



**IB-NDT**

Nondestructive Evaluation  
www.ibndt.com

Brasil

■ 2017 ■

# SOLUÇÕES INTEGRADAS EM ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS





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

## PONTES ROLANTES

# O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES





## O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES

O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES (PMSE) foi desenvolvido pela IB-NDT com intuito de promover práticas de inspeções globais e monitoramento “on line”, ou seja, que permitam a avaliação de 100% da superfície estrutural com menor interferência operacional. As práticas de ensaios não destrutivos minimamente invasivos diminuem a parada do equipamento para inspeção, minimiza a necessidade de retirada de tinta ou limpeza do cabo de aço para inspeção.

As soluções de monitoramento “on line” permitem monitoramento de danos com instrumentação com ou sem fio. Podemos monitorar:

- Trincas;
- Deformações;
- Deslocamentos;
- Tensões;
- Vibração;
- Temperatura;





## O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES

As soluções da IB-NDT para inspeção em Pontes Rolantes, Barras de Carga e Guinchos Lamelares, permitem ao cliente:

- I. Aumento da vida útil residual e confiabilidade destes componentes;
- II. Realizar inspeções periódicas com abrangência global na estrutura destes componentes;
- III. Identificação, dimensionamento e análise de danos;
- IV. Monitorar saúde estrutural com sistemas “on line” e sem fio.
- V. Monitorar a evolução de trincas, deformações e tensões residuais, através de ensaio de emissão acústica ou ACFM;
- VI. Elaborar ou subsidiar projetos de aumento de capacidade de carga;
- VII. Validar a capacidade de carga destes componentes;
- VIII. Determinar a vida útil para fadiga;
- IX. Estabelecer plano de manutenção preventiva estrutural;



## O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES

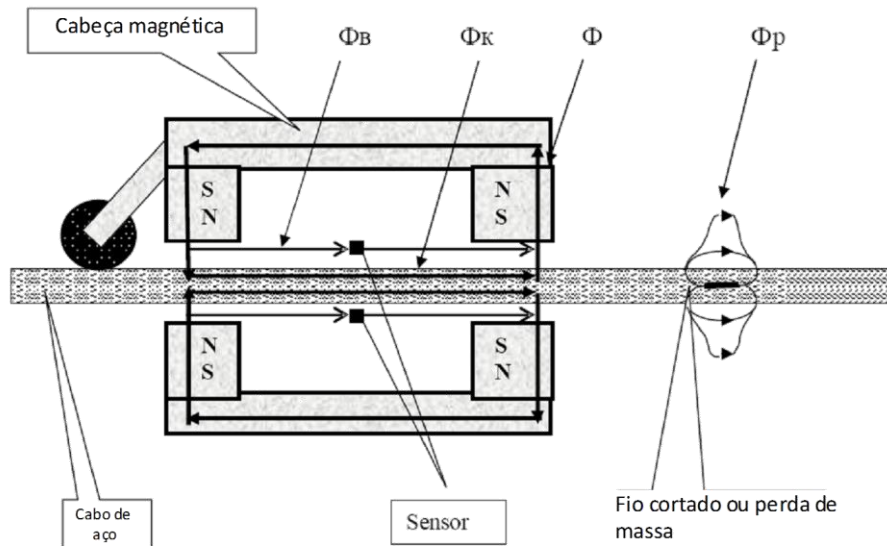
Realizamos:

1. Inspeção eletromagnética nos cabos de aço;
2. Inspeção Global para monitoramento de trincas com emissão acústica;
3. Monitoramento “on line” de trincas com emissão acústica;
4. Inspeção pontual para identificação de trincas (sem a retirada de tinta) com tecnologia ACFM (ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT).
5. Inspeção de segurança com alpinismo industrial;
6. Medição de espessura por ultrassom (sem retirada de tinta);
7. Medição de flexão estrutural;
8. Monitoramento “on line” de deformação estrutural
9. Análise numérica de tensões para validação de projeto, aumento de capacidade e determinação de vida útil residual;
10. Medição de tensões em campo (extensiometria)
11. Medição de tensões (extensiometria) “on line” via wireless;

# O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES

## INSPEÇÃO ELETROMAGNÉTICA

O método em questão utiliza detectores de fluxo magnético, que são posicionados entre os pólos do ímã permanente e o cabo de aço medindo o fluxo magnético que retorna do cabo de aço. Este fluxo magnético é proporcional à massa metálica compreendida entre os pólos do ímã permanente.



- Emitido logo após a inspeção;
- Permite a localização do defeito;
- Comparação entre inspeções;
- Aplicação dos critérios da ISO 4309;



# O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES

## MONITORAMENTO DE TRINCAS COM ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA

O ensaio de emissão acústica permite a identificação de trincas em fase inicial, fase intermediária e final, sendo utilizado como ensaio global para identificação de estruturas, onde a inspeção em 100% de sua superfície é inviável. Quando a técnica EA é aplicada para avaliação de grandes estruturas a classificação do sinal é importante para determinação das ações de manutenção. Uma falha no estado inicial pode evoluir para estágio final e o colapso poderá ser eminente. O ensaio de emissão acústica em sistemas de içamento permite a identificação das trincas em estágio inicial, permitindo ações de manutenção menos custosas que as práticas de inspeção tradicionais.

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.

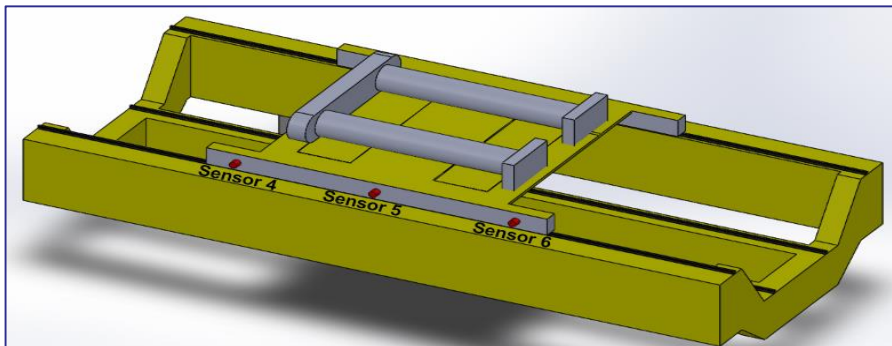
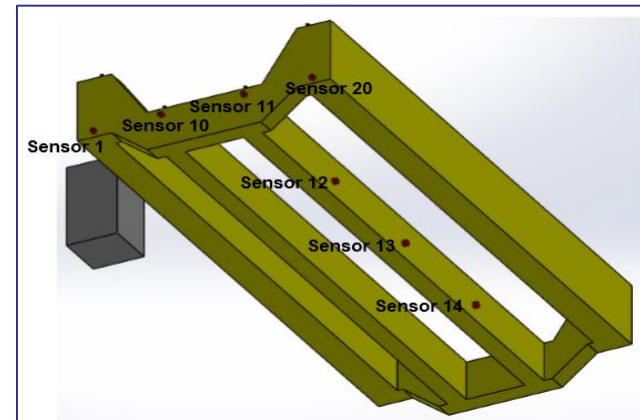
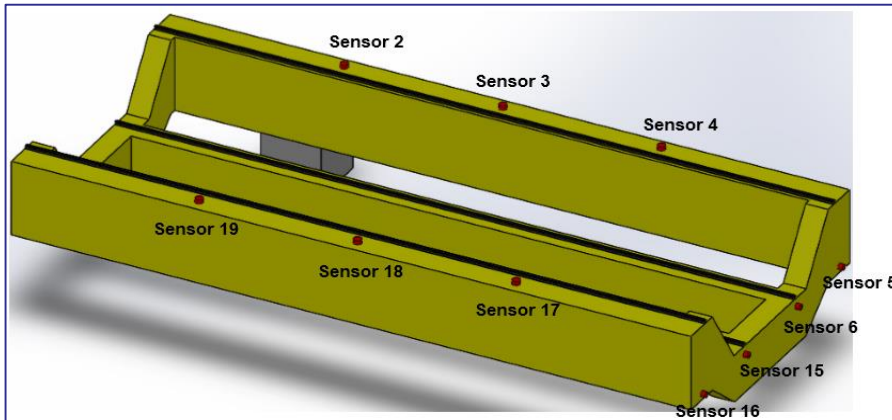
O ensaio é realizado com base no procedimento PR-SGI-039 – Avaliação de Sistemas de Içamento pelo Método de Ensaio Não Destrutivo de Emissão Acústica. A IB-NDT possui procedimento aprovado por Inspetor N3 e atendendo as seguintes normas:

- ASTM - E 1316 - Standard Terminology for Nondestructive Examinations;
- ASTM - E 650- Standard guide for mounting piezo-electric acoustic emission sensors;
- ASTM - E 750- Standard practice for characterizing acoustic emission instrumentation;
- ASTM - E 1106- Standard method for primary calibration of acoustic emission sensors;
- ASTM - E 569-02- Standard Practice for Acoustic Emission Monitoring of Structures During Controlled Stimulation1.

# O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES

## INSTALAÇÃO DE SENSORES PARA ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA

As localizações dos sensores para ensaio são determinadas pela configuração do objeto do ensaio, particularidades estruturais nas regiões críticas e acesso para fácil instalação sem intervenções de desmontagem de componentes mecânicos. Essa montagem pode ser realizada com uso do alpinismo industrial. A base magnética dos sensores facilita sua fixação.



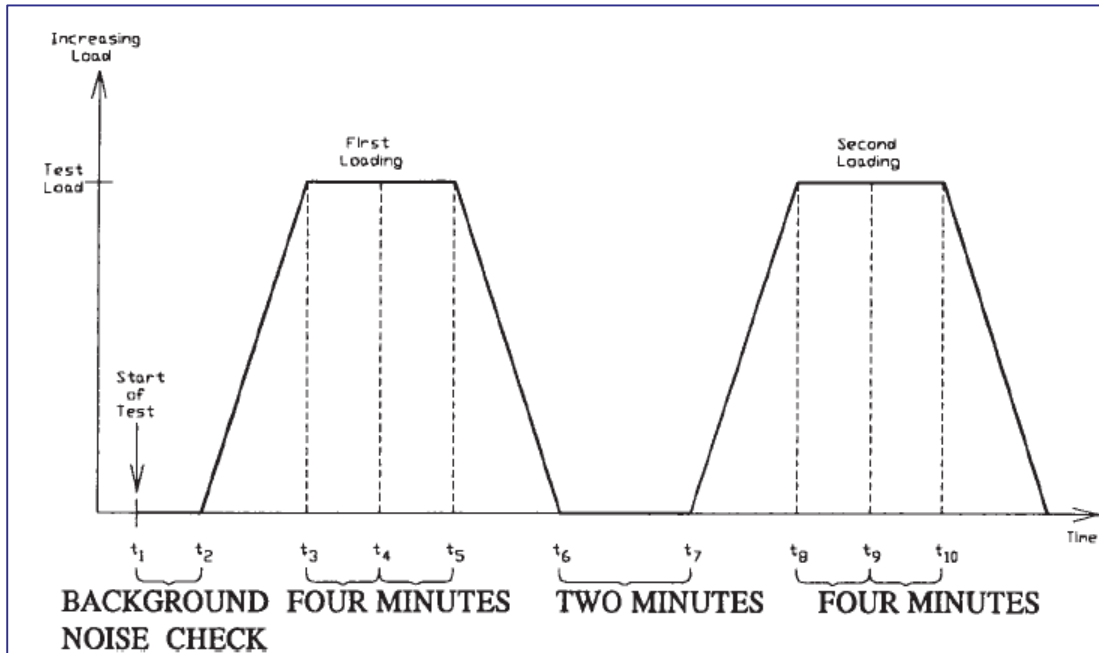




# O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES

## SEQUÊNCIA DE CARREGAMENTO DO ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA

Após a instalação dos sensores será realizado a calibração do sistema e iniciado o monitoramento, conforme carregamento previsto ASTM - E 569-02- Standard Practice for Acoustic Emission Monitoring of Structures During Controlled Stimulation1. A sequencia deste carregamento é ilustrada no gráfico abaixo. A IB-NDT possui procedimento de inspeção aprovado por Nivel 3 de EA.



	PROCEDIMENTO SGI	CODIGO:
	AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE IÇAMENTO PELO MÉTODO DE ENSAIO NÃO DESTRUTIVO DE EMISSÃO ACÚSTICA	Nº PR-SGI-039 Rev. 03 Data: 24/02/2017 Válido: 24/02/2019
Página 1 de 13		

 <b>IB-NDT</b> Nondestructive Evaluation www.ibndt.com	
<b>AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE IÇAMENTO PELO MÉTODO DE ENSAIO NÃO DESTRUTIVO DE EMISSÃO ACÚSTICA</b>	

Elaboração: MARCIO SILVA	Assinatura: 
Aprovação: IGOR KOZYREV	Assinatura: 

Procedimento qualificado e de acordo com as normas: ROSTECHNADZOR PB03-593-03, ASTM E1930M-12, ASTM E1211/E1211M - 12 API Publ. 334 Igor Kozyrev ISO 9712 - nº 17283-2014 Emissão Acústica - Nível 3 Ensaio Eletromagnético N2
---

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO - SGI  
(QUALIDADE, MEIO AMBIENTE, SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO)  
www.ibndt.com



# O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES

## O CRITÉRIO PARA CLASSIFICAÇÃO DA FONTE DE EMISSÃO ACÚSTICA

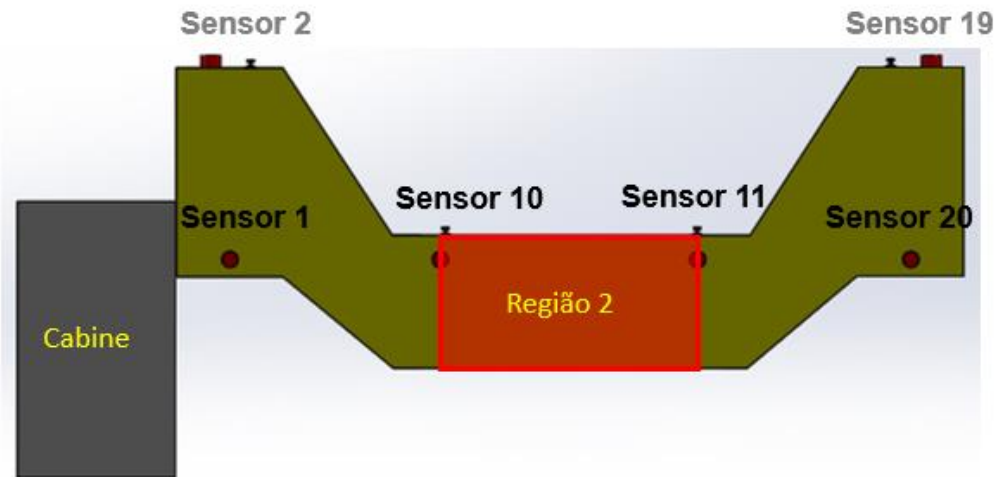
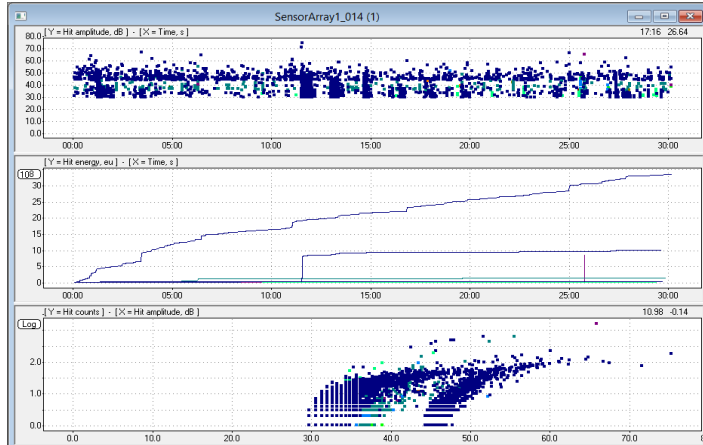
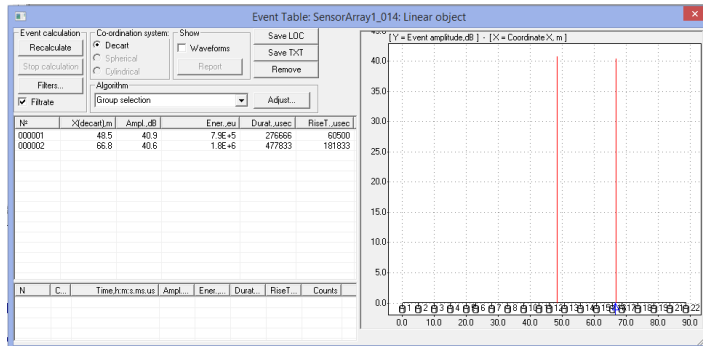
As fontes se classificam de acordo com a sua atividade acústica e intensidade. Durante o ensaio são coletados dados de Contagem e Amplitude, de modo que para realizar a análise da atividade acústica de uma fonte, é feita a recontagem de eventos ou a recontagem das emissões, classificando-se como:

- ❖ Classe I - Considera-se que uma fonte é não ativa se a emissão acústica da fonte for apresentada só uma vez durante o teste, neste caso não há ações de manutenção.
- ❖ Classe II - Considera-se que uma fonte é ativa na classe 2, se sua recontagem de eventos ou sua recontagem de emissões contínuas não vão aumentando com estímulos maiores ou constantes, neste caso a região é determinada para histórico nas futuras inspeções.
- ❖ Classe III - Considera-se que uma fonte é ativa na classe 3, se sua recontagem de eventos ou sua recontagem de emissões contínua vai aumentando com estímulos maiores ou constantes, neste caso a região é localizada e será solicitada a programação de ensaios não destrutivos no local da atividade.
- ❖ Classe IV - Considera-se que uma fonte é criticamente ativa na classe 4, se o ritmo ou a velocidade de mudança de sua recontagem de eventos ou sua recontagem de emissões, com respeito ao estímulo, aumentam consistentemente ou se o tipo de mudança de sua recontagem de eventos ou a recontagem das emissões, com respeito ao tempo, aumenta de forma consistente ao estímulo constante, neste caso o equipamento deve ser interditado, aplicado os ensaios não destrutivos para caracterização da emissão e o reparo realizado antes da entrada em operação

# O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES

## O RESULTADO DO ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA

Durante o teste todos os parâmetros de EA (Emissão Acústica) são mensurados em acordo com Procedimento IBNDT PR-SGI-039 – Avaliação de Sistemas de Lçamento pelo Método de Ensaio Não Destrutivo de Emissão Acústica. Se houver a emissão de atividade de emissão acústica, os mesmos são classificados e plano de ação de manutenção é determinado. A região da fonte é localizada.





# O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES

## O ENSAIO DE ACFM (ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT).

O ensaio de ACFM (Alternating Current Field Measurement) é um método não destrutivo que consiste na detecção e dimensionamento de descontinuidades superficiais do tipo trinca em materiais condutores elétricos. O ensaio é executado através do deslocamento de uma sonda sensora que induz um campo magnético na região em inspeção, o sinal oriundo da indicação da descontinuidade é transmitido ao software operacional do equipamento, que por sua vez interpola uma série de sinais gráficos que são mostrados em uma tela de computador. A inspeção é realizada sem a necessidade de retirada de tinta.

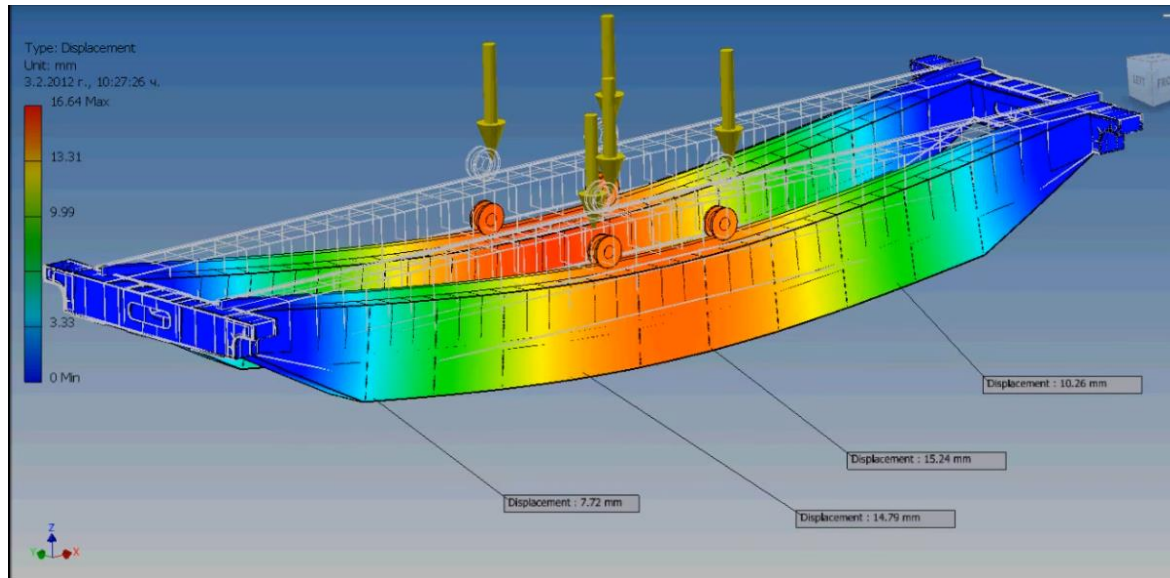




# O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES

## MEDIÇÃO DE DEFORMAÇÕES ESTRUTURAIS E ANÁLISE DE TENSÕES.

A IB-NDT realiza as medições de formação através de métodos convencionais (Topografia) e também por métodos avançados medição Laser.



Os valores medidos podem ser usados para calibrar o modelo numérico

# O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL (PMSE) PARA PONTES ROLANTES

## MONITORAMENTO DE SAÚDE ESTRUTURAL “ON LINE”.

Nosso sistema de Monitoramento em tempo Real (MTR) para Pontes Rolantes podem ser composto de:

- Sensores de emissão acústica capazes de detectar defeitos crescentes e defeitos capazes de crescer (ocorrendo quando a carga varia).
- Sensores de temperatura montados nas vigas permitem mensurar esta grandeza e cruzar os dados com análise de atividades de emissão acústica,
- Sensores de deformação permitem mensurar deformações nas chapas.
- Sensores de vibração para verificar o nível de vibração nos componentes mecânicos.
- Sensores tipo Extensômetros Elétricos (Strain-Gauges) uni axial ou axial múltiplo permitem mensurar as tensões. Nosso sistema é composto de ligações sem fio (wireless ou cabo).



**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!**