

INFLUÊNCIA DO BIOTRATAMENTO NO TEOR DE EXTRATIVOS EM MADEIRAS DE EUCALIPTOS

RIBES, Débora Duarte¹; PEDRAZZI, Cristiane². GATTO, Darci Alberto²

¹Acadêmica do curso de Engenharia Industrial Madeireira da UFPel; ² Dr^a. Professora do Centro de Engenharias/ EIM da UFPel, cpedrazzi@terra.com.br; ²Dr. Professor do Centro de Engenharias/EIM da UFPel, darcigatto@yahoo.com

1 INTRODUÇÃO

Os grandes consumidores de papel e celulose no mundo esforçam-se para mostrar uma imagem verde, por essa razão exigem qualidade ambiental e social dos seus fornecedores. As demandas ambientais passaram a ser relevantes por parte dos mercados. Exigem-se hoje certificações ambientais e florestais, bem como certificados de conformidade em termos de reagentes químicos, matérias primas, emissões de gases de efeito estufa, uso de água, origem das fibras etc. (FOELKEL, 2011). A legislação de países desenvolvidos, e mesmo a de países em desenvolvimento vêm exigindo melhor qualidade dos efluentes industriais (GARG; MODI, 1999), o que tem estimulado o desenvolvimento de pesquisas que conduzam a tratamentos mais eficientes.

Uma alternativa recentemente estudada para a redução da poluição ambiental pelos químicos que envolvem o processo de produção de celulose tem sido a produção de biopolpas, onde microorganismos podem ser aplicados nos processos de biobranqueamento e biopolpação. O biobranqueamento, por exemplo, visa substituir ou reduzir o uso de agentes químicos para o clareamento da polpa celulósica (AKHTAR et al. , 1998). Na biopolpação ocorre a extração de celulose facilitada pela utilização de fungos de decomposição branca como agentes em um tratamento prévio da madeira, devido à capacidade desses organismos de degradar a lignina seletivamente, facilitando o processo de polpação (MENDONÇA. 2002; FERRAZ et al., 2005). Os tratamentos biológicos têm como principal objetivo a utilização do metabolismo microbiano para remover ou reduzir a concentração de poluentes (TERRÓN et al., 1993).

O conceito de biopolpação se baseia na capacidade de algum fungo de decomposição branca formar colônias e degradar seletivamente a lignina da madeira, deixando, dessa maneira, a celulose relativamente intacta (AKHTAR, 1998). A deslignificação da madeira é um processo de suma importância, uma vez, que as pastas celulósicas por ela obtidas possuem diferentes características, podendo sua utilização ser especialmente direcionadas para diferentes aplicações, com o objetivo de explorar melhor as possíveis qualidades obtidas (NAVARRO et al., 2007).

Por tais aspectos relatados, o presente trabalho propõe-se avaliar a capacidade do fungo *Pynoporus sanguineus* em degradar componentes químicos das madeiras de eucaliptos, em um primeiro momento, os extrativos, visando a produção de matéria prima mais satisfatória nas indústrias de celulose.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O isolado de *Pycnoporus sanguineus* foi cedido pelo Laboratorial de Produtos Florestais (LPF), Serviço Florestal Brasileiro/Brasília-DF. O fungo foi isolado em meio Agar Batata Dextrose (BDA) e cultivado por 30 dias. Foram utilizadas três espécies de eucaliptos: *Eucalyptus cloeziana*, *Eucalyptus x urograndis* e *Eucalyptus globulus*. As madeiras, na forma de cavacos, foram doadas pelo Laboratório de Celulose e Papel (LCP) da Universidade Federal de Viçosa.

O experimento foi realizado inicialmente no Laboratório Experimental do Departamento de Microbiologia e Parasitologia (DEMP) do instituto de Biologia (IB), situado no Campus Capão do Leão, da Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

A determinação da composição química e anatômica da madeira foi realizada no Laboratório de Química da Madeira (LQM), do curso de Engenharia Industrial Madeireira (EIM) da Universidade Federal de Pelotas.

Para determinação do teor de extrativos na madeira, foi utilizada a norma TAPPI 204 om 88 e para quantificar a perda de massa foi utilizada a norma ASTM D2017 – 81 adaptada.

Primeiramente, os cavacos de madeira foram mantidos imersos em água durante 48 horas. Em seguida, as amostras foram coadas para retirar o excesso de água e armazenadas úmidas em sacos plásticos, os quais foram vedados e autoclavados a 120° C por 30 min. Na sequência, foi realizada a inoculação do fungo nos cavacos autoclavados, adicionando 2% de inóculo, os quais, posteriormente, foram incubados em estufa a 25°C por 60 dias, lavados e então secos ao ar livre durante três dias. Os cavacos com o fungo foram fragmentados em um moinho de facas e a serragem obtida foi classificada em peneiras de 40 e 60 mesh para obter as amostras a serem utilizadas na análise química de extrativos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na inoculação do fungo nas três espécies de eucaliptos estudadas, o fungo *P. sanguineus* apresentou maior densidade miceliana no *E. globulus*, comparando com as demais espécies. Isto pode ser observado através da intensidade de crescimento do micélio sobre os cavacos (Fig.1).



Figura 1- Cavacos de madeira submetidos ao biotratamento por 60 dias, E.G = *Eucalyptus globulus*; *Eucalyptus urograndis*; *Eucalyptus cloeziana*; inoculados com *Pycnoporus sanguineus*.

Nos resultados de quantificação de extrativos obtidos em relação ao biotratamento, após 60 dias, houve perda considerada de extrativos (Tab. 1). A degradação foi mais intensa no *E. cloeziana*. Os extrativos são componentes químicos da madeira solúveis em solventes orgânicos neutros e água, o que pode explicar essa redução do teor de extrativos já que essas madeiras, antes da inoculação, foram tratadas com água e posteriormente autoclavadas. É importante salientar também que, alguns extrativos da madeira são quimicamente e estruturalmente semelhantes à lignina, sendo, por isso, possível o ataque do fungo nessas estruturas causando a sua degradação e remoção.

Tabela 1- Porcentagem de extrativos da madeira tratada (após 60 dias de biotratamento)

Espécie	Extrativos (Testemunha) %	Extrativos após 60 dias %
<i>E. globulus</i>	1,42	2,10
<i>E. urograndis</i>	1,81	1,50
<i>E. cloeziana</i>	1,45	0,81

Onde: *E. globulus* = *Eucalyptus globulus*; *E. urograndis* = *Eucalyptus urograndis*; *E. cloeziana* = *Eucalyptus cloeziana*.

Com relação ao aumento do teor de extrativos no *Eucalyptus globulus*, WILLE (2007), explica que na madeira o fungo pode ocupar o espaço do extrativo que anteriormente foi degradado e quantificado como extrativos na análise química. De acordo com a Tab. 2, o biotratamento da madeira resultou em elevada perda de massa, o que já era esperado já que componentes químicos da madeira como os extrativos e provavelmente a lignina esta sendo removidos pelo fungo.

Tabela 2- Quantificação de massa específica

Espécie	Massa (inicial)	Massa 1º tempo	Perda de massa %
<i>E. globulus</i>	177,83	107,78	39,4
<i>E. urograndis</i>	173,65	104,80	39,6
<i>E. cloeziana</i>	180,30	106,52	41,0

4 CONCLUSÃO

Na inoculação do fungo nas três espécies de eucaliptos, observou-se que o fungo *P. sanguineus* apresentou uma maior densidade miceliana no *E. glóbulos*, comparando com as demais espécies estudadas.

Na quantificação de massa, verificou-se uma perda considerável de massa, aproximadamente 40%, classificando-se assim em Moderadamente resistente pela norma ASTM D2017 – 81.

Entre as três espécies de eucaliptos a que teve maior degradação de extrativos foi *Eucalyptus cloeziana*.

5 REFERÊNCIAS

ASTM STANDARD METHOD – D 2017 – 81; Accelerated Laboratory Test of Natural Decay Resistance of Woods, Reapproved 1994.

AKHTAR, M.; BLANCHETTE, R. A.; MYERS, G.; KIRK, K. An overview of biomechanical pulping research. In: YOUNG, R. A., AKHTAR, M., editors, **Environmentally friendly technologies for the pulp and paper industry**, New York: Wiley; 1998, p. 309-383.

FERRAZ, A. GUERRA, A.; MENDONÇA, R.; PAVAN, P. C. Biomechanical pulping of *Eucalyptus* wood chips. **Journal of Wood Chemistry and Technology**, v.7, 2005.

FOELKEL, C.; Aspectos da Evolução Tecnológica dos Processos de Produção de Celulose e Papel, **Eucalyptus Online Book & Newsletter**,v31, 2011.

GARG, S. K.; MODI, D.R. Decolorization of pulp-paper mill effluents by white-rot fungi. **Critical Reviews in Biotechnology**, v 19, p 85-112, 1999.

MENDONCA, R. M. T. **Avaliação de um pré-tratamento biológico (biopolpação) para a obtenção de polpas químicas de alto rendimento.** 2002. 147p. Tese (Doutorado em ciências farmacêuticas) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TAPPI TEST METHODS – T 204 om 88; TECHNICAL ASSOCIATION OF PULP AND PAPER INDUSTRY. Tappi Standard Methods, Atlanta: TAPPI 1998.

TERRON, M. C.; MANZANARES, P.; MARTIN, C.; GALLETI, G.C.; GONZALEZ, A. E.; **Rapid Comm. Mass Spectrom.**, v 7, p 659, 1993.

WILLE, N.C.; **POTENCIAL DO FUNGO *PYCNOPURUS SANGUINEUS* NA BIOPOLPAÇÃO DE *EUCALYPTUS GRANDIS* E *ACACIA MEARNsii*.** 2007. TCC Ciências Biológicas do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas RS, 2007.