBarbosa_ProdCient_Usu_Visitantes/2002AcaciaTemasDiscussao_CEMAT.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2010.

- PAES, J. B. Resistência natural da madeira DE *Corymbia maculata* (Hook.) K. D. Hill & L. A. S. Johnson a fungos e cupins xilófagos, em condições de laboratório. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 26, n. 6, p. 761 – 767, 2002.

- PAES, J.B.; MORAIS, V.M.; LIMA, C.R. Resistência natural de nove madeiras do semi-árido brasileiro a fungos causadores da podridão-mole. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.3, p.365-371, 2005.

- PAES, J. B.; MELO, R. R. LIMA, C. R. Resistência natural de madeiras a fungos xilófago em condições de laboratório. **Revista de Ciências Agrárias**. Belém, PA, n. 47, p. 199 – 210, 2007.

- OLIVEIRA, J. T. S.; SOUZA, L. C. S.; DELLA LUCIA, R. M.; SOUZA JÚNIOR, W. P. .Influência dos extrativos na resistência ao apodrecimento de seis espécies de madeira, **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.5, p.819-826, 2005

- REMADE. Eucalipto: mercado aponta uso do eucalipto para móveis. **Revista da Madeira**, São Paulo, n, 103, 2007. Disponível em: <[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=1053&Subject=Eucalipto&title=Mercado%20aponta%20uso%20do%20eucalipto%20para%20m%C3%veis](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1053&Subject=Eucalipto&title=Mercado%20aponta%20uso%20do%20eucalipto%20para%20m%C3%veis)>. Acesso em: 10 mai. 2010.

- SCHIAVO, J. A.: MARTINS, M. A.. Produção de mudas de acácia colonizadas com micorrizas e rizobio em diferentes recipientes. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v. 8, n. 2, p, 173-178, fev. 2003.

XVINIC

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica

XI EPG

Encontro Latino Americano  
de Pós Graduação

VINIC Jr

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica Júnior