

Supercondutividade

Escola de Verão de Física 2024

Monitores: Rafael Almeida e Patrícia Soares

Alunos: Gabriel, Jorge, Inês e Cláudio

SE ÉS ALUNO DO 10º E 11º ANO
CANDIDATA-TE DURANTE O MÊS DE MAIO EM
WWW.FC.UP.PT/DFAJEVF

**19ª ESCOLA DE
VERÃO DE
FÍSICA**

HOLIGRAFIA
NANOTECHNOLOGIA
SUPERCONDUTORES
FÍSICA MÉDICA
TECNOLOGIAS QUÂNTICAS
OPTOELECTRÓNICA
COSMOLOGIA
ASTROFÍSICA

**25 A 30
AGOSTO
2024**



**ASTRONOMIA
FÍSICA
ENGENHARIA FÍSICA**

+ INFO AQUI



Logos of various institutions and sponsors at the bottom of the poster.

Lei de Faraday e de Ampère



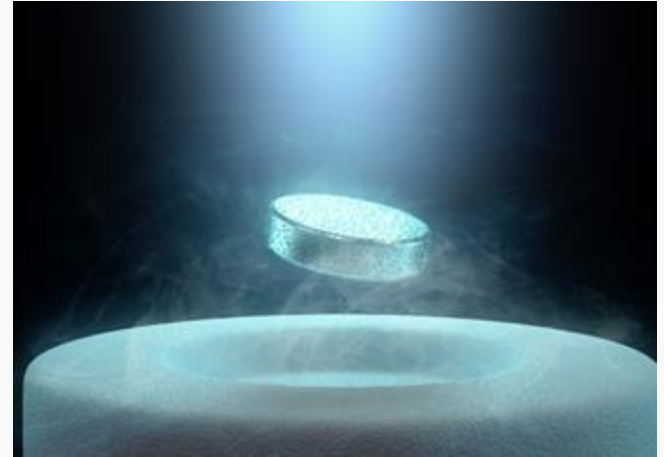
O que é um Supercondutor?

Propriedades (a baixas temperaturas):

- Resistência elétrica nula

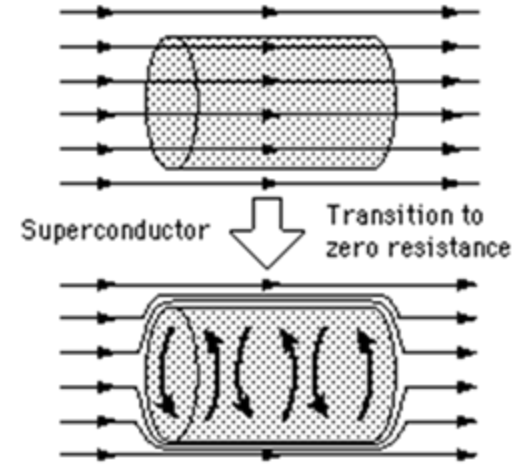
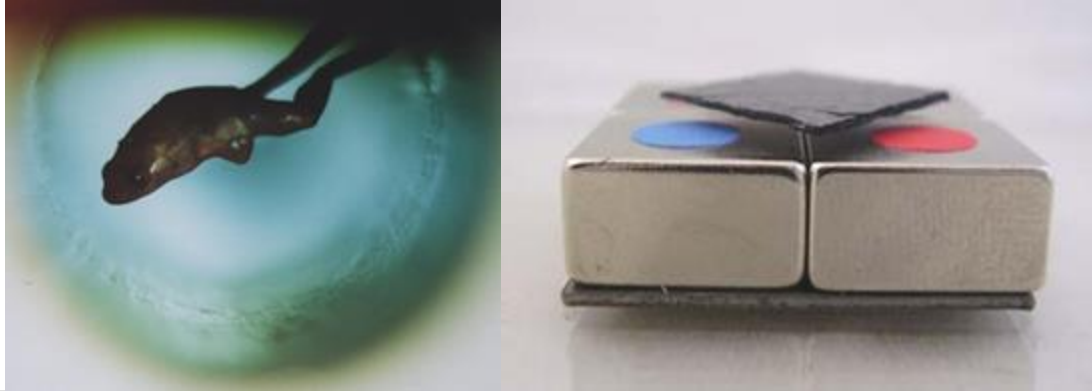
Correntes elétricas sem perdas ou efeito Joule

- Efeito Meissner
(superdiamagnetismo)



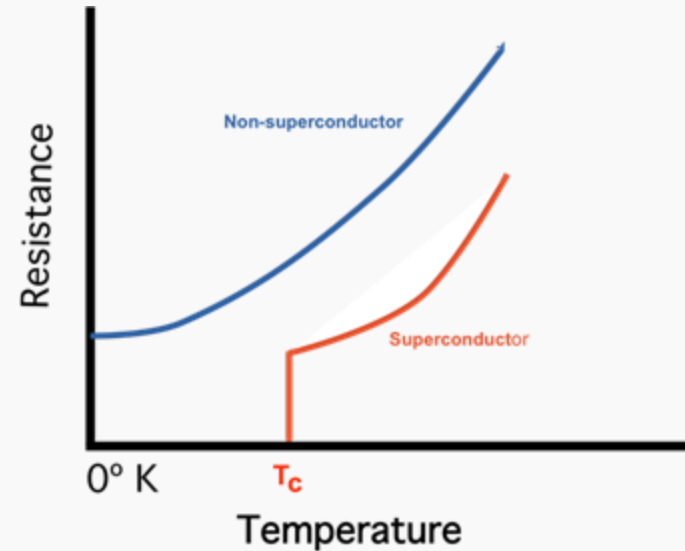
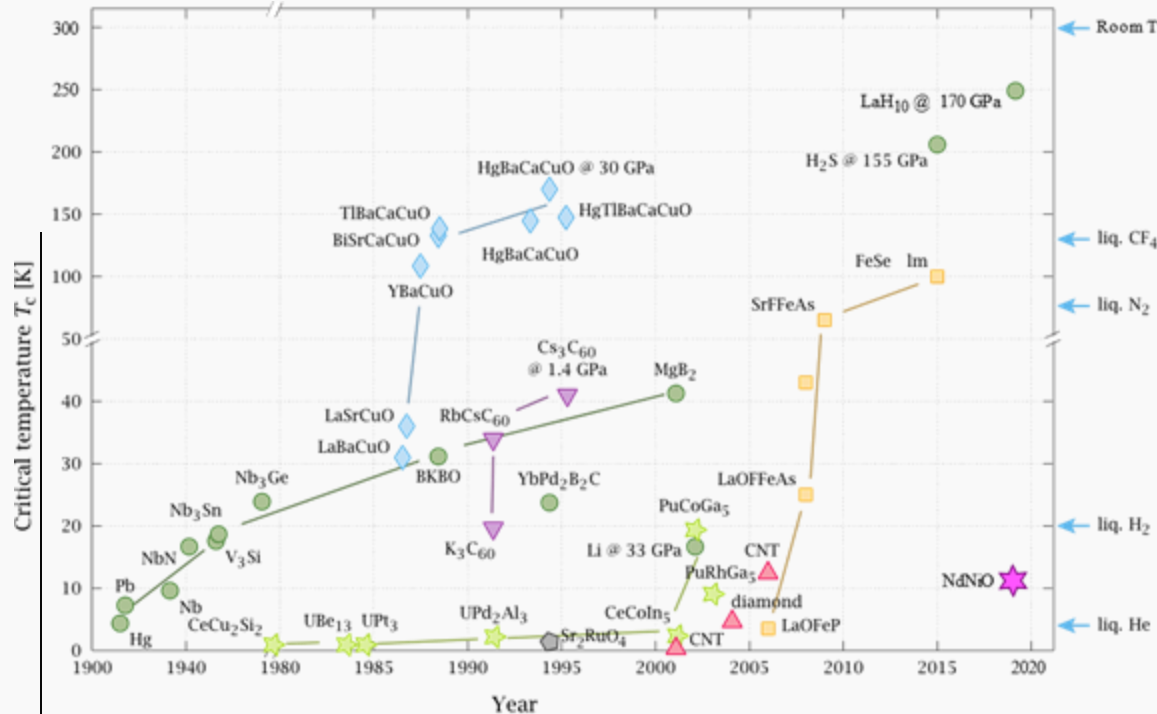
Efeito Meissner (Superdiamagnetismo)

- Oposição magnética ao campo gerado pelo ímã de interação
- Diamagnetismo presente na água, grafite



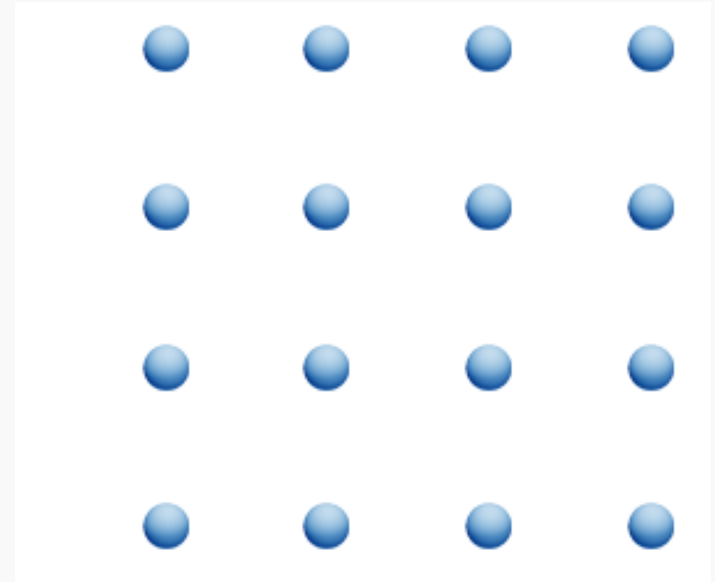
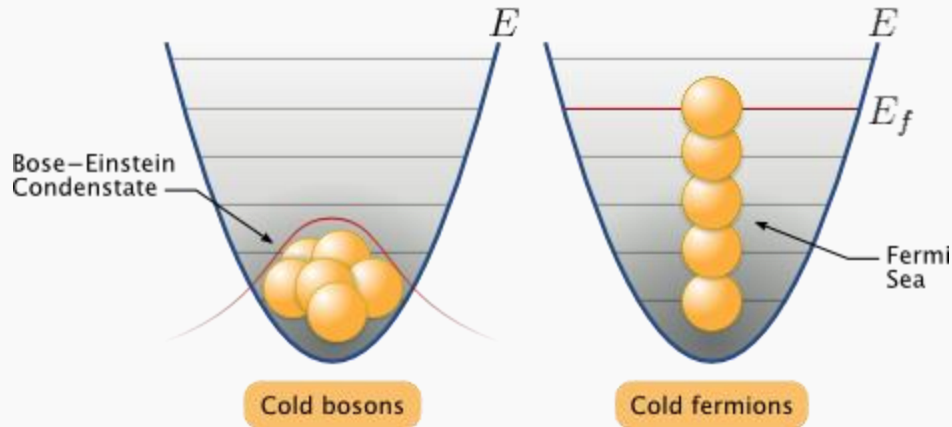
Supercondutividade

Característica de certos materiais após serem expostos a baixas temperaturas, até atingirem a temperatura crítica, e assim ficarem com resistência elétrica nula.



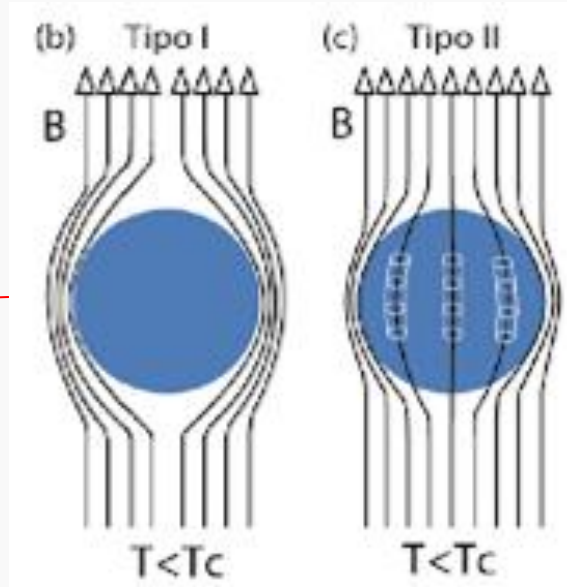
Teoria BCS - Pares de Cooper

A nível microscópico, o transporte dos eletrões sem resistência resultam dos pares de cooper.



Tipos de Supercondutor

Oposição total ao
campo magnético
incidente



Oposição parcial ao
campo magnético
incidente e *totalmente à
variação do campo

Aplicações

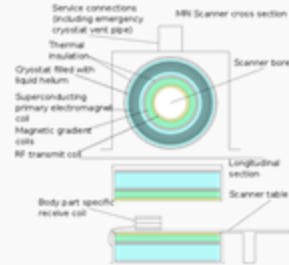
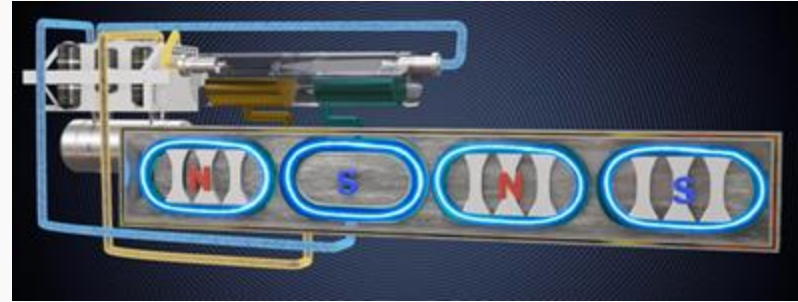
- Engenharia
- Transmissão de eletricidade sem perdas!
- Comboios SCMaglev!
- Ciência

Dispositivos SQUID

Os magnetômetros mais sensíveis

- Medicina

Ressonâncias magnéticas



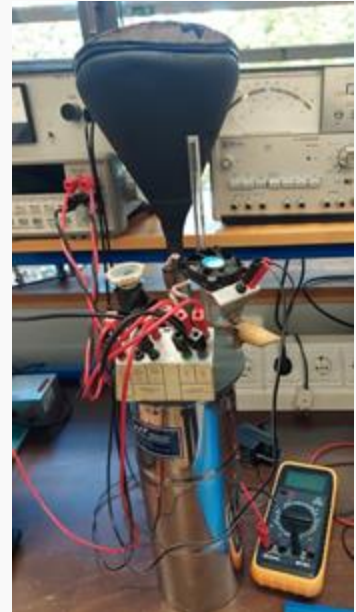
Atividade experimental - Resistência nula

Objetivo

- Determinar experimentalmente a temperatura crítica de um supercondutor tipo 2 - BiPbSrCaCuO (valor tabelado para a temperatura crítica do supercondutor utilizado: $-165.15\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Materiais utilizados

- Dewar
- Multímetros
- Fonte de alimentação
- Nitrogénio líquido
- Set up experimental



Atividade experimental - Procedimentos

Cuidados a ter:

- Resistência dos cabos – método dos 4 contactos
- Nitrogénio Líquido – equipamento de proteção
- Corrente máxima do aquecedor

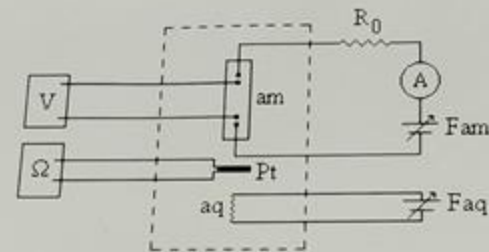


Figura 2: Esquema da montagem experimental. (am)- amostra; (aq)- aquecedor; (Pt)- termómetro de platina; (V)- voltímetro; (Ω)- ohmímetro; (A)-amperímetro; (Fam)-fonte de alimentação regulável; (Faq) - Fonte de alimentação regulável para aquecimento da amostra; (R₀)- resistência de proteção.

Atividade experimental - Tratamento de dados

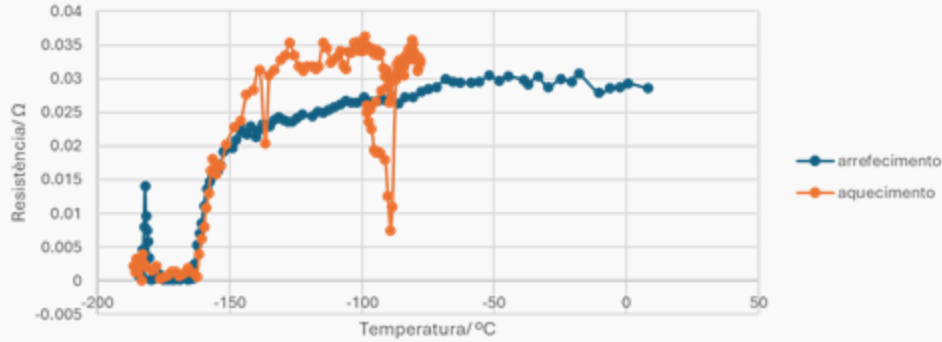
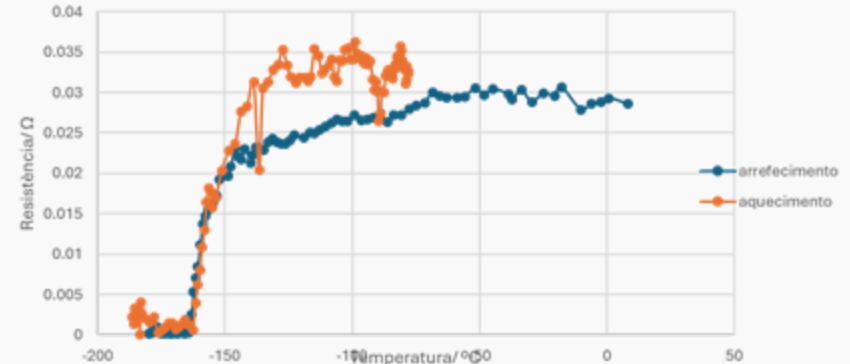
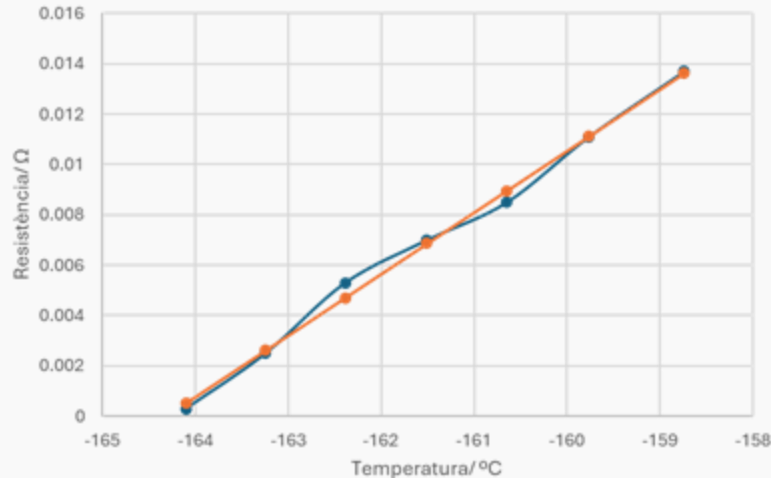


Gráfico obtido diretamente a partir dos resultados experimentais

Gráfico obtido após eliminação de parte do ruído



Atividade experimental - Tratamento de dados



Reta de ajuste : $R = 0,002852 T + 0,464098$

$R_{\text{mínimo médio}} \text{ (aquecimento)} = 0,001808 \Omega$

$T_{\text{crítica obtida experimentalmente}} = -162.116^{\circ}\text{C}$

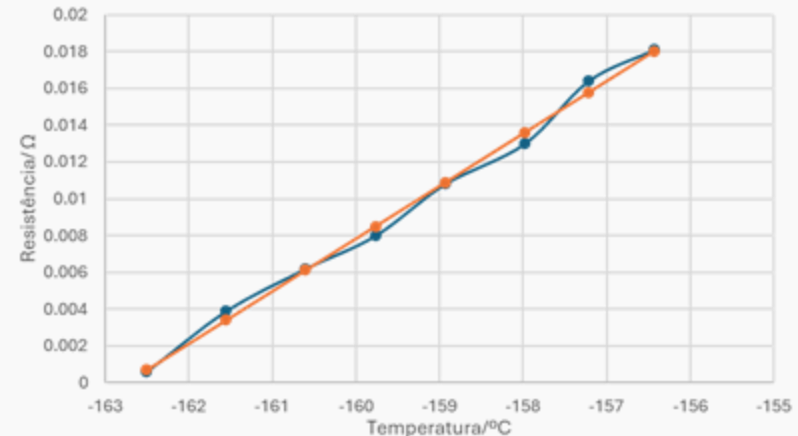
$\text{Er}(\%) = 1.837\%$

Reta de ajuste : $R = 0,002448 T + 0,402164$

$R_{\text{mínimo médio}} \text{ (arrefecimento)} = 0,000452 \Omega$

$T_{\text{crítica obtida experimentalmente}} = -164,127^{\circ}\text{C}$

$\text{Er}(\%) = 0,620 \%$

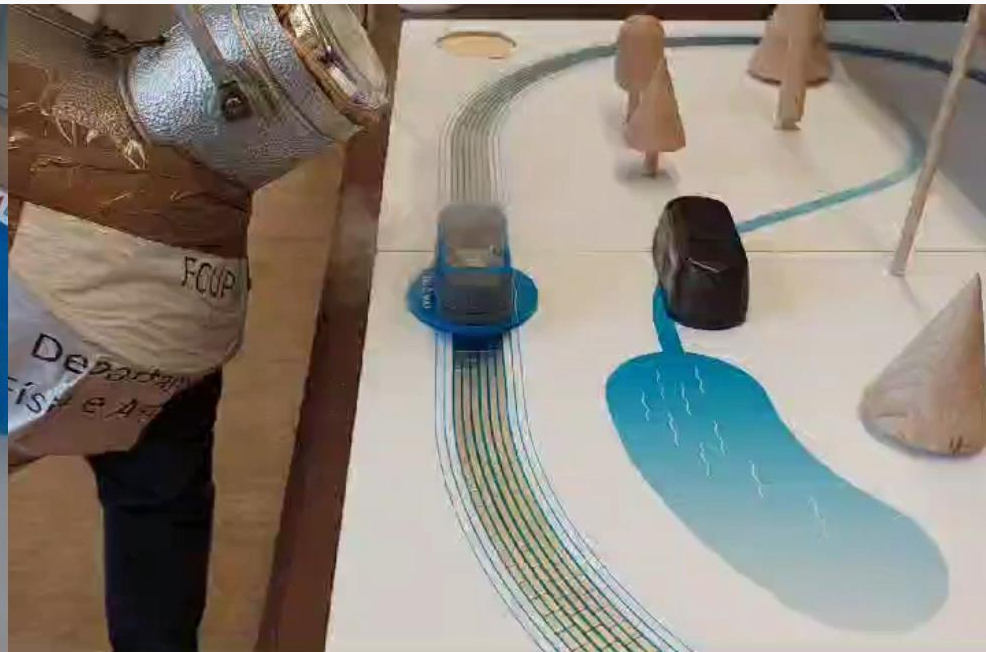


Atividade experimental - Efeito Meissner

Tipo 1



Tipo 2



Obrigado pela vossa atenção!

Escola de Verão de Física 2024

Monitores: Rafael Almeida e Patrícia Soares

Alunos: Gabriel, Jorge, Inês e Cláudio

