



I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS
RESISTÊNCIA DE DUAS ESPÉCIES MADEIREIRAS DA FLORESTA TROPICAL
AMAZÔNICA DO PERU, SOB DUAS ESPÉCIES FÚNGICAS

MAGALHÃES, Maria Rita Ramos^{1*}; BARAÚNA, Edy Eime Pereira¹; SANTOS, Emannuely Aparecida Amaral dos¹; SANTOS, Patrícia Leonídia dos¹; NASCIMENTO, Thiago Magalhães do².

¹ICA / UFMG - Instituto de Ciências Agrárias, campus da Universidade Federal de Minas Gerais.

E-mail: mariaritamaghaes37@gmail.com. ¹ICA / UFMG. ²UFPR.

Resumo: O trabalho foi realizado utilizando duas espécies madeireiras da floresta tropical amazônica do Peru. A *Dipteryx odorata*, conhecida no Brasil como Cumaru ferro, da família Fabaceae e a *Amburana cearensis*, conhecida popularmente no Brasil como Cerejeira, pertencente à família Fabaceae. O objetivo desse trabalho foi testar a resistência de duas espécies da região amazônica tropical do Peru, em contato com dois fungos apodrecedores, o *Postia placenta* (podridão parda) e o *Trametes versicolor* (podridão branca). Para isso, amostras foram mantidas em contato por 17 semanas, com dois fungos apodrecedores. Sendo 20 amostras para o *P. placenta* e outras 20 para o *T. versicolor*. Ao final, avaliou-se a perda de massa de cada amostra de madeira estudada em relação a cada fungo, para determinar qual espécie tem maior susceptibilidade ao fungo e qual dos respectivos fungos teve maior atuação na degradação das mesmas. A *A. cearensis* apresentou a maior média de perda de massa (0,09465), seguida da *D. odorata* (0,07580) quando submetida ao ataque do fungo *P. placenta*, não possuindo estatisticamente diferença. Na presença do *T. versicolor* a menor perda de massa foi verificada na *A. cearensis* (0,04328571). Diante disso, a espécie *A. cearensis* é a mais indicada em locais que tem a presença do *T. versicolor*; e a *D. odorata* é indicada em áreas que possuem a presença de *P. placenta*.

Palavras-chave: Podridão parda; Podridão branca; Deterioração.

INTRODUÇÃO

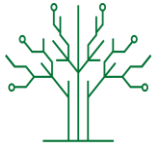
Segundo Costa (1999) uma das causas que tem contribuído, não apenas para a redução da procura da madeira, mas também para reduzir seu valor comercial, é a falta e/ou inadequação no tratamento preventivo contra a infestação de micro-organismos que a danificam, em especial os fungos, que comprometem diretamente seu aspecto estético e de resistência. Dessa forma, surge a necessidade de estudos sobre a caracterização tecnológica da madeira.

Os fungos são organismos eucariotos, heterotróficos, de corpo vegetativo em diferentes fisionomias. São popularizados por esporos que em condições favoráveis, geram o micélio (SILVA 2008). Sua maior atuação é na forma saprófita, esses se alimentam de elementos mortos e atuam na decomposição (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996). O ciclo que dá origem a instalação do fungo na madeira, acontece devido a formação da estrutura de reprodução, responsável por produzir e manter os esporos até sua liberação por meio do vento, contato ou impacto, conduzindo-o para uma superfície de madeira sadia, onde o esporo produzirá hifas que irão adentrar na peça de madeira em condições favoráveis, finalizando o ciclo.

Rayner e Boddy (1988) relatam que em 1924 os fungos apodrecedores foram caracterizados e representados em duas classes. Os fungos de podridão branca, degradadores de lignina, celulose e hemicelulose, e os fungos de podridão parda, deterioradores de celulose (ZIGLIO 210). Posteriormente, em 1954, a terceira classe, os fungos de podridão mole, é

Realização:





I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

ditada. No entanto, os fungos de podridão parda e branca, com sua capacidade de degradar celulose, são os principais responsáveis pela degradação da madeira (ERIKSSON *et al.* 1990; MARTÍNEZ 2005).

Dessa forma, se tratando do fungo de podridão branca, o micélio atua no ataque a parede celular, não diferenciando polissacarídeos de lignina (SILVA 2007). Por consequência ao ataque restrito do sistema enzimático desses fungos, há a ocorrência de orifícios ou fendas, onde os fungos se instalam. Com a continuação dos ataques, as fendas se juntam, resultando na total erosão da parede celular, desde o lume (MENDES; ALVES 1988). Por esse motivo, o fungo de podridão branca decompõe celulose, hemicelulose (constituintes das células) e lignina, responsável pela junção das células da madeira (MARTINEZ 2005).

Já, os fungos causadores da podridão parda, despolimerizam a celulose, porém, afetam pouco a lignina (ZIGLIO 2010). Esses, são capazes de degradar principalmente celulose e hemicelulose, causando a perda de resistência da madeira tendendo a colapsar parcialmente, ocorrendo também à formação de trincas (JESUS 2003).

No que diz respeito as espécies arbóreas, a *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd, originalmente foi descrita como *Coumarouna odorata* Aubl; pertence ao grupo das Dipterixae, família Fabaceae. Essa espécie é popularmente conhecida como cumaru-do-cerrado, cumaru-ferro, cumaru-rosa (EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL 2004).

Possui altura entre 20 a 30 m, dotada de copa globosa, tronco ereto e cilíndrico, com casca pouco espessa, rugosa e descamante. Sua inflorescência apresenta panículas terminais ferrugíneo-pubescentes, com flores perfumadas. O fruto legume (vagem) é do tipo drupáceo ovulado, contendo uma única semente (LORENZI 1998; conaforRREZ 2001).

Sua madeira é utilizada para a produção de implementos agrícolas, em construção naval, na montagem de cabos de ferramentas, moirões, dormentes, carroças, estacas, esteios, tacos para assoalhos, vigamentos, artigos laminados de marcenaria, além de, buchas de eixo de hélices de embarcações (Silva et al., 1977; Loureiro et al., 1979).

Do mesmo modo, a *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith, Fabaceae, é uma árvore de caule ereto, que chega a atingir de 10 a 12 m de altura (ANDRADE-LIMA, 1989). Possui copa média, profunda folhagem verde, folhas compostas imparipinada, casca com óleo volátil e resina aromática utilizada medicinalmente. (GUTIÉRREZ 2001).

Essa espécie é conhecida popularmente como cerejeira e, devido às suas qualidades madeireiras, tem sido explorada nos locais de ocorrência com muita severidade, para uso em movelaria fina, esculturas e marcenaria em geral, se tornando espécie ameaçada de extinção (HILTON-TAYLOR, 2000).

Dessa forma, diante da importância das espécies madeireiras e seus problemas com comprometimento por fungos, o trabalho teve o objetivo de testar a resistência de duas espécies da região amazônica tropical do Peru, em contato com dois fungos apodrecedores, o *Postia placenta* (podridão parda) e o *Trametes versicolor* (podridão branca).

MATERIAL E MÉTODOS

As espécies utilizadas no trabalho foram *Dipteryx odorata* e a *Amburana cearensis*, encontradas na Floresta Úmida Tropical, uma floresta natural localizada na Amazônia

Realização:





I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

peruana situada na região de Madre de Dios Peru, Província Tahuamanu e distritos de Iberia e Iñapari.

Foi obtida uma árvore e desta, foi retirado um disco com cinco centímetros de espessura da região a 1,30 cm do solo (DAP). Deste disco, foram confeccionados quarenta corpos de prova nas dimensões de 25x25x17mm (comprimento, largura e altura). Após esta etapa, as amostras foram secas em estufa a 105°C por 48 horas, período correspondente a massa constante. Em seguida os corpos foram mantidos em contato por 17 semanas, com os dois fungos apodrecedores. Sendo 20 amostras para o *Postia placenta* (podridão parda) e outras 20 para o *Trametes versicolor* (podridão branca).

Ao final avaliou a perda de massa, comparadas a massa inicial, de cada amostra de madeira estudada em relação a cada fungo, para determinar qual espécie obteve maior susceptibilidade ao fungo e qual dos respectivos fungos teve maior atuação na degradação das mesmas. Para isso, utilizou-se a equação de perda de massa (mi-mf), sendo massa inicial e massa final respectivamente. Com isso, realizado o delineamento em fatorial e os resultados avaliados através do teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos dados da perda de massa para cada fungo testado, mostrou resultados significativos pelo teste de F, para os fatores Fungo e Espécie e para a interação Fungo X Espécie, as quais foram desdobradas e analisadas pelo teste de Tukey (Tabela 1).

Tabela 1: Quadro geral estatístico das médias de perda de massa.

	<i>Postia placenta</i>	<i>Trametes versicolor</i>
<i>Dipteryx odorata</i>	0.07580 Aa	0.06685714 Aa
<i>Amburana cearensis</i>	0.09465 Aa	0.04328571 Bb

*As médias seguidas pela mesma letra não se diferem entre si na coluna, a nível de 5% de significância.

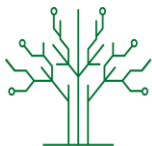
Ao analisar o efeito da espécie dentro do fungo *Postia placenta*, foi possível verificar que os resultados são estatisticamente iguais, portanto, o fungo não possui uma preferência alimentar entre as duas. De acordo com Panshin e De Zeeuw (1980), fungos de podridão parda proporcionam um ataque mais heterogêneo na parede celular, produzem maiores perdas de massa quando comparado com os fungos de podridão branca, como foi visto no experimento.

De acordo com estudos, a espécie *Amburana cearensis* possui um teor de extrativo de 27,04% (ALMEIDA *et al.* 2015) sendo superior em relação a espécie de *Dipteryx odorata*, que possui um teor de extrativo de 18,32% (ZAU *et al.* 2014), por essa razão o fungo *Trametes versicolor* preferiu a *Dipteryx odorata*. De acordo com Rayner e Boddy, (1995) a quantidade e tipo de extratos existentes na madeira, podem dificultar o desenvolvimento de hifas do *Polyporus fumosus* e o efeito das enzimas decompositoras produzidas.

Além disso, segundo Mahajan *et al.* (2012); Rudakiya e Gupte (2019) os fungos da podridão branca apresentam um padrão de degradação de acordo com as características das espécies de madeira, com seletividade ou sem preferência. Ocorrendo no experimento a preferência pela madeira com menor teor de extrativo. Resultado semelhante encontrado por Vieira (2019), no qual a *A. cearensis* possuiu maior resistência ao *T. versicolor*.

Realização:





I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados e discutidos, acerca do monitoramento na deterioração e perda de massa, causando alterações das propriedades tecnológicas das madeiras das espécies de *A. cearensis* e *D. odorata* submetidas a ação dos fungos apodrecedores *Trametes versicolor* e *Postia placenta*, foi possível concluir que:

A espécie *A. cearensis* apresentou maior resistência ao ataque do fungo *T. versicolor*, em comparação com a *D. odorata*, de modo a proporcionar maior estabilidade das propriedades tecnológicas avaliadas pela *A. cearensis*. Já, o fungo *P. placenta* apresentou maior deterioração para a espécie da *A. Cearensis*.

Com isso, se torna importante descobrir a intensidade de deterioração pelos fungos apodrecedores às espécies estudadas. Assim, observando a necessidade do tratamento da madeira ou sua substituição por uma espécie de maior resistência natural.

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

ALEXOPOULOS, C.J. et al. Introductory Mycology. 4th ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.

ALMEIDA, A. M. C. D. et al. Avaliação físico-química e energética da madeira das espécies *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke e *Amburana cearensis* (Allemão) AC Smith de ocorrência no Semiárido Nordeste Brasileiro. *Ciência Florestal*, v. 25, n. 1, p. 165-173, 2015.

ANDRADE-LIMA, D. Plantas da caatinga. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1989.

CAHUANA, L. A. P. Potencial Dendrocronológico de Árvores da Família Fabaceae na Floresta Tropical Amazônica do Peru; DISSERTAÇÃO; UFRJ, Seropédica-RJ; 2017.

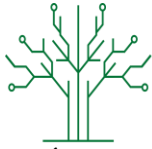
COSTA, A. F. Utilização de interações entre produtos químicos preservantes no desenvolvimento de formulações para a prevenção de fungos manchadores e emboloradores na madeira. 1999. 103 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) –Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL). Espécies Arbóreas da Amazônia^o 7: Cumaru, *Dipteryx odorata*. 2004.

ERIKSSON, K. E. L. et al. Microbial and enzymatic degradation of wood components. Berlin: Springer-Verlag, 1990. 87p.

Realização:





I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

GUTIÉRREZ, P. A. Monogenean community structure on the gills of *Pimelodus albicans* from Rio de La Plata (Argentina): a comparative approach. *Parasitology*. v. 122, p. 465–470, 2001.

HILTON-TAYLOR, C. 2000 IUCN red list of threatened species. Cambridge: IUCN, 2000.

JESUS, M. A. Efeito dos estratos obtidos de *Swartzia argentea* Spruce ex BENTH., *S. laevicarpa* AMSHOFF, *S. panacoco* (ABULET) COWAN, *S. polyphyla* DC. E DE *S. sericea* Vogel da Amazônia central sobre fungos degradadores de madeira. 2003. 106f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

Loureiro, A.A. Silva, M.F. da; Alencar, J.C. 1979. Essências madeireiras da Amazônia. INPA, Manaus. 187 pp.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 1 ed. Editora Nova Odessa. São Paulo: Instituto Plantarum. 2v, 1998.

MAHAJAN, S. et al. Mode of coniferous wood decay by the white rot fungus *Phanerochaete carnosus* as elucidated by FTIR and ToF-SIMS. *Applied Microbiology and Biotechnology*, v. 94, n. 5, p. 1303–1311, 2012.

MARTÍNEZ, A. T. et al, Biodegradation of lignocellulosics: microbial, chemical, and enzymatic aspects of the fungal attack of lignin. *Int. Microbiol.* v. 8, p. 195-204, 2005.

MENDES, A. S.; ALVES, M. V. S. A degradação da madeira e sua preservação. Brasília: Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal/Laboratório de Produtos Florestais, 1988. 57 p. portal del SIAC (Sistema de Información Ambiental de Colombia).

PANSHIN, A. J.; ZEEUW, C. de. Text book of wood technology. 4. ed. New York: Mc-Graw Hill, 1980. 722 p.

RAYNER, A. D. M.; BODDY, L. Fungal Decomposition of Wood: Its Biology and Ecology. Amoebae and Myxomycetes (pp. 132-134). Chichester: John Wiley & Sons, 1988.

RAYNER, A. D. M.; BODDY, L. Fungal decomposition of wood: its biology and ecology. Chichester: J. Wiley & Sons, 1995. 587 p.

spectroscopy and multivariate analysis. *Journal of Microbiological Methods*, v. 157, n. July 2018, p. 123–130, 2019.

SILVA, L. A. G. C. Biomas presentes no estado do Tocantins. Nota Técnica Câmara dos deputados. Brasília: Câmara dos Deputados, p. 10, 2007.

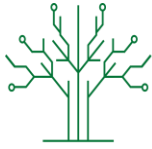
SILVA, L. F. FUNGOS: um estudo sobre a sua ocorrência nos alimentos. Belo Horizonte, MG: Universidade Federal de Minas Gerais -UFMG. 2008.

Silva, M.F.; Lisboa, P.L.B.; Lisboa, R.C.L. 1977. Nomes vulgares de plantas amazônicas. INPA, Belém-PA. 222pp.

STANGERLIN, D. M; Monitoramento de propriedades de madeiras da Amazônia submetidas ao ataque de fungos apodrecedores; UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA; DF; 2012.

Realização:





I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

VIEIRA, L. F. S. Influência da composição química de quatro espécies amazônicas na resistência natural ao ataque de fungos apodrecedores. 2019.

ZAU, M. D. L. et al. Avaliação das propriedades química, física e mecânica de painéis aglomerados produzidos com resíduo de madeira da Amazônia-Cumaru (*Dipteryx Odorata*) e resina poliuretana à base de óleo de mamona. *Polímeros*, v. 24, n. 6, p. 726-732, 2014.

ZIGLIO, A. C. Uso da capsaicina como preservante de madeiras ao ataque de fungos apodrecedores. 2010. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

Realização:

