

# Projeto para F809: Ressonância Magnética Nuclear

Aluno: Daniel Marchiori  
Orientador: Y. E. Nagai

## Introdução:

Em anos recentes o diagnóstico de problemas do cérebro pela análise de imagens produzidas por ressonância magnética nuclear (RMN) tem sido citado freqüentemente na mídia, atestando a sua importância na medicina atual. Essencialmente a RMN é capaz de medir a densidade de prótons no corpo em função da posição, podendo ser usado também para medir parâmetros que refletem o ambiente em que os prótons se manifestam. Assim a técnica de RMN identifica prótons em gordura e prótons em água.

Para entender a formação de imagem por RMN é importante, inicialmente, conhecer o fenômeno físico de natureza quântica de como os prótons se comportam em um campo magnético. O estudo da origem da RMN em sistemas atômicos simples como a água pode ser o primeiro passo nessa direção.

Aspectos teóricos da RMN são tratados com maior ou menor grau de profundidade em todos os livros de texto de Física Moderna. A verificação experimental, entretanto, envolve muitos detalhes técnicos que os textos ignoram. O presente projeto propõe a montagem de uma instrumentação simples e de baixo custo para a verificação experimental da RMN .

## Instrumentação para RMN :

A Fig.1 mostra o esquema do arranjo experimental baseado nas informações práticas contidas no livro “Experiments in Modern Physics” por Melissinos<sup>1</sup>. A amostra de água com alguns por cento de sulfato de cobre é excitada pela bobina de radio freqüência (RF) de um gerador de baixa potência que fornece sinal de freqüência ajustável entre 20 e 40 MHz aproximadamente. O campo magnético estático uniforme de cerca de 5 Kgauss produzido por um eletroímã é modulado por um pequeno campo magnético alternado gerado por espiras alimentadas pelo secundário de um

transformador comercial comum de 6 volt, 60 Hz. A amostra de água de cerca de  $1 \text{ cm}^3$  fica numa pequena capsula de vidro em torno da qual fica a bobina de RF. Ao variar a frequência do gerador de RF procura-se a frequência de ressonância com a frequência de oscilação do sistema de spins dos prótons da água. O ajuste fino da frequência de ressonância ocorre por conta do campo magnético externo levemente modulado. O sinal de RF é retificado, amplificado, e observado em um osciloscópio. O surgimento de um pico invertido no osciloscópio indica a absorção de energia de RF pelo sistema de spins na frequência de ressonância.

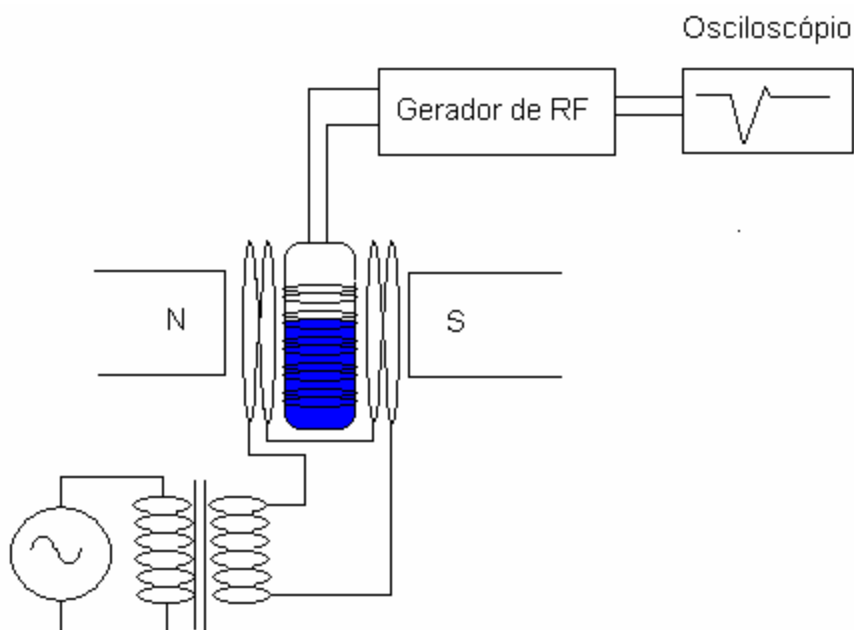


Fig. 1 Esquema do arranjo experimental

Será empregado o eletroímã existente no laboratório (LF26) da disciplina F740, e os demais itens não comerciais serão montados no projeto, consistindo essencialmente no gerador de RF.

### Referências :

1. Melissinos, A. C. "Experiments in Modern Physics" , pg341, ( 1966 ).