



# INFLUÊNCIA DA MICROESTRUTURA DOS FIOS DE ALUMÍNIO LIGA NA VIDA EM FADIGA DE CABOS CONDUTORES DE ENERGIA ELÉTRICA

GLT11 / Marcos César de Araújo



# ESTRUTURA DA APRESENTAÇÃO

---

- OBJETIVOS
- FUNDAMENTOS TEÓRICOS
- EXPERIMENTAL
- RESULTADOS E DISCUSSÕES
- CONCLUSÕES

## OBJETIVOS

Comparação entre os cabos “A” e “B” fabricados com o mesmo material (Alumínio liga 6201):

- Vida em fadiga dos cabos;
- Análise da falha dos fios;
- Propriedades mecânicas dos fios dos cabos (limite de resistência à tração, limite de escoamento e dureza).



## Cabo rompido

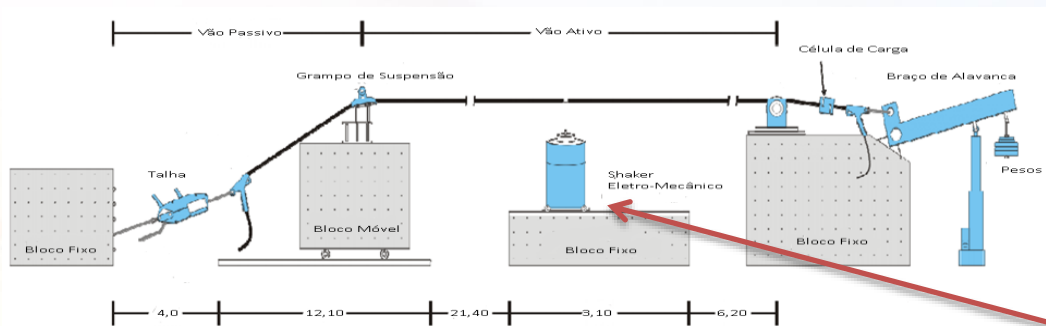








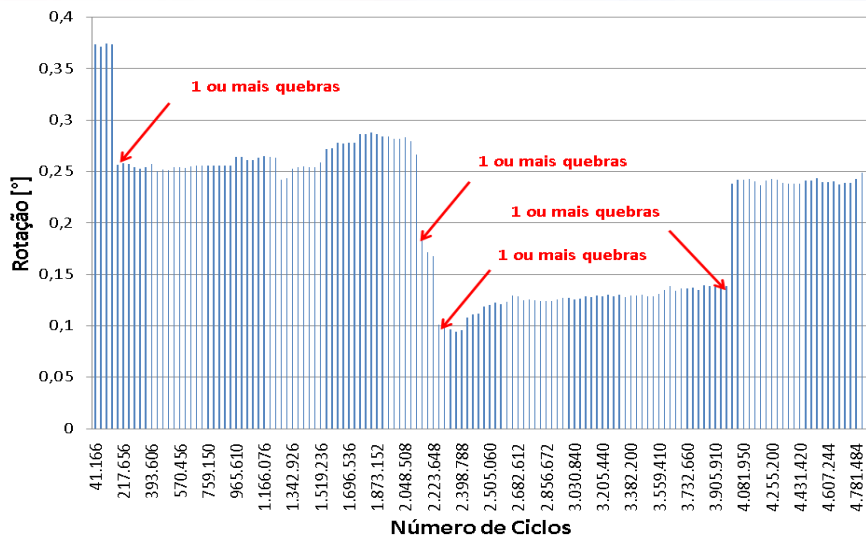
# Bancada Experimental dos Ensaio de Fadiga



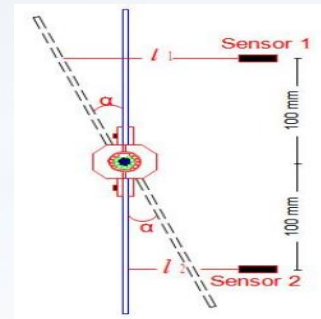
Desenho esquemático da bancada experimental para os ensaios de fadiga em cabos condutores.



## Sistema de Identificação de Quebras dos Fios



$$\alpha = \tan^{-1} \left[ \frac{\left( \frac{l1 - l2}{2} \right)}{100} \right]$$



Exemplo do software de contagem de ciclo e identificação de quebra.

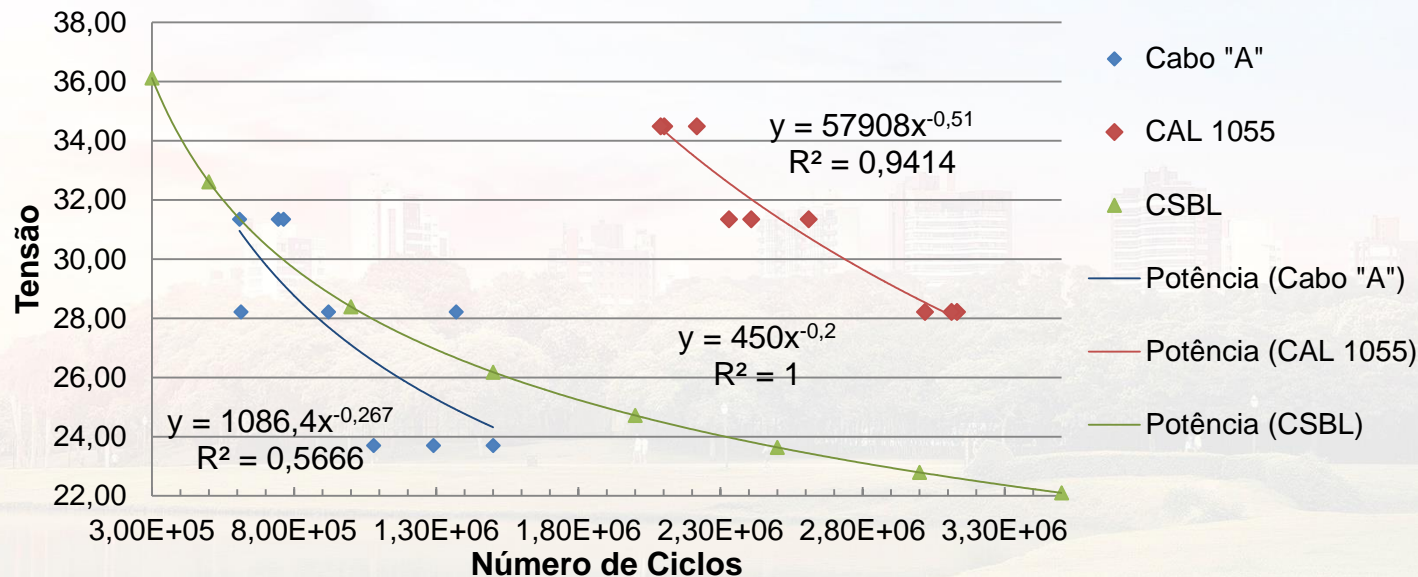




# RESULTADOS

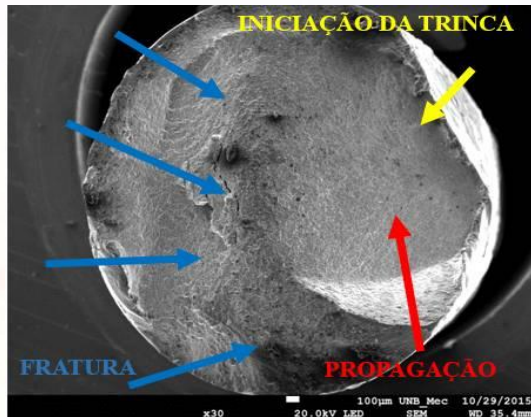
## Ensaio de Fadiga – Curvas S-N

Curva S-N: Cabo "A" e Cabo "B" x CSBL

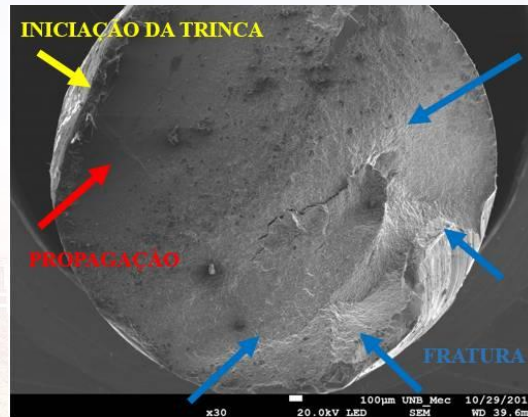


## RESULTADOS

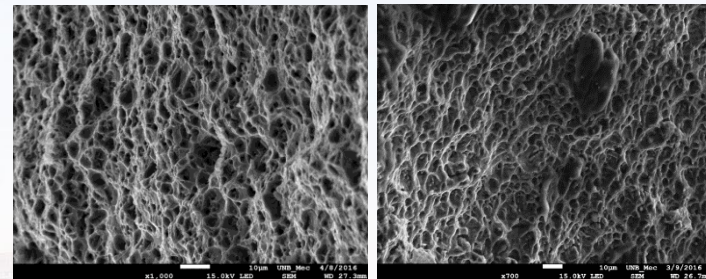
### Análise da Falha



Cabo "A"



Cabo "B"



Presença de *dimples* encontradas na zona de ruptura.

Direção do maior carregamento, carregamento de tração (equiaxial).

## Propriedades Mecânica dos Fios

Propriedades Mecânicas	Cabo “A”	Cabo “B”
Resistência à Tração [Mpa]	$309 \pm 8,3$	$340 \pm 17,2$
Limite de Escoamento [Mpa]	$299 \pm 7,8$	$320 \pm 23,9$
Dureza [HV]	$90 \pm 6,93$	$102,95 \pm 1,41$

O cabo “B” possui uma resistência à tração cerca de 10 % maior, um limite de escoamento cerca de 7% maior e dureza aproximadamente 14% maior quando comparado com o cabo “A”.





## CONCLUSÕES

Deste presente trabalho pode-se inferir as seguintes conclusões:

- Vidas em fadiga inferiores para o cabo “A”, ficando abaixo da curva de segurança proposta pelo CIGRÈ (CSBL), obtendo vidas bem menores – cerca de 3 vezes – quando comparado com o cabo “B” e apresentando resultados muito dispersos.
- Nas análises fractográficas, verificou-se que os fios de ambos os cabos apresentaram características condizentes com o processo de fadiga, apresentando os 3 estágios característicos de uma falha por fadiga.



# Obrigado!

**GUSTAVO REINKE**

 (61) 99935-9402

 (61) 9935-9402

 [gustav.reinke@gmail.com](mailto:gustav.reinke@gmail.com)

**MARCOS CÉSAR DE ARAÚJO**

 (61) 99693-5678

 (61) 9693-5678

 [marcos.araujo@eletronorte.gov.br](mailto:marcos.araujo@eletronorte.gov.br)