

# FABRICAÇÃO DE UM PROTÓTIPO PARA DEMONSTRAÇÃO DA LEVITAÇÃO QUÂNTICA APLICADA EM TECNOLOGIAS DE TRANSPORTE

**Autores:** Anderson Tetsuo Une Bastos  
Leandro Tiago Manera  
**Contato:** tune.bastos@gmail.com  
manera@ccs.unicamp.br

FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA E COMPUTAÇÃO  
FEEC  
Pibiti/ Pibic

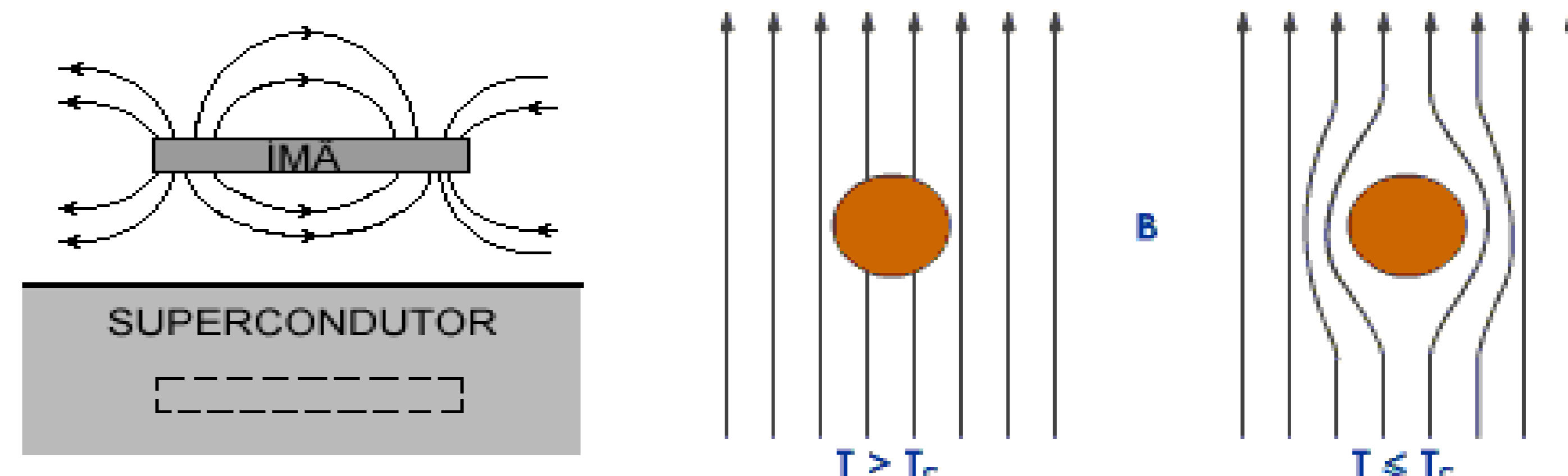
## INTRODUÇÃO

A levitação eletromagnética já é bastante difundida e usada em trens de alta velocidade, chamados MAGLEV (*Magnetic Levitation Transport*). Os trens MAGLEV funcionam através de campos repulsivos e atrativos originários dos fenômenos eletromagnéticos através do uso de eletroímãs ou de materiais supercondutores. Como os vagões levitam sobre as superfícies supercondutoras, o único contato existente é com o ar, o que proporciona baixo consumo de energia e alta velocidade

## Efeito Meissner

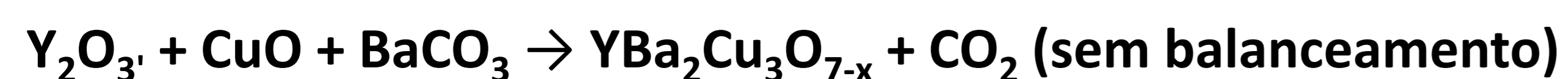
O efeito Meissner consiste na expulsão das linhas de campo magnético de dentro do material supercondutor. Este fenômeno foi descoberto por Walther Meissner e Robert Ochsenfeld em 1933 ao analisarem a distribuição das linhas do campo magnético em volta dos materiais colocados a temperaturas abaixo da temperatura de transição. Eles observaram que os materiais haviam se tornado diamagnéticos, ou seja, repeliam o campo magnético

**Palavras chave:** Efeito meissner, trens maglev



## Fabricação

Etapa 1 – Primeiramente devemos analisar a reação química que produz o supercondutor:



Que envolvem os reagentes: óxido de ítrio ( $Y_2O_3$ ), óxido de cobre (CuO) e carbonato de bário ( $BaCO_3$ ) para formar o supercondutor ítrio bário cobre ( $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ ) e gás carbônico ( $CO_2$ ).



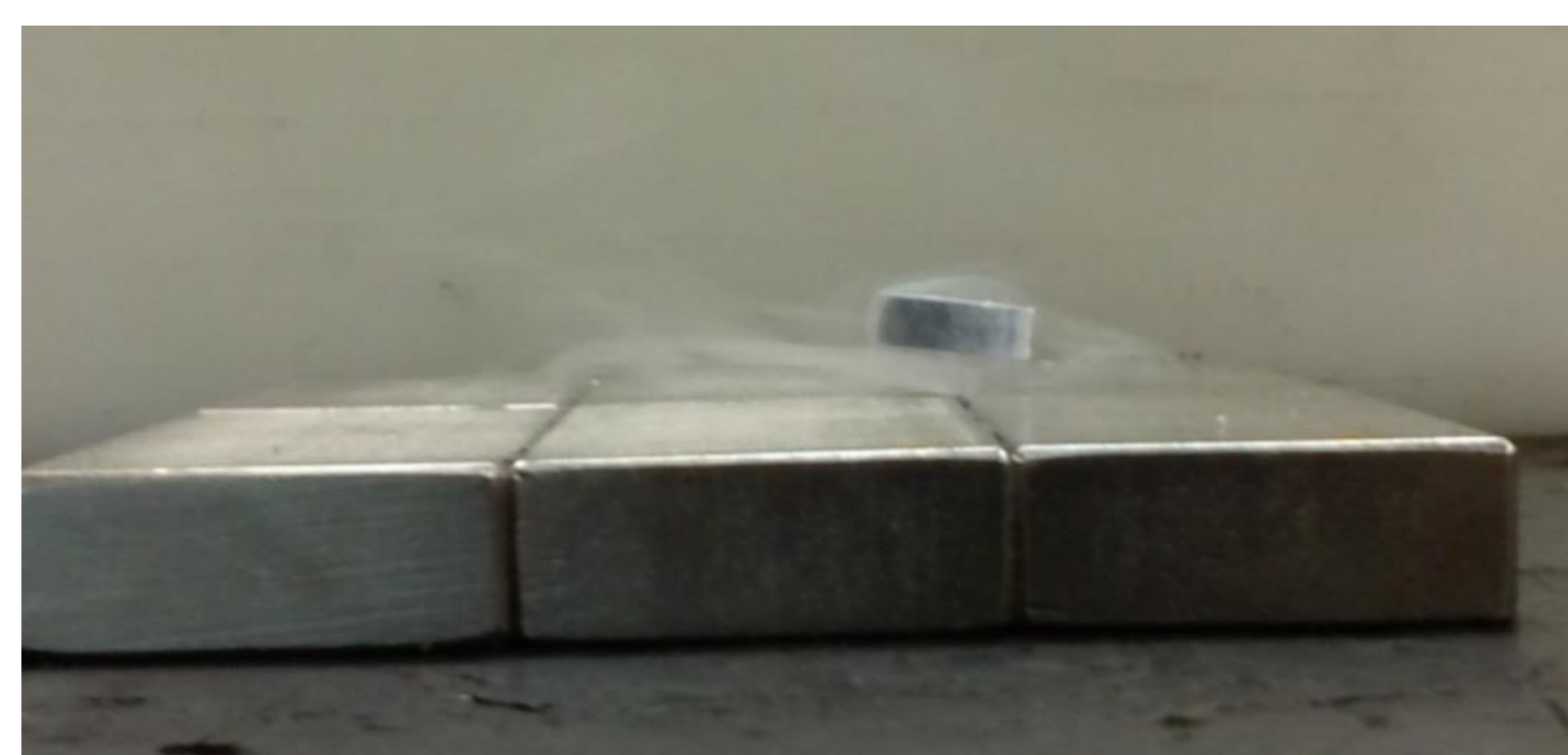
Etapa 3 – Recolocamos no forno por 6 (seis) horas, sendo 4(quatro) horas com oxidação dos discos, com o objetivo de estabelecer a característica supercondutora dos discos.

## Resultados – Testes

Resfriamos os supercondutores com nitrogênio líquido e, utilizando um conjunto de 6 neodímios dispostos em configurações diferentes, pudemos observar a movimentação do supercondutor sobre as linhas de campo magnético uniforme

## Conclusão

Através dos testes realizados pudemos verificar que a fabricação do protótipo de levitação quântica foi bem sucedida no sentido do composto ter apresentado o efeito Meissner e ratificado a possibilidade de sua utilização como meio de transporte.



## Metodologia

Para atingir o objetivo principal de fabricação do protótipo de levitação quântica precisamos executar duas fases essenciais: 1) A fabricação do material supercondutor e 2) Obtenção dos campos uniformes por onde o supercondutor irá passar.



Etapa 2 – Misturamos o composto e levamos ao forno por 6 (seis) horas, para formarmos uma pó de aspecto escuro. Misturamos e levamos novamente ao forno por 6 (seis) horas a 950°C. Em seguida moldamos em formato de discos de aproximadamente 1 (um) cm de diâmetro.

## Agradecimentos

Agradeço a todos agentes envolvidos no projeto e as instituições:

PIBIC/PIBITI

CCS- UNICAMP

LMD - IFGW