



ENSAIO DE APODRECIMENTO ACELERADO DE MADEIRAS DE *Pinus spp.* E *Eucalyptus spp.*

Lauane Alves Oliveira¹, Palloma Nunes de Oliveira¹, Izadora Gonçalves Naves¹, Thúlio Pereira Mattos¹, André Luiz Firmino¹, Regina Maria Gomes¹

¹ Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, MG
(lauanealvesoliveira@ufu.br)

RESUMO: As espécies de eucalipto e pinus são madeiras amplamente utilizadas em setores industriais e de construção civil, portanto, ao longo do tempo, podem vir a sofrer problemas estruturais e comprometer a segurança por serem susceptíveis a ataques de fungos. O objetivo consistiu em avaliar a biodeterioração em amostras de *Pinus spp.* e *Eucalyptus spp.* sob efeito de inoculação de isolados fúngicos de *Ceratocystis spp.*; *Phlebia spp.* e *Neocosmospora spp.* O estudo foi conduzido em ambiente controlado a partir da caracterização das amostras de madeira como coleta do peso inicial, teor de massa seca ao ar, cálculo do volume corrigido e posteriormente a inoculação dos fungos em placas de Petri e incubação por um período de dois meses. Após este período, as mesmas variáveis foram coletadas e a variação de volume inicial e final foram comparadas, assim como a perda de massa foi utilizada para classificação de apodrecimento. Para todos os gêneros de fungos utilizados, a espécie de Pinus foi classificada como altamente resistente, e para o Eucalipto, as amostras inoculadas com *Ceratocystis spp.* foram contaminadas e descartadas, para os demais fungos, o eucalipto apresentou resultados superiores, sendo classificado como resistente.

Palavras-chave: biodeterioração, resistência natural, podridão da madeira.

INTRODUÇÃO

As espécies florestais de *Eucalyptus spp.* e o *Pinus spp.* são amplamente utilizadas em diversas aplicações, como construção civil, indústria moveleira, produção de celulose, dentre outros. No entanto, assim como outras espécies de madeira, o Eucalipto e o Pinus também podem ser suscetíveis ao ataque de fungos (IBÁ, 2022).

Os fungos são agentes biológicos responsáveis por atacar madeira, uma vez que apresentam um rápido crescimento e podem ocorrer em quase todos os ambientes ecológicos onde a madeira é utilizada (MORESCHI, 2013). O ataque da madeira por fungos pode ser um problema sério, pois compromete a integridade estrutural da madeira e pode afetar a segurança das construções. Algumas espécies de fungos que podem causar danos a madeira são: *Ceratocystis spp.*, *Phlebia spp.* e o *Neocosmospora spp.* O gênero *Ceratocystis spp.* é responsável por provocar doenças em diversas plantas lenhosas de grande relevância econômica, como a acácia negra, o cacau, a seringueira e o eucalipto. Um dos sintomas observados em espécies lenhosas é a murcha de galhos e ramos (FERREIRA *et al.*, 2013).



Phlebia spp. é um gênero de fungo causador de podridão branca, a qual faz com a madeira perca seu brilho característico e a alteração de sua cor natural, tornando-se esbranquiçada devido a destruição dos pigmentos (MORESCHI, 2013). As espécies de *Neocosmospora* são conhecidas por causarem também a deterioração dos tecidos radiculares, resultando no declínio e, eventualmente, na morte das árvores (PEDRINHO *et al.*, 2020).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho consiste em avaliar a biodeterioração em amostras de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. sob efeito de inoculação dos patógenos do gênero *Phlebia* spp., *Ceratocystis* spp. e *Neocosmospora* spp.

MATERIAL E MÉTODOS

O material para o ensaio foi obtido através da coleta de madeira de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. em serrarias da cidade de Monte Carmelo-MG e os fungos utilizados para inoculação (*Phlebia* spp., *Ceratocystis* spp. e *Neocosmospora* spp.) foram obtidos na coleção do Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia (LAMIF) da UFU.

As amostras de madeira, utilizadas como corpos de prova, foram padronizadas com dimensões de 1,2 x 1,2 x 1,2 mm, e a determinação do volume inicial das amostras se deu acordo com Costa & Rezende (2010) e a massa inicial seguiu a norma ASTM D 2017 (ASTM, 2005). Para cada ensaio, usou-se cinco corpos de prova de madeira em placas petri, deixando-se o sentido transversal da amostra voltado para cima. As amostras foram esterilizadas em autoclave. Após essa etapa, verteu-se o meio de cultura BDA, em seguida ocorreu a inoculação do fungo em lados opostos da madeira. Para cada madeira, teve-se um tratamento testemunha, sem a inoculação de fungos. Todas as placas foram incubadas em câmara climatizada por um período de 2 meses, com acompanhamento semanal.

Após o período de incubação, as amostras foram retiradas do meio de cultura e lavadas com água destilada. As amostras foram secas em estufa e determinou-se o volume final da madeira seca em estufa, de acordo com Costa & Rezende (2010). A perda de massa e a avaliação da resistência das madeiras foi realizada com referência à ASTM D 2017 (ASTM, 2005).

Com os dados obtidos realizou-se análise de variância (ANOVA) ao nível de 95% de confiança, utilizando-se o programa “STATGRAPHICS 18”, quando necessário foi realizado o desdobramento da interação empregando-se o teste de Fisher.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Após a inoculação dos patógenos e ao final dos dois meses e incubação em ambiente controlado, as mesmas amostras foram coletadas para cálculo de volume e perda de massa (Tabela 1) para classificação da durabilidade natural de madeiras submetidas ao ensaio de apodrecimento acelerado conforme a norma ASTM D 2017 (2005).

A placa de Petri contendo os corpos de prova de eucalipto e inoculados com o fungo do gênero *Ceratocystis* spp. foram contaminados por ácaros, o que inviabilizou o processamento dos resultados, portanto, não houve a apresentação dos mesmos.

Tabela 1. Resultados obtidos após o período de dois meses do início do experimento com a inoculação

Material	Patógeno Inoculado	Média Variação Volumétrica (%)	Média Perda de Massa (%)
Pinus	<i>Phebia</i> spp.	10,25 A	10,14 B
	<i>Ceratocystis</i> spp.	12,72 A	8,96 C
	<i>Neocosmospora</i> spp.	8,99 A	8,17 C
	Testemunha	13,18 A	6,47 D
Eucalipto	<i>Phebia</i> spp.	8,73 A	12,57 A
	<i>Ceratocystis</i> spp.	-	-
	<i>Neocosmospora</i> spp.	14,58 A	11,58 A
	Testemunha	14,28 ^a	10,19 B

Para a espécie de pinus, os corpos de provas inoculadas com o fungo do gênero *Ceratocystis*, foram os que apresentaram maiores variações de volume (12,72 %), seguido pelo fungo do gênero *Phlebia* spp. (10,25%) e *Neocosmospora* spp. (8,99 %), e com base nas análises estatísticas não houve diferença significativa entre as diferentes espécies de fungo.

Já analisando a perda de massa e classificando-a, o maior resultado apresentado foi para o fungo do gênero *Phlebia* spp. (10,14 %), ou seja, dentre os demais fungos, o pinus teve uma maior perda de massa, mas é classificado como altamente resistente, de acordo com a norma ASTM D 2017, para os fungos *Ceratocystis* spp. e *Neocosmospora* spp., a perda foi menor (8,96% e 8,17%) e a classificação é a mesma, pois apresentaram perda menor que 11%.

Ainda considerando o fungo responsável pela maior perda de massa com os demais, é observado que houve diferença entre estatística, assim como o comparativo pela testemunha. Segundo Pinto (2006), os fungos *Ceratocystis* spp. degradam preferencialmente madeiras de coníferas, mas como presente estudo a amostra de eucalipto foi contaminado e não pode ser analisada, não podemos confirmar tal citação. Além disso, o referido autor afirma que o fungo do gênero *Phlebia* spp. ataca mais intensamente madeiras de folhosas, o que pode sere



comprovado pelos dados obtidos (Tabela 1), onde o eucalipto sofreu maior perda de massa que o pinus ao ser submetido ao ataque deste fungo.

Para o eucalipto, a maior variação de volume foi em relação ao fungo de *Neocosmospora* spp. (14,58 %), seguido do fungo de *Phlebia* spp. (8,73 %), com base na análise estatística não houve diferença significativa entre as espécies de fungos. Para a perda de massa, o eucalipto foi classificado como resistente para ambos os fungos visto que apresentou perda de 12,27 % da massa para *Phlebia* spp. e 11,58 % para *Neocosmospora* spp., visto que apresentaram perda de massa entre 11 e 24 %. Para estes dois fungos, os resultados não apresentaram diferença significativa entre si, porém comparando-os com a testemunha, houve diferença significativa.

Segundo Pedrinho et al. (2020), os fungos do gênero *Neocosmospora* spp. são causadores de podridão em árvores mortas ou em processo de decomposição, sendo necessário um ataque prévio de outro agente patológico para sua posterior colonização. Como o presente trabalho foi realizado com madeira sadia e previamente esterilizada, estas condições podem ter influenciado nos resultados obtidos pelo ataque deste fungo.

Considerando ainda os resultados da Tabela 1, é relevante destacar que não houve diferença significativa na variação volumétrica das amostras em relação as testemunhas, incluindo o comparativo com as testemunhas. É importante ressaltar que os valores obtidos para as testemunhas são resultados da deterioração natural do material.

CONCLUSÕES

Para os fungos utilizados no estudo, apesar de o *Pinus* spp. ser classificado como altamente resistente para todos, enquanto o *Eucalyptus* spp. foi classificado como resistente para *Phlebia* spp. e *Neocosmospora* spp., conclui-se que, a maior resistência de *Pinus* spp. está relacionada com a maior presença do teor de extrativos, como resina e componentes tóxicos como estireno, vanilina, d-limoneno e ácido oleico, que podem comprometer a ação dos fungos.

REFERÊNCIAS

American Society for Testing and Materials. **ASTM D 2017**: Standard Method for Accelerated Laboratory Test of Natural Decay Resistance for Woods. West Conshohocken, 2005.

COSTA, V. E.; REZENDE, M. A. relação entre a densidade da madeira em diferentes teores de umidade com a densidade básica da espécie *Eucalyptus grandis*. In: Anais... 62º Reunião Anual SPBC, UFRN, Natal/RN, 2010.



IBÁ - Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório Anual 2021**. 2022. Disponível em: <<https://iba.org/>>. Acesso em: 4 ago. 2023.

FERREIRA, M. A.; ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. *Ceratocystis fimbriata* em espécies florestais e agrônômicas no Brasil. In: NEFIT. **Patologia florestal: Desafios e perspectivas**. 1. São Carlos, SP: Suprema Gráfica e Editora, 2013.

MORESCHI, J. C. **BIODEGRADAÇÃO E PRESERVAÇÃO DA MADEIRA**. 4. ed. Paraná: Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal da UFPR, 2013.

PEDRINHO, D. R.; MATIAS, R.; CORREA, B. O. **Boletim Técnico: Arborização – Espécies Recomendadas**. Londrina: Editora Científica, 2020.

PINTO. F.F. **Degradação de madeiras por fungos: aspectos biotecnológicos e de biorremediação**. 2006. 46p. Monografia (Especialização em Microbiologia: Programa de Pós-graduação em Microbiologia), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, 2006.