

Espectrômetro por Ressonância Magnética Nuclear Miniaturizado

William T. B. Malouf¹, Said R. Rabbani², Hernan J. Cervantes³.

1. Estudante de IC do Instituto de Física da Universidade de São Paulo - IFUSP; *william.malouf@usp.br

2. Professor do Instituto de Física da Universidade de São Paulo - IFUSP;

3. Pesquisador do Instituto de Física da Universidade de São Paulo – IFUSP.

Palavras Chave: RMN Miniaturizado, RMN Milibobina, Espectroscopia RMN.

Introdução

Espectroscopia por Ressonância Magnética Nuclear RMN é uma técnica não destrutiva, não invasiva e não específica (isto é, todas as espécies moleculares podem ser detectadas simultaneamente). Utilizando RMN pode-se determinar a estrutura química de uma molécula, identificar moléculas de interesse em uma mistura complexa, realizar o estudo dinâmico de moléculas, entre outros.

Uma de suas desvantagens é a necessidade de grandes quantidades de amostra, em relação a outras técnicas. O objetivo da presente pesquisa é tornar possível a realização de experimentos com pequenas quantidades de amostras (aproximadamente 2 μ L) bem como verificar a plausibilidade da portabilidade deste espectrômetro.

Resultados e Discussão

Foi construída uma bobina de rádio frequência (rf) de 1,5 mm de diâmetro e em seu interior foi inserido um tubo capilar munido de 2 μ L de água. Esta bobina foi colocada dentro de uma bobina supercondutora capaz de gerar um campo homogêneo e estático de 4,7 T e, então, foi possível obter o espectro do ^1H na água, conforme mostrado na figura (1).

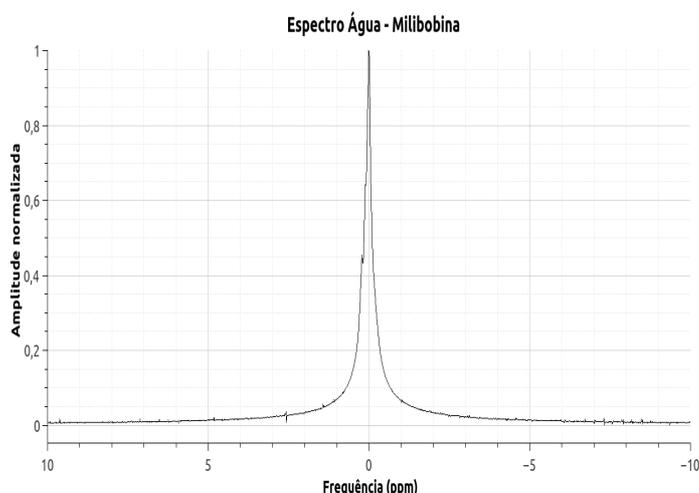


Figura 1. Espectro do ^1H na água utilizando a bobina de rf milimétrica.

A largura meia altura deste pico é de aproximadamente 0,18 ppm. Tal espectro possui aproximadamente a mesma razão sinal-ruído daquele obtido utilizando bobinas

convencionais que são capazes de analisar amostras de aproximadamente 1 mL.

Verificado a possibilidade de realizar-se experimento de RMN em pequenas amostras, o próximo passo é a miniaturização do espectrômetro, que depende de sua emancipação da bobina supercondutora que gera um campo estático que é intenso e homogêneo. Devido a dificuldade de se gerar este tipo de campo em grandes volumes (mL), utilizando pequenas amostra isto torna-se plausível.

Dessa forma a segunda e atual etapa da pesquisa consiste em realizar simulações computacionais a fim de verificar qual a melhor disposição que pode-se arranjar determinados magnetos permanentes para que com eles seja possível gerar um campo magnético com as especificações necessárias para realizar experimentos de RMN.

Conclusões

A presente pesquisa foi capaz de mostrar a plausibilidade de realizar-se experimentos de Ressonância Magnética com pequenas amostras utilizando bobinas de rf milimétrica. Em verdade o espectro gerado por esta bobina é mais resolvido (possui maior resolução) e tem aproximadamente a mesma razão sinal-ruído daquele gerado por bobinas convencionais.

Dessa forma o prosseguimento da pesquisa se dará em construir um arranjo de ímãs, tal que seu campo gerado seja intenso e homogêneo neste novo volume de interesse permitindo então a construção de um espectrômetro de RMN portátil (o console deste está a cargo de outro aluno de Iniciação Científica do Laboratório de Ressonância Magnética do IFUSP) que poderá possuir aplicações tanto na área da biologia, como na área médica principalmente em locais de campos avançados (áreas de epidemia, catástrofes, florestas, navios ...) onde o médico será capaz de tirar o espectro de uma pequena amostra de qualquer fluido do paciente possibilitando um diagnóstico mais completo.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).