# Aplicação da Espectrometria de Lente Térmica (LT) na investigação de modificações estruturais em fluxos de petróleo decorrentes da adição de parafinas.

**Yuji N. Watanabe (PG), Ângelo M. V. Lima (PG), Cristina M. Quintella (PQ)* (cristina@ufba.br).**

*LabLaser, Inst.Química, Universidade Federal da Bahia, Ondina, Salvador, BA, Brasil, 40.170-290.*

Palavras Chave: *Lente Térmica, FIA, Petróleo, Parafinas.*

## Introdução

A Espectrometria de Lente Térmica (LT) se baseia na absorção de luz laser por uma espécie química e no monitoramento do seu decaimento não radiativo[1]. Utilizando lasers com perfil gaussiano de energia (TEM00) forma-se na região afetada um gradiente de temperatura que modifica a densidade do meio, provocando um gradiente do índice de refração (dn/dT). Este altera a propagação dos fótons incidentes tal qual uma lente ótica convencional. Neste trabalho empregamos um sistema LT acoplado a um módulo de injeção em fluxo[2] com detecção simultânea de Luminescência Total (LIL) e da Despolarização da Fluorescência (PLF) no estudo do processo de parafinação[3] em petróleo.

## Resultados e Discussão

O sistema experimental consiste de um arranjo coaxial de duplo feixe descasado. A fonte de excitação é um laser de Argônio a 488nm e 40mW modulado por um chopper. Um filtro dicróico permite o alinhamento coaxial do feixe de excitação com o feixe de prova He-Ne em 632,8nm. A fluorescência emitida é coletada frontalmente e resolvida nas componentes vertical e horizontal por um polarizador.

A amostra de petróleo morto com teor parafínico de 14,7%, foi dissolvida em óleo mineral a 5 g $L^{-1}$. Foram adicionados separadamente 4,5 g $L^{-1}$ dos padrões C 22, C 28 e C 36. O fluido carreador é o próprio solvente e o sistema de injeção em fluxo é gerenciado remotamente

Os dados adquiridos geram perfis temporais do sinal analítico (LT, LIL e PLF).

LIL e PLF não apresentaram diferenças consistentes indicando que o tamanho da cadeia parafínica não altera significativamente o rendimento quântico fluorescente.

A figura 1 mostra o perfil de dispersão adquirido por LT quando aproximadamente 26 µL da amostra são injetados num percurso analítico de 30cm. Não há uma diferença significativa nas amostras com C 22 e C 28, no entanto, é nítida a diminuição da intensidade no sinal para a amostra contendo C 36. Como as parafinas não absorvem em 488nm e a concentração de petróleo é constante, a diminuição no sinal deve ser associada com modificações estruturais relacionadas principalmente à formação do gradiente de temperatura.

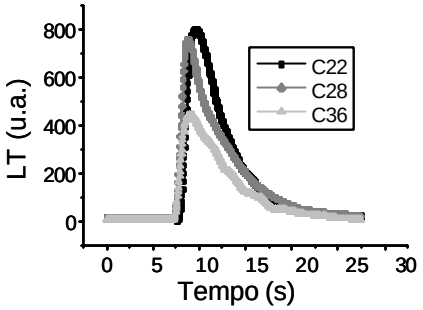


**Figura 1.** Perfil Temporal LT para Petróleo.

A presença da C 36 modificou propriedades como difusividade térmica e capacidade calorífica, aumentando o tempo de formação do dn/dT. Como nestas condições de fluxo a amostra não chega ao estado estacionário, o aumento no tempo de formação diminui a amplitude do sinal suprimindo parcialmente o fenômeno.

Observa-se também que aamostra C 36 apresenta um perfil de dispersão mais assimétrico, associado à dificuldade desta de se difundir, ficando retida na região central do plugue de amostra.

## Conclusões

As técnicas fluorescentes empregadas não foram sensíveis às diferentes parafinas adicionadas ao petróleo.

Há uma relação entre o tamanho da cadeia parafínica e a intensidade do sinal LT.

Modificações na estrutura do fluido alteram suas propriedades termoóticas interferindo no sinal LT.

As curvas de dispersão mostram uma menor difusão da C 36 que pode estar associada à formação de depósitos parafínicos.

## Agradecimentos

CAPES, CNPq.

[1] Bialkowsky, S. E.; *Photothermal Spectroscopy Methods for Chemical Analysis;* John Wiley; New York **1996**;

[2] Quintella, C. M.; Watanabe, Y. N.; Lima, A. M. V.; Korn, M.; Pepe, I.; Embiruçu, M.; Musse, A. P. S. *Anal. Chim. Acta*, **2004**, *523(2)*, 293.

[3] Andreatta, G.; Gonçalves, C. C.; Buffin, G.; Bostrom, N.; Quintella, C.M.; Arteagalarios, F.; Pérez, A.; Mullins, O. *Energy & fuels.* **2005**, *19(4)*,1282.