



AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA NATURAL DA MADEIRA DE TECA (*Tectona grandis*) AO ATAQUE DE FUNGOS MANCHADORES

SILVA¹, Márcia Soares da; RODRIGUES², Cleverson; MARIA¹, Luciano de Souza;
MARQUES¹, Felipe Citadella; DAVID⁵, Grace Queiroz

¹Engenheiro Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. e-mail: marcia_soares-af@hotmail.com, lucio_af@hotmail.com, felipe_citadella@hotmail.com

²Mestre, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. e-mail: cleverson-ro@hotmail.com

⁵Professora e Mestre, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. e-mail: gracequeirozdavid@hotmail.com

Seção temática: Ciências Florestais

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar a resistência natural da madeira de teca (*Tectona grandis*) a ação dos fungos *Ceratocystis fimbriata*, *Lasiodiplodia theobromae* e *Rhizoctonia solani*. Foram testados corpos de prova obtidos do cerne da espécie sob intervalos de umidade de 30-40% e 50-60%. No centro destes foram inoculados discos contendo micélio dos isolados sendo mantidos em sala de crescimento com temperatura de 28±2°C e fotoperíodo de 12 horas. O intervalo de umidade de 30-40% foi mais restritivo ao crescimento micelial, entretanto não diferiu estatisticamente do intervalo de 50-60% de umidade, exceto para o fungo *C. fimbriata*. Os isolados *L. theobromae* e *R. solani* apresentaram comportamento estatisticamente semelhante para os dois intervalos de umidade. Já o fungo *C. fimbriata* não conseguiu se estabelecer na madeira com 30-40% de umidade. O baixo percentual de crescimento mesmo em condições mais elevadas de umidade afere a resistência natural da madeira de teca.

Palavras-chave: Ensaio biológico; fungos xilófagos; durabilidade.

RESISTANCE ASSESSMENT OF NATURAL TEAK WOOD (*Tectona grandis*) THE FUNGI ATTACK STAINING

Abstract: This work aimed to evaluate the natural resistance of teak wood (*Tectona grandis*) the action of fungi *Ceratocystis fimbriata*, *Lasiodiplodia theobromae* and *Rhizoctonia solani*. Specimens were tested obtained from the core of the species under humid intervals 30%-40% and 50%-60%. At the center of these were inoculated discs containing mycelium of the isolates being kept in a growth chamber with temperature of 28±2°C and photoperiod of 12 hours. The 30-40 % moisture range was more restrictive to mycelial growth, though not statistically differ from the range of 50-60 % moisture, except for the fungus *C. fimbriata*. The isolated *L. theobromae* and *R. solani* showed statistically similar for both humidity intervals. Since the fungus *C. fimbriata* failed to settle in wood with 30-40 % humidity. The low percentage of growth even at higher humidity conditions measures the natural resistance of teak wood.

Keywords: Biological assay; destroying fungi; durability.



INTRODUÇÃO

A região norte mato-grossense ao longo de sua colonização foi amplamente explorada pelo setor madeireiro, criando uma pressão sobre as áreas de florestas nativas. No entanto, por meio de políticas públicas, novos modelos de exploração foram sendo adotados, dentre estes, a exploração de florestas plantadas, compostas por espécies com alta adaptação e grande potencial e valor econômico, como a teca (*Tectona grandis*), cuja madeira é muito valorizada e procurada no mercado internacional, devido sua excelente qualidade, beleza, resistência e durabilidade natural a organismos xilófagos (SHIMIZU et al., 2007; OLIVEIRA, 2008; POLTRONIERI et al., 2008).

Em razão da constituição química e estrutural, a madeira pode sofrer o ataque de diversos organismos biológicos, sendo os fungos os de maior relevância ao promoverem alterações na composição química, cor, resistência natural, massa específica, permeabilidade, dentre outras características que refletem na qualidade e podem inviabilizá-la para algumas finalidades mais nobres (SANTOS, 1992).

Os gêneros *Lasiodiplodia*, *Rhizoctonia* e *Ceratocystis* estão comumente associados à madeira. De acordo com Silva (2011), o gênero *Lasiodiplodia* corresponde a fungos que mancham internamente a madeira. Na Venezuela é considerado um dos principais fungos responsáveis pela mancha azul na madeira de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* (ENCINAS, 1996 citado por BRICEÑO et al., 2008).

Na madeira serrada de *Simarouba amara*, Pereira (2005) identificou, isolou e relatou *Rhizoctonia solani* como o fungo responsável pelo manchamento. No levantamento da microbiota fúngica associada à madeira serrada, Saccoman (2012) e Santos et al. (2012) também relataram a presença do gênero nas madeiras de *Hymenaea courbaril* e *Couratari guianensis*, respectivamente.

O fungo *Ceratocystis fimbriata* é o agente causal da murcha do Eucalipto (RIBEIRO, 1997). No Eucalipto com sintoma de murcha, quando o caule é cortado transversalmente podem ser observadas no cerne estrias internas de tom marrom que vão do centro para o exterior do lenho ou da periferia em direção à medula ou ainda manchas escuras em formato de cunha no sentido da casca para a medula (FERREIRA e MILANI, 2002).

Diante do exposto o presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a resistência natural da madeira de teca (*Tectona grandis*) ao ataque dos fungos manchadores *Ceratocystis fimbriata*, *Lasiodiplodia theobromae* e *Rhizoctonia solani* submetida a dois teores de umidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus I, localizado na Rodovia MT 208, Km 147, bairro Jardim Tropical, município de Alta Floresta - MT.

As peças de madeira de teca (*Tectona grandis*) serradas foram obtidas junto a uma indústria localizada no município, a partir dessas, foram confeccionados 140 corpos de provas com dimensões de 5,0 x 2,5 x 0,5 cm no sentido longitudinal, corte tangencial. Foi testada a resistência natural da porção correspondente ao cerne da espécie, submetida a dois teores de umidade (30-40% e 50-60%).



Foram utilizados os fitopatógenos *Ceratocystis fimbriata*, *Lasiodiplodia theobromae* e *Rhizoctonia solani*. As culturas foram obtidas junto à micoteca do Laboratório de Microbiologia e encontravam-se preservados em água destilada estéril. Os discos de ágar miceliados foram transferidos para placas de Petri contendo meio BDA (Batata-Dextrose-Ágar) para obtenção de culturas puras.

Uma parcela contendo 10 corpos de prova foi selecionada aleatoriamente, para obtenção do peso constante, mantendo-os em estufa a $103\pm 2^{\circ}\text{C}$, os quais foram pesados diariamente. Posteriormente estes corpos de prova foram juntamente com os demais imersos em água destilada e autoclavados a 121°C e 1 Atm tendo como objetivo saturá-los, permanecendo em temperatura ambiente durante 48 horas.

Após este período foram acondicionados novamente em estufa a $103\pm 2^{\circ}\text{C}$ e monitorada a umidade até atingir os teores pré-determinados por meio da fórmula:

$$U = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$$

Onde:

U = Teor de Umidade da amostra

P_u = Peso da amostra úmida

P_s = Peso da amostra seca

Após a determinação do teor de umidade desejado, as amostras foram encaminhadas a câmara de fluxo laminar onde foram dispostas, individualmente, em placas de Petri. Simultaneamente foi depositado ao centro destas, um disco de 3 mm de diâmetro do micélio obtido de cultura pura, com oito dias de idade. Foram mantidas 20 amostras (corpos de prova testemunhos) sem a inoculação fúngica a fim de atestar a sanidade dos corpos de prova. Em seguida as placas foram vedadas e mantidas em sala de crescimento com temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa em torno de 75% e fotoperíodo de 12 horas.

O percentual de colonização foi avaliado 48 horas após a montagem do experimento sendo realizado diariamente, por meio da mensuração da área superficial colonizada através de um gabarito transparente com dimensões de 5,0 x 2,5 cm, dividido em 50 quadrantes de $0,25 \text{ cm}^2$, cada um representando 2% da área do corpo de prova. Com auxílio de lupa, o gabarito foi disposto sobre as amostras e contabilizados os quadrantes onde se observou, no mínimo, 50% de crescimento fúngico em cada quadrante.

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2×3 , sendo dois teores de umidade e três isolados fúngicos, cada tratamento com cinco repetições e quatro subamostras. Na análise estatística os dados foram submetidos à Análise de Variância e posteriormente ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade por meio do programa SISVAR (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os três fungos apresentaram comportamento estatisticamente semelhante, quando submetidos ao teor de umidade de 30-40% (Tabela 1), tendo *Lasiodiplodia theobromae* apresentado percentual médio de colonização superior a *Rhizoctonia solani* e *Ceratocystis fimbriata*.



III SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Conservação de solos na Amazônia Meridional

13 a 16 de outubro de 2015 Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

Cáceres, v. 2, n. 1, 2015

ISSN 2358-5978

O teor de umidade de 50-60% favoreceu o desenvolvimento dos fungos *L. theobromae* e *R. solani* os quais tiveram comportamento estatisticamente semelhante. Apesar das condições de umidade e temperatura favoráveis, o fungo *C. fimbriata* alcançou baixo percentual de colonização e diferiu estatisticamente dos demais.

Tabela 1. Percentual médio de colonização dos isolados fúngicos *Lasiodiplodia theobromae*, *Rhizoctonia solani* e *Ceratocystis fimbriata* em função dos intervalos de umidade da madeira de teca (*Tectona grandis*). Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta - MT, 2014.

Fungo	Teor de umidade	
	30-40%	50-60%
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	1,02 aB	6,52 aA
<i>Rhizoctonia solani</i>	0,40 aB	7,75 aA
<i>Ceratocystis fimbriata</i>	0,00 aA	0,10 bA
CV%	32,87	

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O acréscimo na umidade associado à eficiência de colonização da madeira pelos isolados confirma a suscetibilidade da madeira logo após o corte e/ou desdobro, quando elevados teores de umidade são observados, contudo a perda de umidade torna-se um fator limitante a proliferação de fungos na madeira, pois segundo Martins (1988) e Moreschi (2011), abaixo de 20% de umidade a madeira é imune ao ataque de fungos, justificando assim a importância da secagem.

Devido à ausência de infraestrutura adequada para a rápida secagem da madeira, observada em algumas serrarias no município de Alta Floresta- MT, a secagem natural é realizada. Além da necessidade de grandes espaços físicos e elevação no tempo de estocagem da madeira beneficiada, as condições de umidade e temperatura elevadas por um longo período do ano na região amazônica favorece a instalação dos fungos na madeira, o que compromete a qualidade e o valor comercial das peças.

O desenvolvimento do fungo manchador *L. theobromae* quando submetido aos dois intervalos de umidade foi favorecido pelo teor mais elevado e diferiu estatisticamente nas peças com 30-40% de umidade com diferença média de 5,5% de crescimento micelial.

O maior percentual de crescimento de *R. solani* na madeira se deu em teores mais elevados com diferença média de 7,35% de colonização quando comparado ao intervalo de umidade de 30-40%. Batista (2013), ao avaliar o cerne e o alburno da madeira de *Astronium lecointei* concluiu que a elevação nos teores de umidade da madeira torna-a suscetível ao manchamento por *R. solani*.

O comportamento de *C. fimbriata* foi estatisticamente semelhante para os dois intervalos de umidade testados, contudo apesar da ausência de crescimento na madeira com baixa umidade o fungo conseguiu se desenvolver na madeira com 50-60% de umidade, porém de forma pouco significativa (0,10%). O baixo percentual de colonização pode ser atribuído à própria espécie, que está comumente associada ao manchamento vascular de tecido vivo, em que de



III SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Conservação de solos na Amazônia Meridional

13 a 16 de outubro de 2015 Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

Cáceres, v. 2, n. 1, 2015

ISSN 2358-5978

acordo com Roux et al. (2004), se desenvolve preferencialmente na casca e no alburno e provoca descoloração. Entretanto, outras espécies pertencentes ao gênero são reportadas como manchadoras de toras, madeira serrada e produtos beneficiados como *C. pilifera*, *C. coerulescens*, *C. ips* e *C. minor* (YANG, 1999; YANG, 2001).

CONCLUSÃO

A elevação da umidade na madeira favoreceu o crescimento micelial dos fungos testados, contudo o baixo percentual de colonização mesmo em condições elevadas de saturação confirmaram a resistência natural da madeira de teca (*Tectona grandis*).

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta - MT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, S.M.F. **Avaliação da resistência da madeira serrada Muiracatiara (*Astronium lecointe*) ao ataque do fungo manchador (*Rhizoctonia solani*) sob diferentes teores de umidade**. 2013. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, 2013.
- BRICEÑO, A.; ENCINAS, O.; MOHALI, S.; MORA, N.; MOLINA, Y. Biopreservantes contra el manchado azul de la madera de Pino caribe. **Revista Florestal Venezolana**, Mérida, v. 52, n. 2, p. 143-148, 2008.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 36-41, 2008.
- FERREIRA, F. A.; MILANE, D. **Diagnose visual e controle de doenças abióticas e bióticas do Eucalipto no Brasil**. Mogi Guaçu: International Paper, 2002. 98 p.
- MARTINS, V.A. **Secagem da madeira serrada**. Brasília: IBDF/DPq - LPF, 1988. 52 p.
- MORESCHI, J.C. **Biodegradação e preservação da madeira**. 4. ed. Curitiba: UFPR, 2011. 49 p.
- OLIVEIRA, R.P.R.P.E. **Desempenho silvicultural de *Tectona grandis* L. f., em diferentes espaçamentos, no município de Cáceres, MT**. 2008. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.
- PEREIRA, R. G. **Identificação de fungos manchadores de madeira de Marupá (*Simarouba amara* Aubl.) e nível de infestação em madeira com diferentes teores de umidade**. 2005. 28 f. Monografia (Engenharia florestal) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, 2005.
- POLTRONIERI, L.S.; VERZIGNASSI, J.R.; BENCHIMOL, R.L. *Tectona grandis*, a nova hospedeira de *Rhizoctonia solani* no Pará. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 34, n. 3, p. 291, 2008.
- RIBEIRO, I.J.A. Doenças da mangueira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (eds.). **Manual de Fitopatologia:**



III SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Conservação de solos na Amazônia Meridional

13 a 16 de outubro de 2015 Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

Cáceres, v. 2, n. 1, 2015

ISSN 2358-5978

doenças das plantas cultivadas. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p. 511-524.

ROUX, J.; VAN, W.Y.K.; HATTING, H.; WINGFIELD, M.J. *Ceratocystis* species infecting stem wounds of *Eucalyptus grandis* in South Africa. **Plant Pathology**, Malden, v. 53, n. 4, p. 414- 421, 2004.

SACCOMAN, N.A. **Levantamento de fungos ocorrentes em madeira serrada de Jatobá (*Hymenaea* sp.) provenientes de três madeiras localizadas no norte da Amazônia Meridional e avaliação da resistência ao ataque de *Rhizoctonia solani***. 2012. 40 f. Monografia (Engenharia Florestal) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, 2012.

SANTOS, J.P.; LUZ, J.A.G.; SOARES, L.; PAES, M.P.P.; NOGUEIRA, T.F.; DAVID, G.Q. Levantamento de fungos manchadores e emboloradores em madeira de Tauari branco (*Couratari guianensis*) e de Teca (*Tectona grandis*) serrada na região de Alta Floresta - MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 45., 2012, Manaus. **Resumos...** Manaus: Tropical Plant Pathology, 2012. p. 1.

SANTOS, Z.M. **Avaliação da durabilidade natural da madeira de *Eucalyptus grandis* W. Hill: Maiden em ensaios de laboratório**. 1992. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1992.

SHIMIZU, J.Y.; KLEIN, H.; OLIVEIRA, J.R.V. **Diagnóstico das plantações florestais em Mato Grosso**. Cuiabá: Central de Texto, 2007. 63 p.

SILVA, L.F. **Capacidade de deterioração de cepas de *Eucalyptus* spp. por fungos xilófagos**. 2011. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2011.

YANG, D.Q. Staining ability of various sap staining fungi on agar plate and on wood wafers. **Forest Products Journal**, Peachtree Corners, v. 49, n. 11/12, p. 78-90, 1999.

YANG, D.Q. Staining ability of various sap staining fungi on jack pine short log sections. **Forest Products Journal**, Peachtree Corners, v. 51, n. 2, p. 73-76, 2001.