Detecção de NO por LIF em Chamas de Etanol.

Carla S. T. Marques [1*] (PQ), Luiz G. Barreta [1] (PQ), Evaldo J. Corat [2] (PQ), Maria Esther Sbampato [1] (PQ), Alberto M. dos Santos [1] (PQ).

*** carlatm@ieav.cta.br**

[1] *Divisão de Aerotermodinâmica e Hipersônica, Instituto de Estudos Avançados, Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial – IEAv / CTA ¾ Rodovia dos Tamoios, km 5,5 - CEP: 12228-001 - São José dos Campos / SP - Brasil.*

[2] *Laboratório Associado de Sensores e Materiais, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – LAS / INPE Av. dos Astronautas,1758 - CEP:12245-970 - São José dos Campos / SP - Brasil.*

Palavras Chave: *espectroscopia, LIF, NO, chamas de etanol.*

Introdução

NO_x são entre os poluentes, os de maior ação na atmosfera. Em processos de combustão, o NO é o principal (> 90%) dos NO_x gerados [1].

Dos mecanismos de formação do NO [1,2], o NO-térmico e o NO-ativo, são os possíveis em chamas de etanol.

Neste trabalho, serão apresentados os parâmetros de detecção do NO por fluorescência induzida por laser (LIF) e os espectros de excitação, obtidos em chamas de etanol. A medida de NO por LIF tem a vantagem de não ser intrusiva, de ter alta resolução espacial e de ter alta sensibilidade de detecção.

Resultados e Discussão

As medidas LIF de NO foram realizadas através de um sistema de lasers composto por um laser pulsado de Nd:YAG e um laser de corante, ambos da Continuum. O 2º harmônico do Nd:YAG (532 nm) bombeia o laser de corante com LDS 698, sintonizado em 678 nm. A mistura dos 1º (678 nm) e 2º (339 nm) harmônicos em um sistema de triplicação gera $\lambda \approx 226$ nm para a excitação do NO.

Após o alinhamento do sistema de lasers, foram obtidas as distribuições radiais da energia ao longo do feixe para determinar o diâmetro no foco, 200 µm com lente de comprimento focal de 300 mm; região espacial de excitação do NO na chama.

Um espectrômetro de 0,5 m foi utilizado para a detecção a 90º da fluorescência do NO em 236 nm e parâmetros de aquisição do sinal foram otimizados num BOXCAR, engatilhado por um fotodiodo. O sinal foi resolvido com um amostrador rápido (SR255), ajustando-se uma janela de integração de 500 ps. O máximo de fluorescência (16 ns após o "trigger") foi centrado nessa janela, através do módulo SR200. A média de 30 pulsos foi realizada em uma janela de integração de 10 ns, ajustados no módulo SR250.

Os espectros de excitação interpolados do NO (Figura 1) foram obtidos com esses parâmetros, em chamas de etanol com $\phi = 1{,}84$ [$\phi = (n_{EtOH}/n_{O2})/$R.E.].

Todos os espectros apresentam as linhas ro-vibrônicas características do NO.

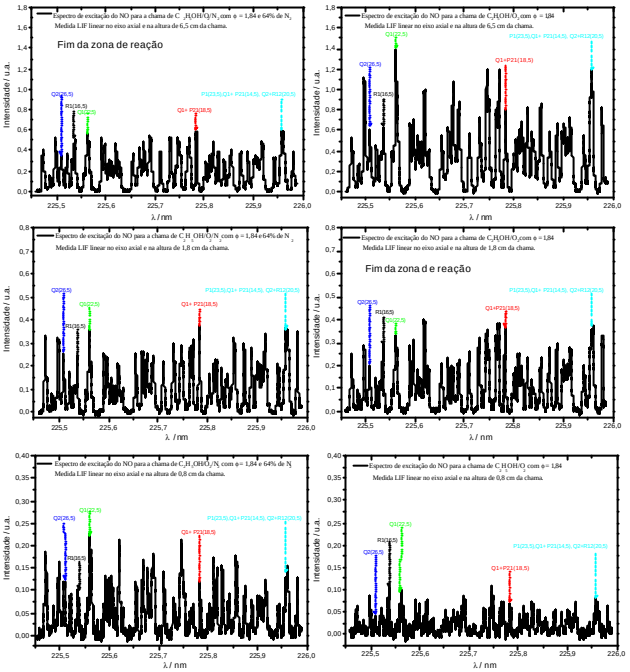

FIGURA 1: *Espectros de excitação por laser do NO com detecção da fluorescência centrada em 236 nm para chamas de etanol com $F = 1{,}84$ ao longo do eixo axial da chama: (a), (c), (e) $C_2H_5OH/O_2/N_2$ com 64% de N_2 e (b), (d), (f) C_2H_5OH/O_2.*

A intensidade da linha Q2(26,5), a que menos varia com a temperatura, aumenta em função da altura da chama; compatível com o perfil de concentração do NO em chamas pré-misturadas, cujo máximo ocorre ao final da zona de reação.

Na chama sem N_2, a formação de NO é devido à difusão do ar ambiente, o que ocorre acentuadamente após 1,8 cm. Na zona de reação, a fluorescência detectada é pouco significativa.

Conclusões

É possível realizar um estudo da formação do NO por LIF em chamas pré-misturadas de etanol.

Agradecimentos

À FAPESP, ao IEAv/CTA e ao LAS/INPE.

[1] Bowman, C. T. *Proc. Combust. Inst.*, **1992**, *24*, 859.
[2] Miller, J. A.; Bowman, C. T. *Prog. Energy Combust. Sci.*, **1989**, *15*, 287.