

Relatório Parcial

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 Melissinos¹. A amostra de água com alguns por cento de sulfato de cobre é excitada pela bobina de radio frequência (RF) de um gerador de baixa potência que fornece sinal de frequência 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 cm³ 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.

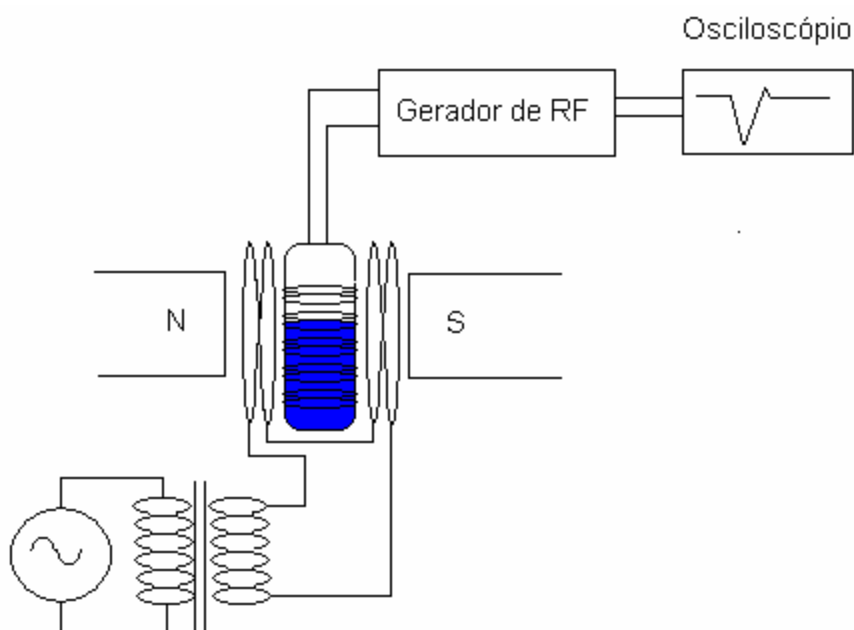
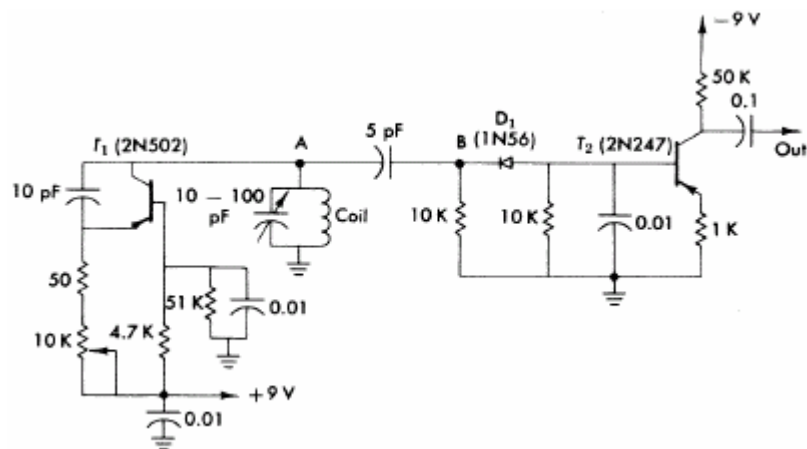


Fig. 1 Esquema do arranjo experimental

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.

Experimento:

Montagem no circuito elétrico conforme esquema elétrico 1. Nesta montagem utilizamos transistores equivalente ao dias de hoje. Neste circuito de ressonância é utilizado uma fonte de tensão onde é fornecido uma tensão de 9volts até -9volts, que são utilizados no circuito de geração de radio frequência(RF) e para amplificação do sinal de radio frequência. A amostra a ser observada é colocada dentro do indutor no ponto (A) do circuito elétrico. Esta bobina e o capacitor do ponto (A) são responsáveis pela geração da RF.



Esquema elétrico 1.

A figura a seguir é verificado a montagem do circuito elétrico acoplado com o eletroímã existente no laboratório (LF26).

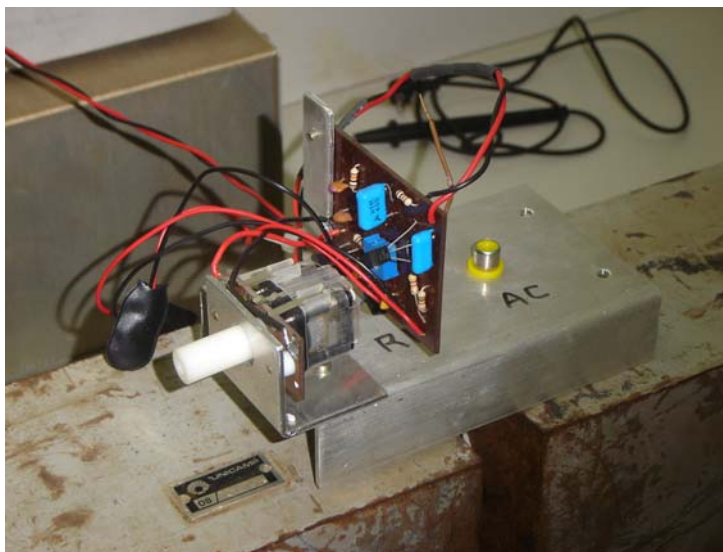


Fig1- circuito elétrico acoplado ao eletroímã

Na figura 2 podemos ver a amostra de água envolta do bobina de geração de RF perpendicular com a bobina de Helmholtz.

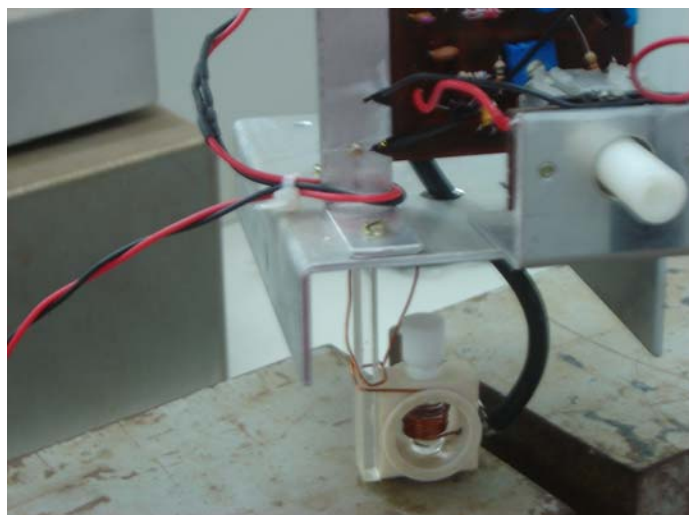


Fig2- Amostra 1cm³ de água

Figura 3 a montagem completa do experimento, onde estão acoplado o osciloscópio, eletroímã, amostra de água em 1cm³.

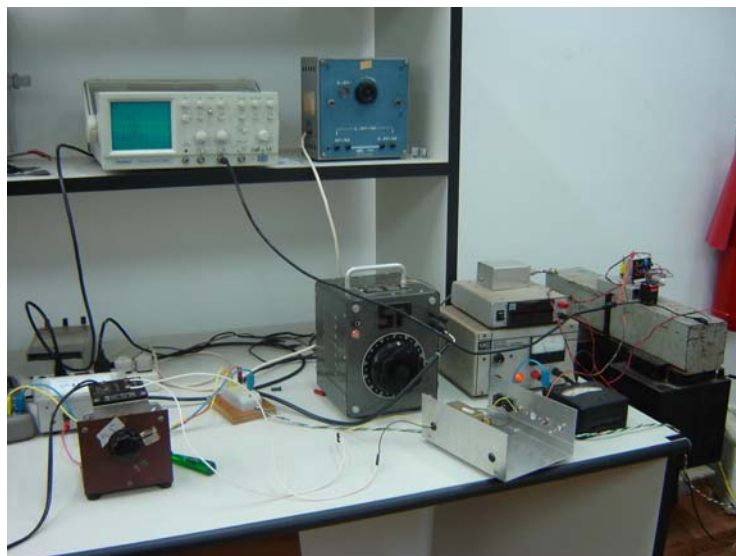


Fig3- Montagem experimental

Os primeiros dados aquisitados não foram satisfatório, não foi possível observar a figura de ressonância no osciloscópio, conforme fig 4.

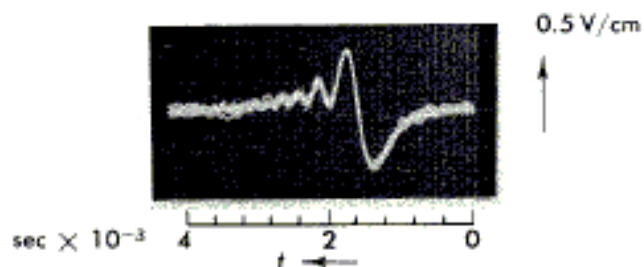


Fig4 , forma de onda da ressonância magnética

Falta fazer :

A partir da não observação da figura de ressonância magnética, realizamos uma verificação dos campos magnéticos envolvido no experimento. Verificamos em uma primeira medição que as bobinas de Helmholtz não estão gerando um campo magnético de 6.2 gauss em torno da amostra.

A partir deste momento estamos calculando a quantidade de voltas e diâmetro do fio utilizado para que a bobina de Helmholtz gera um campo magnético de 6.2gauss.

Referências :

1. Melissinos, A. C. “Experiments in Modern Physics” , pg341, (1966).
2. www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59135/tde-30112004-152626/
3. www.radiology.com.br/materias/rad_materias.asp?flag=1&id_materia