cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Avaliação da falha por fadiga e fretting de um condutor de liga de alumínio (AAAC) em serviço

Carvalho, M.C.N.[1]; Ferreira, J.C.[2]; Sousa, J. P.[2] ; I. A.[1]; Nunes, J. M. da S. [2]; Kano, R.S.[1];Loayza, C.R.L.[1]; Gonçalves, J. L. G.[1]; Silva, E. S.[1]; Rodrigues, S.F.[1,2]

1. Instituto Federal do Maranhão, Laboratório de Ensaios Mecânicos e Termomecânicos, (LabEnsaios – IFMA), São Luís – MA, Brasil.
2. Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais - (PPGCM/UFPI), Teresina-PI, Brasil.

Introdução

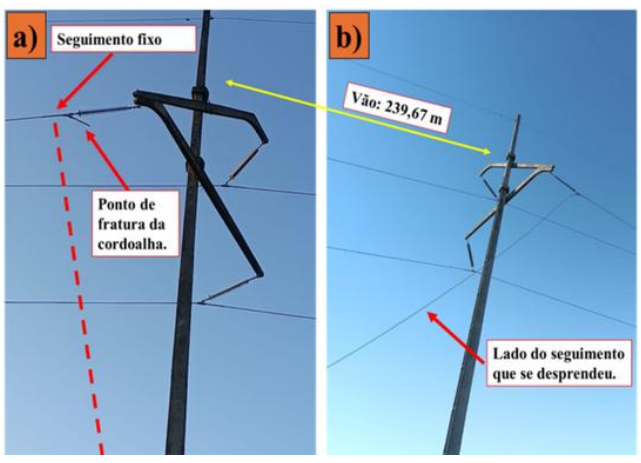


Fig. 1: Registros fotográficos da cordoalha composta por 19 fios que apresentaram falha durante a operação em campo

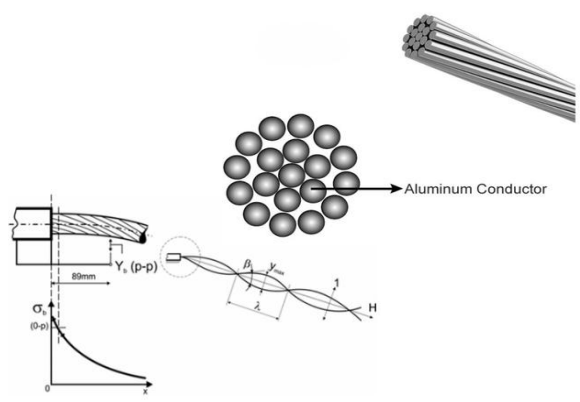


Fig. 2: influência e dos parâmetros mecânicos da vibração eólica em um cabo condutor nas proximidades do grampo de suspensão

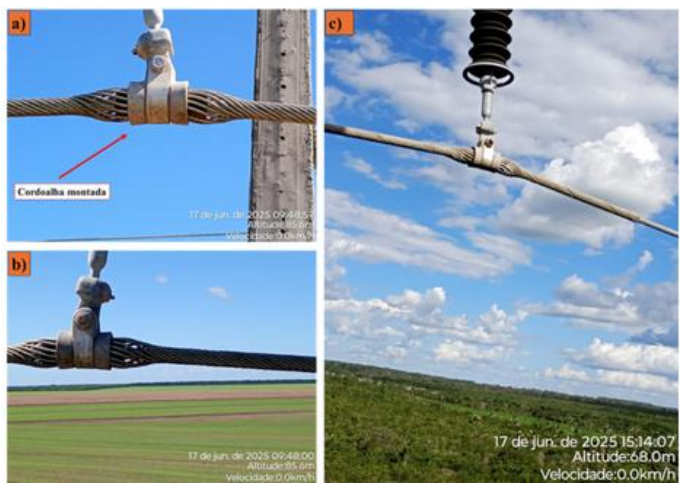
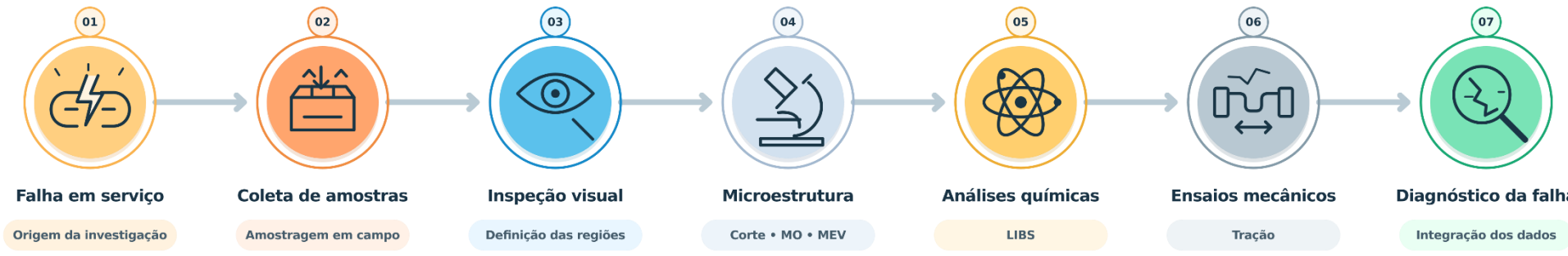


Fig. 3: Amostras fornecidas por concessionária do setor elétrico do maranhão

Objetivos

Determinar a causas-raiz da falha em cordoalha de aço da rede elétrica do Maranhão por meio de caracterização microestrutural, química e mecânica.

Metodologia



Resultados

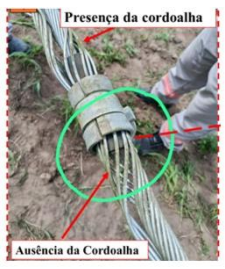




Fig. 4: Pode se observar o segmento da cordoalha que permaneceu ancorado e, à direita, a ausência do condutor que se desprendeu

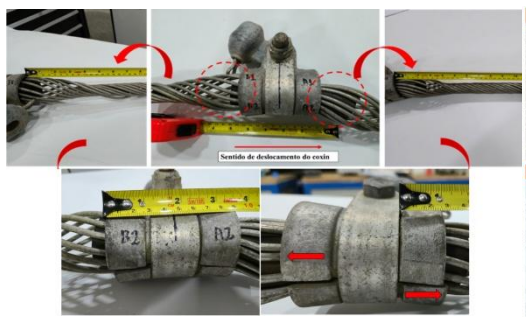


Fig. 7: Detalhe do desalinhamento em sentidos opostos das sapatas

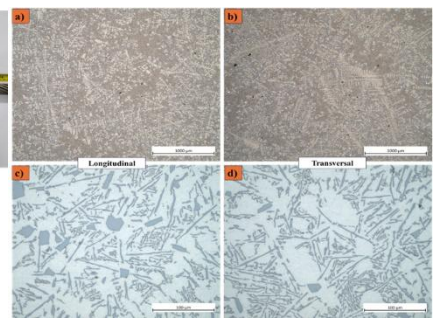


Fig. 8: Microscopias da seção longitudinal e transversal dos fios da sapata do sistema de fixação.

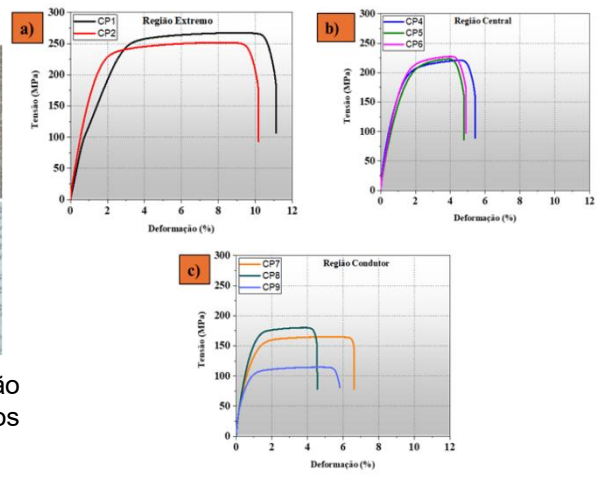


Fig. 10: Curvas tensão-deformação de engenharia para as condições: (a) Região extrema do pré-formado, (b) região central do pré-formado e (c) região do condutor.

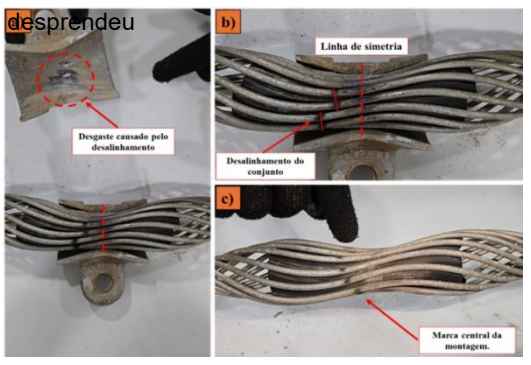


Fig. 5: registro de evidências de desgaste e desalinhamento dos componentes



Fig. 6: a) desalinhamento dos coxins e (b) desgaste na região da extremidade.

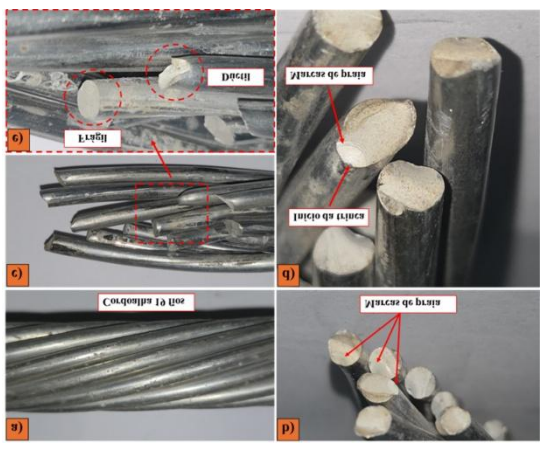


Fig. 9: (b, d) (marcas de praia) e (c, e) fratura dúctil-frágil, Fractrografia de seções dos fios da cordoalha que sofreu fratura em serviço

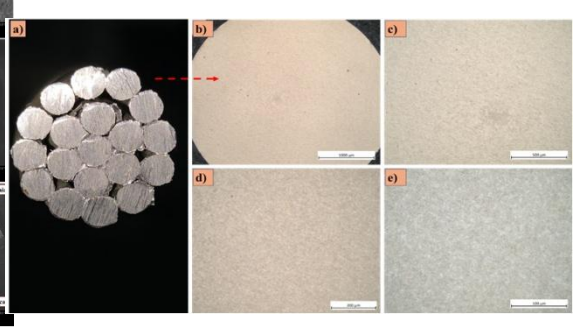


Fig. 11: Macrografia e microscopia representativa da seção transversal dos fios da cordoalha.

Conclusões

- Liga conforme ABNT NBR 5285 (sem defeito de fábrica).
- Ruptura por fadiga e fretting devido a desalinhamento e travamento na fixação.

Referências

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6323: Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16730: Cordoalha de fios de aço zincados para eletrificação — Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
[3] BARBOSA, C. Fundamentos da análise fractográfica de falhas de materiais metálicos. São Paulo: Editora Blucher, 2021.

Agradecimentos

INSTITUTO FEDERAL Maranhão
LABENSAIOS Laboratório de Ensaios Mecânicos e Termomecânicos
FAPEMA Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão
CAPES
PPGCTM Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais