

Emissão de HPA e derivados na combustão da palha de cana-de-açúcar: estudos em laboratório

Eduardo R. Dias (PG)¹, Lilian Rothschild (PQ)^{1*} Irfdcarv@iq.usp.br

¹Instituto de Química – USP, Av. Prof. Lineu Prestes, 748, CEP 05508-000, São Paulo, SP.

Palavras Chave: Material particulado, combustão cana-de-açúcar, HPA e derivados.

Introdução

Atualmente o Brasil responde por aproximadamente 40% da produção mundial de cana-de-açúcar¹. O processamento da planta geralmente é precedido por combustão da palha. Esta é uma fonte de emissão de poluentes, sob forma de gases e partículas, que, dentre outros efeitos, podem afetar a saúde humana. O crescimento das áreas de plantações tem acarretado em um aumento das queimadas da palha da cana-de-açúcar na época da safra. No presente trabalho é apresentada uma avaliação laboratorial da emissão direta de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e seus derivados nitrados e oxigenados associados ao material particulado proveniente da combustão da palha da cana-de-açúcar.

Resultados e Discussão

Experimentos de combustão de palha seca de cana-de-açúcar (n=6) foram realizados no laboratório em ambiente confinado, previamente limpo e em ausência de incidência direta de radiação. O material particulado proveniente destes processos foi coletado através do uso de aparato Low-Vol e filtros de Teflon®. Os filtros foram submetidos à extração orgânica (Soxhlet) e estes foram combinados em um único extrato. O extrato orgânico combinado foi submetido a um fracionamento através do uso de cromatografia líquida de alta eficiência resultando em quatro frações de diferentes polaridades: n-alcanos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos nitrados (Nitro-HPA) e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos oxigenados (Oxi-HPA). As frações coletadas foram analisadas por cromatografia a gás com detecção por ionização em chama. A presença de alguns HPA e derivados oxigenados emitidos diretamente da combustão da palha foi observada, e a identificação foi feita por comparação dos tempos de retenção de padrões disponíveis no laboratório. Na Tabela 1 são apresentadas as duas classes de compostos com a identificação dos seus compostos individuais. Considerando os limites de detecção (LD) dos Nitro-HPA (Tabela 2), não foi possível observar a presença dos mesmos.

Tabela 1. HPA e Oxi-HPA emitidos diretamente na queima da palha de cana-de-açúcar.

HPA	Oxi-HPA
Fluoranteno*	2-Nitrobenzantrona
Benzo(a)antraceno**	3-Nitrobenzantrona***
Criseno**	
Benzo(k)fluoranteno**	

* suspeito carcinogênico/mutagênico; ** carcinogênico; *** altamente carcinogênico e mutagênico.

Tabela 2. Limite de detecção dos Nitro-HPA (ng/ml).

Nitro-HPA	L D	Nitro-HPA	L D
1-Nitronaftaleno	49	1-Nitropireno	77
2-Nitronaftaleno	97	2-Nitropireno	69
9-Nitroantraceno	42	7-Nitrobenzo(a)antraceno	87
9-Nitrofenantreno	72	2+3-Nitrofluoranteno	51

Dentre os compostos tóxicos identificados², o composto 3-nitrobenzantrona é o que apresenta maior carcinogenicidade e mutagenicidade³.

Conclusões

Como observado nesse estudo, no processo de combustão da palha de cana-de-açúcar são emitidos HPA e Oxi-HPA associados ao material particulado. A emissão da 3-nitrobenzantrona, um composto extremamente mutagênico e carcinogênico, é preocupante e merece a atenção dos órgãos governamentais que controlam as queimadas nos canaviais.

Agradecimentos

CNPq

¹ Balanço Nacional da Cana-de-Açúcar e Agroenergia – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2007.

² Srogi, K. *Environ. Chem.Lett.* 2007, 5:169-195.

³ Umbuzeiro, G.A., Franco, A., Martins, M.H., Kummrow, F., Carvalho, L., Schmeiser, H.H., Leykauf, J., Stiborova, M., Claxton, L.D. *Mutation Research.* 2008, 652, 72-80.