



IB-NDT
Nondestructive Evaluation
www.ibndt.com

Brasil

■ 2017 ■

SOLUÇÕES INTEGRADAS EM ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS E MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL





IB-NDT
Nondestructive Evaluation
www.ibndt.com

**ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA
REGULAMENTADORA N°13**

ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13





ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13

Obrigatoriedade as tubulações ou sistemas de tubulação interligados aos vasos de pressão, que contenham fluidos de classe A, B ou C conforme item 13.5.1.2, alínea “a) ” da Portaria MTE n.º 594, de 28 de abril de 2014 - NR-13 do MTE.





ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13

Com a revisão da NR-13 realizada pela Portaria n° 594 de 28/04/2016, tornou-se compulsório a adequação de sistemas de tubulações interligados a caldeiras ou vasos de pressão, que contenham fluidos de classe A ou B conforme item 13.5.1.2, alínea “a” da NR-13.

Todo estabelecimento que possua tubulações enquadradas deve ter a seguinte documentação para atendimento pleno da NR-13:

- Especificações aplicáveis às tubulações ou sistemas, necessárias ao planejamento e execução da sua inspeção (Prazo para implantação até 28/04/2015);
- As empresas que possuem tubulações e sistemas de tubulações enquadradas nesta NR devem possuir um programa e um plano de inspeção que considere as variáveis de processo. (Prazo para implantação até 28/04/2015);
- Fluxograma de engenharia com a identificação da linha e seus acessórios;
- PAR em conformidade com os itens 13.3.6 e 13.3.7;
- Relatórios de inspeção em conformidade com o item 13.6.3.9. (Prazo para implantação até 28/04/2016);
- As tubulações e sistemas de tubulação devem ser identificáveis segundo padronização formalmente instituída pelo estabelecimento, e sinalizadas conforme a NR-26 (Prazo para implantação até 28/04/2015).



ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°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



ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13 FOLHA DE DADOS E FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA

Elaboração de folhas de dados contendo no mínimo as seguintes informações:

- a) Materiais aplicados na construção;
- b) Acessórios aplicados na construção;
- c) Espessuras mínimas aplicáveis as tubulações ou sistemas de tubulações;
- d) Identificação da tubulação e condições operacionais;
- e) Dados dos dispositivos de segurança e indicadores de pressão;
- f) Fluxograma de engenharia com a identificação da linha e seus acessórios;



ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA Nº13 PROGRAMA E PLANO DE INSPEÇÃO

Elaboração do Programa e um plano de inspeção que considere, no mínimo, as variáveis nas condições e premissas descritas abaixo:

- a) os fluidos transportados;
- b) a pressão de trabalho;
- c) a temperatura de trabalho;
- d) os mecanismos de danos previsíveis e os respectivos ensaios não destrutivos aplicáveis com os critérios de aprovação;
- e) Elaboração de matriz de falha e consequências para os trabalhadores, instalações e meio ambiente trazidas por possíveis falhas das tubulações com as respectivas ações para eliminar o risco ou minimizar.
- f) Documento auxiliar a ser apresentada junto com o relatório de inspeção.
- g) Periodicidade entre inspeções



ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA Nº13 INSPEÇÃO PERIÓDICA

Execução da inspeção de segurança periódica em conformidade com o item 13.6.3.2 da NR-13. Esta inspeção deverá seguir o planejamento previsto no Plano de inspeção com relatório de inspeção emitido conforme item 13.6.3.9.



IB-NDT
Nondestructive Evaluation
www.ibndt.com

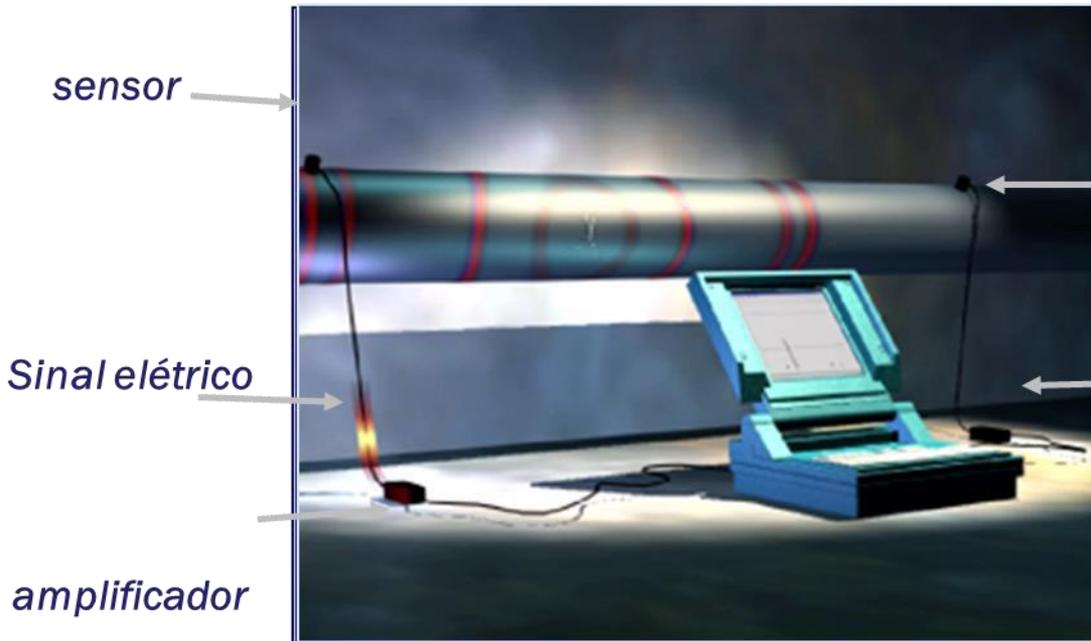
**ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA
REGULAMENTADORA N°13
DOCUMENTAÇÃO BÁSICA DE ADEQUAÇÃO**

DIFERENCIAL DA IBNDT NA ADEQUAÇÃO DE TROCADORES DE CALOR A NORMA REGULAMENTADORA N°13

ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13 ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

EMISSÃO ACÚSTICA EM TUBULAÇÕES AÉREAS E ENTERRADAS

O ensaio de EA pode ser realizado no acompanhamento de testes hidrostáticos, pneumáticos ou aumento da pressão operacional. A definição do tipo de monitoramento é o fator chave para o sucesso do ensaio. O Engenheiro de Emissão acústica N3 deve determinar o melhor método do ensaio em conjunto com o Cliente. .



ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13 ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

SISTEMA INTEGRADO DE INSPEÇÕES EM DUTOS ENTERRADOS - (SIIDE)

A aplicação do SIIDE permite identificar as regiões de maior interesse na escavação, permitindo a redução de custos e tempo de inspeção em dutos ou tubulações enterradas..



**ESCAVAR ONDE
É PRECISO!**



SISTEMA INTEGRADO DE INSPEÇÕES 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, utilizando como referência as recomendações da ANSI/NACE SP0502-2010 - Standard Practice - Pipeline External Corrosion Direct Assessment Methodology.

As práticas tradicionais de inspeção em sistemas de tubulações enterrados são bastante limitadas em função da necessidade de acesso a tubulação através de escavações ou uso de ferramentas custosas como PIG (quando viável). **A aplicação do SIIDE™ permite quantificar os danos existentes tanto no metal quanto no revestimento, desta forma, a tomada de ações para reabilitação é realizada com custo operacional inferior comparado com as praticas tradicionais de inspeção. Para isso nós realizamos os ensaios:**

Geoposicionamento

- Permite determinar a localização e profundidade da tubulação enterrada
- Localização "in situ" ou Coordenadas de GPS

MMM-Nanoend

- Tecnologia de memória magnética do metal
- Permite identificar danos na tubulação (vazamentos, trincas, corrosão, ligações clandestinas e deformações).

PCM+A-Frame

- Pipeline Current Mapper
- Identifica falhas no revestimento da tubulação

Emissão acústica

- Permite classificar as descontinuidades identificadas através da atividades de emissões acústicas

Medição de taxa de corrosão

- Permite medir a taxa de corrosão em corpos metálicos enterrados

ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13 ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

ACFM (ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT)

A técnica ACFM mede quantidades absolutas de campos magnéticos superficiais produzidas por um campo magnético uniforme, induzido paralelamente a trinca. Desta forma, o ensaio de ACFM permite identificar e medir o comprimento e profundidade de trincas. Não é necessário a retirada de tinta para inspeção.



Técnicas de inspeção convencional (LP e PM)

DETECÇÃO DE TRINCAS SEM A NECESSIDADE DE RETIRADA DE TINTA.

REDUZINDO CUSTO DE INSPEÇÃO.





ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13 ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

MEDIÇÃO DE ESPESSURA EM BAIXA/ALTA TEMPERATURA (-20°C até +720°C)

A IB-NDT possui sistema de inspeção por transdutor eletromagnético (EMAT) que permite a medição e espessura por ultrassom sem acoplante. O transdutor pode ficar até 4mm distante da peça a ser mensurada. Nosso equipamento mede de -20°C até +720°C. Nesta escala, pintura, revestimentos dielétricos geralmente não influenciam nos resultados da medição.





OUTROS ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS APLICADOS A VASOS DE PRESSÃO NO ESCOPO DA IBNDT

- Inspeção em concreto com Ultrassom Phasead Array;
- PEC (Pulse Eddy Current);
- Ensaio de Ultrassom convencional;
- Mapeamento de corrosão com ultrassom B e C-scan;
- Inspeção de pintura;
- Ensaio de Líquidos Penetrantes;
- Ensaio de Partículas Magnéticas;
- Ensaio de Ultrassom Phasead Array;
- Ensaio de ultrassom TOFD (Time-of-flight diffraction);
- Inspeção de dieletricidade de revestimento (Holiday detector);
- Termografia ativa para materiais compósitos;
- Sherografia em materiais compósitos;



ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13 CALIBRAÇÃO DE VÁLVULA DE SEGURANÇA E MANÔMETRO

A IB-NDT realiza nas dependências do cliente a calibração de válvulas de segurança e manômetros

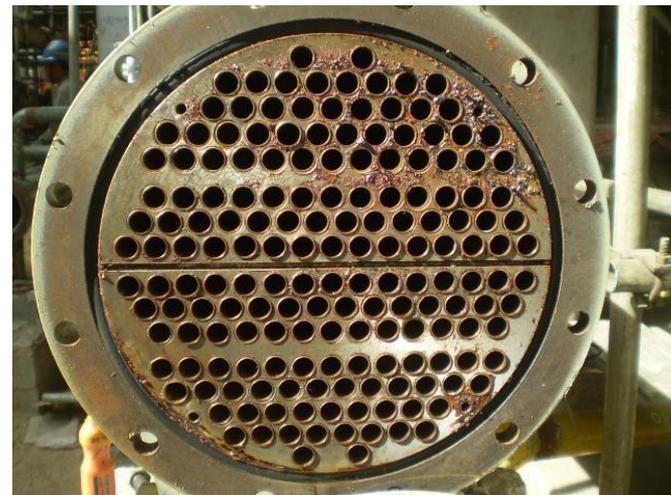
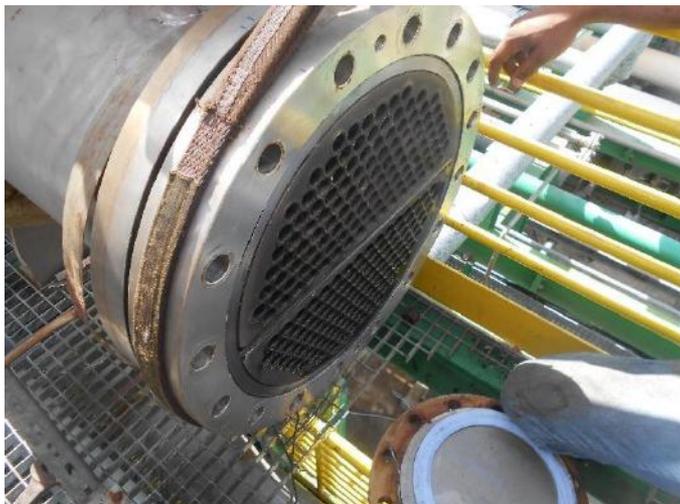
- ❑ Calibração de Manômetros entre 0 e 250 bar, com emissão de certificado de calibração rastreado pelo INMETRO/RBC;
- ❑ Manutenção (lapidação de sede, troca de componente etc.) e Calibração de Válvulas de segurança até Ø 4”.
- ❑ Equipamentos e mão-de-obra qualificada para 03 frentes de trabalho para realização de teste hidrostático, com emissão de registro gráfico do Teste hidrostático.
- ❑ Todas as calibrações podem ser testemunhadas pelo Cliente;
- ❑ Calibração das Válvulas de segurança realizada conforme ABNT NB 284;
- ❑ Pode ser expandido com a montagem de “oficinas” em torno da Unidade;





ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13 ESPECIFICAÇÃO DE VÁLVULAS DE SEGURANÇA

O atendimento ao item 13.3.1. alínea “a” é obrigatório para todo o vaso de pressão, porém a instalação de dispositivos de segurança sem análise prévia pode acarretar em problemas muito maiores que o atual. A IB-NDT elaborada essa especificação identificando a necessidade de instalação do dispositivo de segurança, o local de instalação, otimização para proteção de mais equipamentos, atendimento aos requisitos de processo onde o equipamento está instalado e as condições de emergência ou manutenção que o equipamento está submetido. Todos estes requisitos devem ser especificados por equipe multidisciplinar, softwares para auxílio nos cálculos de área de orifício e ferramentas de análise de riscos consagradas



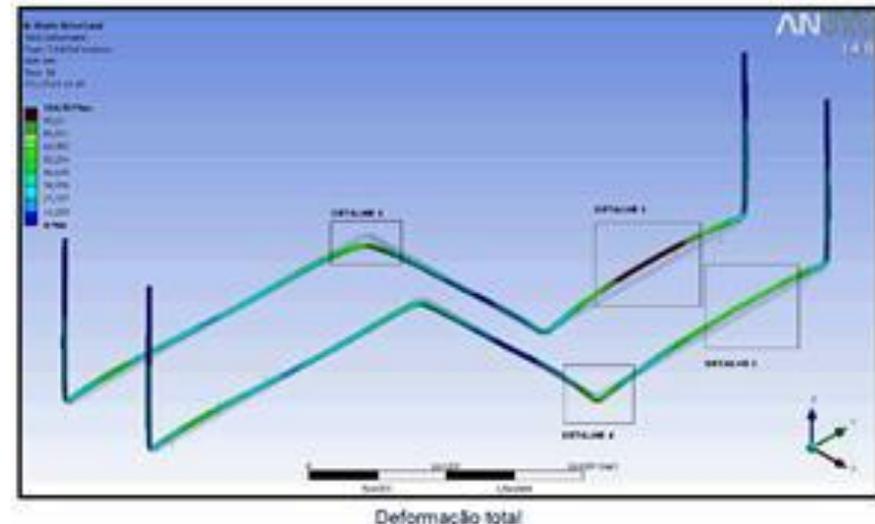


ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13 MEMÓRIA DE CÁLCULO

Nosso corpo técnico está apto a realizar projeto básico e memória de cálculo de vasos de pressão, Caldeiras, tubulações e esferas, além dos Desenhos de fabricação e detalhamento. Estes projetos são feitos com base em Códigos internacionalmente reconhecidos tais como:

- Vasos de Pressão - ASME, Section VIII. Division 1, 2 ou 3, BS5500 e AD-Merkblatter;
- Caldeiras - ASME Code BPVC;
- Dutos e Tubulações - ASME/ANSI B31.1, B31.3, B31.8, API 1104, BS 8010;
- Válvulas de alívio e segurança atendendo ao API RP 520 parte 1;
- Fornos - API 530;
- Estruturas Metálicas - AISC.

Contamos com software de cálculos específicos e reconhecidos internacionalmente o que permite um detalhamento no cálculo das tensões atuantes em bocais, projeções para fadiga, esforço nos elementos de sustentação, dimensionamento de flanges, tensões localizadas em função de carregamentos externos etc. Essa análise detalhada permite a determinação da PMTA (pressão máxima de trabalho admissível), muito mais confiável nos processos de adequação a Norma Regulamentadora N° 13 – Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações.





ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13 ANÁLISE DE DANOS PELA API-579

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 Fitness-for-Service", de Janeiro de 2000 (1ª Edição), e a "BS 7910 Guide on Methods for Assessing the Acceptability of Flaws in Metallic Structures", de Outubro de 2000 (1ª Edição), as quais utilizamos em nossas avaliações.

Os principais danos que podem ser avaliados por estas Normas são:

- Perda de Espessura Generalizada;
- Perda de Espessura Localizada;
- Corrosão Alveolar;
- Empolamentos;
- Delaminações;
- Desalinhamentos em soldas;
- Distorções no corpo de vasos de pressão e tubulações;
- Trincas ;
- Fadiga;
- Fluência;
- Danos devido à exposição ao Fogo, entre outros.

ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13 ANÁLISE DE DANOS PELA API-579

A aplicação do conceito de "Fitness-for-Service" permite calcular se o equipamento pode ou não operar com determinado dano. A IB-NDT possui expertise neste calculando agregando também análise de tensões.

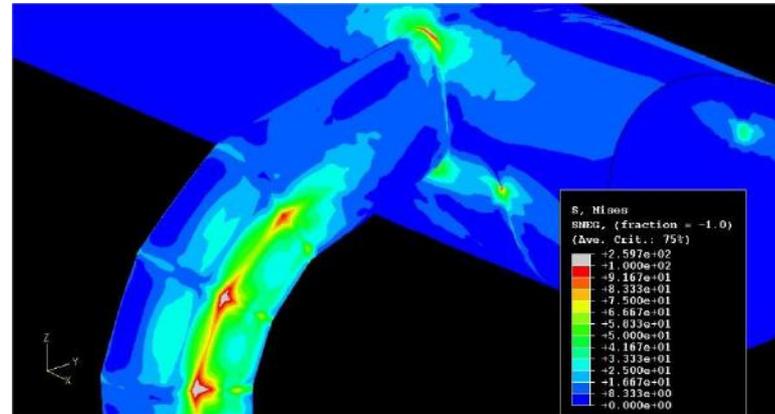
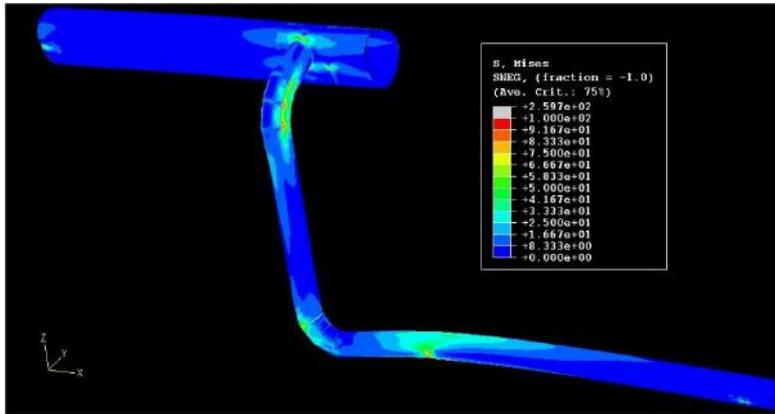
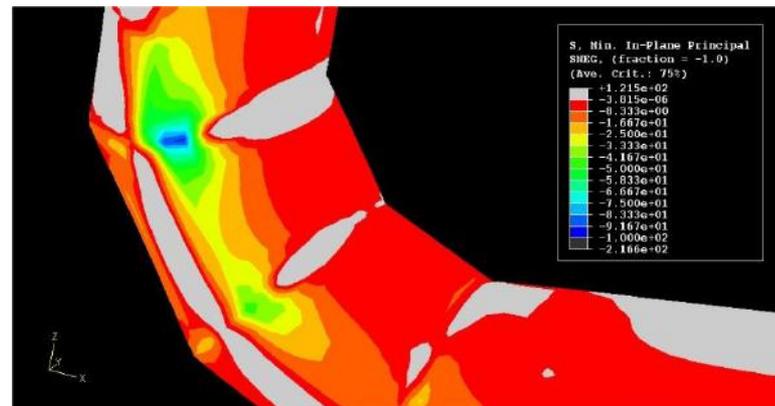
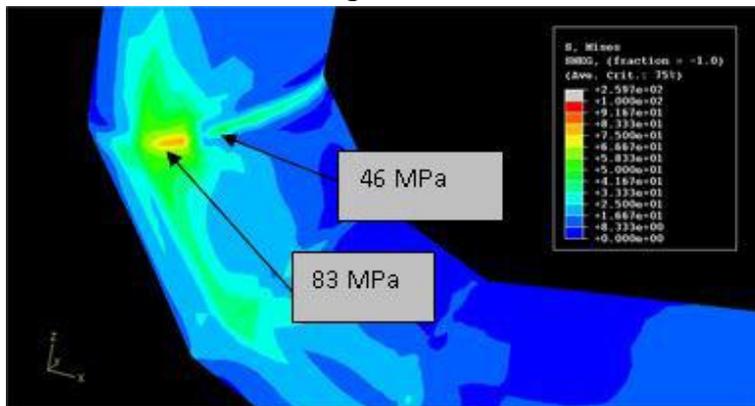


Figura 06





IB-NDT
Nondestructive Evaluation
www.ibndt.com

ADEQUAÇÃO DE TUBULAÇÕES A NORMA REGULAMENTADORA N°13 USO DO ALPINISMO INDUSTRIAL



Inspeção
estrutural

Ensaio não
destrutivo

Montagens e
Caldeiraria



Soldagem

Pintura

Montagens
eletromecânicas



Inspeções e
manutenções
em telhados



Contatos:

Serra-ES

Tel: +55 27 3348-0370

contato@ibndt.com

Comercial:

Fábio Cerqueira

Cel.: 27 981820950

fabio@ibndt.com

Técnico:

Igor Kozyrev

Cel.: 27 981827255

igor@ibndt.com

Obrigado!