

XII Congresso
Fluminense
de Iniciação Científica
e Tecnológica



V Congresso
Fluminense
de Pós-Graduação

Ciência para o Desenvolvimento Sustentável

Medições de metano utilizando espectroscopia fotoacústica para aplicações médicas

Arthur George Tissi Batista, Liana Genuncio Silva, Marcelo Gomes da Silva, 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 (CH_4) e a acetona 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 justificado 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 acetona da respiração de pacientes saudáveis é na faixa de 0,39 – 1,09 partes por milhão em volume (ppmV). Já o CH_4 é encontrado na faixa de 3 – 8 ppmV em indivíduos metano-positivos e abaixo de 3 ppmV em indivíduos metano-negativos. Indivíduos diabéticos metano-positivos apresentam maior índice de massa corporal (IMC) e maior descontrole glicêmico se comparados com os metano-negativos. A técnica convencional para detecção de biomarcadores gasosos é a Cromatografia Gasosa (CG), entretanto o limite de detecção para o CH_4 costuma ser de 3 ppmV o que dificulta o estudo com os indivíduos metano-negativos. A técnica utilizada neste trabalho é a Espectroscopia Fotoacústica (EFA), que além de apresentar um limite de detecção inferior à CG, ainda proporciona análises não destrutivas. A técnica consiste na produção de um 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 1360 cm^{-1} (absorção do CH_4) e como detector uma célula fotoacústica diferencial com frequência de ressonância de 3,861 kHz. Foram realizadas calibrações no sistema com o CH_4 e ar sintético, observou-se uma dependência não linear entre o sinal fotoacústico e a concentração do gás metano, não esperado para a técnica fotoacústica. Este comportamento ocorre devido a uma transferência de energia ressonante entre o CH_4 e o oxigênio. Desta forma, constatou-se que o nitrogênio puro é o gás de arraste ideal para se fazer as calibrações. Contudo, se faz necessário um estudo mais detalhado para investigar influência do oxigênio. Cabe mencionar que, diante da pandemia, serão realizadas medidas de respiração simulada para a quantificação do CH_4 e da acetona.