



## Caracterização de Sensor Fotoacústico para Detecção de Biomarcadores

*Arthur George Tissi Batista, Liana Genuncio Silva, Mila Vieira da Rocha, Leonardo Mota, Marcelo Gomes da Silva, Marcelo Silva Sthel, Maria Priscila Pessanha de Castro*

Biomarcadores podem ser definidos como compostos presentes no organismo que dependendo de sua concentração podem indicar doenças. Alguns desses compostos são encontrados na exalação humana, como o metano ( $\text{CH}_4$ ) e a acetona ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) que podem indicar obesidade e diabetes mellitus. De acordo com a Federação Internacional de Diabetes, em 2019 foi registrado um número de 463 milhões de adultos com diabetes ao redor do mundo, dos quais 16,8 milhões vivem no Brasil. Devido aos elevados números e em conformidade com o objetivo 3 (“Saúde e Bem-Estar”) da agenda 2030 da ONU é justificada a quantificação de biomarcadores gasosos exalados na respiração, pois esta análise proporciona um diagnóstico não invasivo ao paciente, diminuindo o desconforto humano. A concentração típica de  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  da respiração de pacientes saudáveis é na faixa de 0,39 – 1,09 partes por milhão em volume (ppmV). Já o  $\text{CH}_4$  é encontrado na faixa de 3 – 8 ppmV em indivíduos metano-positivos e abaixo de 3 ppmV em indivíduos metano-negativos. A técnica utilizada neste trabalho é a Espectroscopia Fotoacústica (EFA), que resulta da produção de uma onda mecânica (“som”) no interior de um detector pela transformação de uma energia luminosa, originada de uma fonte de radiação, em energia térmica. O sinal gerado é diretamente proporcional à concentração da molécula que se deseja quantificar. Como fonte de radiação utilizou-se um Laser de Cascata Quântica (LCQ) com emissão em  $1361\text{ cm}^{-1}$  (absorção do  $\text{CH}_4$ ) e como detector uma célula fotoacústica diferencial. Uma das etapas da caracterização do sensor fotoacústico consiste na caracterização da célula fotoacústica, e, por conseguinte, na obtenção da frequência de ressonância desta célula. A frequência de ressonância é uma grandeza que depende da velocidade de propagação do som no meio, conseqüentemente, da densidade total de moléculas e da geometria interna da célula. Ao realizarmos varreduras de frequência (2000 - 5000) Hz, observamos a existência de duas ressonâncias (3810 Hz e 4090 Hz). Este comportamento não era o esperado visto que, para os tubos ressonantes de mesmo tamanho utilizados, deveria existir apenas uma ressonância e seus harmônicos. A fim de investigar este comportamento, foram realizadas as seguintes medições: (i) o sinal fotoacústico em cada um dos tubos ressonadores foi medido separadamente, (ii) varreduras de temperatura do laser com valores de frequências estabelecidas, (iii) análise da fase do sinal em função da frequência. A partir dos resultados obtidos, ainda se faz necessário uma investigação mais minuciosa para o entendimento desse comportamento e dar continuidade ao trabalho.

*Instituição do Programa de IC: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) Pibic/UENF*

*Fomento da bolsa: CNPq*