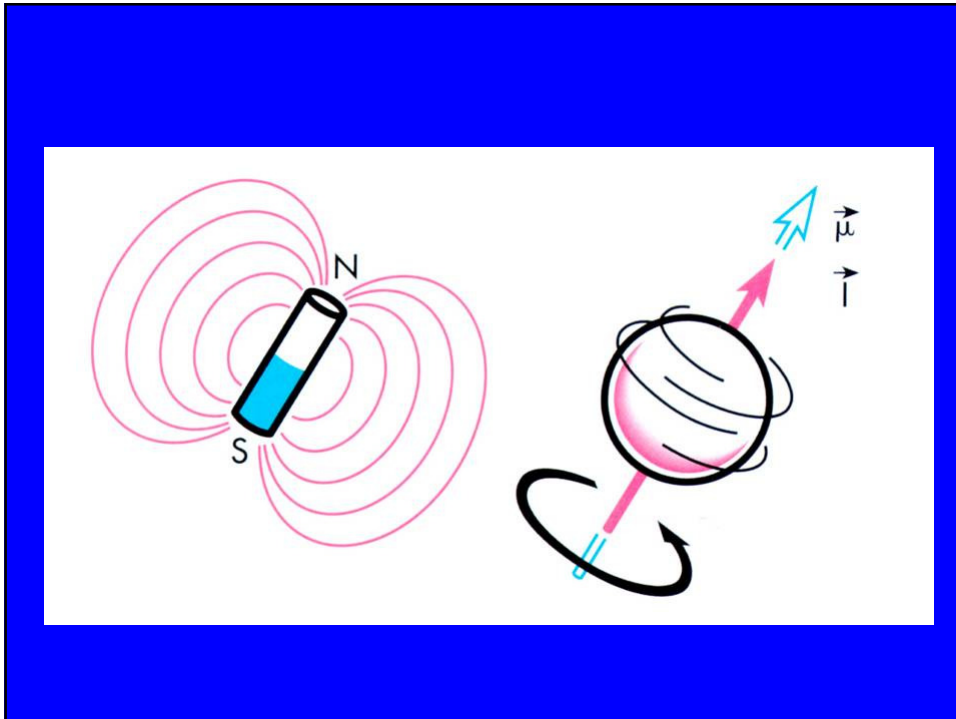


## RM -BASES FÍSICAS

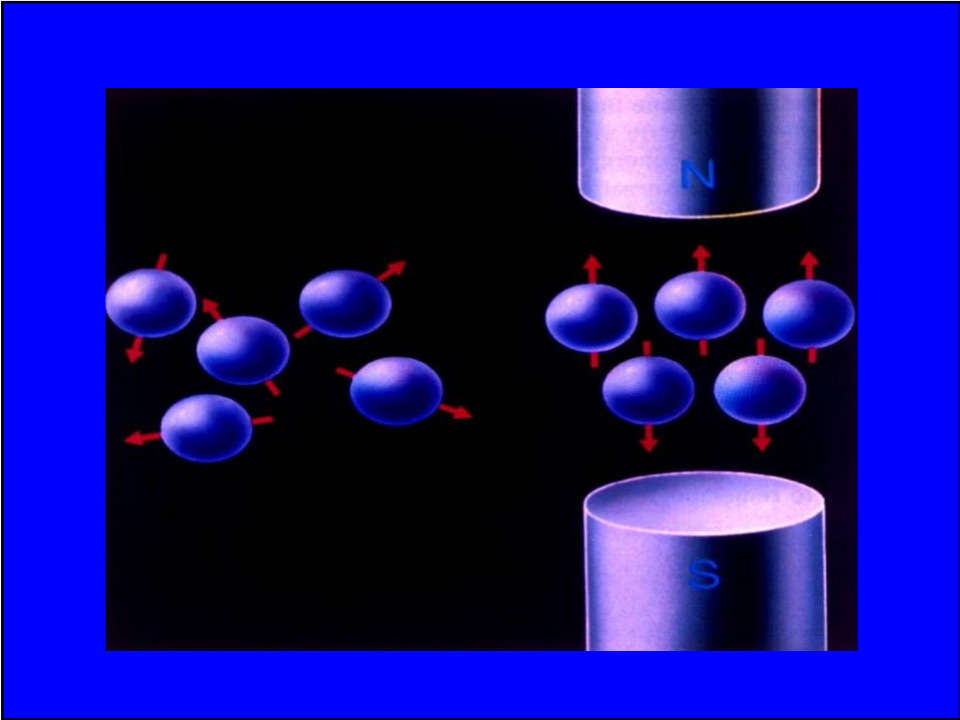
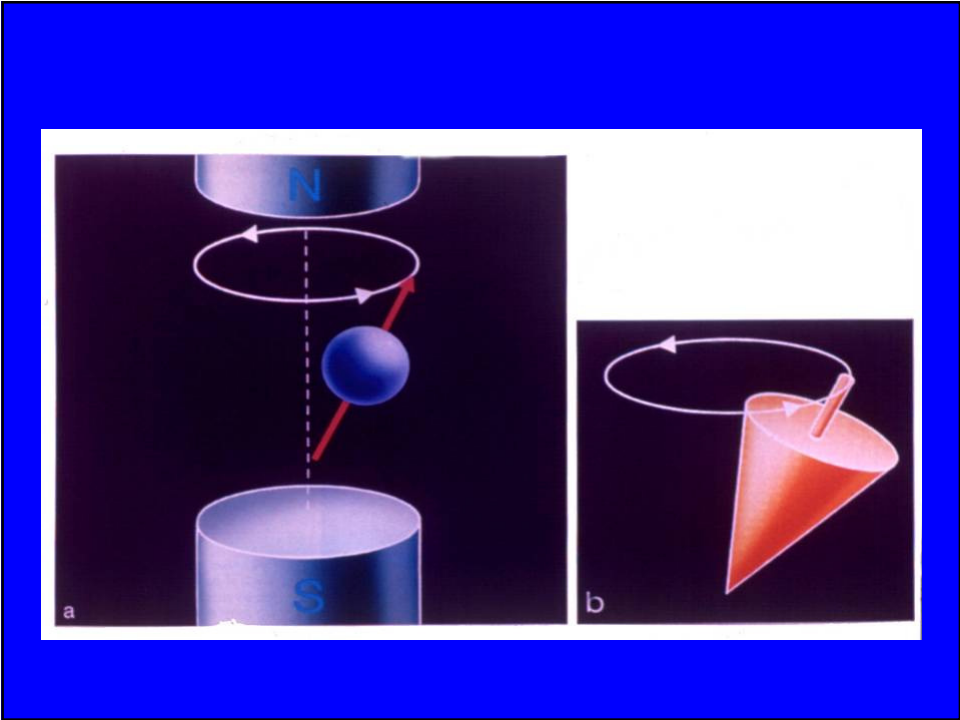
## HISTÓRICO

- 1946 - Bloch e Purcell - primeiro experimento com RNM
- 1967 - Jackson - Sinais de RM com animais
- 1972- Hounsfield - Início da TC
- 1973/74- Lauterbur - Primeiras imagens com RM(73- amostra de água, 74-animal vivo)
- 1977 -Hinshaw-primeiras imagens com valor diagnóstico
- 1981 - início do uso clínico
- 80,90- técnicas rápidas, angio, espectroscopia, difusão, perfusão, etc..



## Sob influência de campo magnético externo

- Precessão
- Alinhamento dos dipolos acompanhando as linhas de força do campo magnético externo



## RM

Frequência de Larmor( $\omega$ )  
(frequência precessional)

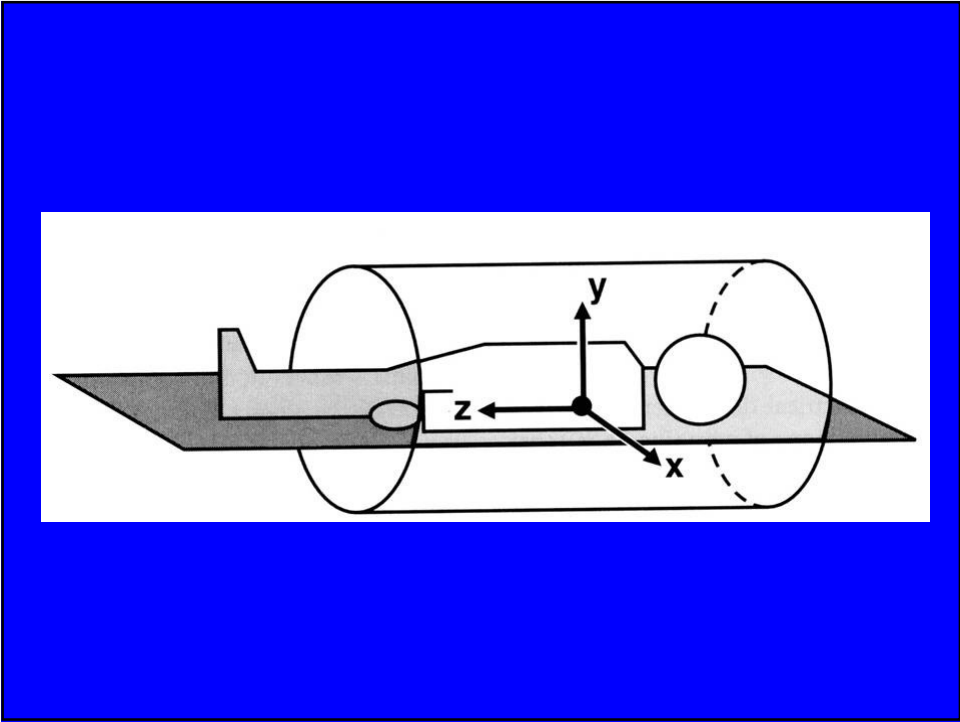
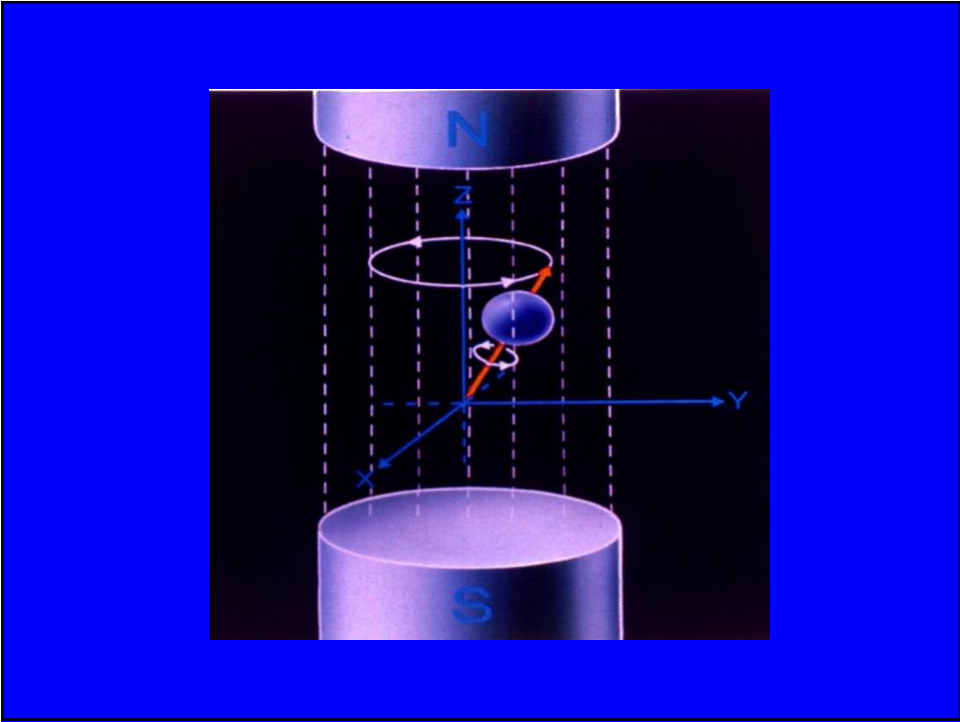
$$\omega = \gamma \cdot B_0$$

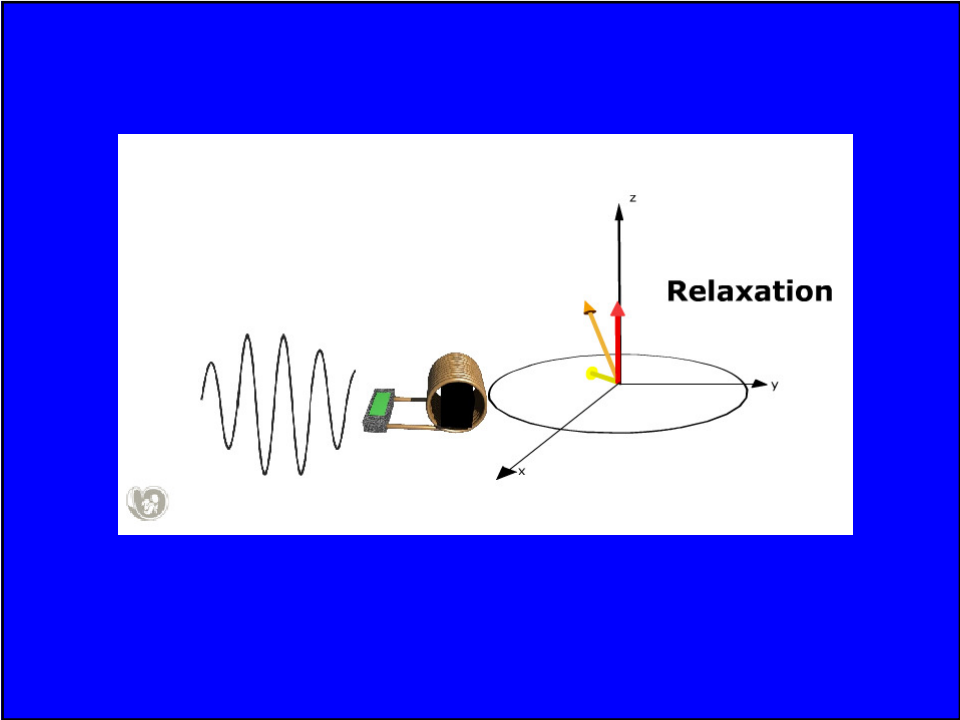
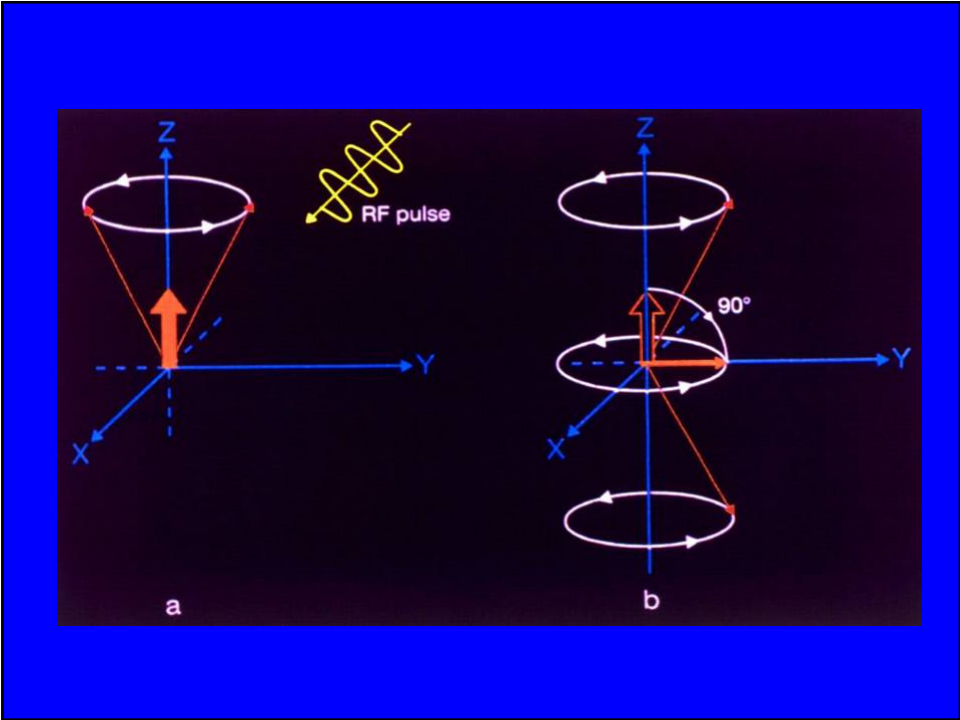
$\gamma$ =razão giromagnética  
para o hidrogênio

42,6 MHz / T

## RM-Condições

- Elemento químico com número de massa ímpar
- Abundante nos tecidos orgânicos





## Após o pulso de RF

- Magnetização tecidual tem dois componentes:
  - Magnetização longitudinal
  - Magnetização transversa

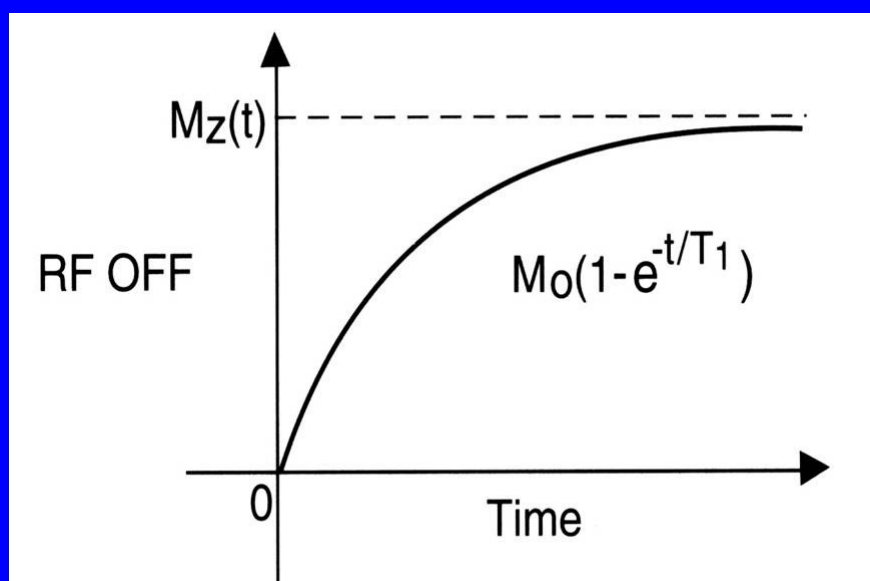
A tendência dos dípolos de voltar ao estado inicial, de menor energia, é chamada *relaxação*.

O tempo de relaxação longitudinal, **T1**, ou *spin-lattice*, é aquele necessário para ocorrer a recuperação da magnetização no plano longitudinal

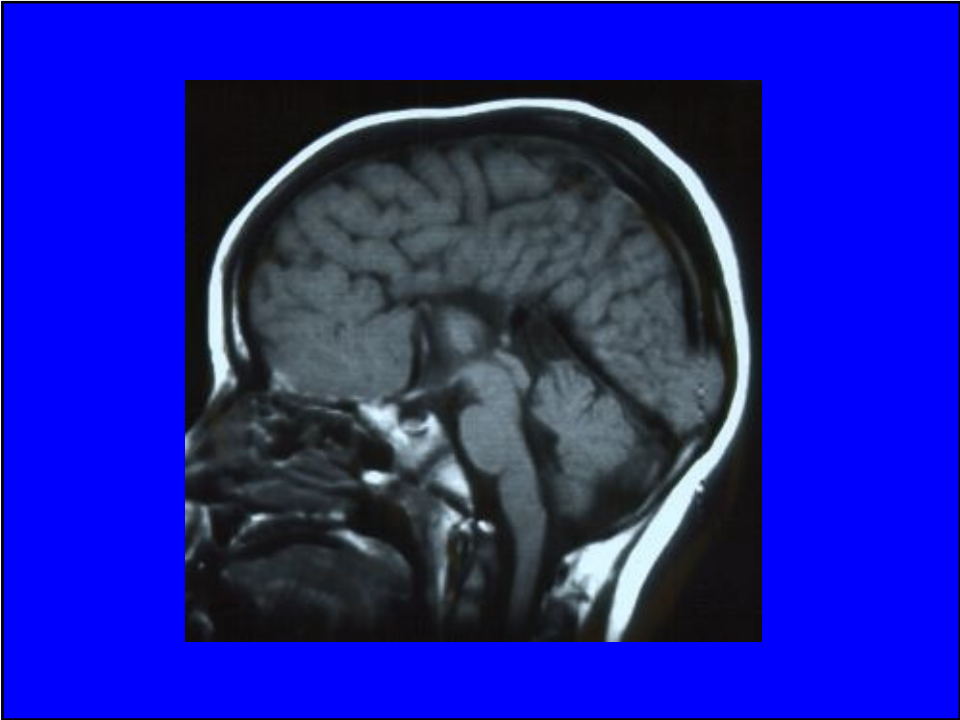
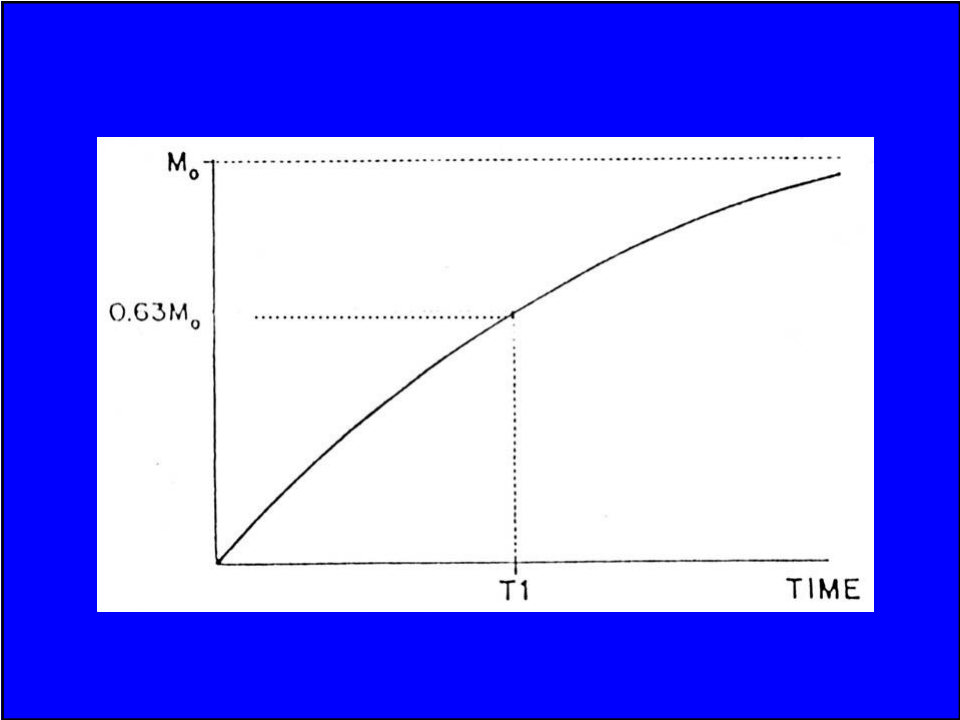
O tempo de relaxação transversa-**T2**- ou *spin-spin* caracteriza a perda da magnetização no plano transversa

## T1- Spin-Lattice

- A recuperação da magnetização no plano longitudinal só ocorre com a transferência da energia recebida através do pulso de RF para o meio, moléculas, adjacentes
- Esta recuperação será diferentes de acordo com a concentração e tamanho de macromoléculas adjacentes aos dípolos excitados.





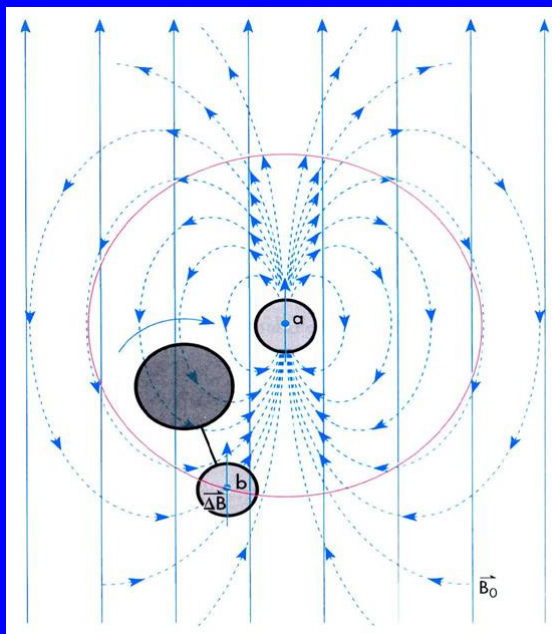


## T2- spin-spin

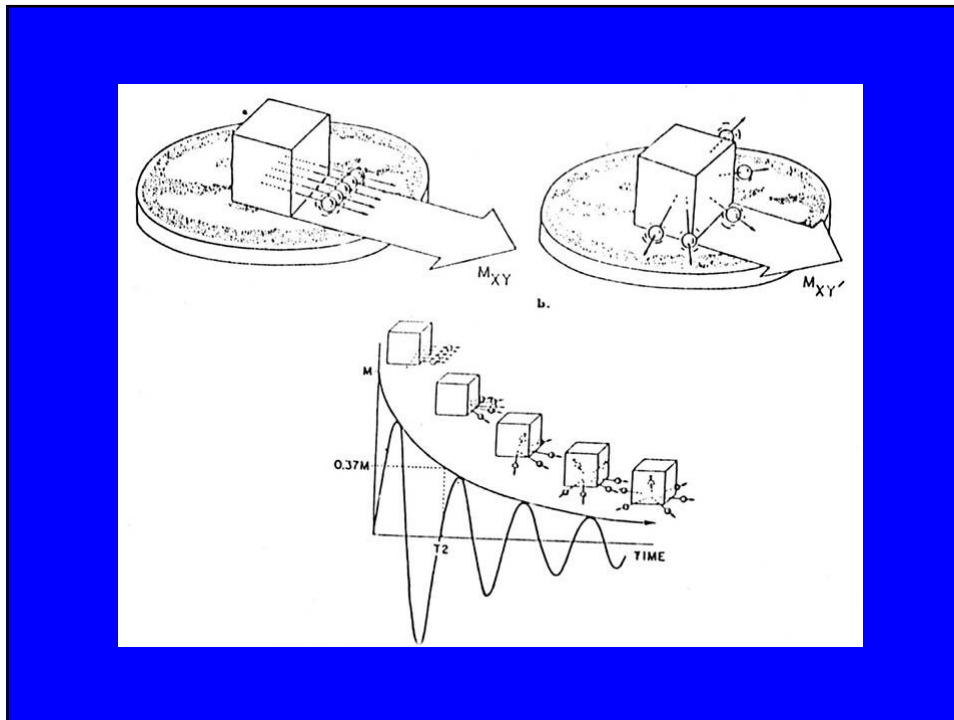
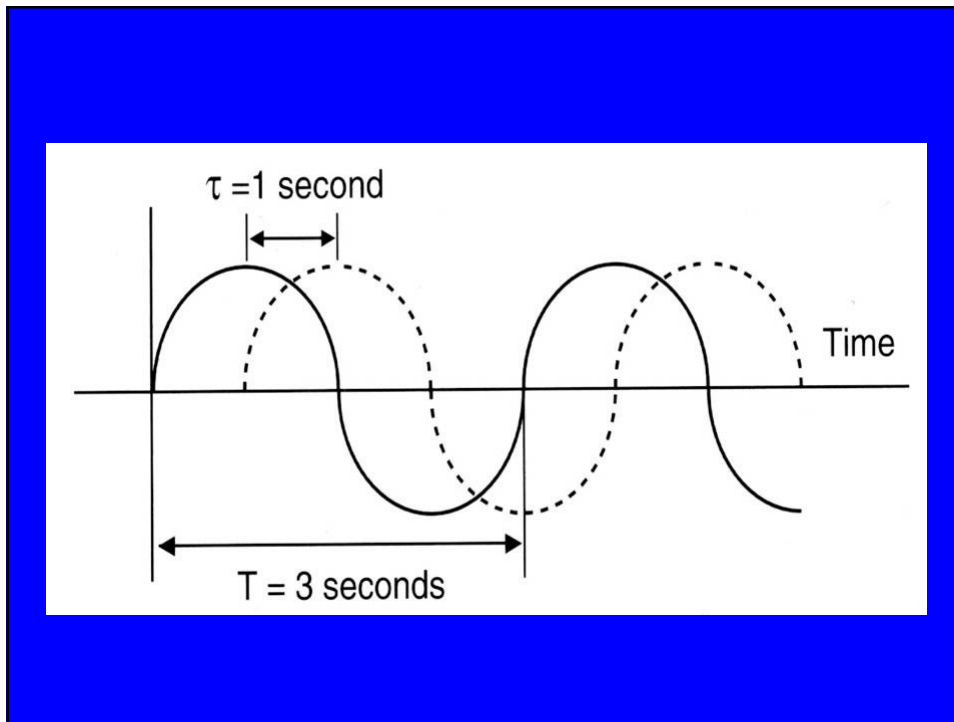
O tempo de relaxamento transversal-T2- depende, basicamente das interações entre dipolos adjacentes.

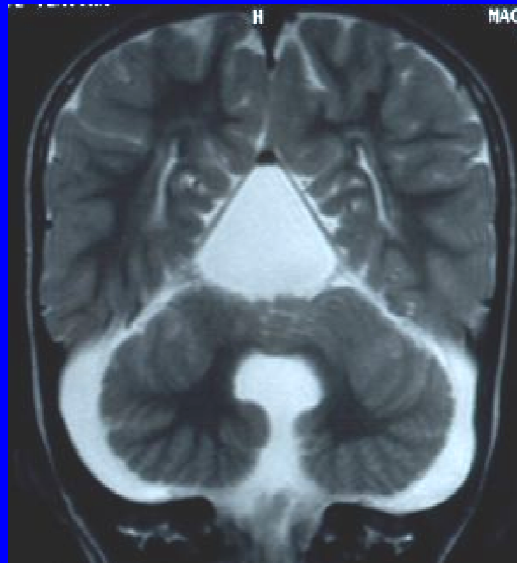
T2\* - baseado nas interações spin-spin e heterogeneidade do B<sub>0</sub>.

T2\* é sempre menor que T2.



Interações spin-spin



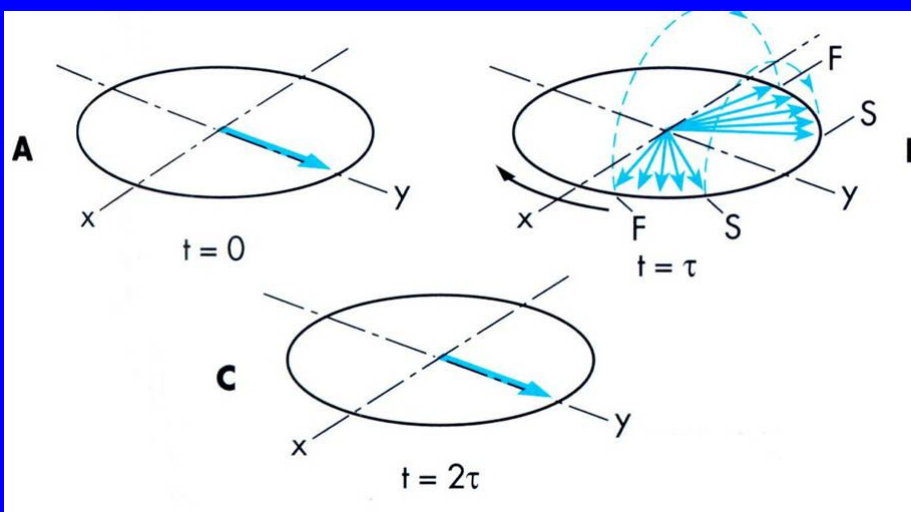


No processo de relaxamento os spins perdem alinhamento (coerência) de fase, o que leva a perda da magnetização transversa, que é determinada, basicamente por dois fatores:

interações spin-spin.

heterogeneidade do  $B_0$ .

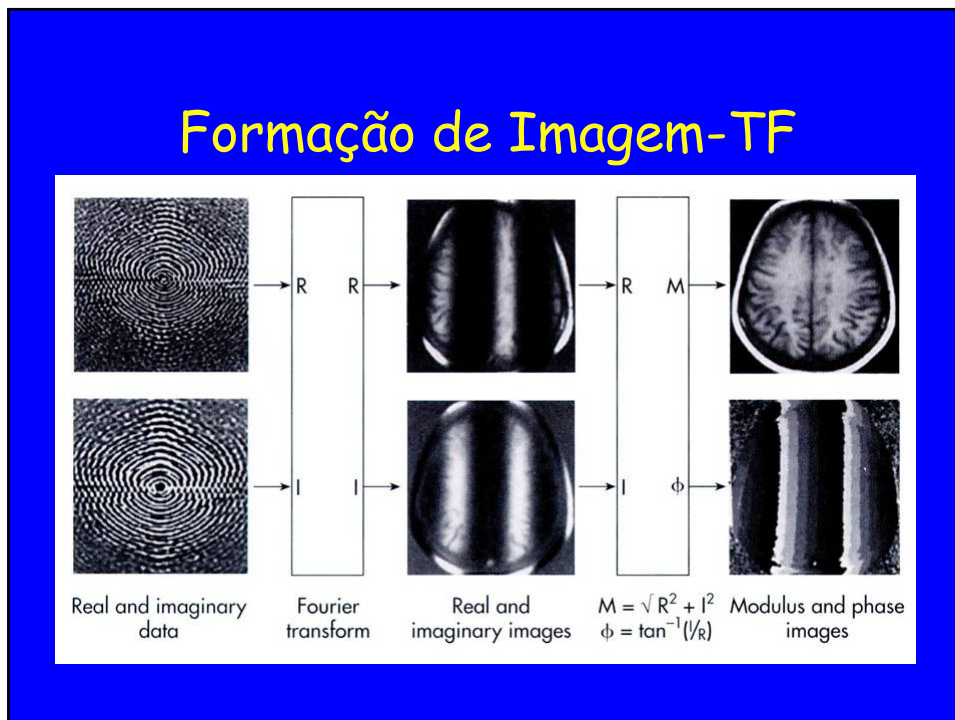
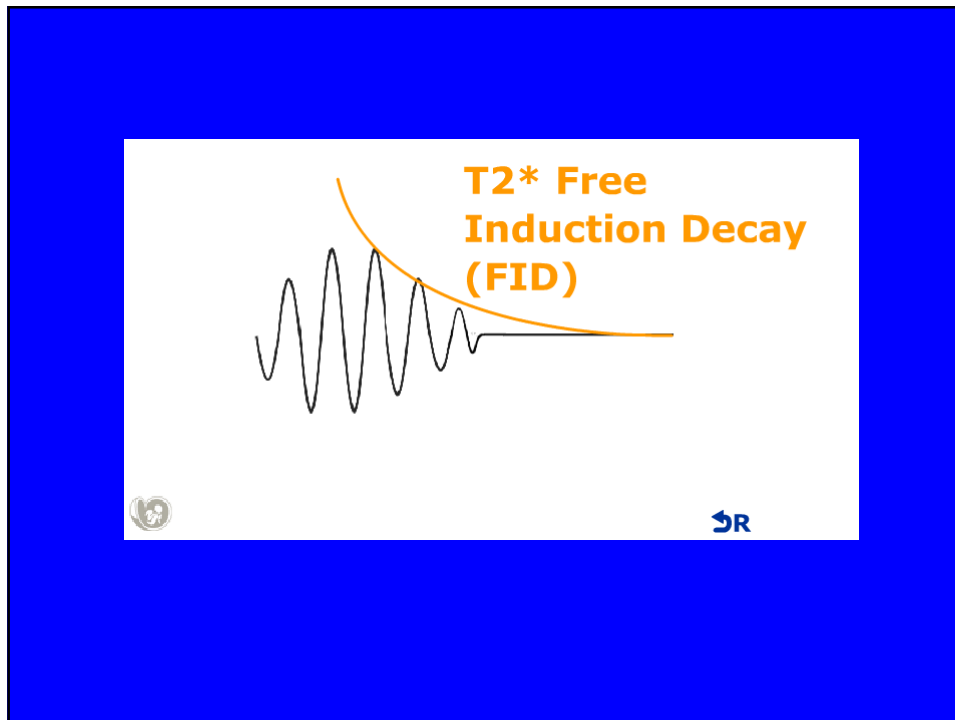
## Alinhamento - Pulso 180°



## O que é o sinal captado?

Diferença de potencial (ddp)

FID ("Free induced decay")



## Seqüência de Pulsos

Seqüência padrão - spin-echo(SE)

TR - tempo entre dois pulsos de 90 graus

TE - tempo entre o pulso de 90 graus e a leitura do sinal

