



A EXPERIÊNCIA DO IPT NO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA CADEIA DE PRODUÇÃO NACIONAL DOS ÍMÃS À BASE DE (Nd,Pr)FeB

Materiais Avançados – Laboratório de Processos Metalúrgicos – Laboratório de Corrosão e Proteção

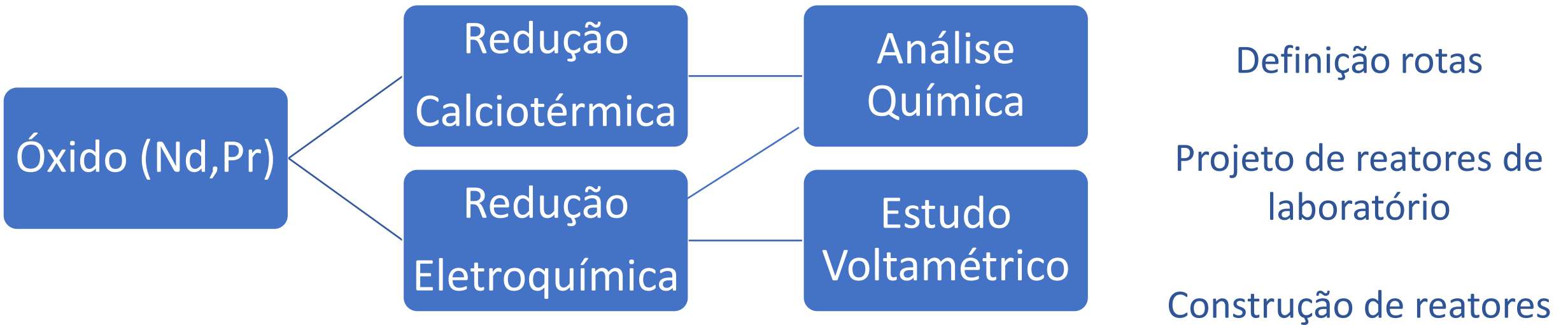
VI Seminário Brasileiro de Terras Raras – CETEM – RJ – 08.11.2023

Célia Aparecida Lino dos Santos

IPT 124 ANOS

- No final de década de 1950: produção de ímãs **alnico** para o Hospital de Clínicas de São Paulo que desenvolvia um respirador nacional
- Em 1993 com um contrato de transferência de tecnologia para a produção de ímãs permanentes à base de **Sm-Co**
- 2014 a 2018 com os **Projetos Embrapii-CBMM** “Obtenção de neodímio, contendo teores controlados de praseodímio, a partir da redução de seu óxido” e “Obtenção de liga Didímio-Ferro-Boro a partir de óxido de Didímio”
- 2017 a 2024 como um dos membros do **Projeto INCT-Patria**
- 2019 a 2023 com o **Projeto BNDES-Funtec** “Obtenção de ímãs de (Nd,Pr)FeB a partir de óxido de didímio” em parceria com CBMM, UFSC e WEG

EMBRAPII-CBMM “OBTENÇÃO DE NEODÍMIO, CONTENDO TEORES CONTROLADOS DE PRASEODÍMIO, A PARTIR DA REDUÇÃO DE SEU ÓXIDO”



Duração:

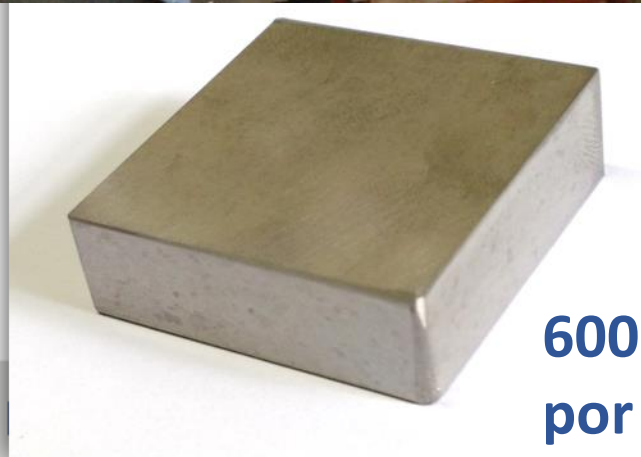
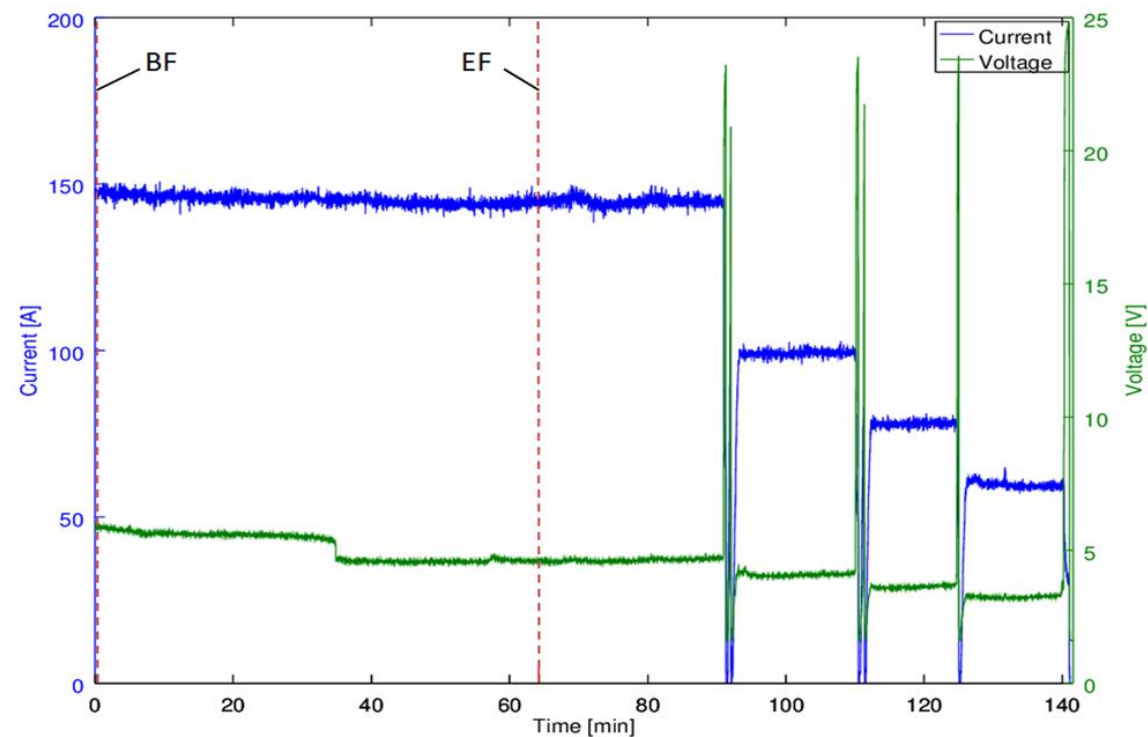
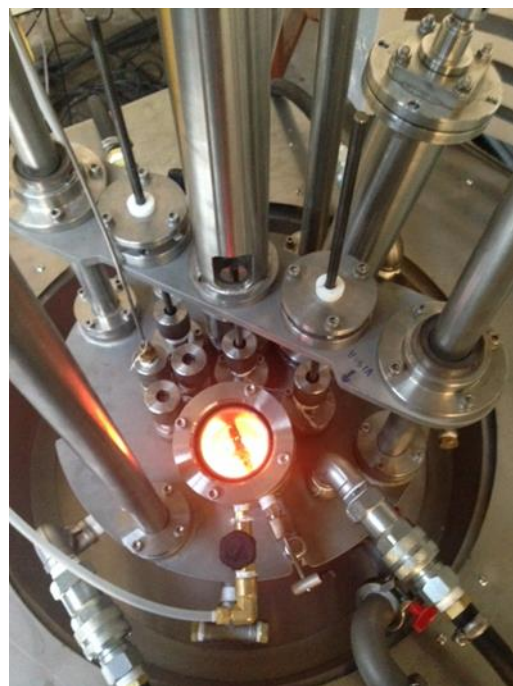
2 anos

Jun 2014 – Maio 2016



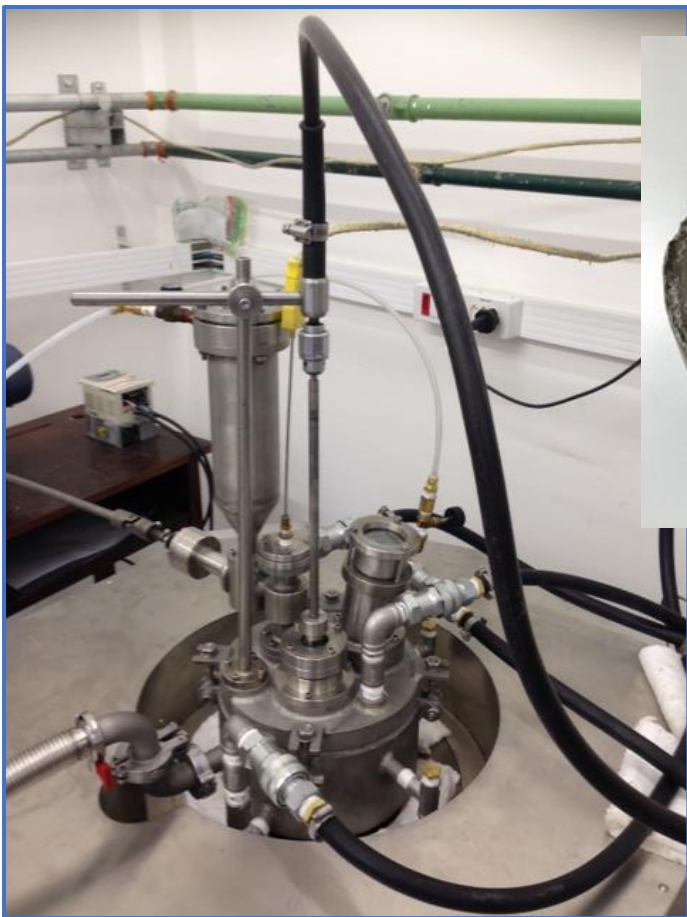
EMBRAPII-CBMM "OBTENÇÃO DE NEODÍMIO, CONTENDO TEORES CONTROLADOS DE PRASEODÍMIO, A PARTIR DA REDUÇÃO DE SEU ÓXIDO"

Redução Eletroquímica

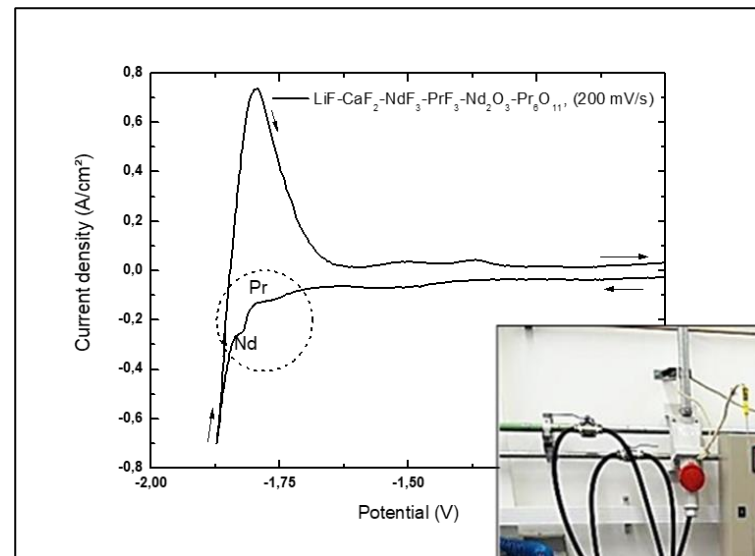


600 g a 800 g
por batelada

EMBRAPII-CBMM "OBTENÇÃO DE NEODÍMIO, CONTENDO TEORES CONTROLADOS DE PRASEODÍMIO, A PARTIR DA REDUÇÃO DE SEU ÓXIDO"



**Redução
Calciotérmica**



**Estudo
Voltamétrico**



EMBRAPII-CBMM “OBTENÇÃO DE LIGA DIDÍMIO-FERRO-BORO A PARTIR DE ÓXIDO DE DIDÍMIO”



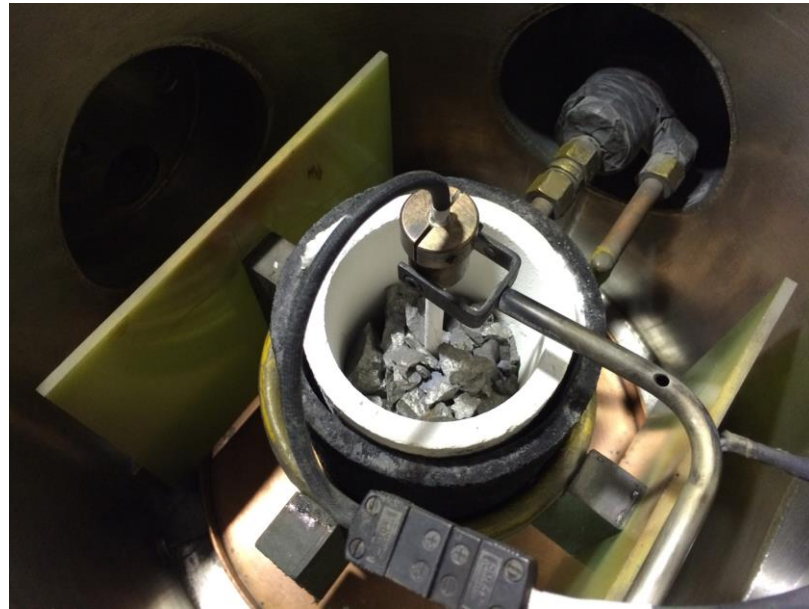
Duração:

2 anos

Jun 2016 – Maio 2018

EMBRAPII-CBMM "OBTENÇÃO DE LIGA DIDÍMIO-FERRO-BORO A PARTIR DE ÓXIDO DE DIDÍMIO"

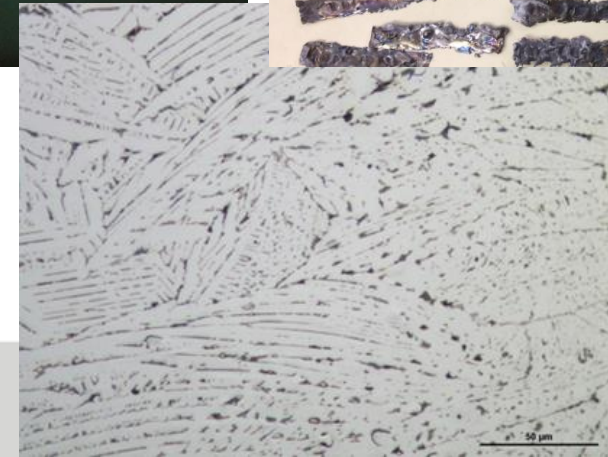
Aquecimento por indução



Vazamento sobre rolo refrigerado



Primeiras tiras obtidas

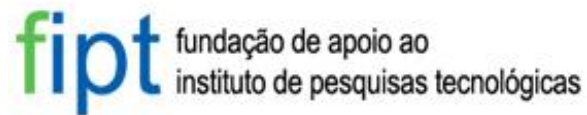


BNDES-FUNTEC “OBTENÇÃO DE ÍMÃS DE (Nd,Pr)FeB A PARTIR DE ÓXIDO DE DIDÍMIO”

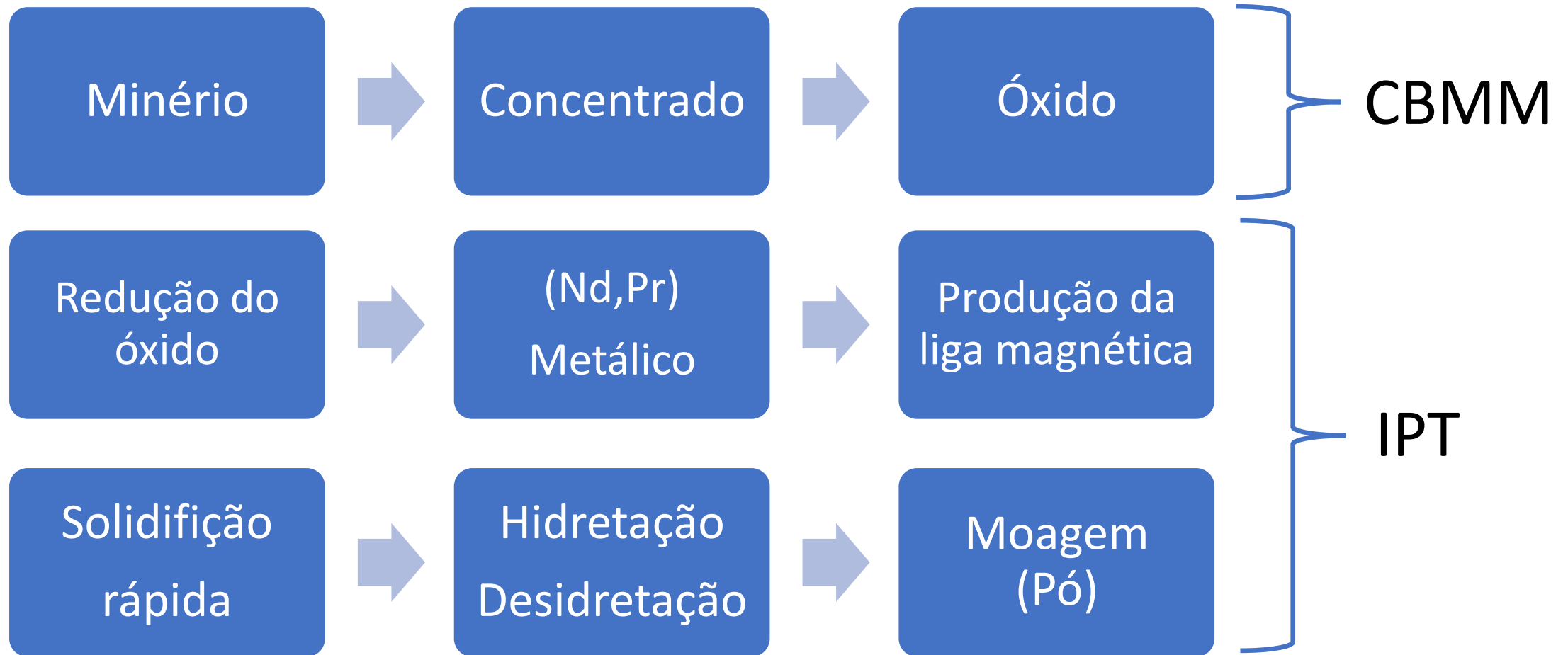
ENTIDADES



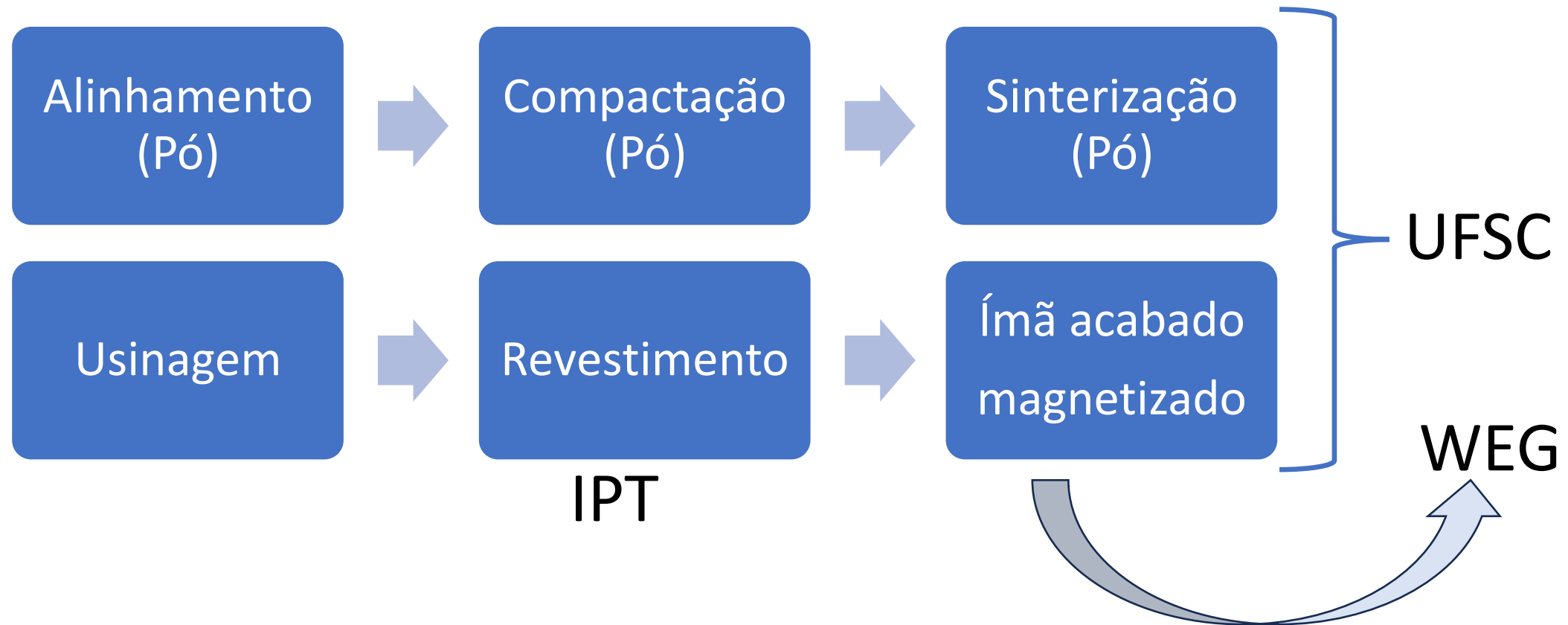
Duração:
4 anos
2019 – 2023



BNDES-FUNTEC “OBTENÇÃO DE ÍMÃS DE (Nd,Pr)FeB A PARTIR DE ÓXIDO DE DIDÍMIO” EM PARCERIA COM CBMM, UFSC E WEG



BNDES-FUNTEC “OBTENÇÃO DE ÍMÃS DE (Nd,Pr)FeB A PARTIR DE ÓXIDO DE DIDÍMIO” EM PARCERIA COM CBMM, UFSC E WEG



BNDES-FUNTEC “OBTENÇÃO DE ÍMÃS DE (Nd,Pr)FeB A PARTIR DE ÓXIDO DE DIDÍMIO” EM PARCERIA COM CBMM, UFSC E WEG



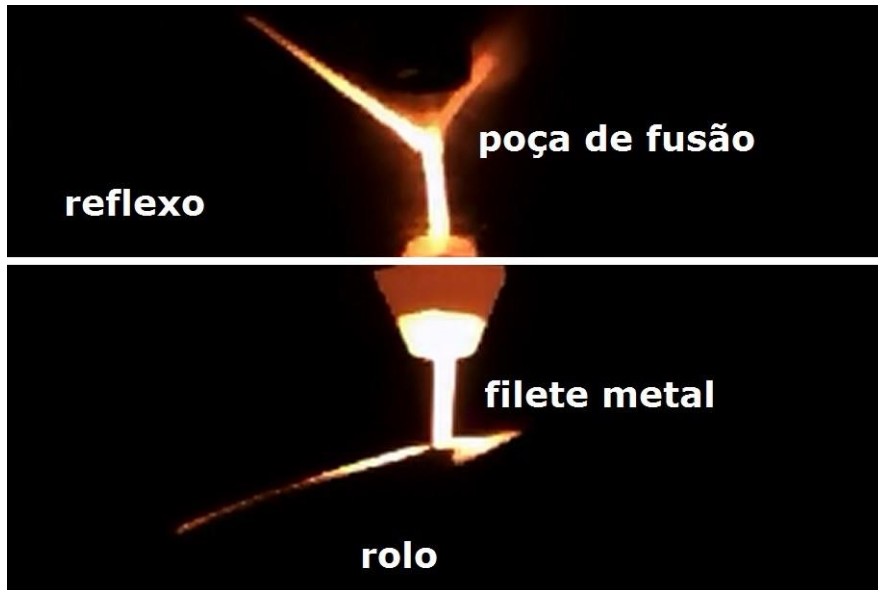
**Scale up da
célula de eletrólise**

2 kg a 3 kg de metal por batelada



BNDES-FUNTEC “OBTENÇÃO DE ÍMÃS DE (Nd,Pr)FeB A PARTIR DE ÓXIDO DE DIDÍMIO” EM PARCERIA COM CBMM, UFSC E WEG

Fusão da liga (Nd,Pr)FeB e sua solidificação rápida (*strip casting*)



BNDES-FUNTEC “OBTENÇÃO DE ÍMÃS DE (Nd,Pr)FeB A PARTIR DE ÓXIDO DE DIDÍMIO” EM PARCERIA COM CBMM, UFSC E WEG

Hidretação e Desidretação



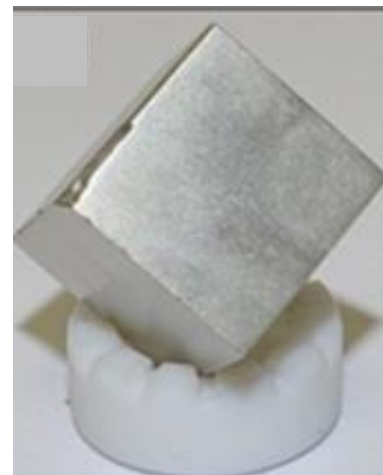
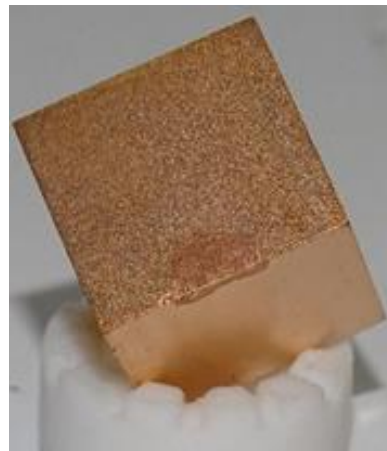
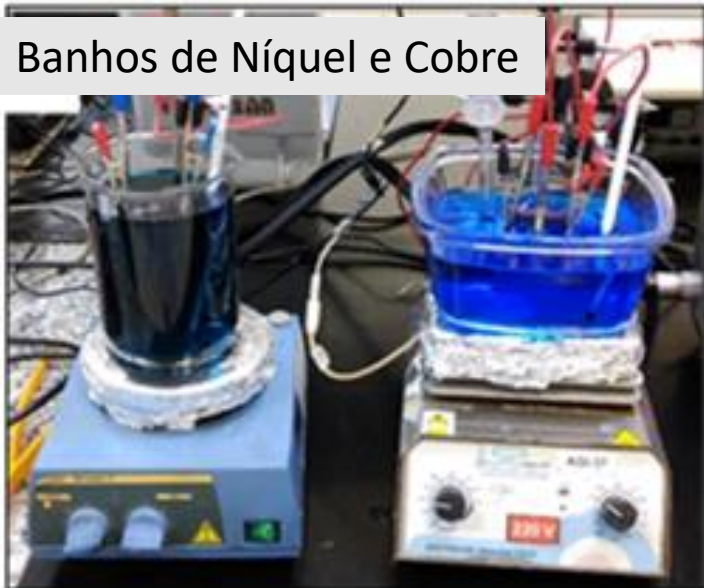
BNDES-FUNTEC “OBTENÇÃO DE ÍMÃS DE (Nd,Pr)FeB A PARTIR DE ÓXIDO DE DIDÍMIO” EM PARCERIA COM CBMM, UFSC E WEG

Moagem
Jet mill



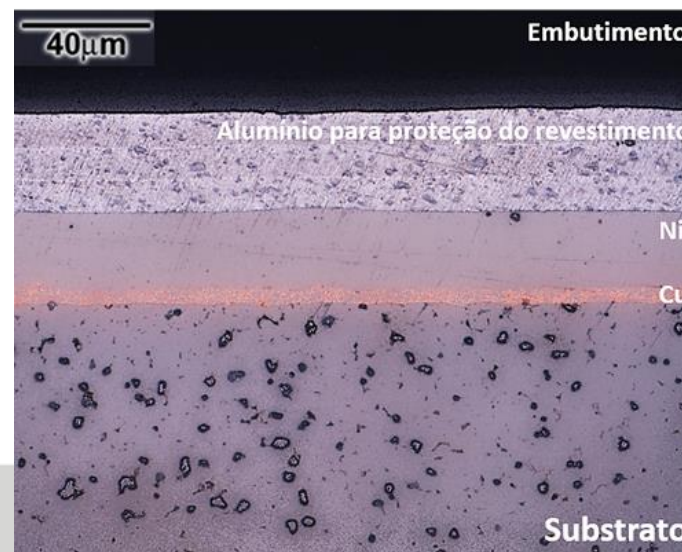
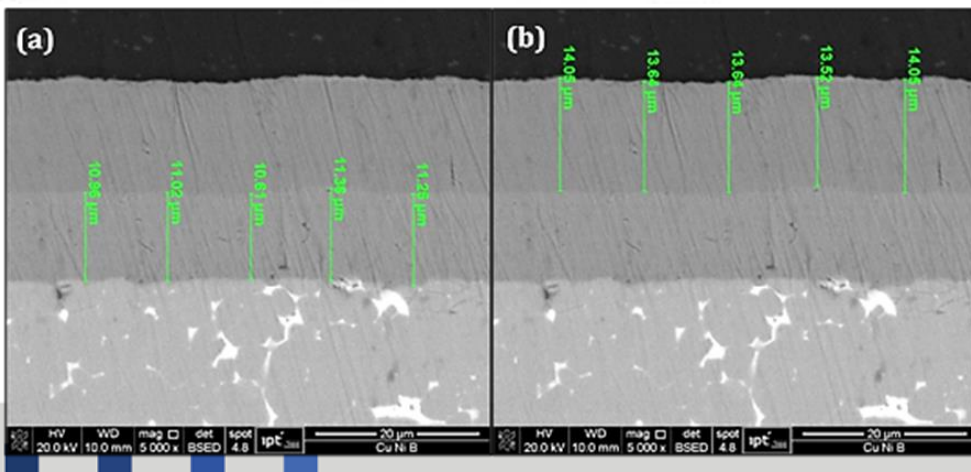
BNDES-FUNTEC "OBTENÇÃO DE ÍMÃS DE (Nd,Pr)FeB A PARTIR DE ÓXIDO DE DIDÍMIO" EM PARCERIA COM CBMM, UFSC E WEG

Banhos de Níquel e Cobre

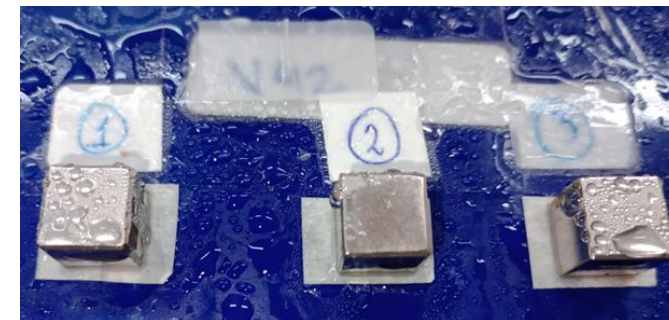


Revestimentos Protetivos

Duplo: 168 horas



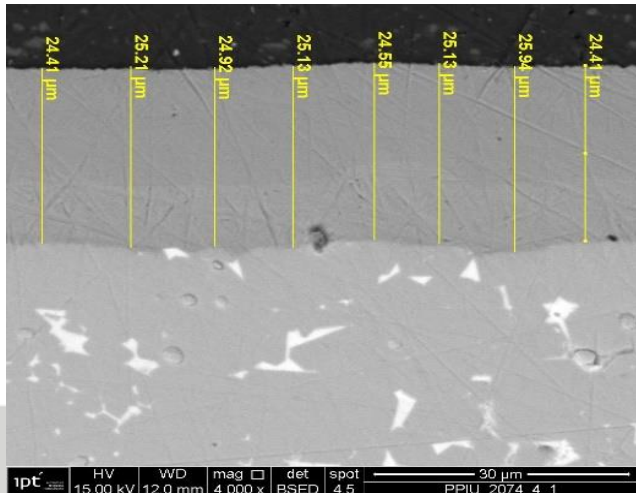
Triplo: 336 horas



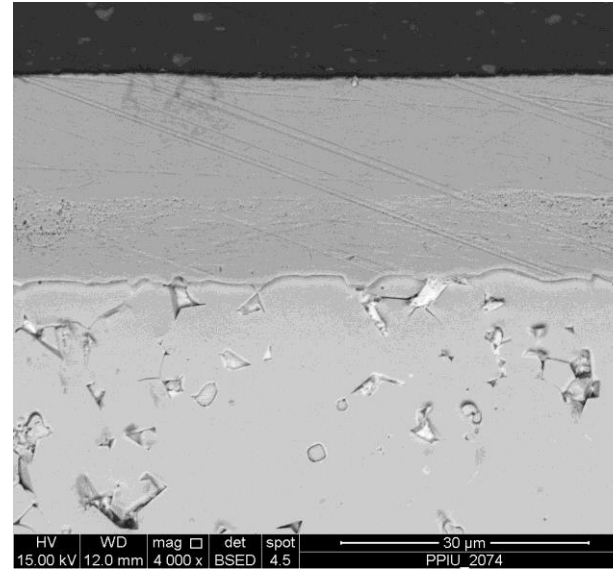
BNDES-FUNTEC "OBTENÇÃO DE ÍMÃS DE (Nd,Pr)FeB A PARTIR DE ÓXIDO DE DIDÍMIO" EM PARCERIA COM CBMM, UFSC E WEG

Abriu 2023

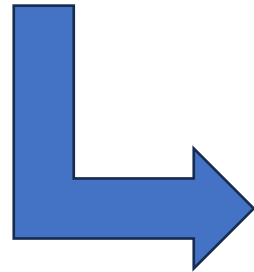
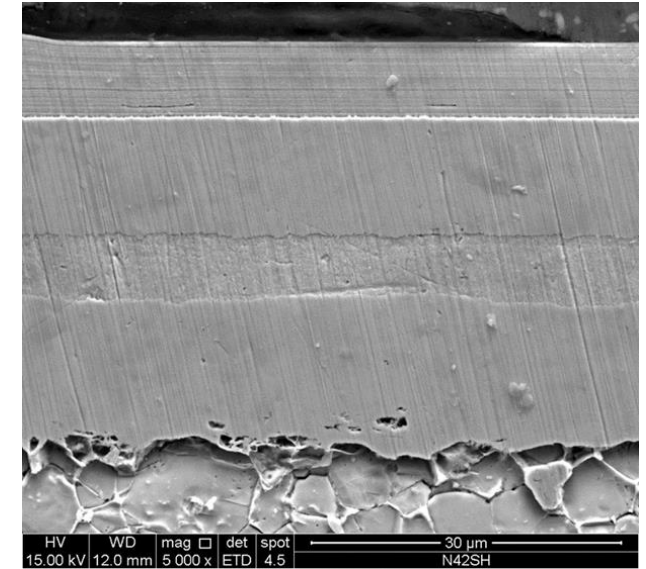
Revestimentos Protetivos



Nacional



Chinês



Processamento nacional

Desafios

Abril 2023

- Lidar com a reatividade do metal TR /liga TR
- Lidar com a agressividade dos sais fundidos
- Lidar com a operação da célula de eletrólise aberta
- Estabelecer as condições para obtenção de tiras (solidificação rápida)
- Estabelecer as condições para moagem em *jet mil*
- Estabelecer as condições de eletrodeposição de cobre (banho livre de cianetos)



Obrigada pela atenção!

- Célia Santos
- clsantos@ipt.br



[linkedin.com/school/iptsp/](https://www.linkedin.com/school/iptsp/)



[instagram.com/ipt_oficial/](https://www.instagram.com/ipt_oficial/)



[youtube.com/@IPTbr/](https://www.youtube.com/@IPTbr/)

www.ipt.br

