

## Emissões de material particulado proveniente da queima da cana-de-açúcar em laboratório: análises químicas e da mutagenicidade

Eduardo R. Dias<sup>1</sup> (PG), Kely F. Souza<sup>1</sup> (PG), Daniel A. Morales<sup>2</sup> (PG), Fabio Kummrow<sup>3</sup> (PQ)  
Gisela A. Umbuzeiro<sup>2</sup> (PQ) Lilian R. F. Carvalho<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo, <sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas  
<sup>3</sup>Universidade Federal de São Paulo, \*Irfdcarv@iq.usp.br

Palavras Chave: queima de cana-de-açúcar, atmosfera, HPA e derivados, mutagenicidade.

### Introdução

Queima de biomassa representa uma fonte considerável de poluentes na atmosfera, que incluem os compostos orgânicos semi-voláteis presentes na fase sólida e gasosa, tais como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs).

No Estado de São Paulo, a cana-de-açúcar é plantada em áreas de grande extensão e, atualmente, a sua produção corresponde a 62% da produção total brasileira. Áreas sob a influência da queima da cana-de-açúcar apresentaram comparativamente atividade mutagênica mais alta do que áreas urbanas<sup>1</sup>.

Os objetivos desse estudo foram: (i) avaliar níveis de emissão de HPAs, oxi-HPAs e nitro-HPAs provenientes da palha da queima de cana-de-açúcar; (ii) determinar os fatores de emissão dos compostos alvos identificados; (iii) avaliar a atividade mutagênica dos extratos orgânicos fracionados; (iv) comparar os níveis de compostos com as respostas mutagênicas dadas pelo teste de microsuspensão de *Salmonella/microsossomo*<sup>2</sup>.

O material particulado proveniente da queima de cana-de-açúcar realizada em capela de laboratório previamente limpa foi amostrado em filtro de fibra de quartzo recoberto com Teflon empregando um sistema de sucção de ar de baixo volume. Após extração Soxhlet do filtro carregado, os HPAs e derivados nitro- e oxi-HPAs de interesse foram analisados por GC-MS.

### Resultados e Discussão

Os compostos alvos de HPA e nitro-HPA aparecem como componentes minoritários e os nitro-HPAs não foram detectados sob as condições analíticas usadas. Em contraste, os compostos alvos de oxi-HPAs (9-fluorenona = 9-Flu, 9,10-antraquinona = 9,10-Ant e 1,9-benzo[10]antrona = Bzo) foram encontrados em concentrações relativamente alta em cada fração individual.

Fatores de emissão na queima de cana-de-açúcar variaram de 0,19 a 0,90  $\mu\text{g Kg}^{-1}$  para os compostos de HPA (resultados de um único extrato combinado) e 6,1 a 10,5  $\mu\text{g Kg}^{-1}$  (Tabela 1) para os compostos de oxi-HPA (média de 10 resultados de extratos individuais).

A concentração dos compostos de oxi-HPAs nos aerossóis variou significativamente nos 10 experimentos realizados. Esse fato se deve provavelmente às condições diferentes de combustão em cada experimento (teor de umidade das folhas, quantidade de oxigênio no ambiente da queima e outros possíveis fatores).

Tabela 1. Fatores de emissão ( $\mu\text{g Kg}^{-1}$ ) de compostos de oxi-HPA em partículas de queima de cana-de-açúcar.

Fator de emissão; ( ) = DPR em %		
9-Flu	9,10-Ant	Bzo
6,1 (42,1)	10,5 (50,1)	10,1 (36,6)

As frações mais mutagênicas no teste *Salmonella/microsossomo* foram às de oxi-HPA (Figura 1). HPAs não substituídos estão presentes em concentrações abaixo da sensibilidade do teste de mutagenicidade realizado com uma linhagem altamente sensível, a YG5161.

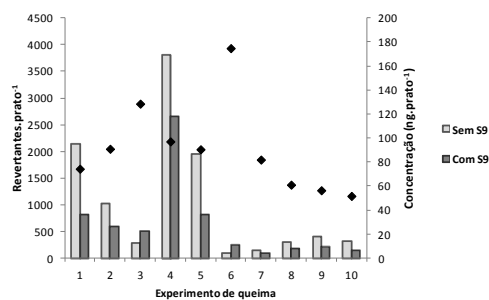


Figura 1. Comparação entre a mutagenicidade dos extratos oxi-HPA no teste de *Salmonella/microsossomo* usando YG1041 com e sem S9 e a soma das concentrações dos oxi-HPA identificados nos extratos.

### Conclusões

A queima da cana-de-açúcar libera para atmosfera determinados oxi-HPAs que contribuem para a atividade mutagênica dos extratos orgânicos proveniente do material particulado.

### Agradecimentos

FAPESP (Projeto 08/58073-5); CNPq.

<sup>1</sup>Umbuzeiro et al. *Environ. Mol. Mutagen.* **2008** (4) 249.

<sup>2</sup>White, P.A. *Mutat. Res.* **2002** 515 (1-2) 85.