

DESENVOLVIMENTO DE FUNGOS: MADEIRA EXPOSTA A CAMPOS DE DETERIORAÇÃO

CARDOSO, Kely C.¹; GATTO, Darci A.²; MATTOS, Bruno D.³; PEREIRA, Daniela I. B.⁴; VALENTE, Júlia de S. S.⁵

¹UFPel, Curso de Engenharia Industrial Madeireira; ²UFPel, Centro de Engenharias; ³UFPel, Engenharia de Materiais; ⁴UFPel, Curso de Graduação em Ciências Biológicas; ⁵UFPel, Curso de Graduação em Ciências Biológicas.

1 INTRODUÇÃO

A madeira, dentre os materiais biológicos, apresenta-se como de difícil deterioração, devido à sua estrutura anatômica e à presença de grandes quantidades de substâncias recalcitrantes, como a lignina, além de outros compostos do metabolismo secundário (APRILE et al., 1999).

Os microrganismos desenvolvem-se dentro das células da madeira e, por meio da produção de enzimas extracelulares, deterioram os diferentes constituintes da parede celular ou substâncias químicas depositadas no lúmen (LEPAGE, 1986). A madeira apresenta em sua constituição diversas substâncias depositadas no lúmen das células e, dentre essas, encontram-se proteínas, amido, lipídios, açúcares simples e outros constituintes do protoplasma além de produtos de secreção e extrativos (CAVALCANTE, 1982).

De um modo geral para a maioria dos fungos xilófagos, a temperatura ideal para o desenvolvimento varia entre 25 a 35 °C, ocorrendo também colonização a temperaturas entre 0 e 40 °C (MENDES ALVES, 1988). O ataque de fungos ocorre quando a madeira apresenta umidade superior a 20%, e as condições ótimas para esse desenvolvimento surgem quando a umidade atinge o ponto de saturação das fibras.

Assim, considerando os fatores climáticos de maior importância envolvidos nos processos de biodegradação da madeira, esse estudo teve por objetivo quantificar o crescimento e a colonização de fungos em três espécies florestais de *Eucalyptus_saligna* Smith, *Eucalyptus_tereticornis* Smith e *Corymbia_citriodora* Hill & Johnson, submetidas a campos de apodrecimento e comparar com o potencial de ataque fúngico da região.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Área experimental

O município de Morro Redondo está localizado no Estado do Rio Grande do Sul, a uma latitude 31º58'18" sul e a uma longitude 52º63'55" oeste, estando a uma altitude de 245 metros.

O clima da cidade é denominado subtropical ou temperado, com invernos relativamente frios, com verões moderados e precipitações regularmente distribuídas durante o ano. O mês mais quente é janeiro, com temperatura média de 21,7 °C, e o mês mais frio é julho, com média de 11,7 °C. O mês mais chuvoso é fevereiro, com 150 mm de precipitação. A temperatura média anual da cidade é de 16,7 °C e a precipitação média anual é de 1400 mm (IBGE, 2011).

Campos de apodrecimento

Primeiramente foi implantado em campo aberto com vegetação dominante de gramíneas rasteiras e posteriormente em floresta plantada de Acácia Negra com aproximadamente seis anos de idade, num espaçamento de 3 x 2 m. Para a distribuição dos corpos de prova (com dimensões de 2 x 2 x 31 cm de espessura, largura e comprimento) em cada área foram utilizados 32 blocos e cada bloco continha três corpos de prova, uma para cada espécie dispostos aleatoriamente.

Os corpos de prova foram enterrados 15 cm no solo para que a zona de afloramento ficasse localizada na metade do comprimento. O espaçamento adotado entre corpos de prova foi de 10 cm e entre os blocos de 50 cm.

Os corpos de prova foram retirados a cada quarenta e cinco dias até completar um ano, totalizando oito coletas. Em cada coleta foram retirados quatro blocos totalizando 12 corpos de prova, três de cada espécie. Esses foram limpos com escova e encaminhados para a câmara climatizada.

A determinação do potencial de ataque fúngico (PAF) foi realizada por meio da Equação 1, desenvolvida por Scheffer (1971) e adaptada por Martins et al. (2003) para as condições brasileiras.

$$(1) \quad \text{PAF} = \sum(\text{meses}) \left[\frac{(T-2) \cdot (D-3)}{16,7} \right]$$

Em que: T = temperatura média mensal (°C) e D = dias com precipitação pluviométrica igual ou superior a 0,30 mm

Quantificação de colônias fúngicas

Os fungos observados nas amostras foram quantificados e identificados no Laboratório de Micologia, - Instituto de Biologia da UFPel.

A contagem de colônias fúngicas foi realizada utilizando-se uma adaptação da técnica de Unidades Formadoras de Colônias (Poor-Plate). De cada amostra enviada, 25 gramas de madeira fragmentada foram imersos em solução aquosa de etanol por 30 segundos. Posteriormente, imersos em hipoclorito de sódio 0,2% por 3 minutos. Logo após, foram lavados em água destilada estéril e imersos em frascos com 225 mL de água peptonada estéril a 0,1%. A partir dessa diluição (que correspondeu a diluição 10⁻¹), foram realizadas diluições seriadas de 1 ml para tubos contendo 9mL de água peptonada a 0,1% até a diluição 10⁻⁸. Das diluições 10⁻³ a 10⁻⁸ um volume de 0,1 mL foi transferido para placas de petri contendo agar BDA acrescido de cloranfenicol (50 mg l⁻¹) e amplicilina (50 mg l⁻¹). Cada diluição foi semeada em triplicata. As placas foram incubadas a 25°C durante 15 dias. Para a contagem das colônias selecionou-se aquelas diluições que apresentavam entre 30 e 300 colônias. O resultado final foi expresso como a média das colônias na sua respectiva diluição. As colônias fúngicas foram identificadas conforme suas características morfológicas até o nível de gênero.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor do PAF para o período foi de 97,9 , esse resultado está um pouco acima do observado por Martins et al. (2003), que estabeleceram valores de PAF na ordem de 70 para a maior parte do território gaúcho.

Observa-se uma expressiva variação nos valores do PAF entre os meses de nov/09 até jul/10, no qual depois ocorre uma atenuação das variações como mostra a figura 1.

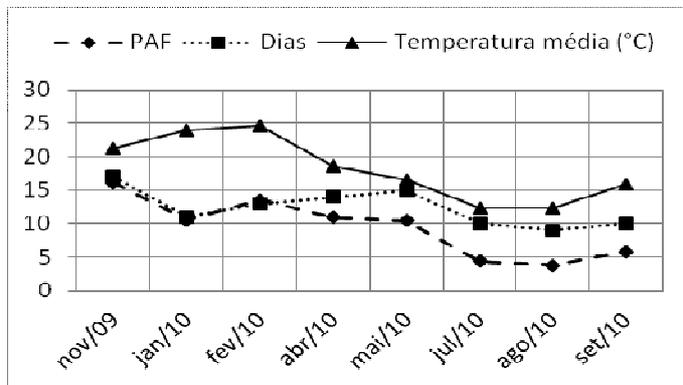


Figura 2 – Potencial de ataque fúngico (PAF), temperatura média e número de dias com precipitação pluviométrica igual ou superior a 0,30 mm.

Os valores para o PAF variaram entre 2,67 e 16,09 corroborando com o encontrado por Vivian (2011) que observou PAF entre 0 e 12,23. Nesse estudo, o maior PAF foi observado no mês de nov/09.

Os menores valores de PAF foram observados para os meses de out/09, jun/10 e ago/10 os quais coincidiram com o período de menor precipitação pluviométrica, dessa forma evidencia-se a influência da precipitação na probabilidade de ataque de fungos.

Os principais fungos encontrados na madeira dos campos de apodrecimento foram dos gêneros: *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Emericella* spp., *Tricoderma* spp., *Paecilomyces* spp., *Curvularia* spp., *Acremonium* spp., *Rodotorula* spp., *Geotricum* spp. Os resultados observaram uma baixa incidência dos fungos *Emericella* spp., *Curvularia* spp. e *Acremonium* spp., todavia os gêneros fúngicos que mais foram isolados em todas as madeiras e em todas as coletas foi *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp., sendo que a *Corymbia citriodora* Hill & Johnson foi a que obteve maior desenvolvimento desses fungos.

O maior crescimento de fungos da família *Penicillium* spp. ocorreu na primeira coleta e deu-se nos corpos de prova de *Corymbia citriodora* exposta na floresta. Esse valor coincidiu com o maior valor de PAF durante o tempo de exposição das madeiras. Para Soares et al. (2010) as espécies representantes do gênero *Penicillium* spp. são distribuídas mundialmente, sendo encontradas principalmente habitando alimentos e ambientes úmidos.

Para o gênero *Aspergillus* spp., que obteve maior desenvolvimento na *Corymbia citriodora* Hill & Johnson situada no campo, foi observada uma relação direta entre o PAF e o crescimento de colônias desse gênero, ou seja, os maiores crescimentos foram observados nas primeiras coletas o que coincide com os maiores valores para o potencial de ataque fúngico. *Aspergillus* spp. é um grande produtor de toxinas, pequenas quantidades são suficientes para causar atividade tóxica. As toxinas são produzidas em maior quantidade se o substrato é rico em carboidratos (SOARES et al., 2010), o que é o caso da madeira.

4 CONCLUSÃO

Com esse estudo pode-se concluir que o potencial de ataque fúngico na região de Morro Redondo teve relação direta com o crescimento e colonização da madeira por fungos. E os gêneros mais isolados de fungos nas três espécies florestais foram *Aspergillus*spp. e *Penicillium*spp., mas a *Corymbia_citriodora* Hill & Johnson foi a que apresentou maior crescimento desses fungos. Na floresta de Acácia obteve-se o maior desenvolvimento de *Penicillium*spp. e no campo aberto com vegetação de gramíneas foi *Aspergillus*spp, ambos de *Corymbia_citriodora* Hill & Johnson.

5 REFERÊNCIAS

APRILE, F. M.; DELITTI, W. B. C.; BIANCHINI Jr., L. Aspectos cinéticos da degradação de laminados de madeira em ambientes aquático e terrestre. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 3, p. 485-492, 1999.

AUER, C. G.; BARRICHELO, L. E. G. Efeito de fungos termófilos sobre madeira de *Eucalyptussaligna*Sm. II. *Aspergillus*sp., *Dactulomycesthermophilus*Sopp., *Penicilliumbacillisporum* Swift, *Rhizomucor* sp. e *Sporotrichum* sp. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 26/27, p. 29-34, 1993.

CAVALCANTE, M.S. **Deterioração biológica e preservação de madeiras**. São Paulo: Instituto de Pesquisa Tecnológica, 1982. 40p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 12 Jul. 2011.

LEPAGE, E.S., **Manual de preservação de madeiras**. São Paulo: IPT. 2v, 1986. 520p

MARTINS, V. A.; ALVES M.V.S.; SILVA, J. de F.; REBELLO, E.R.G.; PINHO, G.S.C. Umidade de equilíbrio e risco de apodrecimento da madeira em condições de serviço no Brasil. **Brasil Florestal**, n.76, p. 29-34, 2003.

MENDES, A. S.; ALVES, M. V. S. **A degradação da madeira e sua preservação**. Brasília: IBDF. Departamento de Pesquisa. Laboratório de Produtos Florestais, 1988. 57p.

SCHEFFER, T.C. A climate index for estimating potential for decay in wood structures above ground. **Forest Product Journal**. n.21, v.10, p 25-31, 1971.

SOARES, E.F.; SILVA, A.C.J. da; FRANCO, L. de O.; GALDINO, R.M.N. SANTOS, L.A. dos. Identificação de fungos filamentosos em colheres de pau. In: X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2010. **Anais do...** Recife: UFRPE, 18 a 22 outubro 2010.