

Estudo da atividade antimicrobiana do bio-óleo gerado na produção de carvão a partir de rejeitos de *Pinus sp.*

Ana Claudia de Jesus (IC), Maira Casagrande (IC), Daiane Leite (IC), Rodrigo Hinojosa Valdez (PQ), Keller Paulo Nicolini (PQ). 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 antimicrobiana, bio-óleo, carvão.

Introdução

A biomassa é composta basicamente por carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, enxofre e compostos inorgânicos. Durante a produção de carvão, por condensação, obtêm-se o bio-óleo que tem uma composição complexa, que varia em função do tipo de biomassa.¹ Este trabalho tem como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana do bio-óleo gerado na produção de carvão a partir de rejeitos de *Pinus sp.*

Resultados e Discussão

O resíduo estudado foi gerado por uma indústria de compensados do Sudoeste do Paraná, e corresponde ao resíduo de diferentes espécies de *Pinus*. Para as análises termogravimétricas seguiram-se as metodologias propostas pela ABNT - NBR 8112 de 1986.² A pirólise das amostras foi realizada em um reator anaeróbio adaptado à um Condensador de Liebig, Adaptou-se uma Mufla elétrica Modelo Quimis contendo termostato e sistema de condensação, esta operação foi realizada em micro escala simulando o processo industrial. A pirólise das diferentes amostras foi feita nas temperaturas de 250, 300, 350, 400, 450 e 500 °C, durante quatro horas. Foram determinados: o rendimento gravimétrico do carvão (R_G), o rendimento em gases condensáveis (R_C) e o teor de cinzas (T_{CZ}). Os resultados das análises termogravimétricas podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1. Análises termogravimétricas.

T (°C)	R_G (%)	R_C (%)	T_{CZ} (%)
250	47,94 ± 4,05	44,08 ± 3,33	0,31 ± 0,05
300	25,10 ± 1,05	60,30 ± 2,08	0,47 ± 0,06
350	19,97 ± 0,65	60,70 ± 0,82	0,59 ± 0,02
400	16,02 ± 0,68	58,98 ± 4,13	0,70 ± 0,08
450	14,02 ± 0,74	61,93 ± 4,19	0,80 ± 0,02
500	13,22 ± 0,26	60,11 ± 3,19	1,03 ± 0,04

A partir das análises termogravimétricas do material pirolisado verifica-se que a amostra em 350 °C tem um R_G de 19,97 % ($\pm 0,65$) e um R_C de 60,70 % ($\pm 0,82$), que são os maiores R_G e R_C em temperaturas acima de 300 °C. Para a determinação das atividades biológicas foi utilizada a técnica de disco-difusão contra *Staphylococcus aureus* (Gram positiva), *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* e

Pseudomonas aeruginosa (Gram negativa). Foram testadas as amostras R_{CO250} , R_{CO300} , R_{CO350} , R_{CO400} , R_{CO450} , R_{CO500} , R_{CA250} , R_{CA300} , R_{CA350} , R_{CA400} , R_{CA450} e R_{CA500} , onde R_{CO} corresponde às frações oleosas e R_{CA} as frações aquosas dos voláteis condensáveis do bio-óleo. As amostras foram obtidas nas diferentes temperaturas, sendo que as frações oleosas e aquosas foram separadas por diferença de densidade. Na Tabela 2 estão apresentadas as atividades antimicrobianas de R_{CO} e R_{CA} .

Tabela 2. Atividade antimicrobiana de R_{CO} e R_{CA}

	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>B. subtilis</i>
R_{CO250}	-	+	-	+
R_{CO300}	+	+	+	+
R_{CO350}	+	+	+	+
R_{CO400}	+	+	+	+
R_{CO450}	+	+	+	+
R_{CO500}	+	+	+	+
R_{CA250}	-	-	-	+
R_{CA300}	+	+	+	+
R_{CA350}	+	+	+	+
R_{CA400}	+	+	+	+
R_{CA450}	+	+	+	+
R_{CA500}	+	+	+	+
Eritromicina	-	+	-	+
Norfloxacina	+	+	+	+
Tetraciclina	+	+	+	+

Legenda: (-) não apresentou atividade; (+) apresentou atividade.

Na Tabela 2 verifica-se que o R_{CO} e o R_{CA} gerados entre 300 e 500 °C apresentam atividades antimicrobianas comparadas às atividades contra a Eritromicina, a Norfloxacina e a Tetraciclina que são antibióticos comerciais.

Conclusões

As atividades antimicrobianas de R_{CO} e R_{CA} do bio-óleo para as bactérias Gram positivas e Gram negativas testadas são comparadas às atividades antimicrobianas de antibióticos comerciais. A composição química de substâncias isoladas de R_{CO} e R_{CA} e suas atividades antimicrobianas serão objeto de estudo em trabalhos futuros.

Agradecimentos

Instituto Federal do Paraná – IFPR.

¹ GUEDES, C. L. B.; ADÃO, D. C.; QUESSADA, T. P.; BORSATO, D.; GALÃO, O. F.; DI MAURO, E.; PÉREZ, J. M. M.; ROCHA, J. D. Quím. Nova. **2010**, vol.33, n.4, pp. 781-786.

² ABNT. Carvão Vegetal – Análise Imediata. NBR 8112. **1986**, 5 p.