

Ensaio full scale de durabilidade de colheitadeira de cana

José Gabriel C+Viente

Palestra apresentada no Webinar UNICA e COGEN: Cenário no mercado de energia elétrica. 22 slides.

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública. **PROIBIDO REPRODUÇÃO**



ipt

INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLÓGICAS

ENSAIOS *FULL SCALE* DE DURABILIDADE DE COLHEITADEIRA DE CANA

IPT - ENERGIA - LInE

ENERGIA

BIOENERGIA

ENERGIA DA BIOMASSA
CARACTERIZAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS
EMISSÃO ATMOSFÉRICA
COMBUSTÃO INDUSTRIAL
AVALIAÇÃO DE VIDA ÚTIL E DEPRECIAÇÃO



27 PESSOAS
3 DOUTORES
7 MESTRES
9 GRADUADOS
8 TÉCNICOS

USOS FINAIS E GESTÃO EM ENERGIA

QUALIDADE DE ENERGIA, INTERFERÊNCIA E MODELAMENTOS
DESEMPENHO E SEGURANÇA DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS
USOS FINAIS, GESTÃO DE ENERGIA E SISTEMAS DISTRIBUÍDOS
SERVIÇOS ELETRIFICÁVEIS E SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO



13 PESSOAS
2 DOUTORES
2 MESTRES
5 GRADUADOS
4 TÉCNICOS

INFRAESTRUTURA EM ENERGIA

MODELAGEM NUMÉRICA DE ESTRUTURAS E SISTEMAS
ENSAIOS EM EQUIPAMENTOS E SISTEMAS
DESEMPENHO ESTRUTURA EXPERIMENTAL
SEGURANÇA OPERACIONAL
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS



35 PESSOAS
5 DOUTORES
4 MESTRES
10 GRADUADOS
16 TÉCNICOS

DADOS RÁPIDOS

- EQUIPE ESPECIALIZADA E MULTIDISCIPLINAR
- ACREDITAÇÃO ISO 9001 E 17025
- EXPERIÊNCIA EM PROJETOS ANEEL, ANP E ROTA 2030



ENERGIA



INFRAESTRUTURA EM ENERGIA

MODELAGEM NUMÉRICA DE ESTRUTURAS E SISTEMAS
ENSAIOS EM EQUIPAMENTOS E SISTEMAS
DESEMPENHO ESTRUTURAL EXPERIMENTAL
SEGURANÇA OPERACIONAL
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS



35 PESSOAS
5 DOUTORES
4 MESTRES
10 GRADUADOS
16 TÉCNICOS



INFRAESTRUTURA EM ENERGIA

MODELAGEM NUMÉRICA DE ESTRUTURAS E SISTEMAS

ENSAIOS EM EQUIPAMENTOS E SISTEMAS

DESEMPENHO ESTRUTURAL EXPERIMENTAL

SEGURANÇA OPERACIONAL

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

INFRAESTRUTURA EM ENERGIA

MODELAGEM NUMÉRICA DE ESTRUTURAS E SISTEMAS

ENSAIOS EM EQUIPAMENTOS E SISTEMAS

DESEMPENHO ESTRUTURAL EXPERIMENTAL

SEGURANÇA OPERACIONAL

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

EIXOS TECNOLÓGICOS



Meio Ambiente

- Avaliação de produção / emissão de particulado
- Avaliação de emissões - industrial e veicular
- Avaliação de biogás em aterros sanitários
- Análise de ciclo de vida em luminárias
- Análise de óleo diesel para grupos geradores



Agronegócio

- Aproveitamento energético de resíduos sólidos e indústrias
- Ensaios de durabilidade acelerada em máquinas
- Geração distribuída no agro
- Desenvolvimento e automação de equipamentos
- Avaliação de combustíveis em motores agrícolas



Infraestrutura

- Avaliação e projeto de sistemas de iluminação
- Ensaios de durabilidade acelerada em máquinas
- Avaliação de sistemas de proteção de usinas hidrelétricas - log boom
- Avaliação de estruturas Offshore
- Avaliação estrutural em turbinas para geração elétrica
- Integridade de ativos



EIXOS TECNOLÓGICOS



Agronegócio

- Aproveitamento energético de resíduos sólidos e indústrias
- Ensaio de durabilidade acelerada em máquinas
- Geração distribuída no agro
- Desenvolvimento e automação de equipamentos
- Avaliação de combustíveis em motores agrícolas

EIXOS TECNOLÓGICOS



Agronegócio

- Aproveitamento energético de resíduos sólidos e indústrias
- **Ensaio de durabilidade acelerada em máquinas**
- Geração distribuída no agro
- Desenvolvimento e automação de equipamentos
- Avaliação de combustíveis em motores agrícolas

DESAFIO APRESENTADO

Realizar um ensaio de Durabilidade do tipo Shaker Test em uma colheitadeira inteira

OBSTÁCULOS PARA A REALIZAÇÃO:

- Construir uma Bancada;
- Operar com um número alto de canais;
- Replicar um ensaio feito fora do Brasil;
- Superar o concorrente do exterior.

SOLUÇÕES ENCONTRADAS:

- Bancada Customizada IPT/CASE;
- Adequação dos equipamentos para um número alto de canais;
- Num estágio avançado do projeto vimos que seria viável;
- Acesso da engenharia, Calibração por deformações.

OBJETIVO ATINGIDO:

- Bancada Construída e Aprimorada;
- Sucesso na operação com um número alto de canais;
- Repercussão no exterior (visitas).
- Repercussão internacional dentro do grupo CNHi



DURABILIDADE ACELERADA

Sequência de etapas para a realização de ensaio de durabilidade acelerado

Coleta de sinais de campo

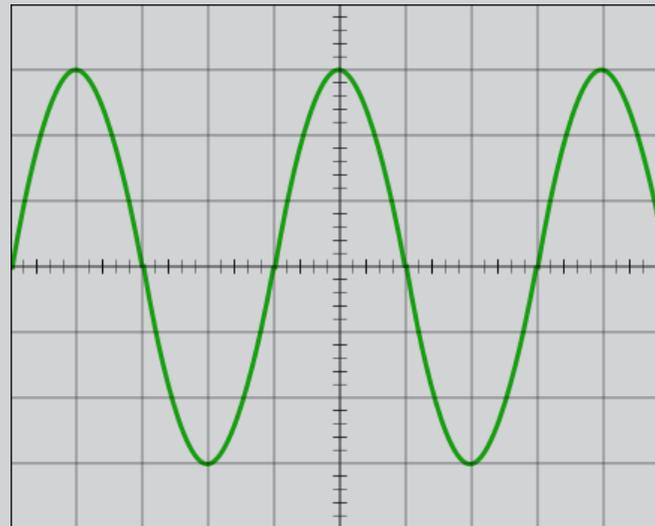
Análise e processamento de sinais para geração de sinais de referência

Calibração da bancada de teste

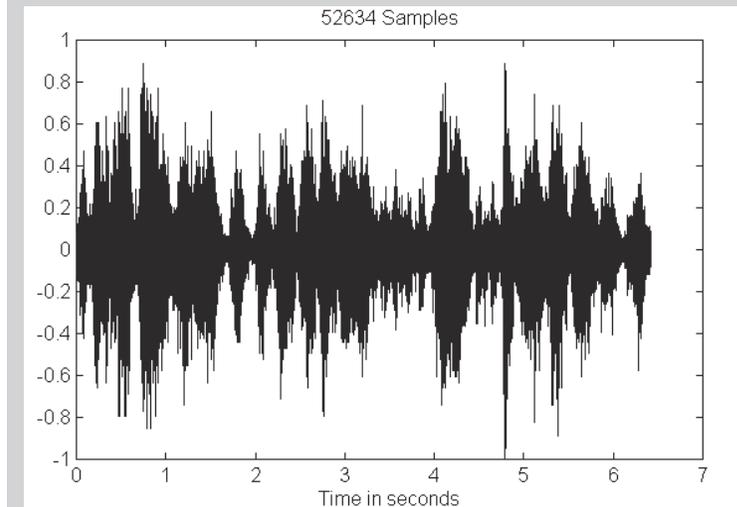
Execução do teste acelerado

A complexidade dos sinais pode variar:

Sinal Determinístico
Exemplo: seno puro



Sinal Não Determinístico



DURABILIDADE ACELERADA

Sequência de etapas para a realização de ensaio de durabilidade acelerado

Coleta de sinais de campo



Análise e processamento de sinais para geração de sinais de referência



Calibração da bancada de teste



Execução do teste acelerado

Complexidade das Bancadas podem Variar

Um eixo (um subsistema)



Seis Eixos Simultâneos (*full scale*)



DESTAQUES DA INFRAESTRUTURA

- Bancada de ensaios de durabilidade acelerada
- Detalhes das regiões de inspeção (em branco)



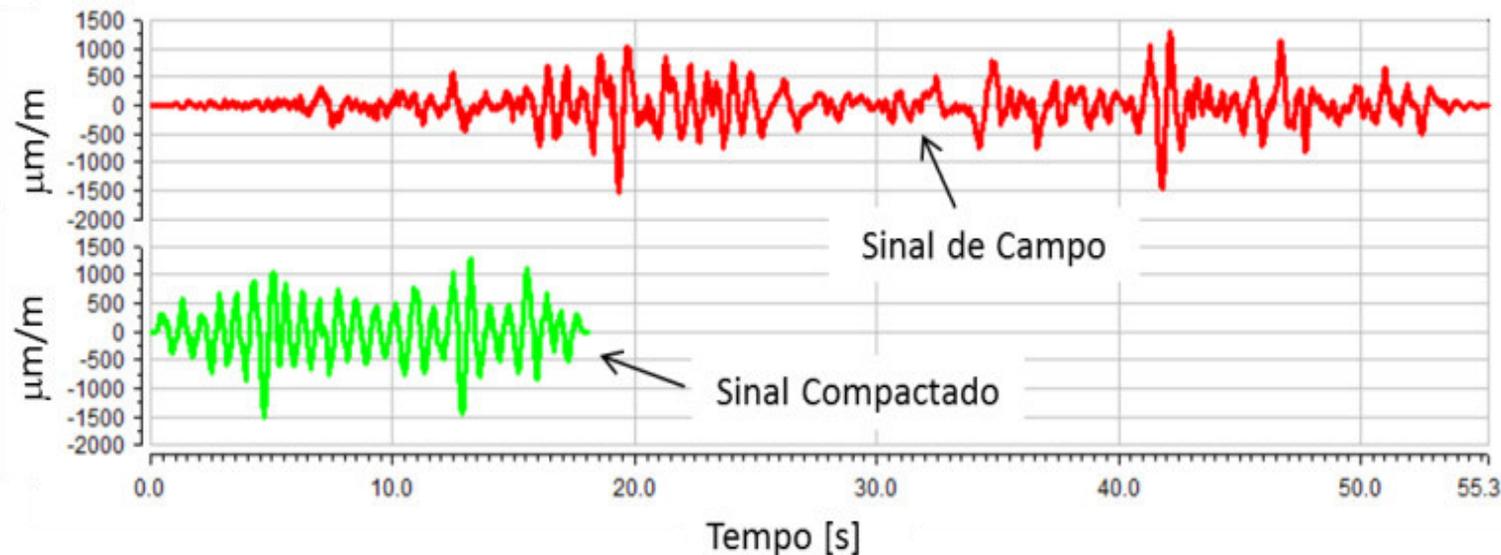
SINAL DE CAMPO TÍPICO

- Pode ser compactado com:
- LMS Tecware da SIEMENS ou
- nCode da HBM

Compactação de dados de campo

Com eliminação de partes do sinal que causam menor dano.

Vantagens: Preserva a Densidade Espectral na faixa que causa mais danos
Acelerando Adequadamente o Ensaio



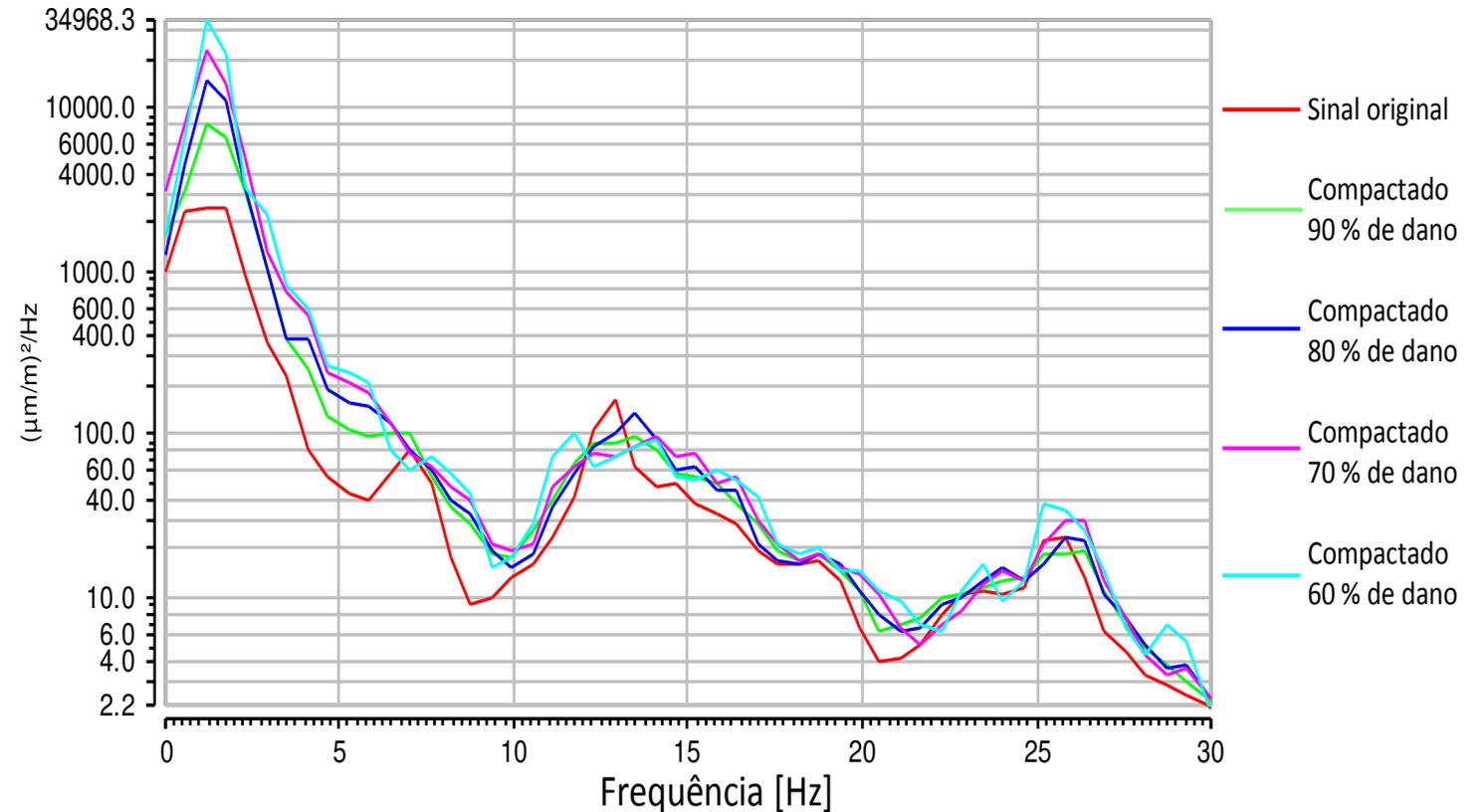
Baseada no dano (Rainflow + Palmgren-Miner) – Software LMS Tecware



SINAL DE CAMPO TÍPICO E SINAIS COMPACTADOS

- Evolução da densidade espectral em função da compactação do sinal.

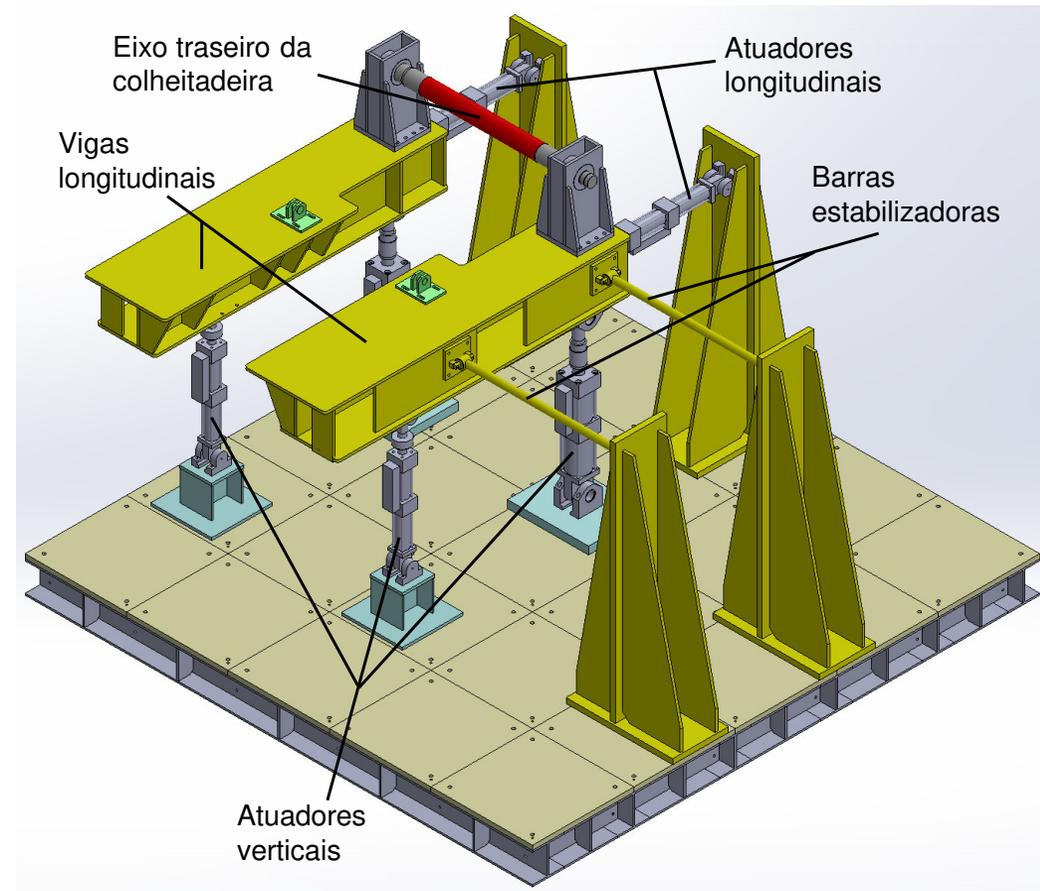
Exemplo de Densidade Espectral Preservada



BANCADA DE ENSAIO ACELERADO

- Base Inercial de Concreto
- Base de Fixação
- Vigas e Colunas
- Atuadores Servo Controlados

Concepção Inicial de bancada



BANCADA DE ENSAIO ACELERADO

- Resultado da Análise Modal da Base da Bancada

Análise Modal

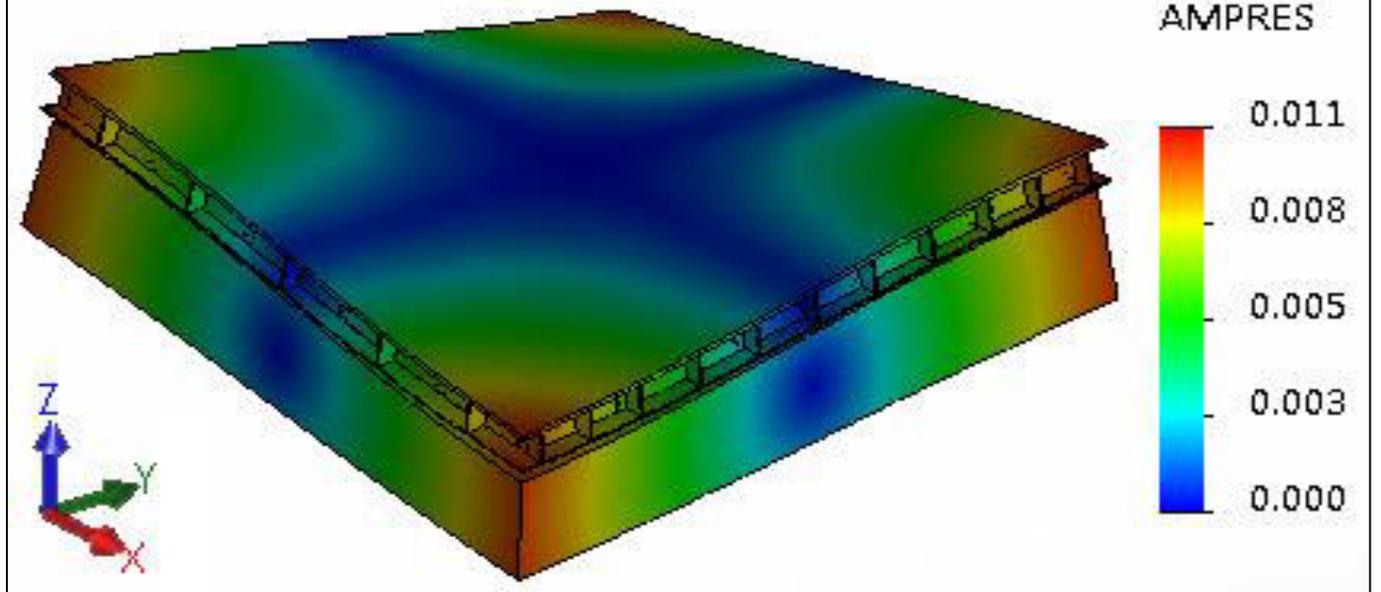
Nome do modelo: Bancada01

Nome do estudo: Frequência 2(-Valor predeterminado-)

Tipo de plotagem: Frequência Amplitude7

Forma modal : 7 Valor = 86.168 Hz

Escala de distorção: 45.8819



BANCADA DE ENSAIO ACELERADO

Fixação da bancada



BANCADA DE ENSAIO ACELERADO

Uma versão final da bancada







AGRADECIMENTOS

À EQUIPE DO ENERGIA-LInE
À EQUIPE DA CNHi/CASE



AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

João Carlos Sávio Cordeiro

Rynaldo Zanotele Hemerly de Almeida



CONTATO

- Gabriel Vicente
- gvicente@ipt.br