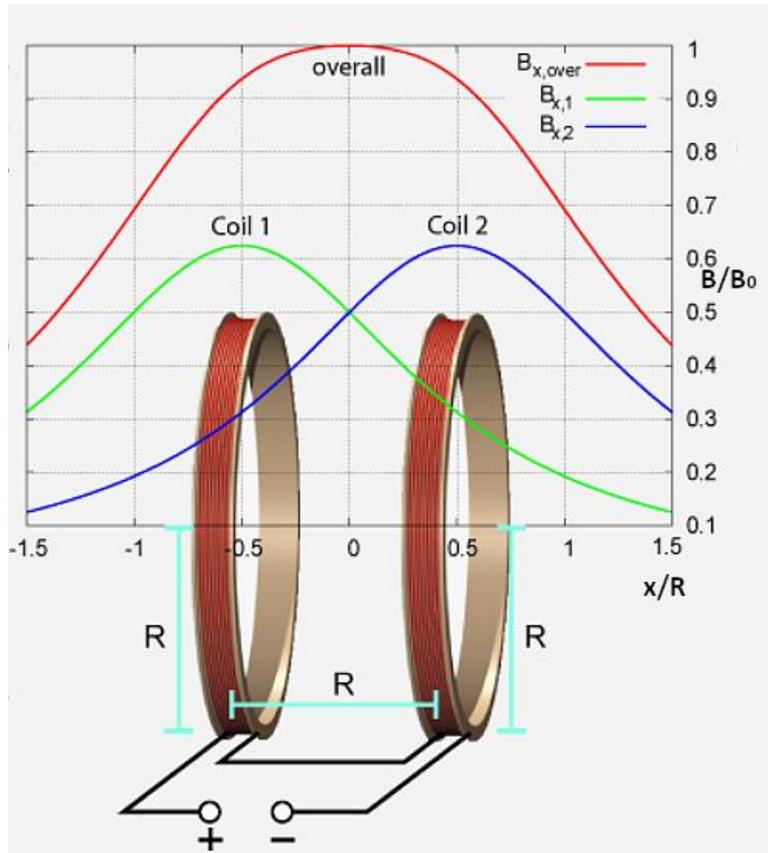


## Bobinas de Helmholtz

Herman Helmholtz (1821-1894) foi um físico alemão que teve inúmeras e relevantes contribuições científicas. A sua teoria do eletromagnetismo, juntamente com as contribuições de James Maxwell foram fundamentais para que Heinrich Hertz demonstrasse que a eletricidade se move por ondas eletromagnéticas.

Helmholtz demonstrou que um par de espiras circulares distanciadas exatamente da dimensão do seu raio, quando percorridas pela mesma corrente  $I$  produzem um campo magnético bastante uniforme no espaço existente entre as duas espiras.



Considerando que as bobinas têm  $N$  espiras cada e que estas espiras estão concentradas como se fossem uma única espira pode usar-se a fórmula do cálculo do campo magnético como sendo obtido por apenas duas espiras com raio  $R$  distanciadas de  $R$ .

A variação do campo magnético relativo ao máximo  $B_0$ , ao longo da distância normalizada  $x/R$  pode ser aproximado pela seguinte equação (ver 1 e 2)

$$B = \mu_0 \cdot \frac{8 \cdot I \cdot N}{\sqrt{125} \cdot R}$$

Em que  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} T \cdot m/A$  é a permeabilidade magnética do ar (vácuo).

Quando se aumenta a dimensão das bobinas (em espessura e altura) a expressão anterior afasta-se da realidade, mas pode ser usada como aproximação.

Para o caso de se pretender um cálculo mais rigoroso do campo magnético em que se queira considerar a espessura e a altura das bobinas recomenda-se simulação com elementos finitos do campo eletromagnético usando por exemplo a ferramenta Matlab / Simulink ou usar outras aproximações como [as apresentadas aqui](#).

As bobinas de Helmholtz podem ser combinadas de modo a formar campos magnéticos uniformes em duas ou três dimensões. Ver por exemplo: <https://www.youtube.com/watch?v=6bKJrGCuJk>

No IST Tagus foi projetada um conjunto de bobinas de Helmholtz tridimensionais (6 bobinas) com 1 metro de diâmetro para fazer testes com os magnetómetros usados no [ISTnanosat](#).