



## Espectroscopia Fotoacústica de Gases com a Utilização de Fontes não Convencionais de Radiação e suas Aplicações em Sistemas Biológicos

*Matheus Sales de Lacerda, Maria Priscila Pessanha, Marcelo Gomes da Silva*

Apesar de técnicas convencionais serem amplamente utilizadas para detectar moléculas biológicas, a espectroscopia fotoacústica (EF) possui diversas vantagens, como: versatilidade, baixo custo, alta sensibilidade e seletividade, boa resolução temporal e facilidade de operação. A EF está baseada no efeito fotoacústico que consiste na absorção de radiação por uma molécula seguida por seu decaimento não radiativo produzindo som. A montagem experimental de um espectrômetro consiste de uma fonte de radiação (normalmente laser), um detector de som (célula fotoacústica) e um analisador de sinal (amplificador *lock-in*). O objetivo inicial do trabalho consistiu na familiarização à técnica fotoacústica. Como o detector tem como base a amplificação de som por ressonância acústica e a fim de conhecer na prática o fenômeno de ressonância, inicialmente foi estudada a ressonância em um tubo tendo uma de suas extremidades fechada. Para esse fim, foi utilizado um tubo de cobre de aproximadamente  $50,90 \pm 0,05$  mm de comprimento e de  $13,35 \pm 0,05$  mm de diâmetro interno. Um microfone de eletreto foi fixado na extremidade fechada do tubo utilizando uma espuma acústica. O sinal do microfone foi diretamente analisado com um osciloscópio, que permitiu obter o perfil de ressonância. Para geração do sinal acústico dentro do tubo, foi usado um alto-falante magnético, cuja entrada foi alimentada por um gerador de função de frequência máxima de 11 MHz. O alto-falante foi posicionado no centro da extremidade aberta do tubo, para que não houvesse variação no sinal captado. Ondas sonoras foram geradas aplicando-se uma tensão de formato senoidal sobre o microfone. Variando a frequência da onda sonora foi possível identificar as ressonâncias características do tubo ressonador, considerando nitrogênio como o gás presente. Numa segunda etapa, o mesmo procedimento foi realizado com um amplificador *lock-in*. A fim de concluir o estudo da ressonância, medidas foram obtidas com uma célula fotoacústica diferencial e por fim o limite de detecção de um espectrômetro fotoacústico com detector instalado no interior da cavidade de um laser de  $\text{CO}_2$  foi aferido para o gás biológico etileno. Para estas medidas a linha de emissão 10P14 do  $\text{CO}_2$  foi utilizada. O resultado obtido demonstrou a alta sensibilidade da técnica fotoacústica sendo detectado 200 partes por bilhão de etileno em nitrogênio.

Palavras-chave: Fotoacústica.

Instituição de fomento: FAPERJ, UENF