

# Estudo da atividade citotóxica do bio-óleo gerado na produção de carvão a partir de rejeitos de *Pinus taeda*.

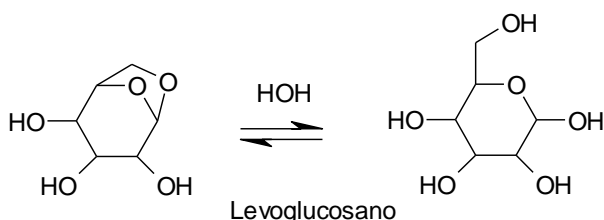
Jeferson Benedetti Eilert (IC), Keller Paulo Nicolini (PQ)\*. [keller.nicolini@ifpr.edu.br](mailto:keller.nicolini@ifpr.edu.br).

Instituto Federal do Paraná Câmpus Palmas – IFPR, Palmas, PR, Trevo da Codapar, PRT 280, CEP 85555 – 000.

Palavras Chave: atividade citotóxica, bio-óleo, carvão.

## Introdução

A biomassa inclui árvores, espécies arbustivas e herbáceas, bagaço, serragem, grama, plantas aquáticas, algas, resíduos: de madeira; agrícolas; industriais; de papel; sólidos urbanos; do processamento de alimentos; animais entre outros.<sup>1</sup> Açúcares desidratados, como o levoglucosano (LG), podem ser produzidos em grandes quantidades durante a pirólise rápida da biomassa **Figura 1**.<sup>2,3</sup>



**Figura 1.** Representação da desidratação do LG.

Métodos de extração com solventes e a supercalagem vêm sendo estudados para atenuar a toxicidade do bio-óleo.<sup>2</sup> Este trabalho tem como objetivo avaliar a atividade citotóxica do bio-óleo gerado na produção de carvão a partir de rejeitos de *Pinus taeda*.

## Resultados e Discussão

O resíduo de *Pinus taeda* foi gerado por uma Indústria de Compensados do Sudoeste do Paraná. Para as análises termogravimétricas seguiram-se as metodologias propostas pela ABNT - NBR 8112.<sup>4</sup> A pirólise foi realizada em um reator anaeróbio adaptado a um Condensador de Liebig. A pirólise foi feita nas temperaturas de 250, 300, 350, 400, 450 e 500 °C, durante 3 horas. Foram determinados: o rendimento gravimétrico do carvão ( $R_G$ ), o rendimento em gases condensáveis ( $R_C$ ) e o teor de cinzas ( $T_{CZ}$ ). Para a determinação da atividade citotóxica foi utilizado o teste de letalidade contra *Artemia salina*, de acordo com o método proposto por Stefanello et al., 2006,<sup>5</sup> onde os ovos de *Artemia salina* foram incubados em água do mar artificial, a temperatura ambiente por 48 horas. A contagem do número de larvas mortas foi realizada após 24 horas e esse número foi usado para o cálculo da atividade citotóxica. O resíduo apresentou umidade de 82,42 % ( $\pm 0,11$ ). A partir dos resultados experimentais, verifica-se, que a amostra em 400 °C tem um  $R_G$  de 35,44 % ( $\pm 1,57$ ) e um  $R_C$  de 38,91 % ( $\pm 1,58$ ), que

são os maiores  $R_G$  e  $R_C$  em temperaturas acima de 350 °C. Os resultados das análises termogravimétricas podem ser visualizados na **Tabela 1**.

**Tabela 1.** Análises termogravimétricas de  $R_G$ ,  $R_C$  e  $T_{CZ}$  para as pirólises feitas nas temperaturas de 250, 300, 350, 400, 450 e 500 °C.

T (°C)	$R_G$ (%)	$R_C$ (%)	$T_{CZ}$ (%)
250	79,42 $\pm$ 2,78	11,48 $\pm$ 4,83	0,40 $\pm$ 0,29
300	46,99 $\pm$ 12,02	33,47 $\pm$ 5,79	0,46 $\pm$ 0,02
350	41,08 $\pm$ 3,19	33,34 $\pm$ 4,54	0,81 $\pm$ 0,58
400	35,44 $\pm$ 1,57	38,91 $\pm$ 1,58	0,48 $\pm$ 0,06
450	29,63 $\pm$ 0,98	37,84 $\pm$ 2,05	0,76 $\pm$ 0,13
500	27,30 $\pm$ 0,50	37,74 $\pm$ 2,72	1,09 $\pm$ 0,18

As amostras de bio-óleo ( $B_0$ ) obtidas nas diferentes temperaturas de trabalho  $B_{O250}$ ,  $B_{O300}$ ,  $B_{O350}$ ,  $B_{O400}$ ,  $B_{O450}$ ,  $B_{O500}$  foram testadas e apresentaram toxicidade de 100 %, em concentrações  $\geq$  a 1250 mg L<sup>-1</sup>. A citotoxicidade pode ser atribuída a compostos fenólicos e aromáticos gerados no processo de pirólise. Espectros de UV-Visível das amostras de bio-óleo estudadas registram na região de comprimento de onda entre 400 e 700 nm bandas de absorção, que podem ser atribuídas à hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, assim como a auto-oxidação dos compostos fenólicos para quinonas.<sup>6</sup>

## Conclusões

Este estudo demonstra que o bio-óleo apresenta atividade citotóxica nas diferentes temperaturas de pirólise avaliadas. Estudos complementares estão sendo realizados para os cálculos de  $DL_{50}$ .

## Agradecimentos

Instituto Federal do Paraná – IFPR, Programa PIIC.

<sup>1</sup> Yaman, S. Energy Conversion and Management, **2004**;45:651-671

<sup>2</sup> Chan JKS, Duff SJB. *Bioresource Technology*, **2010**, 101:3755-3759

<sup>3</sup> Isahak WNRW; Hisham MWM, Yarmo MA, Yun Hin T-y. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **2012**, 16:5910-5923.

<sup>4</sup> ABNT. Carvão Vegetal – Análise Imediata. NBR 8112. **1986**, 5 p.

<sup>5</sup> Stefanello, M. É. A.; Salvador, M. J.; I. Y. Ito; Macari, P. A.T. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, **2006**, 16(4):out/dez.

<sup>6</sup> Li J, Wu L, Yang Z. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, **2008**, 81:199-204.