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

# Estudo da recuperação induzida via pulsos elétricos do aço API X65 laminado a quente

Mauricio Moreira de Souza[1]; Mauricio Mhirdaui Peres[1]; Nicolau Apoena Castro[1]; Killdery Fernandes Peixoto[1]; Maria Eduarda Lima Costa[1]; Jetson Lemos Ferreira[2].

1.Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2. ArcelorMittal Brasil.

## Introdução

A indústria de petróleo e gás com a necessidade de melhoria do setor, passou por diversos aprimoramentos tecnológicos. O desgaste é responsável por metade das falhas em dutos, podendo resultar em danos catastróficos e ambientais, A ocorrência de microtrincas representa um dos problemas mais críticos para a integridade estrutural desses sistemas. O tratamento por pulsos elétricos destaca-se como uma técnica avançada para reparo induzido e modificação microestrutural de metais a partir do aquecimento rápido, redução da resistência ao escoamento e alívio de tensões.

## Objetivo

O objetivo principal presente neste trabalho é avaliar o reparo promovido pela aplicação da técnica de EPT em um aço API 5L X65 ARBL contendo microtrinca.

## Metodologia




## Resultados e Discussão

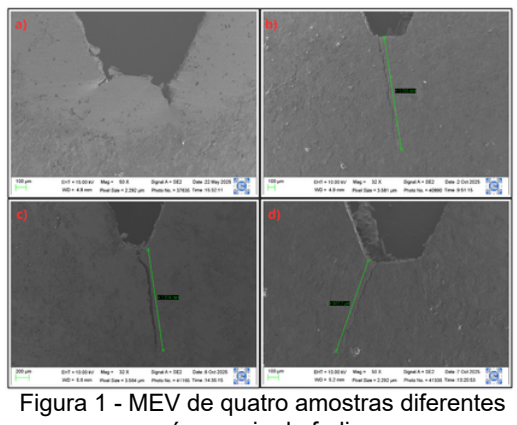


Figura 1 - MEV de quatro amostras diferentes após ensaio de fadiga.

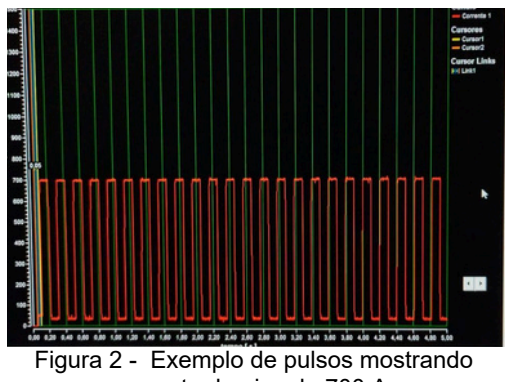


Figura 2 - Exemplo de pulsos mostrando corrente de pico de 700 A.

| Grupo | Amostra 1 | Amostra 2 | Amostra 3 | Média |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 155 ºC | 198 ºC | 190 ºC | 181 ºC |
| 2 | 335 ºC | 352 ºC | 300 ºC | 329 º C |
| 3 | 351 ºC | 369 ºC | 353 ºC | 357,67 ºC |
| 4 | - | - | - | |

Tabela 1 - Temperaturas máximas medidas na zona de chanfro.

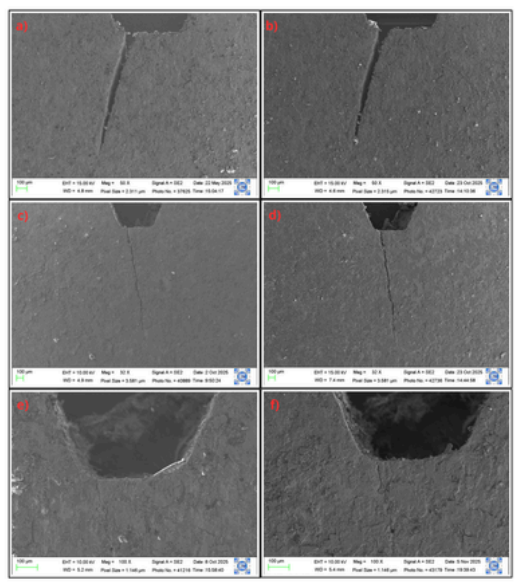


Figura 3 - MEV de três amostras antes (esquerdo) e depois (direito) de EPT, (a) e (b) amostra do grupo 1, (c) e (d) amostra do grupo 2 e (e) e (f) amostra do grupo 3.

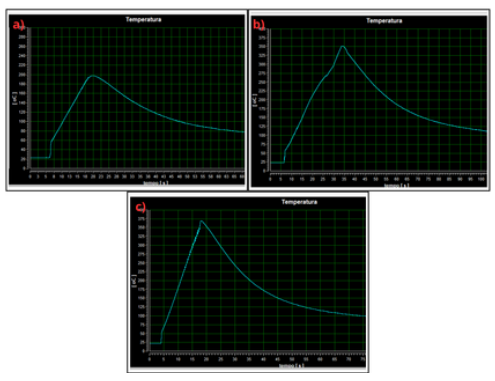


Figura 4 - Gráficos de temperatura na aplicação de EPT das amostras 2 de cada grupo.

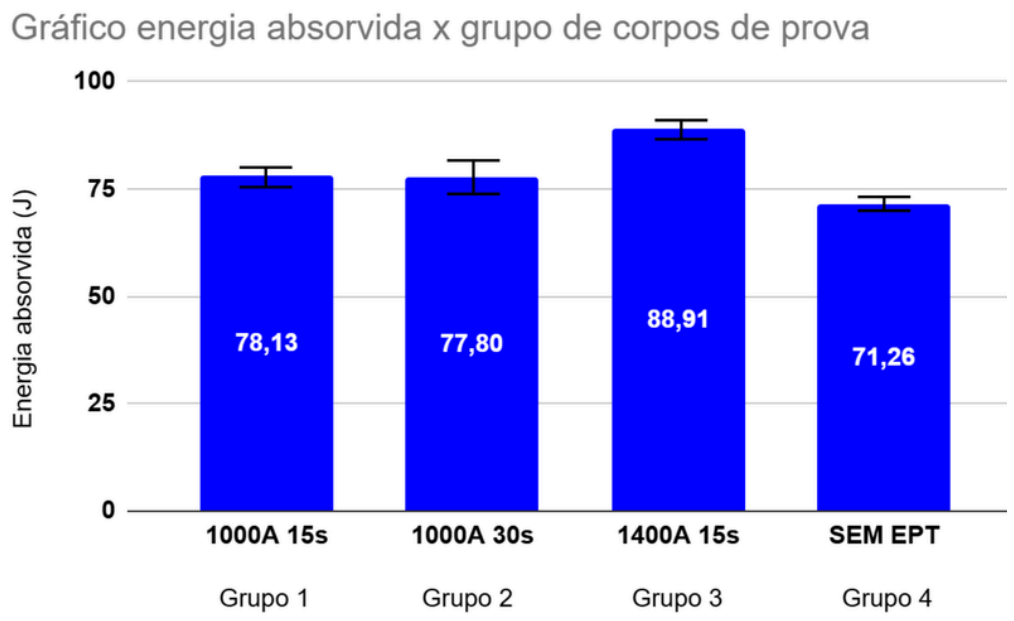



Figura 5 - Médias de resistência ao impacto em Joules e desvio padrão.

## Conclusões

O EPT não promoveu o fechamento visível das trincas, mas aumentou a resistência ao impacto do aço API 5L X65. Assim, demonstrou potencial para reforço mecânico e regeneração parcial, sendo necessários ajustes nos parâmetros para melhorar sua eficiência no reparo.

## Agradecimentos

prh anp 32/UFRN
anp
Gestão: FAPESP
DEMat UFRN
ArcelorMittal

## Referências