



**IB-NDT**

Nondestructive Evaluation  
www.ibndt.com

Brasil

■ 2017 ■

# SOLUÇÕES INTEGRADAS EM ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

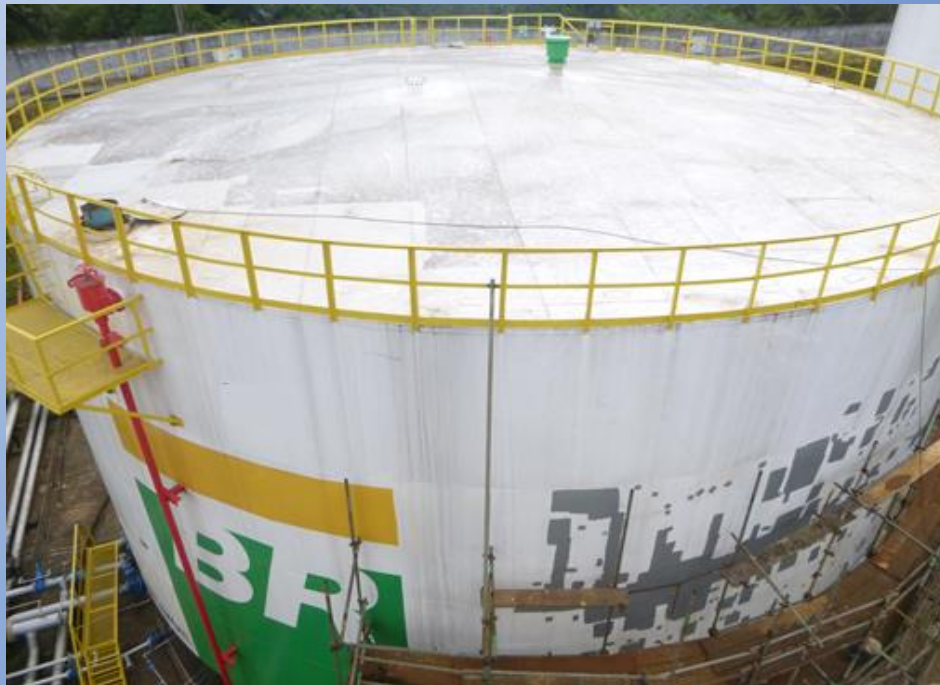




**IB-NDT**  
Nondestructive Evaluation  
www.ibndt.com

**MAPEAMENTO DE CORROSÃO COM MFL DE ALTA  
RESOLUÇÃO EM TETO DE TANQUES DE  
ARMAZENAMENTO**

# **MAPEAMENTO DE CORROSÃO COM MFL DE ALTA RESOLUÇÃO EM TETO DE DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO**



# MAPEAMENTO DE CORROSÃO COM MFL DE ALTA RESOLUÇÃO EM TETO DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO - O PROBLEMA

## VOCÊ SABE COMO EVITAR ISSO?



**Replan-1993**



**Usina São Luiz –**



**Caçu-GO**



**Kansas - USA**



**Montana - USA**





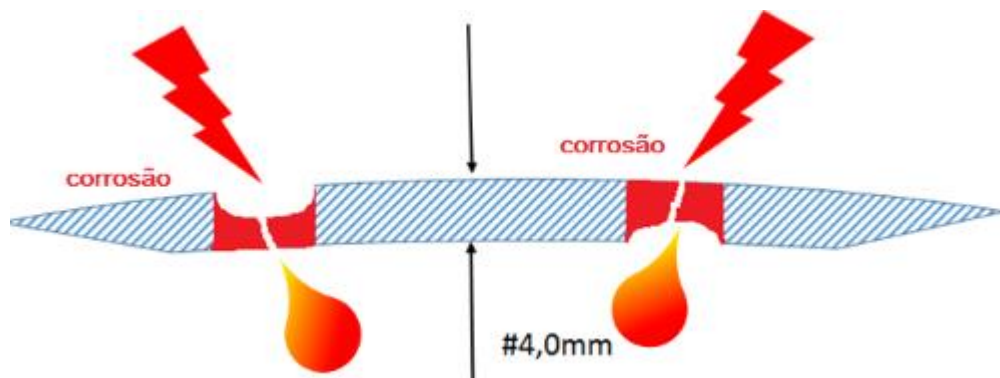
**MAPEAMENTO DE CORROSÃO COM MFL DE ALTA RESOLUÇÃO EM TETO DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO - O PROBLEMA**

**O SEU TANQUE ESTÁ PREPARADO PARA ISSO?**



## QUAL É O PERIGO DE UM TETO COM CORROSÃO NO QUE TANGE O SPDA?

A alínea “a” do item A.2.3.1 da NR5419 - Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas determina que a espessura mínima para este tipo de equipamento seja maior que 4,0mm. Este valor foi determinado por estudo da API (API/EI Research Report - “Verification of lightning protection requirements for above ground hydrocarbon storage tanks”, First Edition, Energy Institute, London, 2009).

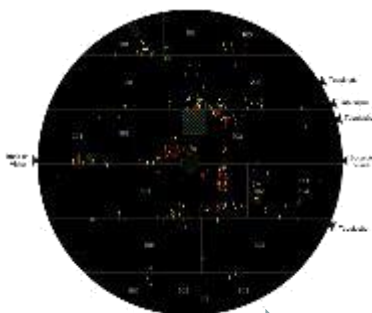


Um teto que apresente chapas com espessura menor que 4,0mm, ao ser atingido por raio de longa duração sua superfície não será perfurada. Desta forma garantir que não haja espessura menores que 4,0mm é importante na mitigação do risco. O MFL por inspecionar 100% da superfície do tanque é a melhor ferramenta de inspeção para esta aplicação.



# MAPEAMENTO DE CORROSÃO COM MFL DE ALTA RESOLUÇÃO EM TETO DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO – A SOLUÇÃO

A IB-NDT elabora a análise de risco do SPDA do seu tanque!



Mapeamento das espessuras com MFL

Repare as espessuras abaixo de 4,0mm

Calcule a gravidade atual, conforme a ABNT 5419

Calcule a probabilidade conforme a ABNT 5419

O resultado será o risco da sua instalação



Esse risco é aceitável (parâmetros da ABNT 5419)?

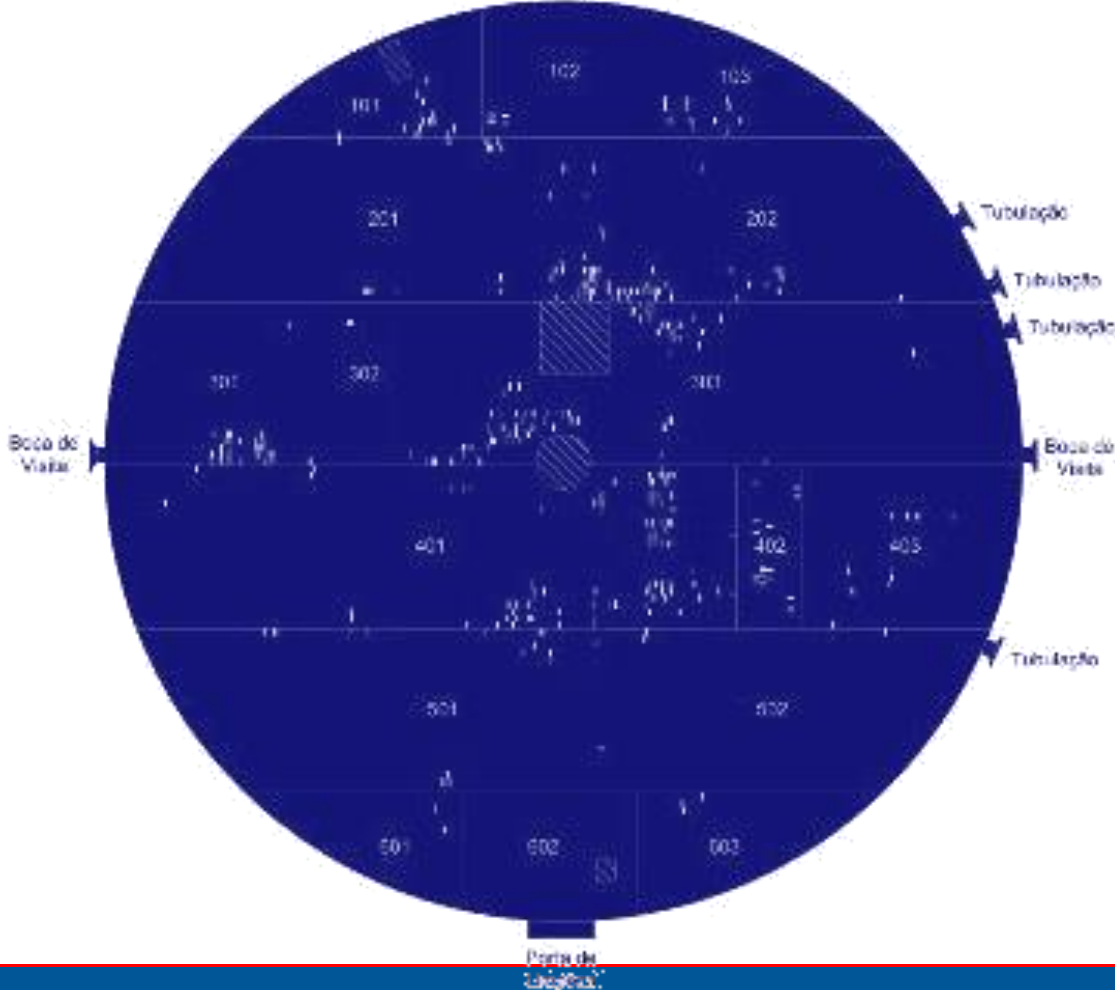


Realize as ações de manutenção para redução do risco



# MAPEAMENTO DE CORROSÃO COM MFL DE ALTA RESOLUÇÃO EM TETO DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO – A SOLUÇÃO

Somente com o mapeamento com MFL de Alta Resolução é possível mapear a espessura em 100% da superfície do teto. Desta forma é possível realizar o reparo e garantir a espessura acima de 4,0mm.



A Figura ao lado refere-se ao mapa de corrosão no teto do tanque. A paleta de cores permite uma análise sensível da distribuição da corrosão. O sistema gera as dimensões e localização da corrosão em tabela que pode ser exportada para Excel. Estes dados são utilizados para geração do plano de reparo.

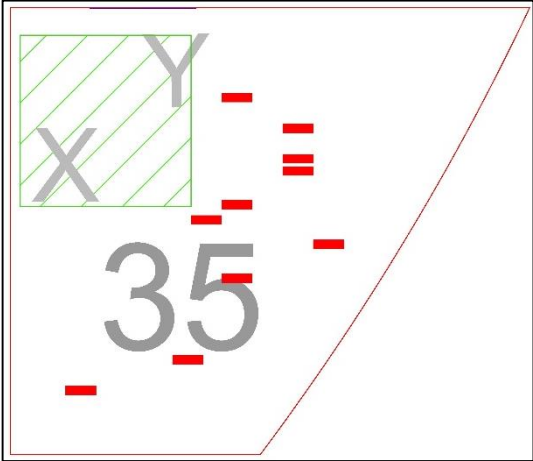
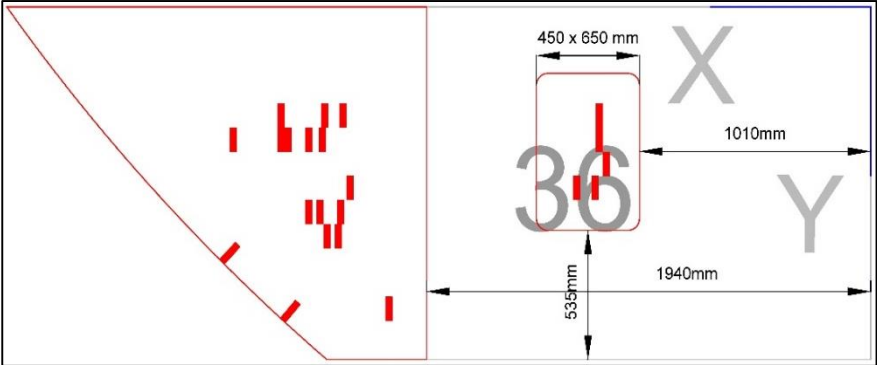


# MAPEAMENTO DE CORROSÃO COM MFL DE ALTA RESOLUÇÃO EM TETO DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO – O RESULTADO

É Fornecido ao cliente uma visão geral da corrosão atuante no teto do tanque de armazenamento. Este arquivo pode ser fornecido em extensão “dwg”, com rotinas de filtragem e estatística para manipulação das informações de reparo por parte do cliente.

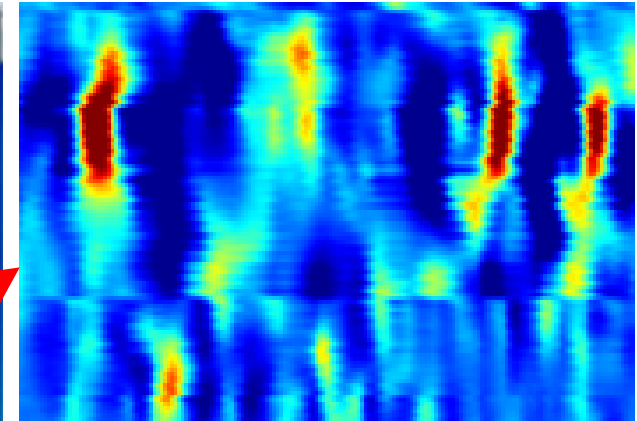
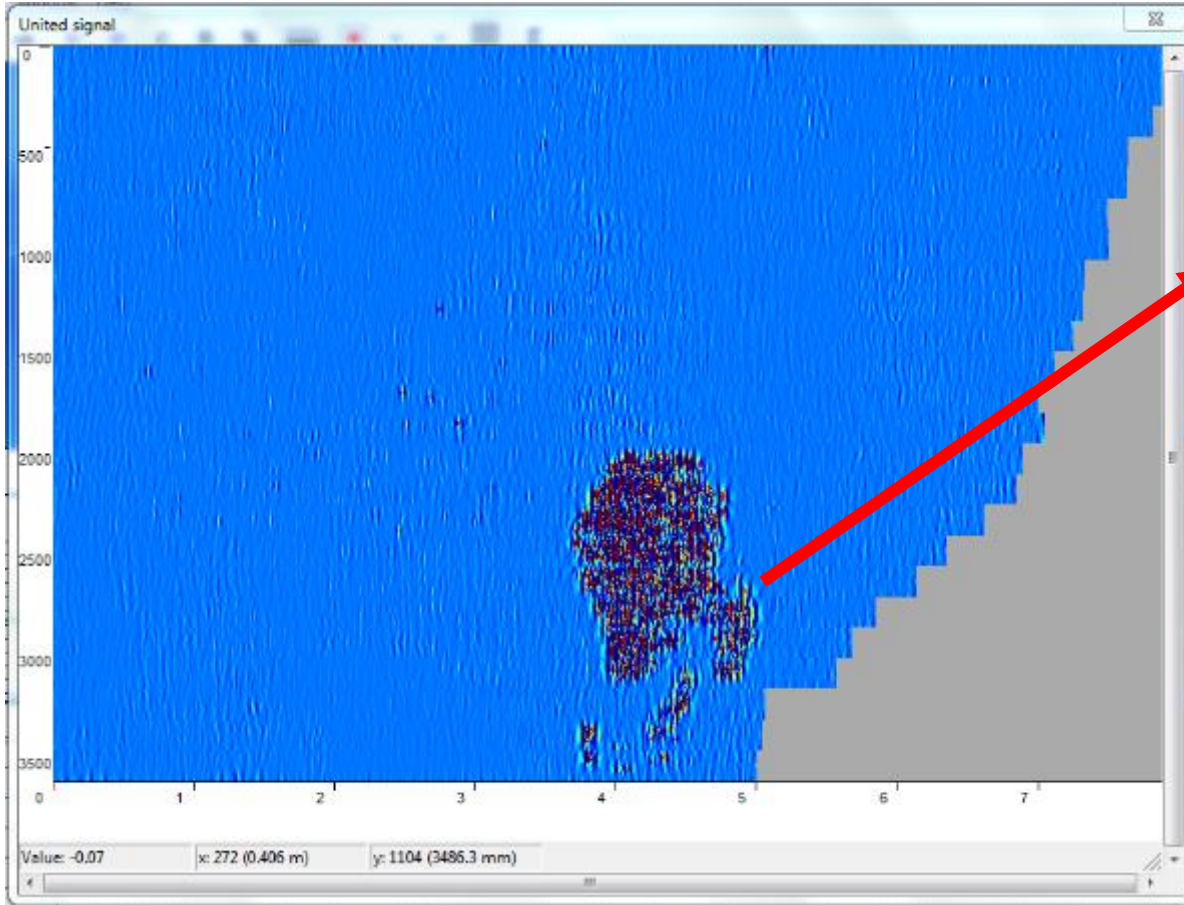
**TABELA DE DESCONTINUIDADES FORNECIDA EM EXCEL**

Chapa	X (m)	Y (dm)	Profundidade (mm)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Tipo	mV	Espessura Residual (mm)	% Esp Res
1	0,20	1	4,0	15	33	ext	23,3	2,5	38
1	0,32	1	1,7	18	40	ext	4,7	4,8	74
1	0,39	1	2,1	32	66	ext	4,2	4,4	68
1	0,68	1	1,2	31	31	ext	4,7	5,3	82





## MAPEAMENTO DE CORROSÃO COM MFL DE ALTA RESOLUÇÃO EM TETO DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO -- O RESULTADO



**IMAGEM EM C-SCAN**

**PRODUTIVIDADE  
MÍNIMA DE 100m<sup>2</sup>  
POR 8h DE  
TRABALHO**

O sistema da IB-NDT difere pela sua alta resolução (maior do mercado na sua categoria). Possui 48 sensores instalados em 150 mm de área de varredura, garantindo uma margem de erro entre 0,2 e 0,5 mm na morfologia do defeito na largura do escaner. O resultado é apresentado em C-scan.



# MAPEAMENTO DE CORROSÃO COM MFL DE ALTA RESOLUÇÃO EM TETO DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO – O ENSAIO

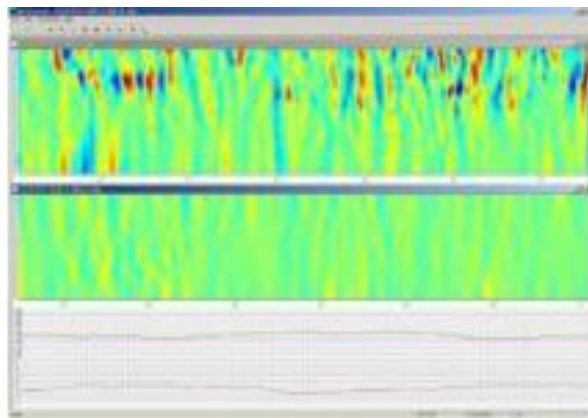
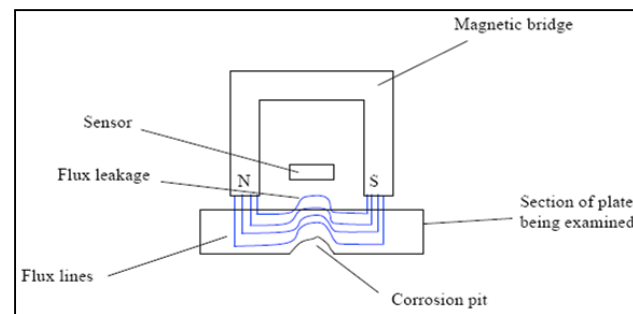






## MAPEAMENTO DE CORROSÃO COM MFL DE ALTA RESOLUÇÃO EM TETO DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO – O ENSAIO

A técnica de MFL consiste na magnetização com ímãs permanentes poderosos capazes de criar um campo magnético forte o suficiente para a saturação magnética da chapa. As discontinuidades são percebidas pelos 48 sensores Hall e 3 de Eddy Current, através das distorções nas linhas do fluxo magnético. Os sensores Hall captam e armazenam as variações de sinal digitalmente, que são descarregados em processadores de dados e traduzidos na forma de gráficos



**NÃO NECESSITA  
RETIRAR TINTA**



## MAPEAMENTO DE CORROSÃO COM MFL DE ALTA RESOLUÇÃO EM TETO DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO – O ENSAIO

O sistema da IB-NDT foi desenhado para realizar ensaios não destrutivos em tanques de armazenamento, costado e fundo, e chapas. Utilizando o princípio do Magnetic Flux Leakage (MFL) e associado a um dispositivo corrente induzida, permite medir a espessura das chapas e ainda medir a espessura do revestimento não magnético.

A técnica de fuga de fluxo magnético (MFL). É um método magnético de ensaio não destrutivo que é usado para detectar corrosão, pitting, trincas e perdas de espessura em chapas, estruturas metálicas e tubulações, mais comumente oleodutos e gasodutos, tanques de armazenagem (costado, teto e fundo), cascos de navios etc.. O equipamento é equipado com 48 (quarenta e oito) sensores Hall em 150 mm e ainda 3 (três) fontes de corrente induzida (Eddy-current). Sua geometria lhe permite inspecionar praticamente todas as áreas, perto das soldas e bordas dos tanques. Praticamente não existem “zonas mortas” na área inspecionada







## MAPEAMENTO DE CORROSÃO COM MFL DE ALTA RESOLUÇÃO EM TETO DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO – PREPARAÇÃO DO ENSAIO

- O tanque deve estar descontaminado e liberado para acesso conforme NR-33 - SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS.
- A superfície do Tanque deve estar isenta de líquidos e sujidade. Descontinuidades na pintura como: empolamento de tinta, descolamento da pintura etc. Não impedem a inspeção.
- Superfícies deformadas não impedem a realização da inspeção.
- Elementos como: Suporte de teto flutuante, anodos de sacrifício e serpentina diminuem a produtividade da inspeção e devem ser informados previamente.
- Para emissão de proposta necessitamos saber:
  - Diâmetro do Tanque;
  - Localização;
  - Espessura nominal da Chapa
  - Obstáculos internos (serpentina, suportes de apoio de tetos flutuantes, anodos de sacrifício etc)

## Mapa de densidade de Raios no Brasil



Veja a densidade de descargas atmosféricas da sua região no link:  
[http://www.inpe.br/webelat/ABNT\\_NBR\\_5419\\_Ng/](http://www.inpe.br/webelat/ABNT_NBR_5419_Ng/)

**Contatos:**

**Serra-ES**

**Tel: +55 27 3348-0370**

**[contato@ibndt.com](mailto:contato@ibndt.com)**

**Comercial:**

**Fábio Cerqueira**

**Cel.: 27 981820950**

**[fabio@ibndt.com](mailto:fabio@ibndt.com)**

**Técnico:**

**Igor Kozyrev**

**Cel.: 27 981827255**

**[igor@ibndt.com](mailto:igor@ibndt.com)**

**Obrigado!**