



Implementação de um sistema fotoacústico para detecção em tempo real de moléculas gasosas de interesse biológico ambiental

L. L. Mendes^{1*}; M.G. da Silva¹, L. Mota²

¹Laison Lima Mendes 1; ²Marcelo Gomes da Silva 2; ³Leonardo Mota 3

*email: lima.laison@gmail.com

A detecção de traços de moléculas gasosas, ou seja, concentrações tão baixas quanto partes por milhão, bilhão e até trilhão por volume (ppmV, ppbV, pptV), tem recebido particular destaque no cenário acadêmico-científico. Principalmente no que diz respeito às emissões de gases do efeito estufa, por exemplo, as provenientes das queimadas na Amazônia. Dentre as metodologias capazes de realizar tal tarefa, destaca-se a espectroscopia fotoacústica (EFA). Isso porque a EFA além de ser de fácil implementação, alta sensibilidade e seletividade, permite medir moléculas de interesse biológico ambiental em tempo real. A geração e detecção de ondas acústicas tem em sua base uma fonte de radiação que deve ser modulada ou pulsada. A radiação incide na célula fotoacústica, local onde se encontra a molécula de interesse. Ao absorver uma fração dessa energia, a molécula alvo transita para um estado excitado. Quando retorna ao estado fundamental, essa energia é liberada sob diferentes processos. O responsável pelo efeito fotoacústico é o processo de relaxação não-radiativo. Nesse processo, o calor (onda térmica) gerado localmente se propaga dentro um elemento de volume finito produzindo variações de pressão internamente a esse volume. Essa variação de pressão é então detectada por microfones posicionados no interior da célula. Os microfones enviam esse sinal para um equipamento chamado *lock-in*, que atua não somente como amplificador mas também como filtro. Este sinal é conduzido para um computador onde é analisado. O objetivo desse trabalho é montar e caracterizar um sistema fotoacústico para medir diferentes moléculas gasosas em concentrações de ppbV. A montagem do sistema é feita de modo a alinhar o feixe de radiação infravermelha proveniente de um laser e fazê-lo passar por um tubo ressonador cilíndrico sem que o feixe colida com a parede do tubo. A caracterização elétrica da fonte de radiação se dará por medidas de tensão, corrente e potência. A partir desses parâmetros é possível definirmos a melhor condição de operação do laser. Em seguida, algumas propriedades do sensor poderão também ser determinadas. A primeira delas é a frequência de ressonância. Para isso, uma varredura de frequência é realizada e a curva (normalmente um perfil Gaussiano ou Lorentziano) de ressonância do sensor é obtida. Com base no perfil de ressonância, podemos determinar o fator de qualidade da célula fotoacústica. Para isso, basta dividirmos a frequência de ressonância pela largura a meia altura (FWHM, do inglês *Full-Width-at-Half-Maximum*) do perfil Gaussiano/Lorentziano. Com isso teremos a otimização de parâmetros importantes do aparato experimental, e conseqüentemente condições de iniciarmos uma outra etapa do trabalho.

Palavras-chave: Sensores; Gases, Fotoacústica;

Instituição de fomento: UENF, CNPq, FAPERJ