

# Adaptação de Método e Otimização do Processo de Hidrólise Ácida para Extração de Açúcares Redutores do *Pinus sp.*

Jhonatan Marques Veloso<sup>1\*</sup> (IC), Edneia Durli<sup>1</sup> (PQ), Sandra Inês Adams Angnes<sup>1</sup> (PQ).  
\*jhonatanjhon3@live.com

<sup>1</sup> Departamento de Química, Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas, Rodovia PRT-280 Trevo Codapar, CEP: 85.555-000, Palmas – PR, Brasil.

Palavras Chave: Hidrólise, Ácido, Celulose, *Pinus sp.*

## Introdução

A hidrólise da celulose por processos químicos ou enzimáticos podem fornecer açúcares que são recuperáveis para fins de fermentação e obtenção de etanol. A madeira apresenta cerca de 40% a 50% de celulose, tem uma considerável resistência a ação de ácidos diluídos à temperatura ordinária. Porém, ácidos mais concentrados podem atacar a madeira<sup>1</sup>. Visando a crescente falta de matéria prima no mercado para produção de etanol investigou-se novas fontes que fossem abundantes na Região Sudoeste do Paraná, assim a pesquisa voltou-se para adaptar e otimizar o processo de hidrólise ácida para a quebra da celulose em unidades de glicose utilizando madeira do *Pinus sp.*

## Resultados e Discussão

Em busca de adaptar e otimizar o processo de hidrólise ácida, em análise preliminar variou-se a proporção da amostra de madeira do *Pinus sp* frente ao volume de ácido sulfúrico (15%) (1/3;1/6 e1/ 9p/v), com o objetivo de verificar a melhor proporção em termos de volume de solução ácida para a digestão das amostras, sendo a melhor proporção 1/6. Todas as amostras foram autoclavadas por 1h a pressão de 1,5 Kgf/cm<sup>2</sup> e a 127°C, conforme metodologias propostas por Schneider (1979), aplicados a outros materiais celulósicos como a casca de aveia e a casca de arroz. Realizaram-se os testes de Molish e o de Fehling<sup>2</sup>, para identificação de carboidratos, conforme mostra a tabela 1.

**Tabela 1.** Digestão das amostras de madeira do *Pinus sp.* para determinação da proporção a ser utilizada de Amostra para H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 15%, em 1 h de autoclave a 1,5 Kgf/cm<sup>2</sup> à 127°C.

Proporção Amostra / H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Cavaco In natura	Cavaco Seco	Cavaco Moído In Natura	Cavaco Moído Seco
1/3	Molish-Pos. Fehling-Neg. S.C	Molish-Pos. Fehling-Neg. S.C	Molish-Pos. Fehling-Neg. S.C	Molish-Pos. Fehling-Neg. S.C
1/6	Molish-Pos. Fehling-Pos. Liq. Aspec. amarelado	Molish-Pos. Fehling-Pos. Liq. Aspec. amarelado	Molish-Pos. Fehling-Pos. Liq. Aspec. amarelado	Molish-Pos. Fehling-Pos. Liq. Aspec. amarelado
1/9	Carbonização	Carbonização	Carbonização	Carbonização

\* Pos: positivo; Neg: negativo; S.C: sem coloração.

Após a análise prévia utilizou-se amostras com diferentes superfícies de contato e umidade, com variações de 3 a 30% de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> para degradação da celulose. O rendimento dos açúcares foi determinado através do método de Eynon Lane<sup>2</sup>. A tabela 2 mostra que o rendimento de glicose foi aproximado nas concentrações de ácido entre 3% e 5%, a partir de 7% obteve-se um menor rendimento devido a carbonização da glicose. O maior rendimento foi obtido com o cavaco moído e seco, 8,64%.

**Tabela 2.** Média de rendimento da digestão do *Pinus sp.* em açúcares redutores (%) em relação a concentração do ácido utilizado em 1 h de autoclave a 1,5 Kgf/cm<sup>2</sup> à 127°C.

Concentração do Ácido	Cavaco In natura % de glicose	Cavaco Seco % de glicose	Cavaco Moído In natura % de glicose	Cavaco Moído Seco % de glicose
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 3%	7,8088% ± 0,031	8,3889% ± 0,034	7,8620% ± 0,033	8,6471% ± 0,038
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 5%	7,7978% ± 0,035	8,2470% ± 0,039	7,8211% ± 0,036	8,5300% ± 0,025
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 7%	7,0002% ± 0,038	7,3301% ± 0,122	6,7755% ± 0,013	7,3555% ± 0,037
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 15%	5,8724% ± 0,105	6,8101% ± 0,088	5,9045% ± 0,058	7,0647% ± 0,097
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 30%	Carbonização	Carbonização	Carbonização	Carbonização

## Conclusões

Podemos dizer que o rendimento de açúcares da madeira do *Pinus sp.* é baixa se comparada com o rendimento de outros materiais celulósicos por processos similares, como por exemplo a casca de arroz que tem seu rendimento médio em torno de 20%. Mas se levarmos em consideração que a matéria-prima, neste processo seria um resíduo destinado como combustível para caldeiras, podemos no futuro considerar como uma alternativa para obtenção de açúcares fermentáveis para obtenção de etanol.

## Agradecimentos

Ao IFPR, Odilon Scopel ME Ind. de Compensados (doação de cavaco de pinus) e Anderson P. Terras.

<sup>1</sup> KLOCK, U. / MUNIZ, G. I. B. de / HERNANDEZ, J. A. / ANDRADE, A. S. de. *Química da Madeira*, 3. Ed. Curitiba: UFPR – Setor de Ciências Agrárias, 2005. <sup>2</sup> OLIVEIRA, M. A. *Análise química de Açúcares*. 1. Ed. Cachoeira de Itapemirim: Noryam, 2009.