



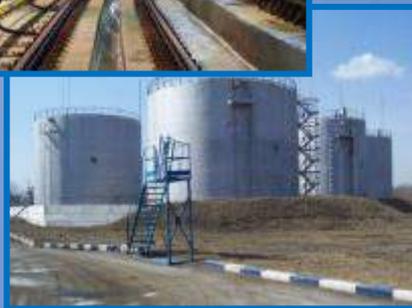
**IB-NDT**

Nondestructive Evaluation  
www.ibndt.com

Brasil

■ 2018 ■

# SOLUÇÕES INTEGRADAS EM ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS





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

## IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS



Liderando pela  
inovação tecnológica



A IB-NDT é a primeira empresa de transferência de tecnologia entre o Brasil e a Rússia, no segmento de Ensaios Não Destrutivos Não Intrusivos e monitoramento de saúde estrutural. Numa busca de inovações tecnológicas para o Brasil, encontramos na Rússia soluções para problemas na área de inspeção com a possibilidade de transferência de tecnologia sem a preocupação de resguardar “know-how”.

Contamos com equipe de técnicos e engenheiros com formação multidisciplinar e experiência internacional somada a variedade de técnicas de inspeção que possuímos, podemos ofertar soluções completas na avaliação de integridade e respostas de manutenção.

Para nossas representadas, essa experiência nos permite oferecer assistência técnica para todos os equipamentos de ensaios não destrutivos que ofertamos no Brasil.

No segmento de prestação de serviços nosso foco é a aplicação de ensaios não destrutivos minimamente invasivos e que permitam 100% de amostragem na inspeção. Desta forma podemos agregar o aumento da confiabilidade a redução de custo na inspeção.



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

## LOCALIZAÇÃO

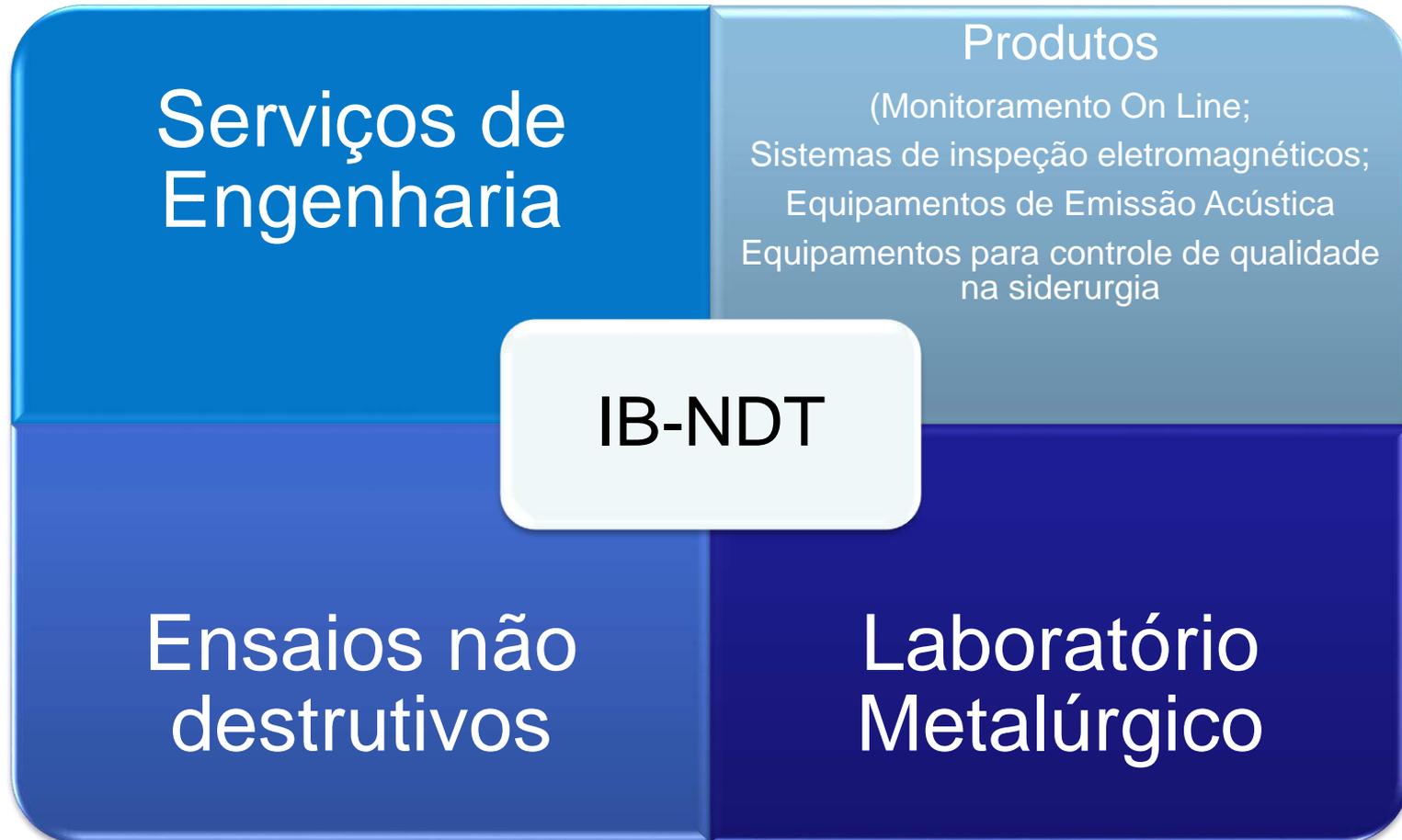
Estamos operando em sede própria, onde construímos um moderno centro de tecnologia de ensaios não destrutivos (CT-END) com 500m<sup>2</sup>, localizado no município Serra/ES.



Rua Chopin. 59 – Parque Residencial. Laranjeiras  
Serra/ ES - CEP 29.165-240  
Tel.: +55 27 3348-0370



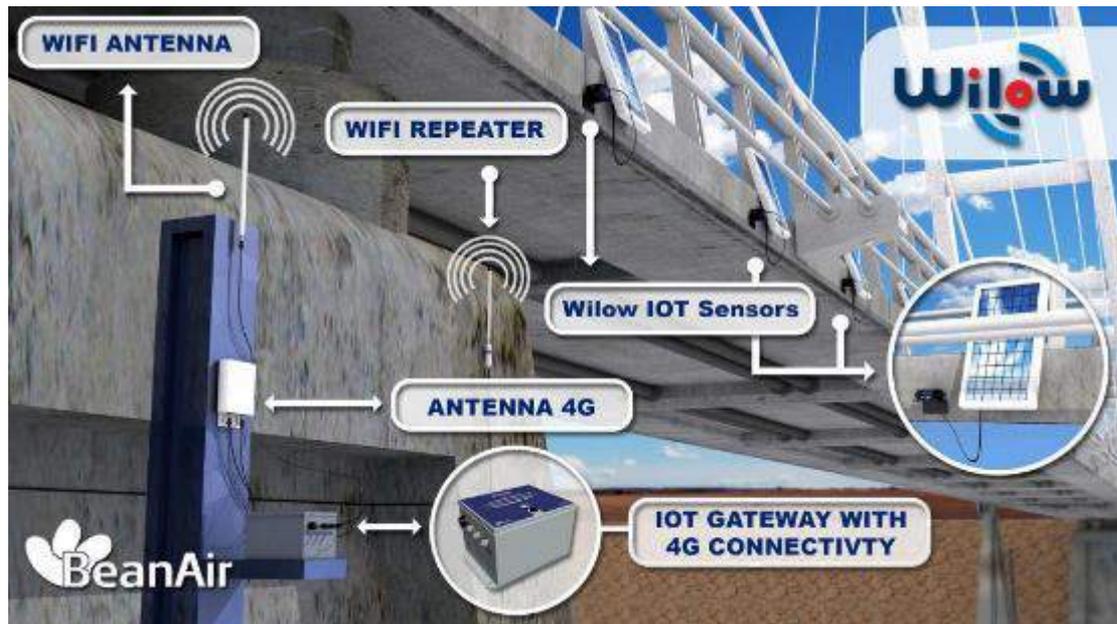
A IB-NDT está dividida em 04 grupos de negócios, são eles:





Structural Health Monitoring (SHM) pretende dar, em cada momento durante a vida de uma estrutura, um diagnóstico do “estado” dos materiais constituintes, das diferentes partes, e do conjunto completo destas peças que constituem a estrutura como um todo. Monitorização Estrutural combina uma variedade de tecnologias de detecção com um controlador de medição embutida para capturar, registrar e analisar dados em tempo real. sistemas SHM são projetados para monitorar de forma confiável e testar a saúde eo desempenho de estruturas.

Acesse o nosso site <http://monitoramentoestrutural.com.br>





Genuinamente brasileira, a IB-NDT é uma empresa de Engenharia com atuação Internacional, contando com engenheiros e parceiros com doutorados ou pós-graduados, bem como, técnicos e inspetores com de uma sólida experiência profissional adquirida com a sinergia com empresas da Europa e Russas.

1. Avaliação de integridade física de equipamentos estáticos e dinâmicos;
2. Adequação de Vasos de Pressão, Tubulações e Caldeiras a NR-13;
3. Análises de engenharia:
  - a) Análise de danos pela API 579-1/ASME FFS-1- Fitness-for service;
  - b) Análise de falha;
  - c) Análise de tensões;
  - d) Análise de flexibilidade e memória de cálculo tubulações;
  - e) Memória de cálculo de vasos de pressão;
  - f) Memória de cálculo de trocador de calor;
  - g) Memória de cálculo de tanques;
4. Adequação NR-11;
5. Análise de risco de processo;
6. Pericias trabalhistas;
7. Alpinismo Industrial



# IB-NDT SERVIÇOS DE ENGENHARIA - AVALIAÇÃO DE INTEGRIDADE FÍSICA DE EQUIPAMENTOS ESTÁTICOS E DINÂMICOS

Equipamentos em uso tendem a acumular danos ao longo da sua vida devido às suas condições operacionais, criando um grande problema para as equipes de manutenção e inspeção, pois, teoricamente, eles devem ser reconicionados para retornarem às suas condições originais de projeto. Como este problema está associado a perda de produção e perda econômica, alternativamente foi desenvolvido o conceito de "Fitness-for-Service" ou "Fitness-for-Purpose", que define as avaliações quantitativas de engenharia que são realizadas para demonstrar a integridade estrutural de um componente em serviço que contenham danos. As principais normas desenvolvidas para este tipo de avaliação são a "API Recommended Practice 579/ASME FFS-1 (FITNESS FOR SERVICE) Fitness-for-Service". A IB-NDT possui equipe de engenharia especializada nestas soluções.

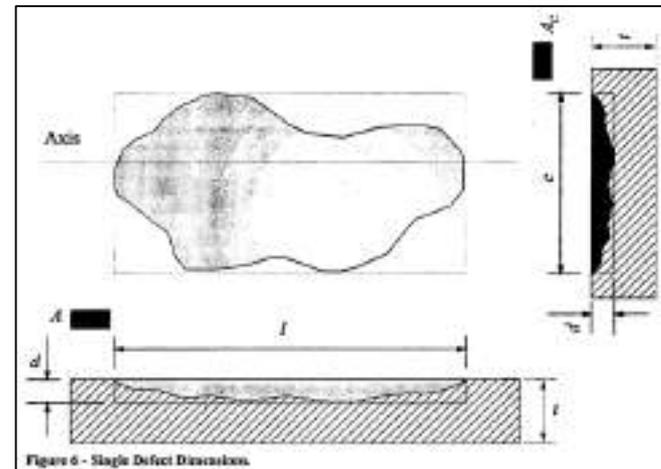
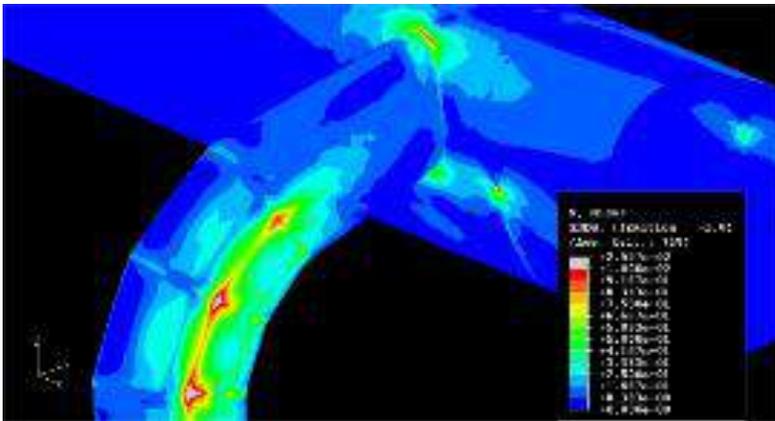


Figure 6 - Single Defect Dimensions.



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

## IB-NDT SERVIÇOS DE ENGENHARIA – ADEQUAÇÃO DE VASOS DE PRESSÃO A NR-13

A IB-NDT possui pacote de serviços para minimizar a necessidade de parada do equipamento, retirada de tinta, montagem de andaimes, retirada de isolamentos, entre outras intervenções. Nossas tecnologias permitem e a realização de ensaios minimamente invasivos.

Para tubulações enterradas possuímos tecnologias de inspeção sem a necessidade de escavação.

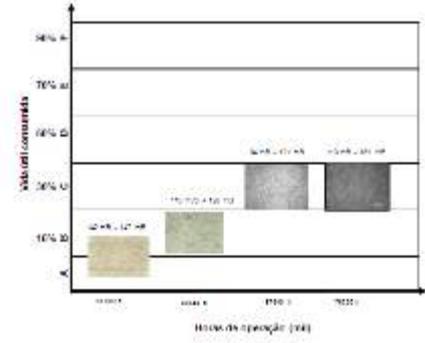
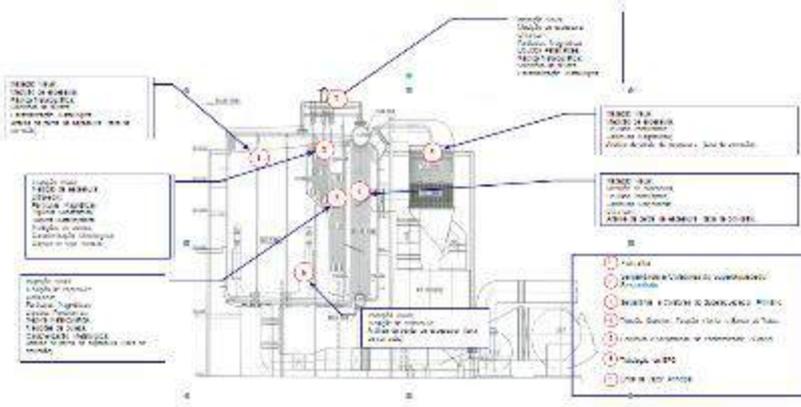
Adequação de 400 vasos de pressão em ITAIPU (Engs.da IB-NDT Bernardo Ribeiro e João Garcia, de azul escuro) sob a coordenação da Divisão de Manutenção Mecânica de Unidades Geradoras (SMMU.DT) - Gerson Pretti (à esquerda) e Nelson Pedro (de azul claro), e pela Divisão de Engenharia de Manutenção Mecânica (SMIM.DT), Alyson Soltovski (à direita). Leia a matéria divulgada no Jornal da Itaipu Binacional no link: <http://jie.itaipu.gov.br/conte%C3%BAdo/com-microfones-manuten%C3%A7%C3%A3o-usa-novo-m%C3%A9todo-para-investigar-anomalias>





# IB-NDT SERVIÇOS DE ENGENHARIA – AVALIAÇÃO DE INTEGRIDADE DE CALDEIRAS E ADEQUAÇÃO A NR-13

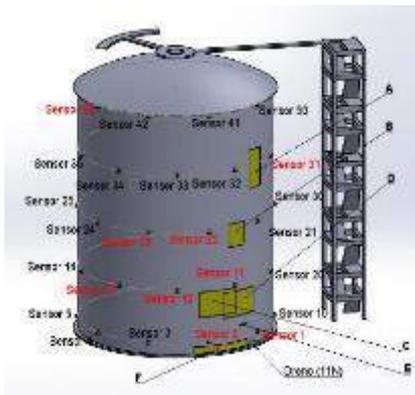
A IB-NDT realiza inspeções técnicas de segurança periódica e integridade estrutural em Caldeira Aquatubular de qualquer capacidade. Temos experiências em caldeiras de grande porte acima de 200t/h de vapor. Com programa específico de avaliação de integridade e determinação da VUR (Vida útil Residual). Agregamos as inspeções os ensaios não destrutivos não convencionais que permitem a redução em no mínimo 30% do tempo de parada com a utilização de ensaio convencionais.





## IDENTIFICAR A INTEGRIDADE FÍSICA DO TANQUE SEM RETIRÁ-LO DE OPERAÇÃO

- Utilização do MFL de Alta Resolução para Mapeamento da corrosão.
- Escaneamento 3D para cálculo de deformação em conformidade com a API 653.
- Emissão acústica para avaliação Global do costado para identificação de trincas (recomendado quando a possibilidade de formação de trinca é crítica)
- ACFM para identificação de trincas por amostragem (recomendado quando a possibilidade de formação de trinca é remota)





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

## IB-NDT SERVIÇOS DE ENGENHARIA – ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NR-13

A IBNDT desenvolveu uma metodologia de inspeção e montagem de toda documentação legal priorizando a segurança operacional do equipamento, ou seja, sua integridade.

Ofertamos um conjunto de ensaios não destrutivos com custo de aplicação reduzido, pois não necessita a retirada de tinta, minimiza a retirada de isolamentos técnicos e evita a necessidade de parada da tubulação. Este escopo permite adoção de práticas de Engenharia focadas em respostas rápidas, ações de manutenção e redução de custos durante o processo de adequação.

Podemos ofertar ao cliente a contratação “turnkey”, pois dominamos todas as fases deste processo.





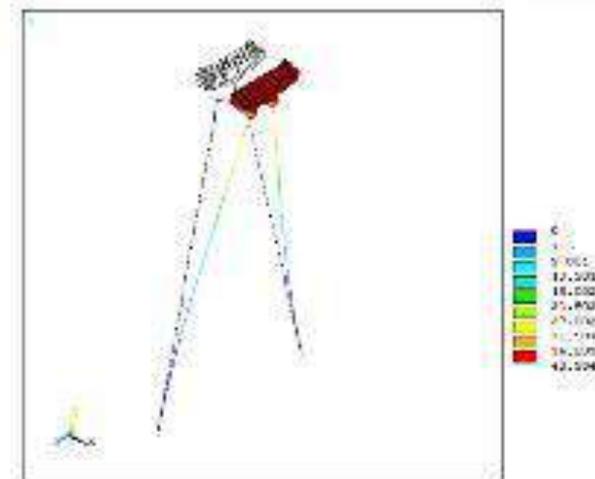
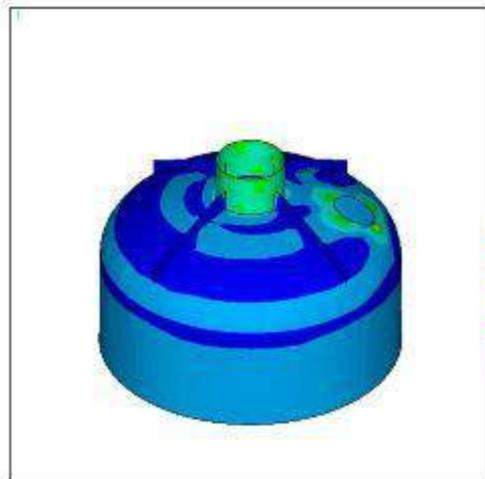
## IB-NDT SERVIÇOS DE ENGENHARIA – ANÁLISE DE TENSÕES

Esta técnica de cálculo é utilizada quando é fundamental a determinação do valor exato da tensão e/ou deformação existente no componente. Os cálculos que estamos aptos a executar se baseiam em métodos analíticos ou em métodos de elementos finitos, e normalmente se aplicam, por sua complexidade, aos equipamentos especiais que são projetados fora dos códigos de projeto, e aos que apresentam algum defeito não aceitável pelos seus respectivos códigos de projeto. Neste último caso, a análise de tensões é subsídio para a fase de avaliação de integridade.

Outra aplicação desta ferramenta é a “otimização das inspeções”, com a determinação das áreas com maior concentração de tensão, podemos diminuir o tempo de parada do equipamento, para realização de ensaios.

**A IB-NDT também realiza a medição de tensões experimental (in loco), através de extensimetria tradicional (cabos na conexão) como extensômetros com wireless (sem cabos na conexão).**

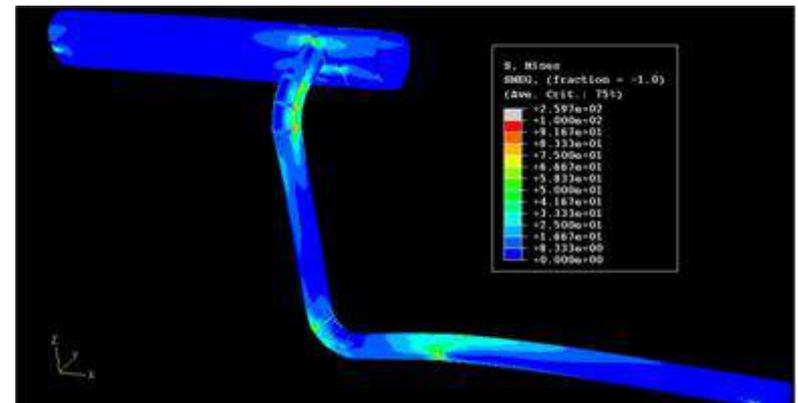
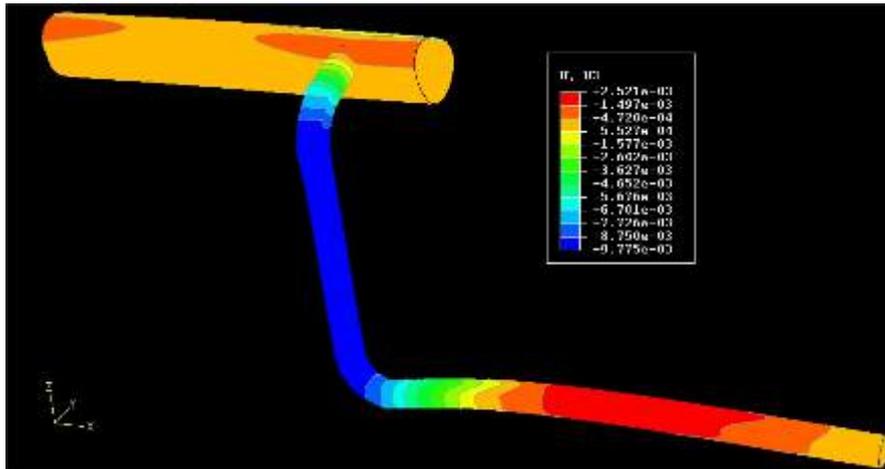
**Também possuímos tecnologia de medições de tensões residuais através de equipamento portátil (leitura direta).**





## IB-NDT SERVIÇOS DE ENGENHARIA – FLEXIBILIDADE DE TUBULAÇÕES

O Projeto de tubulações industriais representa 60% dos recursos de qualquer construção de beneficiamento industrial, erros nos projetos acarretam custos de retrabalhos elevadíssimos. A IB NDT executa projetos análises para estes sistemas, podendo realizar cálculos de flexibilidade, transmissões de esforços, vibrações e condições de serviço. A flexibilidade de tubulações deve ser conseguida através de traçados convenientes ou aplicação de acessórios específicos, porém nem sempre são eficientes, acarretando em colapsos e paradas não programadas. A IB-NDT possui expertise e software específicos para análise de flexibilidade propondo soluções para os problemas identificados e já aplicamos estas tecnologias no processo de adequação de tubulações a NR-13.



# IB-NDT SERVIÇOS DE ENGENHARIA – ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DE REFRAATÁRIO

A IB-NDT possui tecnologia de avaliação de eficiência de refratário. Esta tecnologia consiste na aplicação de modernas técnicas de análises numéricas térmicas e inspeções de campo, como resultado são estabelecidos parâmetros de controle do refratário através da inspeção termográfica.

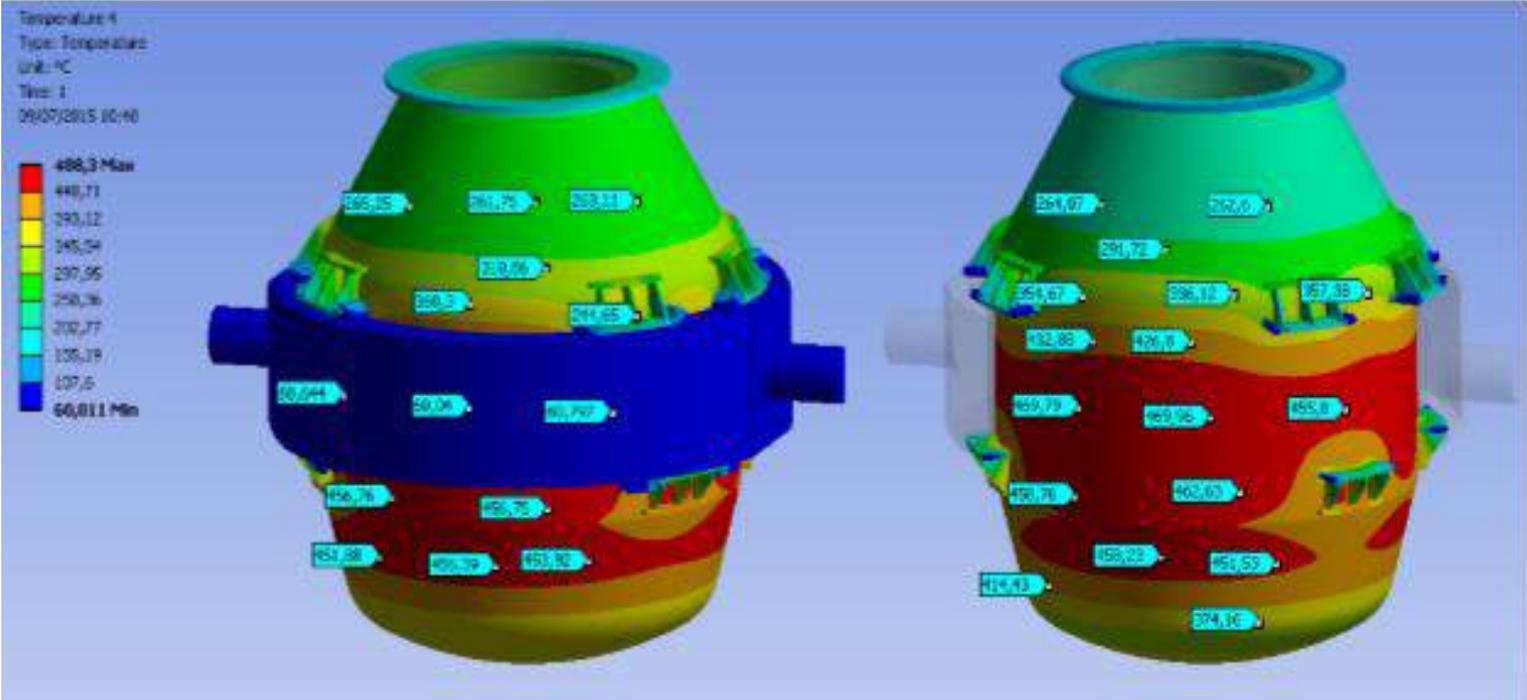


Figura 2 - Modelo da análise térmica



# IB-NDT SERVIÇOS DE ENGENHARIA – ALPINISMO INDUSTRIAL





Nosso propósito é oferecer aos nossos clientes um conjunto de produtos e serviços que possibilitem a manutenção da propriedade industrial através de tecnologias não intrusivas ou minimamente invasivas, com isso, reduzindo custos com a parada de equipamentos e perda de produção do cliente.

Nosso escopo de fornecimento é:

1. Inspeção eletromagnética em cabo de aço entre  $\varnothing 6$  e  $\varnothing 140$ mm;
2. Ensaio mecânicos em cabos de aço, soquetagem e lubrificação;
3. Inspeção eletromagnética em cabos de transmissão de energia elétrica;
4. Inspeção de chapas de fundo, costado e teto de tanques com uso do MFL de Alta resolução (Magnetic Flux Leakage);
5. Inspeção com a técnica de Emissão Acústica;
6. Inspeção em concreto com Ultrassom Phasead Array;
7. Inspeção sem contato em fundação metálica e de concreto de Torres de Transmissão e Telefonia;
8. Inspeção em tubos de trocador e caldeiras com tecnologia REFT (Remote Field Electromagnetic Testing);
9. ACFM (Alternating Current Field Measurement);
10. PEC (Pulse Eddy Current);
- 11.....



11. Ensaio de Ultrassom convencional;
12. Mapeamento de corrosão com ultrassom B e C-scan;
13. Inspeção de pintura;
14. Ensaio de Líquidos Penetrantes;
15. Ensaio de Partículas Magnéticas;
16. Ensaio de Ultrassom Phased Array;
17. Ensaio de ultrassom TOFD (Time-of-flight diffraction);
18. Inspeção sem contato em Tubulações Enterradas;
19. Inspeção em revestimento de tubulações com PCM+Aframe;
20. Inspeção de dieletricidade de revestimento (Holiday detector);
21. Escaneamento eletromagnético de correias transportadoras com alma metálica;
22. Termografia Ativa para materiais compósitos;
23. Sherografia em materiais compósitos;
24. Escaneamento a Laser 3D



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

# IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS INSPEÇÃO ELETROMAGNÉTICA CABO DE AÇO

Esta técnica aplicada na manutenção preditiva de cabos de aço ferromagnético e permite, um aumento de vida útil dos cabos de aço inspecionados em até 70% com total segurança. É possível detectar fios rompidos em qualquer região da seção metálica do cabo de aço, ou seja, nos vales, alma e superfície, de qualquer tipo de cabo de aço e cordoalha, inclusive cabos de aço com revestimentos não ferromagnéticos, tipo epóxi, PVC, poliuretano, entre outros, também podem ser inspecionados sem a remoção destes revestimentos ou graxa





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

## IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS INSPEÇÃO ELETROMAGNÉTICA CABO DE TRANSMISSÃO

A manutenção de Linhas de transmissão compreende, atualmente, na inspeção terrestre e aérea das linhas para detecção de falhas incipientes. As práticas atuais não permitem quantificar o dano, normalmente levando a resultados duvidosos. A IB-NDT realiza a inspeção eletromagnética para avaliar danos na alma dos cabos CAA. Podemos quantificar a quantidade de arames rompidos e a perda de seção metálica em função de corrosão. A IB-NDT possui solução de inspeção completa e consolidada para as Torres e Cabos de transmissão.





# IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS INSPEÇÃO SEM CONTATO EM FUNDAÇÃO METÁLICA DE TORRES

Os principais problemas encontrados no setor de manutenção de linhas de transmissão estão relacionados com os níveis de corrosividade do solo, já que as fundações das torres não encapsuladas sofrem processo corrosivo devido à agressividade do solo causada pela presença de íons que podem propiciar a formação de um gradiente de concentração iônico, fazendo com que as regiões mais ricas se tornem anódicas causando corrosão neste local.

A IBNDT possui tecnologia de inspeção em fundação de torres de transmissão e telefonia sem a necessidade de escavar, ou seja, sem contato. Esta prática permite a adoção de medidas de manutenção nas torres com maior incidência de corrosão em sua fundação metálica.

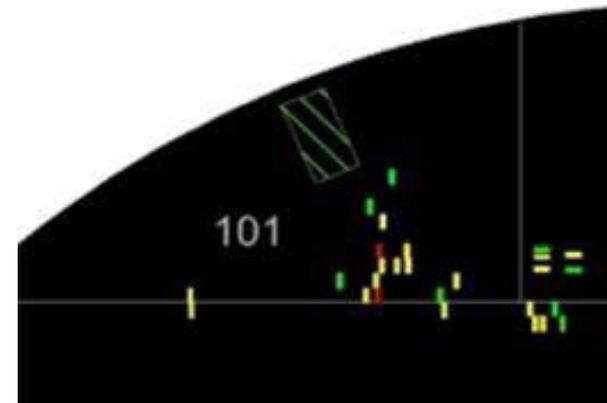
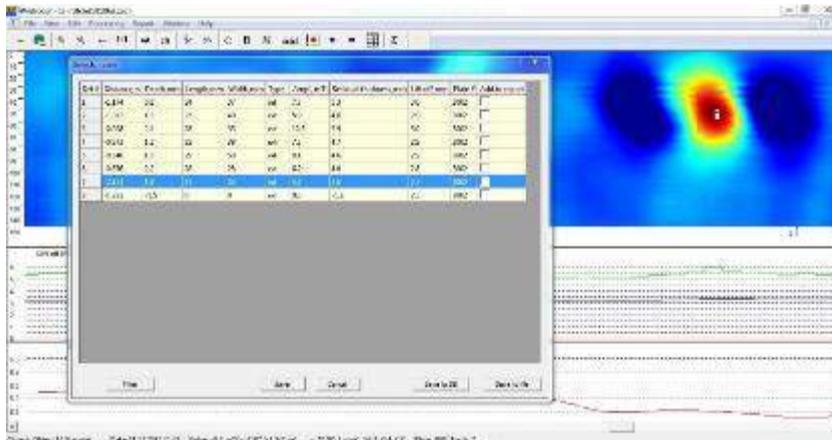


TORRE	LOCALIZAÇÃO DO GPS		PERNA	I <sub>corr</sub> (mA)	GRAU DE CORROSÃO	TAXA DE CORROSÃO (mm/ano)
	LATITUDE	LONGITUDE				
609	S 19°51'2911"	W 044°08'1532"	A	1,160ma	BAIXO	0,361mm/ano
			B	0,621ma	SEM CORROSÃO SIGNIFICATIVA	0,206mm/ano
			C	0,791ma	SEM CORROSÃO SIGNIFICATIVA	0,262mm/ano
			U	0,580ma	SEM CORROSÃO SIGNIFICATIVA	0,192mm/ano
617	S 19°53'0437"	W 044°07'4311"	A	0,311ma	SEM CORROSÃO SIGNIFICATIVA	0,103mm/ano
			B	0,281ma	SEM CORROSÃO SIGNIFICATIVA	0,093mm/ano
			C	0,290ma	SEM CORROSÃO SIGNIFICATIVA	0,096mm/ano
			D	0,348ma	SEM CORROSÃO SIGNIFICATIVA	0,115mm/ano
618	S 19°53,2685"	W 041°07,3342"	A	1,087ma	BAIXO	0,381mm/ano
			B	0,470ma	SEM CORROSÃO SIGNIFICATIVA	0,158mm/ano
			C	3,408ma	ALTO - INSPECIONAR IMEDIATAMENTE	1,085mm/ano
			D	0,387ma	SEM CORROSÃO SIGNIFICATIVA	0,128mm/ano



# IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS MFL DE ALTA RESOLUÇÃO

O MFL (Magnetic Flux Leakage) é uma técnica de ensaio não destrutivo para mapeamento e dimensionamento de corrosão de Tanques de Armazenamento (chapas de fundo, costado e teto), Vasos de Pressão (costado), Casco de Navios, Estruturas Metálicas e Dutos (com raio maior que 1,5m), podendo ser realizado sob a camada de tinta e revestimentos metálicos ou não metálicos (com exceção de isolamentos térmicos) com até 6mm de espessura.



# IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS EMISSÃO ACÚSTICA

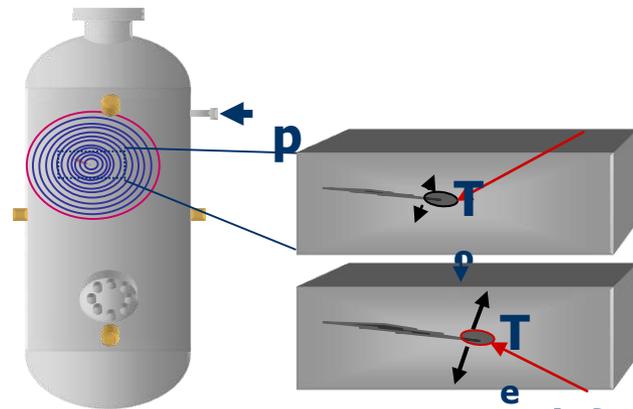
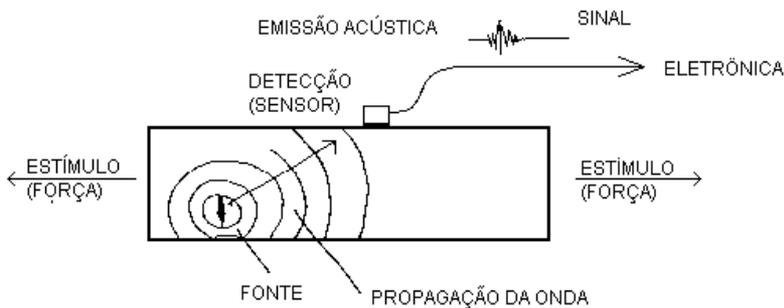
A Emissão Acústica é um método não destrutivo não convencional indicado para o estudo do comportamento dinâmico de defeitos presentes em componentes estruturais mecânicos. Esta é uma técnica passiva receptiva de análise de pulsos ultrassônicos emitidos por um defeito no momento de sua ocorrência ou propagação.

A Emissão Acústica pode varrer grandes áreas de inspeção, normalmente não acessíveis por outros métodos, sendo deste modo ideal para a inspeção em tempo real em estruturas e componentes mecânicos de grande porte.

Por este motivo o ensaio por Emissão Acústica vem sendo largamente utilizado nas indústrias Petroquímica, Química, de Papel e Celulose, Siderúrgica, Mineradora, de Alimentos, de Gases Industriais e Aeroespaciais

A IB-NDT possui 250 canais no Brasil, além de equipe de inspetores e profissional N3 em nosso corpo técnico.

As ondas são detectadas por meio de sensores adequados que tornam possível converter os movimentos da superfície do material em sinais elétricos. Estes sinais são processados por instrumentação apropriada com uma visão para indicar e localizar as fontes de emissão acústica. A Figura 2.1 apresenta o princípio esquemático do ensaio de emissão acústica.



**deformação →  
propagação**





A Emissão Acústica é um método não destrutivo não convencional indicado para o estudo do comportamento dinâmico de defeitos presentes em componentes estruturais mecânicos. Esta é uma técnica passiva receptiva de análise de pulsos ultrassônicos emitidos por um defeito no momento de sua ocorrência ou propagação.

A IB-NDT possui 250 canais no Brasil, além de equipe de inspetores e profissional N3 em nosso corpo técnico.

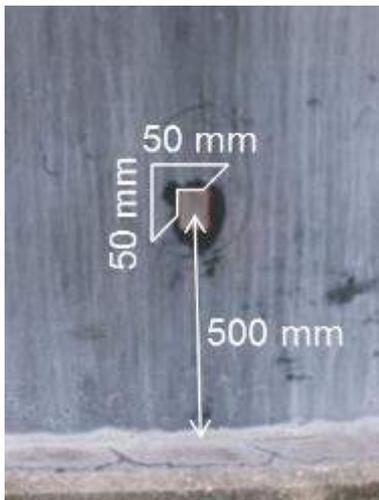
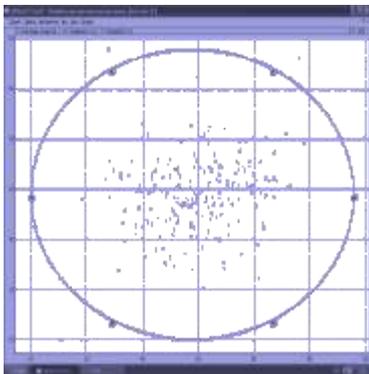
## APLICAÇÕES

- Emissão acústica em fundo e costado de tanques
- Emissão acústica em tanques criogênicos
- Emissão acústica em tubulações aéreas
- Emissão acústica em tubulações enterradas
- Emissão Acústica em Vasos de Pressão
- Emissão Acústica em Vasos de Esferas
- Emissão Acústica em Equipamentos de PRFV (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro)
- Emissão Acústica em Transformadores
- Emissão Acústica em Cestas Aéreas
- Emissão Acústica na Avaliação de Obras - Pontes, Viadutos e Estruturas de Concreto em Geral
- Emissão acústica em guindastes onshore e offshore
- Emissão acústica em pontes rolantes
- Emissão acústica em empilhadeiras
- Emissão acústica em caldeiras
- Emissão acústica em tanques de amônia



## FUNDO DE TANQUES

Permite identificar vazamentos e classificar a corrosão existente nas chapas de fundo de tanques sem a necessidade de retirada de operação do Tanque de Armazenamento



## ATENDE AS PORTARIAS

**ANP Nº 29, de 9 de fevereiro  
de 1999;  
INMETRO Nº 78;**

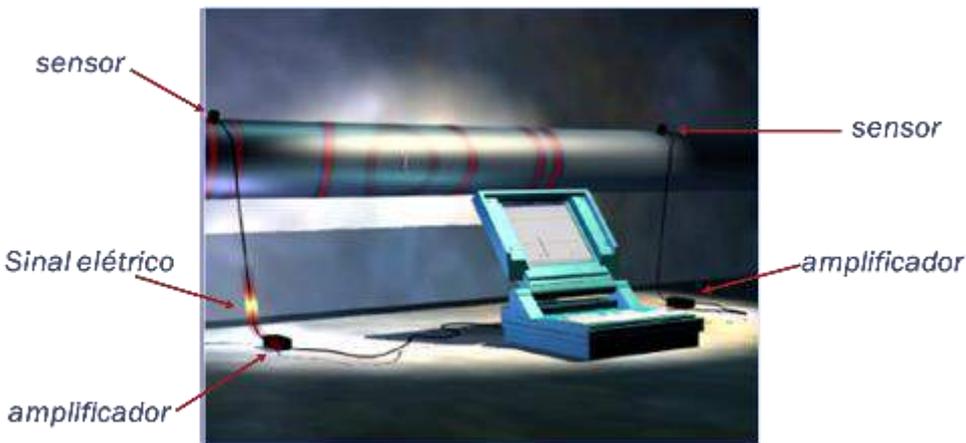
## EMISSÃO ACÚSTICA EM TANQUES CRIOGÊNICOS

Os benefícios do ensaio de EA em tanques criogênicos são:

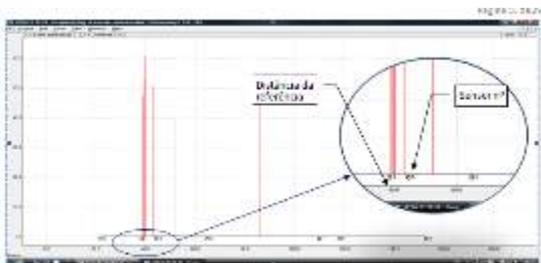
- Monitoramento Global - Sensores detectam sinais de EA de distâncias consideráveis, tornando este método ideal para monitoramento global de Tanques. Áreas com atividade de emissão acústica são identificadas e podem então ser inspecionadas usando outros métodos de END.
- Nenhum dano ao isolamento térmico - Apenas pequenos furos ( $\varnothing 20\text{mm}$ ) no isolamento são necessários para a montagem do sensor. Em aplicações de alta temperatura, guias de onda são usados para entrar em contato com a superfície. Os sensores são então montados no exterior do isolamento.
- Redução de Custos - Em aplicações de amônia, que pode custar até US 1000000, apenas para uma purga de vapores. Além dos custos relacionados a andaime, ensaios convencionais etc.

## TUBULAÇÕES AÉREAS OU ENTERRADAS

Inspeção em 100% da tubulação e para trechos enterrados com numero reduzido de escavações.



Detecta defeitos do tipo trinca, superfícies com corrosão ativa, zonas com deformação extrema e vazamentos.



## VASOS DE PRESSÃO, ESFERAS E TROCADORES DE CALOR

O ensaio de emissão acústica realizado industrialmente em vasos de pressões e demais equipamentos que contenham pressão interna é realizado coletando e processando sinais gerados pelas discontinuidades porventura existentes. O processamento dos sinais geralmente é executado por programas de computador específicos para emissão acústica.

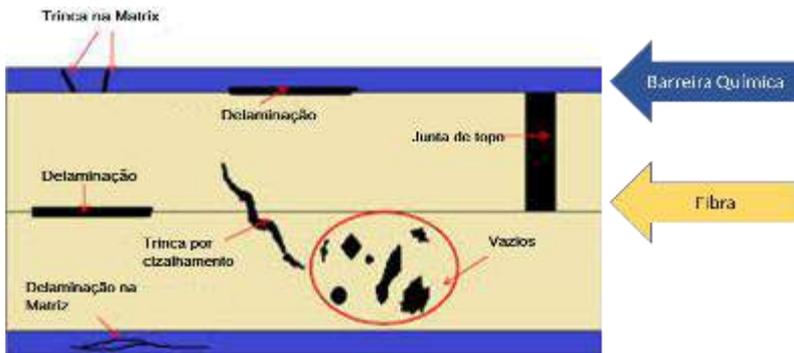
- Substituição ao Exame interno (quando exequível).**
- Realização do ensaio em serviço (sem a retirada de operação do vaso de pressão).**
- Monitoramento do teste pneumático**
- Realização do ensaio no resfriamento do equipamento.**
- Realização do ensaio em equipamentos com revestimento térmico.**



## PRFV (PLÁSTICO REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO)

O teste de EA detecta danos em equipamentos de PRFV. Entre os mecanismos de danos estão:

- Trinca de Resina;
- Descolamento de Fibras;
- Fibras descoladas superficialmente;
- Ruptura de fibras;
- Delaminação;
- Defeito de colagem em juntas e acessórios (bocais, etc.).



## TRANSFORMADORES

O Monitoramento é realizado conforme IEEE Standard C57.127-2007 "Guide for the Detection and Location of Acoustic Emissions from Partial Discharges in Oil-Immersed Power Transformers and Reactors for all inspections".

O resultado da inspeção será o posicionamento em 3D das atividades de emissão acústica relacionadas a descargas parciais (DP), partes soltas ou pontos quentes.





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

# IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS EMISSÃO ACÚSTICA

## CESTAS AÉREAS

### MÉTODO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTOS AÉREOS PARA TRABALHO EM ALTURA

**ATENDE AS NORMAS:**

**Atende ao anexo XII na NR-12, ABNT NBR  
16092 E ASTM F914 / F914M - 10**



## PONTES ROLANTES, GUINDASTES, ESCAVADEIRAS, MUNK

A prática de inspeção em sistemas de içamento é padronizada pela ASTM E569-02- Standard Practice for Acoustic Emission Monitoring of Structures During Controlled Stimulation.



## PONTES E VIADUTOS E DEMAIS OBRAS DE ARTE CIVIL

O sistema de monitoramento permite medir características de modo contínuo do estado-deformação, deslocamento e vibração das estruturas, da velocidade do vento, temperatura e direção.

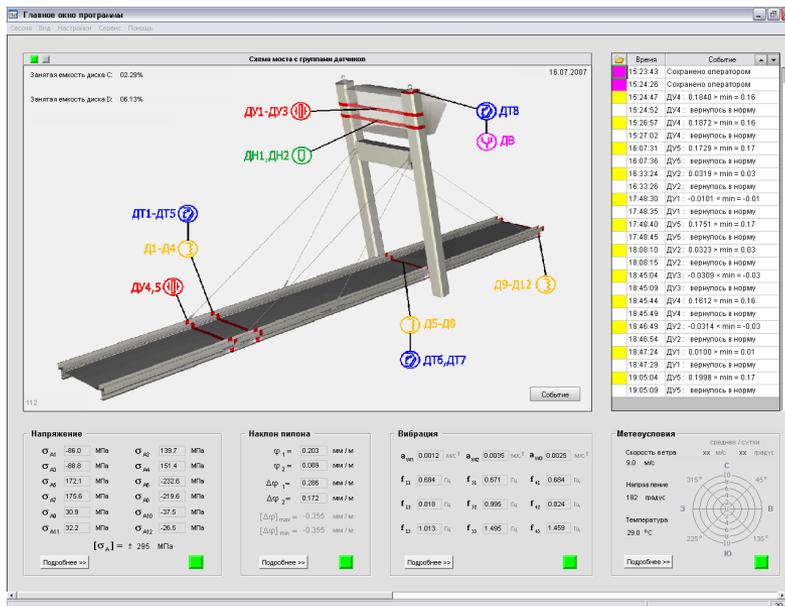
Os especialistas executam a instalação e ajuste dos equipamentos de medição, escrito por um programa especializado para o acompanhamento da situação da construção da ponte, que dispõe:

## CALDEIRAS E FORNOS

Parada de Caldeiras, independente da capacidade ou formato construtivo, sempre necessitam de uma boa logística e planejamento para sua inspeção. A aplicação de bom plano de inspeção com uma amostragem expressiva é crucial para garantir a integridade e continuidade operacional segura.

Utilizar o ensaio de emissão acústica para identificação de trincas nos componentes da Caldeira reduz em 35% os custos de inspeção.

O ensaio pode ser realizado durante o resfriamento (Cooldown), teste hidrostático, com variações de temperatura/pressão ou em regime de monitoramento contínuo (sistema on line).

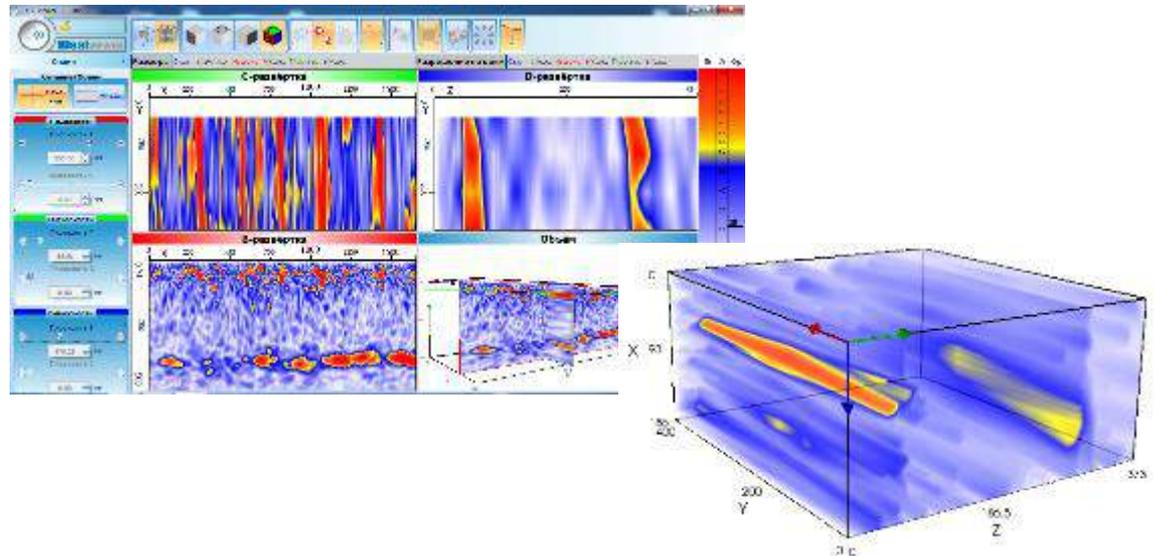




# IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS INSPEÇÃO EM CONCRETO COM ULTRASSOM PHASEAD ARRAY

Este tipo de ensaio permite acompanhar a evolução de uma série de parâmetros importantes relacionados à porosidade e fissuração do material. Através da utilização sistemática destes ensaios, é possível monitorar o estado de um concreto durante toda a sua vida, gerando informações muito mais ricas do que as obtidas em ensaios realizados apenas no momento da execução das mesmas.

Tomógrafo para concreto é um bloco de medição totalmente autônomo, que é usado para coletar e processar os dados recebidos tomograficamente. O bloco de medição contém uma matriz de antena de 48 (12 blocos com 4 elementos cada) transdutores de onda transversal em banda larga de baixa frequência com ponto de contato seco e pontas de cerâmica resistentes a desgaste. Isso proporciona seu longo uso em superfícies ásperas/rugosas sem aplicação de líquido de contato. Cada transdutor tem uma suspensão de mola independente, que permite a realização do monitoramento em superfícies ásperas.





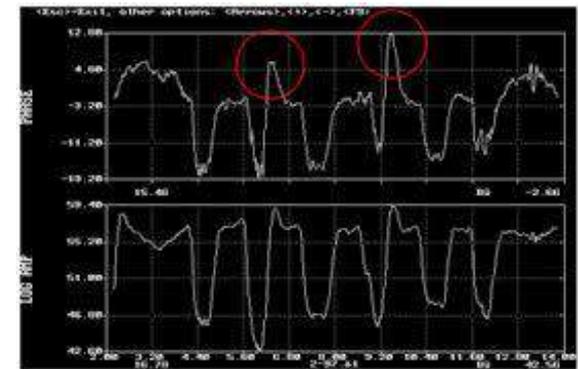
## IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS INSPEÇÃO EM TUBOS ATRAVÉS REMOTE FIELD ELECTROMAGNETIC TESTING (RFET)

O Sistema REFT da IB-NDT baseia-se nos princípios da Técnica Campo Eletromagnético remoto (RFET). Sendo utilizado no dimensionamento de corrosão em tubos ferro magnéticos, Ex.: trocadores de calor, Banco de tubos de Caldeiras etc. Em função da flexibilidade das sondas é possível a inspeção em curvas.

A IB-NDT atende a uma ampla gama de diâmetros (1/4" até 6"). Os sensores de REFT permitem a inspeção em tempo real.

A corrosão é uma das causas principais que reduzem a confiabilidade em plantas de geração de vapor. É estimado que problemas decorrentes de corrosão em sistemas de caldeiras e trocadores de Calor, custem anualmente à indústria bilhões de dólares. Os tubos que compõem o "Banco de Tubos" de caldeiras aquatubulares estão submetidos a corrosão. O mapeamento desta corrosão através da tecnologia de campo remoto (REFT) permite mensurar a perda de espessura ao longo do tubo bastando ter acesso ao Tubulão superior. A identificação de trincas também é possível, desde que, sejam adotadas metodologias diferenciadas de calibração.

O sistema permite inspecionar 400 tubos em 8 horas de trabalho, identificado corrosão localizada, pit's, erosão etc.





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

## IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT

A o ensaio de ACFM (ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT) é uma técnica de inspeção eletromagnética que permite identificar e dimensionar trincas sob superfícies pintadas em materiais condutores.

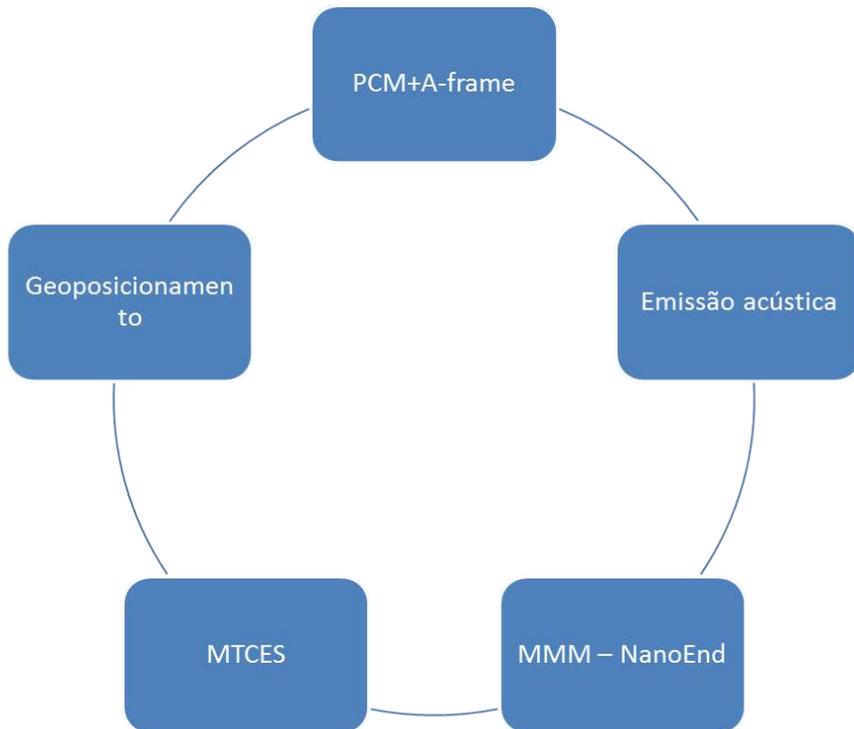
A inspeção consiste na passagem e sonda na margem do cordão de solda ou na superfície onde se detectar a existência de trincas. Essa operação é realizada pelo “Operador de sonda” que pode ser Alpinista Industrial. A condução do ensaio e interpretação de dá pelo “Inspetor de ACFM” que opera o sistema de inspeção. A IB-NDT possui equipamentos “AMIGO” de tecnologia da TSC





# IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS SISTEMA INTEGRADO DE INSPEÇÃO EM DUTOS ENTERRADOS (SIIDE)

O Sistema Integrado de inspeção em dutos enterrados (SIIDE) trata-se da aplicação de conjunto de técnicas de inspeção não intrusivas com objetivo de auxiliar as ações de manutenção para reabilitação de tubulações ou dutos enterrados., sem escavações relevantes.





## IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS ULTRASSOM PHASED ARRAY

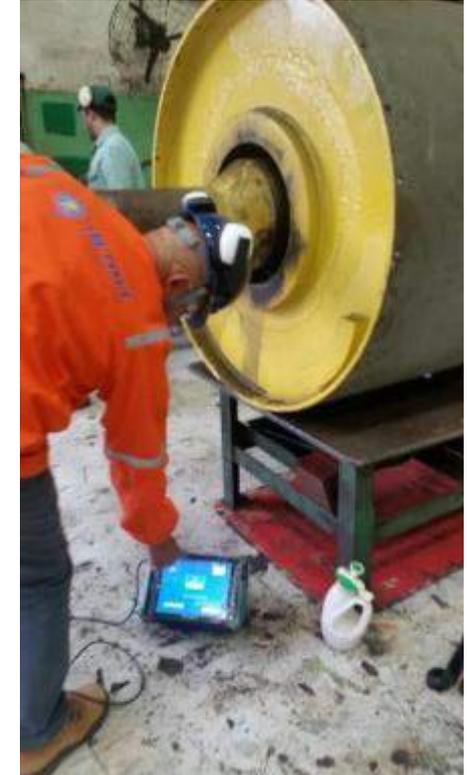
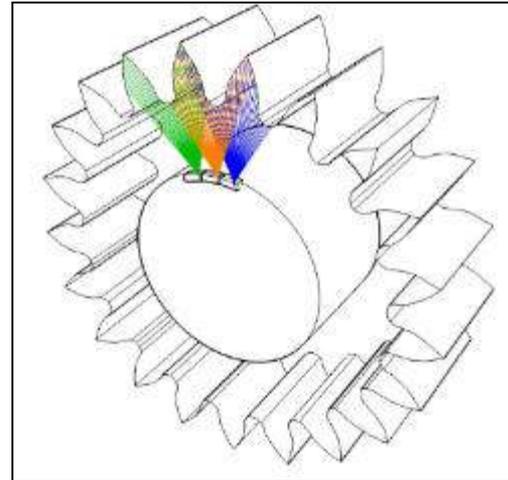
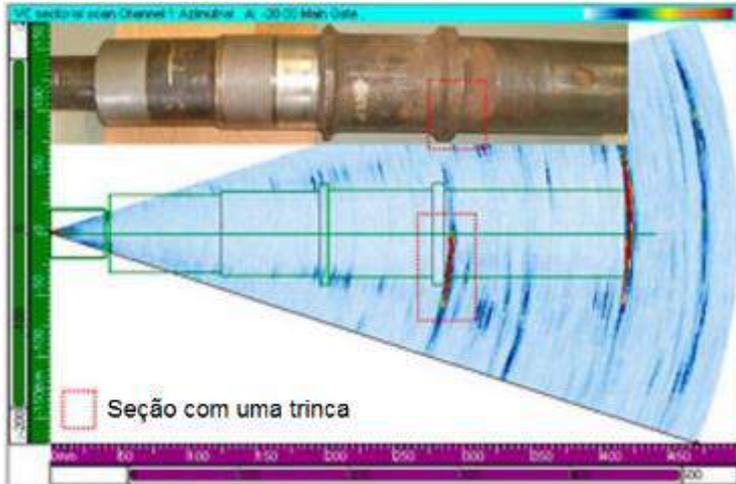
O ensaio por ultrassom pela técnica Phased Array utiliza um sistema eletrônico e informatizado de alta performance.

- ❑ Transdutor com um arranjo que pode chegar até 256 cristais, possibilita que os mesmos possam ser excitados individualmente em tempos diferentes e programados.
- ❑ Essa condição possibilita o ensaio com vários tipos de arranjos dos feixes sônicos, permitindo uma maior segurança assim como uma maior cobertura do volume a ser inspecionado.
- ❑ O sistema Phased array, trabalha com várias técnicas ao mesmo tempo, de forma simultânea, com mostradores na tela do aparelho como exemplo: A-scan, B-scan, C-scan e S-scan
- ❑ Informações de dados das peças inspecionadas, e nos casos das descontinuidades detectadas, mais precisões no dimensionamentos e monitoração futura.

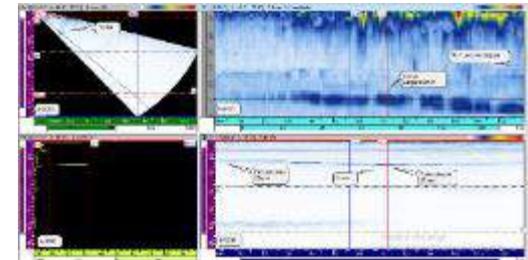




# IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS ULTRASSOM PHASED ARRAY



**Esta imagem, é registro de trincas detectadas com inspeção realizada pela extremidade do eixo, (Varredura axial).**

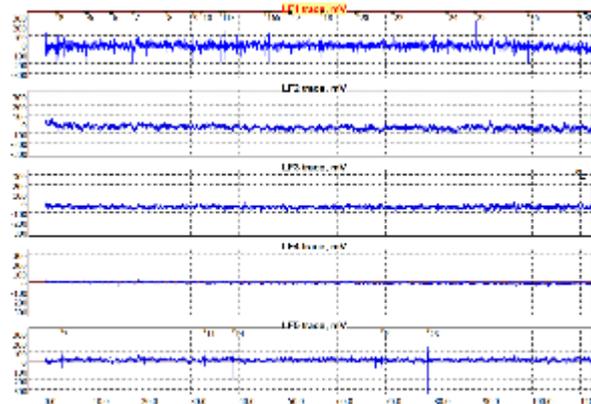




**IB-NDT**  
Nondestructive Evaluation  
www.ibndt.com

# IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS ESCANEAMENTO EM CORREIAS TRANSPORTADORAS

O SCANNER é um instrumento desenhado para realizar testes não destrutivos em correias transportadoras com alma metálica. O equipamento detecta fios partidos, desgastados e corroídos. Controla a integridade das emendas, inclusive medindo a distancia entre os possíveis fios rompidos. Esta técnica permite examinar uma ampla gama de correia transportadora, incluindo as utilizadas em ambientes classificados, áreas classificadas “zona ex”.





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

## IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS ENSAIOS CONVENCIONAIS

Realizamos ensaios não destrutivos no controle de qualidade da fabricação e como ferramenta para determinar e quantificar falhas em equipamentos em operação. Possuímos procedimentos validados e pessoal qualificado em todas atividades abaixo:

Ensaio Visual; Líquidos Penetrantes, Ultrassom (A e B-Scan, Partículas Magnéticas, Dureza portátil, Dieletricidade de revestimento e Inspeção de pintura.





A IB-NDT disponibiliza aos seus clientes um moderno laboratório de ensaios mecânicos, utilizado para a caracterização do comportamento mecânico de materiais de engenharia, com ensaios conduzidos sob normas nacionais ou internacionais.

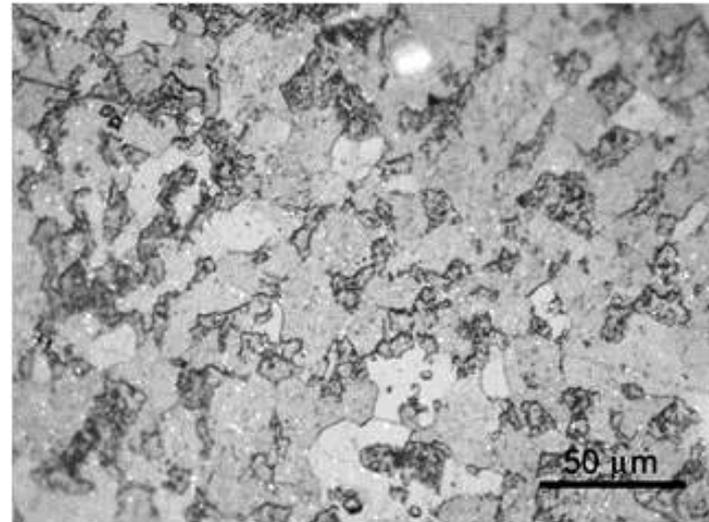
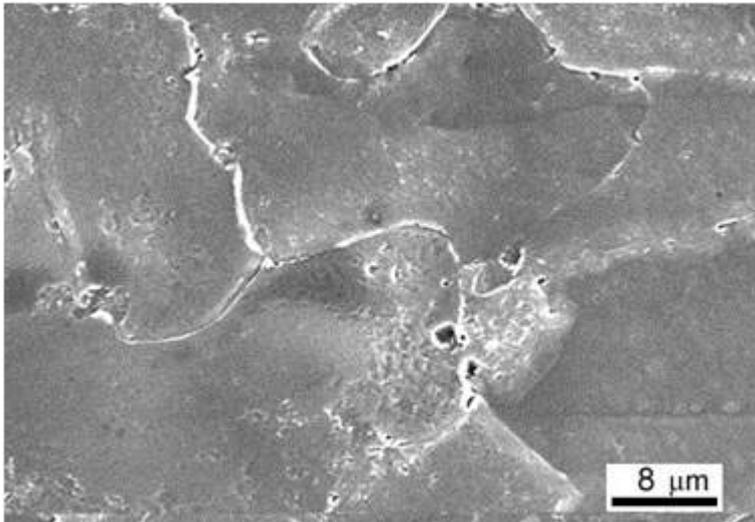
1. Medição de camada de óxido (magnetita) em tubos de caldeiras;
2. Medição de Dureza Portátil;
3. Réplica Metalográfica, micro e Macrografias;
4. Tração (Temperatura ambiente; Temperaturas entre  $-20^{\circ}\text{C}$  e  $800^{\circ}\text{C}$ ; Metal de base, junta soldada;
5. Charpy V (Qualquer temperatura e Levantamento de curva de transição);
6. Dureza (Rockwell; Brinell; Vickers macro; Vickers com platina micrométrica e cargas de 100g a 10kg;
7. Dobramento;
8. Achatamento;
9. Ensaios de corrosão (Corrosão Sob Tensão; Curvas de Polarização; Imersão; ASTM G48, ASTM A 262 Práticas A, C e ;
10. Análise química com espectrometria ótica;
11. PMI – Identificação positiva de materiais;



## IB-NDT ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS RÉPLICA METALOGÁFICAS

A IB-NDT conta com equipe especializada na extração de réplicas metalográficas em conformidade com a ASTM E1351 – 01 - Standard Practice for Production and Evaluation of Field Metallographic Replicas.

Uma avaliação de Caldeira ou qualquer componente sujeito a alta temperatura deve contemplar a análise metalúrgica. Porém a grande maioria das vezes é inviável a retirada de amostra para avaliação em laboratório. A réplica metalográfica permite a avaliação da microestrutura do item avaliado sem a retirada de amostra, também pode ser aplicada na caracterização de trincas



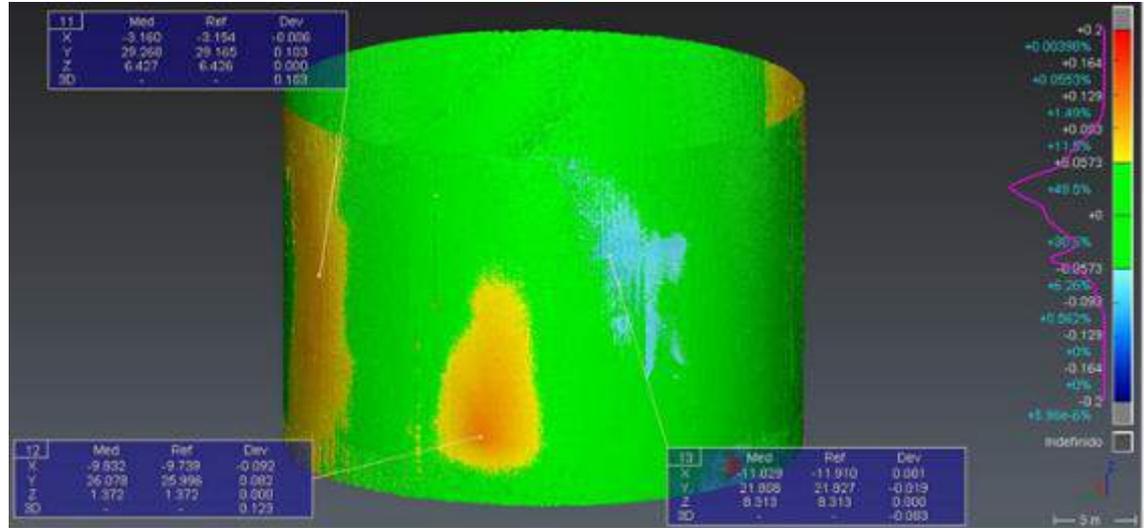
**Réplica folheada a ouro para  
avaliação de micro vazios**

# ESCANEAMENTO LASER 3D

Laser scanning (escaneamento a laser) é uma tecnologia de medição e digitalização remota 3D de alta precisão. Permite executar levantamentos tridimensionais/bidimensionais traduzidos na realização de projetos de especial complexidade técnica.

Baseado no princípio da transmissão da luz laser. O ambiente é iluminado ponto por ponto e a luz refletida do objeto é detectada. Com a ajuda do chamado método da diferença de fase. A cada ponto medido pode também ser atribuído um valor angular horizontal e vertical nas coordenadas X, Y e Z.

Todos os dados adquiridos desta forma são diretamente atribuídos a um ponto específico para que os resultados sejam representados numa imagem de distância (escala de cinzas ou código de cores), de refletância ou combinados naquilo a que se chama uma nuvem de pontos 3D.





A IB-NDT estabeleceu, implementou e mantém, através de deste manual e demais documentos referenciados, um sistema de gestão integrado com base nas normas: NBR ISO 9001:2008, NBR ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:2007. Servindo como referência permanente para implantação e manutenção deste Sistema de Gestão.

A Política de SGI foi definida a partir dos compromissos que a IB-NDT definiu que serão cumpridos através da Implantação do Sistema de Gestão de Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde no Trabalho. A política do SGI da IB-NDT é:

IBNDT, empresa de engenharia de ensaios não destrutivos e avaliações de integridade estrutural; atuante nos segmentos de petróleo, gás, química, energia, farmacêutica, alimentação, infraestrutura, aeronáutica, nuclear, entretenimento e indústria em geral em todo território Nacional, através de um compromisso com o constante desenvolvimento do Sistema de Gestão Integrada, estabelece como diretrizes:

- ✓ Buscar a elevação do nível de satisfação dos nossos clientes e retorno adequado aos sócios, redução do consumo de recursos naturais, prevenção da poluição e prevenção de lesões e doenças ocupacionais, através do constante desenvolvimento tecnológico e da melhoria contínua do sistema de gestão integrada;
- ✓ Prevenir e gerenciar os perigos e riscos associados as nossas atividades mantendo o ambiente de trabalho seguro e saudável aos trabalhadores próprios e terceirizados;
- ✓ Conscientizar nossos trabalhadores, fornecedores e clientes dos perigos à segurança e saúde ocupacional e dos aspectos ambientais decorrentes de nossas atividades;
- ✓ Priorizar o entendimento e o atendimento aos requisitos legais aplicáveis para meio ambiente, segurança e saúde do trabalho, assim como os requisitos de qualidade e contratuais.

A diretoria se compromete a providenciar recursos, a fim de que esta política seja documentada, compreendida, implementada e mantida por toda estrutura da IB NDT.



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

## SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA

### Reconhecimento

### IB NDT SERVIÇOS DE INSPEÇÃO E COMERCIO LTDA

A Petrobras agradece a participação no Programa de Desenvolvimento de Fomecedores da Engenharia - PDFE, no periodo de 11 de dezembro de 2014 a 13 de novembro de 2015, na cidade do Rio de Janeiro, tendo obtido bom desempenho na melhoria de seu sistema de Gestão de SMS - Saúde, Meio Ambiente e Segurança.

Rio de Janeiro, RJ, 30 de novembro de 2015

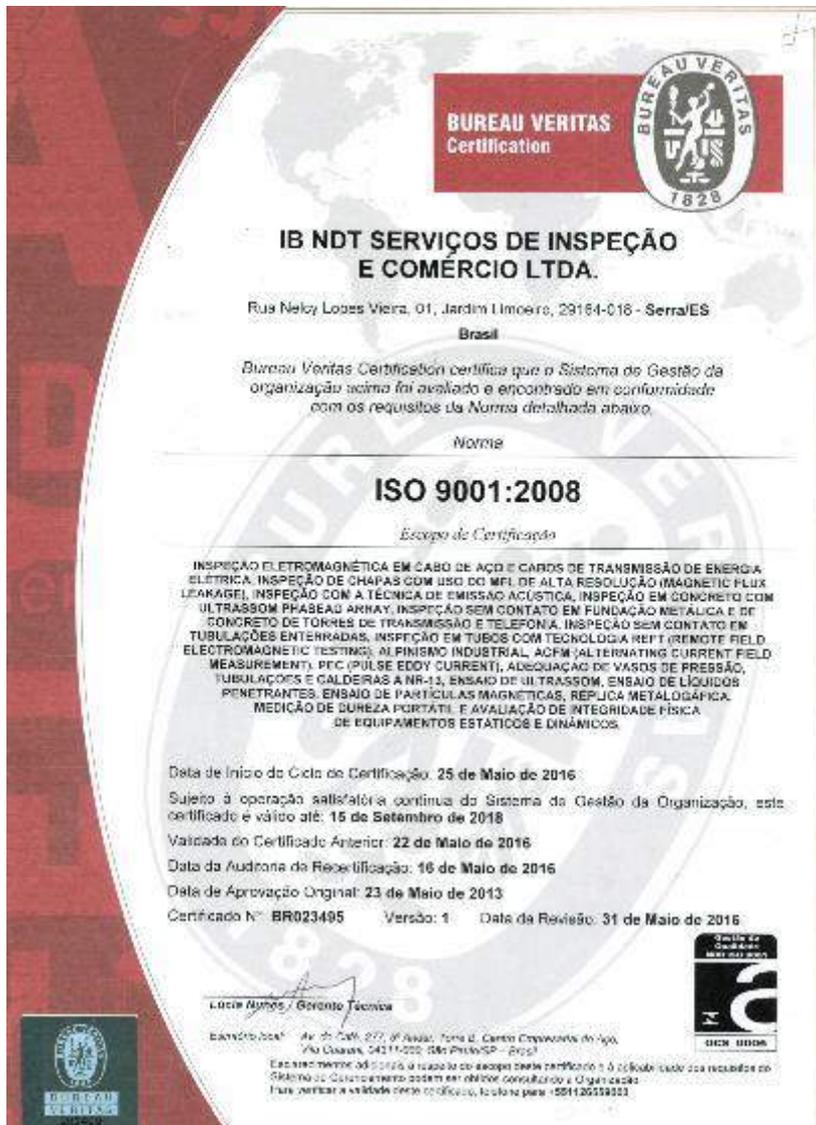


2015



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

# CERTIFICAÇÕES



empresa certificada

**CRCC**  
**PETROBRAS**  
 Nota em SMS: 7,85

EMPRESA  
 CADASTRADA



Organização Nacional  
 da Indústria do Petróleo



Eletrobras  
 Furnas



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

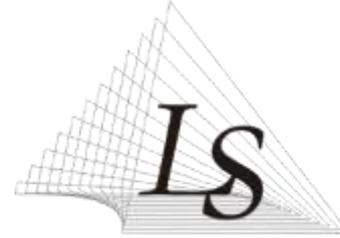
## Representações de Equipamentos para ensaios não destrutivos

**NK NORDINKRAFT**  
The quality guard

Empresa Alemã líder no segmento de equipamentos para controle de qualidade de produtos siderúrgicos (chapas, tarugos, tubos e arames).

**Testex** 

Testex é o líder mundial na fabricação de equipamentos para ensaios não destrutivos eletromagnéticos (NDT). Com aplicações para tubos de caldeiras, Vasos de pressão, tanques de armazenamento, tubulações, trocadores de calor etc.



*Laser Solutions*

fabricante de sensores de fibra ótica para monitoramento "on line" de Saúde Estrutural de ativos industriais



Fabricante de equipamentos de Sistema de Emissão acústica



Sistemas automáticos de ultrassom e Tomógrafos de inspeção com tecnologia Phasead Array



**Podemos enviar apresentações detalhadas sobre os produtos e serviços do escopo da IB-NDT. Solicite através dos email's: [contato@ibndt.com](mailto:contato@ibndt.com) ou [comercial@ibndt.com](mailto:comercial@ibndt.com)**

**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!**