



COMPROMETIDA COM A PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA ENGENHARIA E DAS CIÊNCIAS MECÂNICAS

**VI CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA**  
**VI NATIONAL CONGRESS OF MECHANICAL ENGINEERING**  
**18 a 21 de agosto de 2010 – Campina Grande – Paraíba - Brasil**  
**August 18 – 21, 2010 – Campina Grande – Paraíba – Brazil**

## **DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA VIRTUAL PARA DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM MÁQUINAS ROTATIVAS: APLICAÇÃO EM UMA BANCADA DIDÁTICA**

**Keliene Maria Sousa de Jesus, keliene.sousa@gmail.com**

**Newton Sure Soeiro, nsoeiro@ufpa.br**

**Roberta Tamara Nery, robertanery@click21.com.br**

**Danilo de Sousa Braga, danilo\_brg@hotmail.com**

Universidade Federal do Pará – UFPA – Faculdade de Engenharia Mecânica – Campus Universitário do Guamá – CEP: 66075-900 – Belém – Pará – Brasil

**Resumo:** *A análise de vibração é uma dos mais eficientes métodos de identificação de defeitos em máquinas, visto que ela se baseia no conhecimento das condições do equipamento, através de medições periódicas, de forma a evitar paradas inesperadas e substituição desnecessária de peças. Atualmente, as empresas estão utilizando cada vez mais instrumentação virtual, em seus departamentos de engenharia de manutenção. Uma ferramenta virtual é uma rotina desenvolvida em uma linguagem de programação, que simula um equipamento real no computador, pois apresenta botões, controles, LED's, gráficos e demais funções. Em relação a máquinas rotativas, pode-se desenvolver várias metodologias de diagnóstico de defeitos, uma vez que as falhas mais comuns são desbalanceamento de massa, desalinhamento de eixo, falhas em rolamentos e em engrenagens. Em virtude disso, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta virtual que auxilie no diagnóstico de defeitos, que tem como base a plataforma LabVIEW. Esta ferramenta é composta por diversas rotinas responsáveis pela aquisição de sinais de vibração, arquivamento de dados e visualização de sinais. Além disso, foram aplicadas as técnicas de análise de sinais, tais como: Nível Global, Fator de Crista, Curtose e Análise Espectral. A validação do aplicativo foi realizada através de medições em uma bancada experimental, composta basicamente de um motor AC de ½ HP, eixos e discos rotativos. Nesta bancada foram induzidos os seguintes defeitos: desbalanceamento de massa em discos rotativos, desalinhamento do eixo e defeitos em diferentes mancais de rolamentos.*

**Palavras-chave:** *análise de vibrações, diagnóstico, máquinas rotativas.*

### **1. INTRODUÇÃO**

A vibração é um parâmetro muito utilizado em programas de manutenção preditiva de empresas de Engenharia, visto que ela indica a condição real do equipamento, evitando, portanto, paradas inesperadas e substituição desnecessária de peças. A análise do sinal de vibração pode ser realizada através de diversas técnicas, tais como: Nível Global, Fator de Crista, Curtose, Análise Espectral, Técnica do Envelope, *Cepstrum* e de *Wavelet*, de acordo com o que se deseja diagnosticar. Por exemplo, se a necessidade é apenas monitorar o nível de vibração, pode-se utilizar o Nível Global. No entanto, se a necessidade é identificar o componente mecânico que apresenta defeito, pode-se realizar uma Análise Espectral.

Este trabalho descreve um aplicativo computacional desenvolvido para análise de vibrações em máquinas rotativas, tendo por base a plataforma *LabVIEW*. Foram desenvolvidas diversas rotinas, que desempenham funções de aquisição e de visualização de sinais, bem como o cálculo de frequências características de defeitos em rolamentos e, além disso, possibilitam o diagnóstico de defeitos em máquinas através das técnicas: Nível Global, Fator de Crista, Curtose e Análise Espectral.

A validação do aplicativo foi realizada através de medições em uma bancada experimental, composta basicamente de um motor AC de ½ HP, eixo e discos rotativos. Nesta bancada foram induzidos os seguintes defeitos: desalinhamento do eixo, desbalanceamento de massa nos discos rotativos e defeitos nos diferentes elementos dos mancais de rolamento.

### **2. ANÁLISE DOS SINAIS DE VIBRAÇÕES**

A medição e análise de sinais de vibração possibilitam a identificação de falhas nos estágios iniciais, antes da quebra do equipamento. Este procedimento pode ser refinado através da utilização de técnicas de análise de sinais, que

indicam o nível de vibração da máquina e o componente que apresenta defeito, a partir de frequências previamente conhecidas.

As técnicas de análise de sinais comumente utilizadas para identificação de defeitos em máquinas são: Nível Global, Fator de Crista, Curtose e Análise Espectral.

O nível global de vibrações consiste em medir o valor eficaz  $X_{rms}$  (raiz média quadrática) do sinal. Esse valor é dado pela Equação (1) e representado pela Figura (1). A análise é realizada através de medições periódicas, cujos valores podem ser mostrados graficamente. Desta forma, acompanha-se a evolução da anomalia em uma máquina ao longo do tempo. Esta técnica indica apenas a condição do equipamento, não informa o componente mecânico que apresenta o defeito. Portanto, esta técnica constitui-se em um “primeiro passo” para o monitoramento de máquinas através da análise de vibrações.

$$X_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T x^2 dt} \quad (1)$$

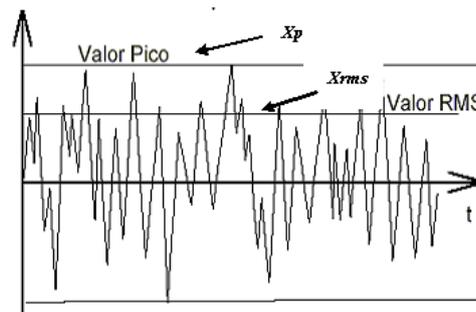


Figura 1. Valor rms e Valor de Pico de um sinal.

O Fator de Crista ( $FC$ ) é a relação entre o valor de Pico ( $x_{Pico}$ ) e o valor RMS ( $x_{RMS}$ ) do sinal de vibração, conforme a Equação (2).

$$FC = \frac{x_{Pico}}{x_{RMS}} \quad (2)$$

A curtose é definida como o quarto momento estatístico central normalizado pelo desvio padrão, na quarta potência, do sinal de vibração e é representada pelas Equações (3) e (4).

O Fator de Curtose obtido para mancais em bom estado é igual a 3. Porém, com o surgimento e desenvolvimento da falha, os valores deste fator tendem a aumentar, Mesquita et al (2002).

$$m^4 = \int_{-\infty}^{\infty} [x(t) - \mu]^4 p(x) dx \quad (3)$$

$$k = \left[ \frac{m}{\sigma} \right]^4 = \frac{1}{\sigma^4} \int_{-\infty}^{\infty} [x(t) - \mu]^4 p(x) dx \quad (4)$$

Onde:  $x(t)$  representa o sinal de vibração;  $\mu$  é a média do sinal;  $p(x)$  é a densidade de probabilidade de  $x(t)$ ;  $\sigma$  é o desvio padrão.

A análise espectral é uma técnica que consiste em analisar o sinal de vibração a partir do espectro de frequência, convertendo-se o sinal do domínio do tempo, através de um procedimento matemático chamado de “Transformada Rápida de Fourier” ou, simplesmente, FFT.

Os parâmetros fundamentais da análise espectral são: a amplitude e a frequência, visto que a amplitude do sinal indica a gravidade do problema e a frequência indica o componente ou o tipo de defeito. Para realizar de forma adequada uma análise através de espectro de frequência de vibração, primeiramente é necessário conhecer as frequências que estão relacionadas com a condição normal de funcionamento, para posterior relação com as frequências que estão associadas com a presença eventual de um defeito e como elas interferem no espectro.

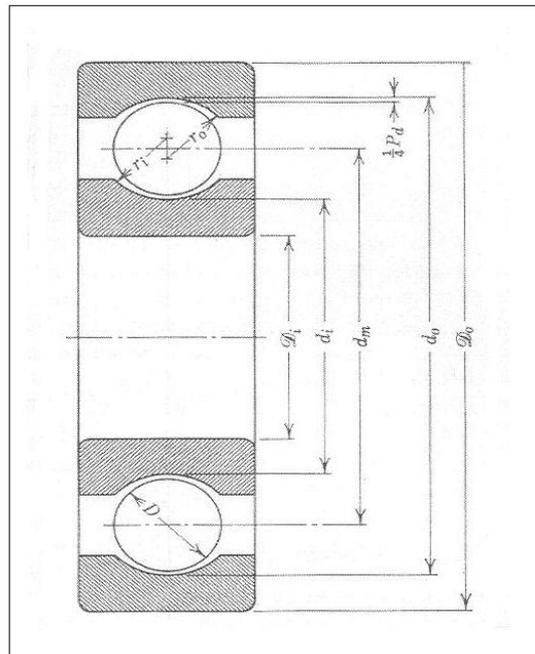
A presença do desbalanceamento mecânico rotativo como único problema na máquina, reflete um espectro com uma componente bem definida na frequência de rotação da máquina, para o sinal de vibração medido na posição radial, visto que o desbalanceamento mecânico rotativo provoca vibrações na direção radial.

Quando o defeito presente em uma máquina for o desalinhamento, observa-se que: o primeiro harmônico de rotação da máquina sempre surge com amplitudes elevadas, o segundo, comumente e o terceiro harmônico, às vezes. Diferente do desbalanceamento mecânico rotativo, o desalinhamento provoca vibrações na direção radial e axial.

As falhas em rolamentos podem ocorrer nos seus diferentes componentes. Geralmente, os defeitos evoluem com certa lentidão e emitem sinais com bastante antecedência da falha final, que pode ocorrer por travamento ou ruptura dos componentes. Defeitos típicos que evoluem dessa forma são: riscos nas pistas, roletes ou esferas, trincas, corrosão, erosão e contaminação. O método mais simples para identificar os defeitos em rolamentos no domínio do tempo é a Medição do Nível Global RMS. Estes níveis são medidos e comparados com valores tabelados para indicar a severidade da vibração. Esta técnica não localiza o defeito, apenas dá uma indicação que está havendo um aumento de energia no sinal, que pode ser causado pelo desenvolvimento da falha. Nos estágios iniciais do defeito o nível RMS pode não ser afetado, Mathew et al (1984).

Os defeitos em rolamentos podem ser identificados pela presença de frequências características. Ao contrário da maioria das frequências de vibração geradas por componentes mecânicos, essas frequências são verdadeiramente frequências de defeito. Isto é, elas só estarão presentes nos espectros de vibração quando os rolamentos estiverem realmente defeituosos ou, pelo menos, quando seus componentes estiverem sujeitos a tensões e deformações excessivas que poderão induzir uma falha. Os rolamentos com defeitos sobre suas pistas, esferas ou rolos, usualmente causam vibração em altas frequências. Essas frequências são várias vezes a velocidade de rotação do eixo, porém não são múltiplos inteiros desta rotação, Antonioli (1999).

A Figura (2) ilustra um rolamento na forma esquemática:



**Figura 2. Rolamento na forma esquemática**

Na maioria dos casos a pista externa é fixa e a pista interna gira junto com o eixo de rotação da máquina. Quando isto acontece, as frequências podem ser calculadas através das seguintes equações:

- Defeito na pista externa:

$$f_e = \frac{n}{2} f_r \left[ 1 - \frac{D}{d_m} \cos \beta \right] \quad (5)$$

- Defeito na pista interna:

$$f_i = \frac{n}{2} f_r \left[ 1 + \frac{D}{d_m} \cos \beta \right] \quad (6)$$

- Defeito nos elementos rolantes:

$$f_b = \frac{d_m}{D} f_r \left[ 1 - \left( \frac{D}{d_m} \cos \beta \right)^2 \right] \quad (7)$$

- Defeito na gaiola:

$$f_g = \frac{1}{2} f_r \left[ 1 - \frac{D}{d_m} \cos \beta \right] \quad (8)$$

Sendo,  $f_r$ : Frequência de rotação em Hz;  $n$ : Número de elementos rolantes;  $D$ : Diâmetro dos elementos rolantes (mm);  $d_m$ : Diâmetro primitivo (mm);  $\beta$ : Ângulo de contato;  $d_o$ : Diâmetro da pista externa;  $d_i$ : Diâmetro da pista interna;  $D_o$ : Diâmetro externo;  $D_i$ : Diâmetro interno.

Um problema que surge na análise espectral é que devido a pequenas variações na velocidade rotacional, os picos correspondentes às frequências de defeitos (FCDs) são espalhados (“smeared”) em linhas espectrais adjacentes e têm seus níveis de amplitudes reduzidos, dificultando mais ainda a identificação das FCDs, Tse et al (2001).

### 3. DESCRIÇÃO DO APLICATIVO DESENVOLVIDO PARA AQUISIÇÃO E ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

A Figura (3) apresenta a metodologia do aplicativo desenvolvido. Este aplicativo foi intitulado como “Programa de Detecção de Defeitos em Máquinas Rotativas”. Ele foi desenvolvida utilizando a plataforma *LabView*, possui diversos módulos, que tem as funções de aquisição, visualização e análise dos sinais de vibração.

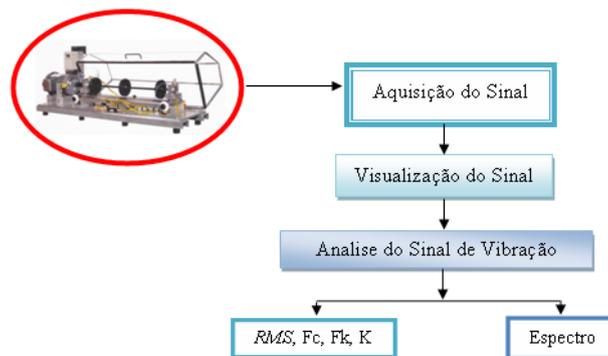


Figura 3. Metodologia do aplicativo.

#### 3.1. Interfaces com o Usuário

O aplicativo possui diversos módulos, responsáveis pela aquisição e visualização de sinais, cálculo de frequências características de defeitos em rolamentos e aplicação das técnicas comumente utilizadas para análise de sinais de vibração. Cada módulo desses corresponde a um subVI.

A tela inicial é composta por sete botões, como pode ser visto na Fig. (4):



Figura 4. Tela inicial do aplicativo

### 3.2. Módulo de Aquisição de Sinais

Este módulo possui a configuração responsável pela aquisição do sinal. O painel frontal, mostrado na Fig. (5.a), apresenta dois gráficos, um no domínio do tempo e outro no domínio da frequência; controles para configuração da amostragem do sinal, isto é, o número de amostras e taxa de aquisição; diretório onde deve ser salvo o arquivo correspondente ao sinal de vibração adquirido; configuração de filtro; canal de aquisição; e o botão “PARAR”. Na Figura (5.b) pode se visualizar o diagrama de bloco do módulo de aquisição.

### 3.3. Módulo de Visualização de Sinais

Este módulo é responsável pela visualização dos sinais, após a aquisição e arquivamento. Ele apresenta quatro gráficos: um no domínio do tempo, um espectro de frequência em aceleração, em velocidade e outro em deslocamento. Possui também controles de configuração referentes ao sensor utilizado na aquisição; controles para abrir o arquivo salvo; indicadores que informam os valores de Pico, RMS, Fator de Crista e Curtose do sinal. As Figuras (6.a) e (6.b) mostram o painel frontal e o diagrama de bloco do módulo de visualização de sinais.

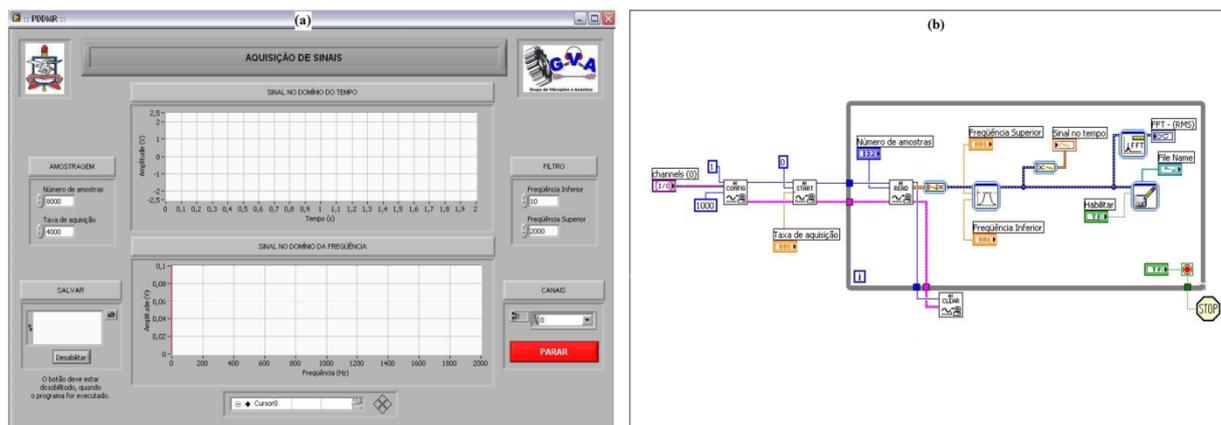


Figura 5. (a) Tela de aquisição de sinais Figura. (b) Diagrama de Bloco do módulo de aquisição.

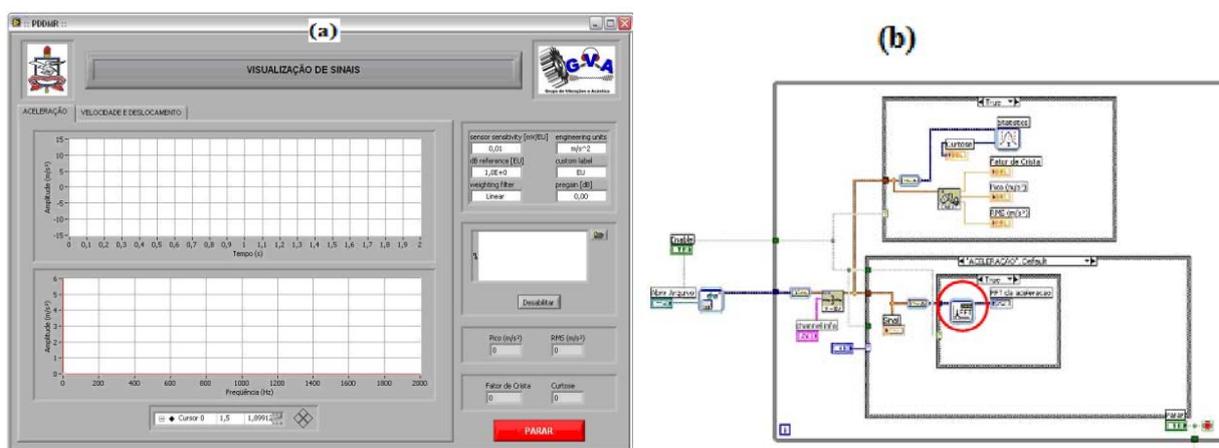


Figura 6. (a) Tela de visualização de sinais Figura. (b) Diagrama de Bloco do módulo de visualização.

## 4. ENSAIOS EXPERIMENTAIS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A bancada experimental utilizada neste trabalho é apresentada na Fig. (7). Esta bancada é comercializada pela *Spectra Quest Inc.* e foi especialmente projetada para estudar o comportamento dinâmico de rotor apoiado em mancais de deslizamento e/ou de rolamento, permitindo a simulação de problemas de desbalanceamento, desalinhamento e outros específicos ligados a um determinado componente, como, por exemplo, defeitos em rolamentos. Os seus principais elementos são: Controlador AC de velocidade variável com mostrador (*display*), Motor AC de 1/2 HP, Acoplamento, Eixo, Tacômetro óptico, Disco rotativo com furos rosqueados para introdução do desbalanceamento, Dispositivo de carga do mancal, Anel de fixação para retenção do rotor ao eixo e Tanque integral da bomba de óleo. Durante os experimentos foi adotado a frequência de rotação da máquina de 20Hz.

#### 4.1. Desbalanceamento Mecânico Rotativo

O desbalanceamento foi provocado através da inserção de massas desbalanceadoras, que correspondem a dois parafusos (um com 5,55 g e outro com 5,56 g), aproximadamente, fixados no disco rotativo do eixo, com uma excentricidade de 4 cm e 6 cm. A Figura (8) mostra o disco com os parafusos fixados.

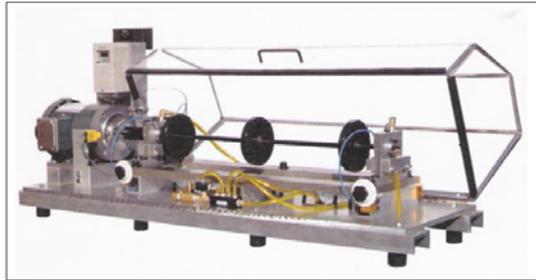


Figura 7. Bancada experimental.

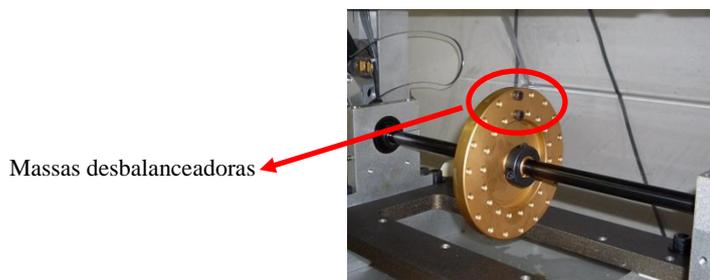


Figura 8. Disco rotativo com as massas desbalanceadoras.

O desbalanceamento foi identificado através da técnica de análise espectral em deslocamento. Além disso, são indicados os valores de nível global com e sem desbalanceamento.

A Figura (9) corresponde ao sinal da máquina sem desbalanceamento e a Fig. (10) corresponde ao sinal da máquina com desbalanceamento, com o sensor na posição radial vertical.

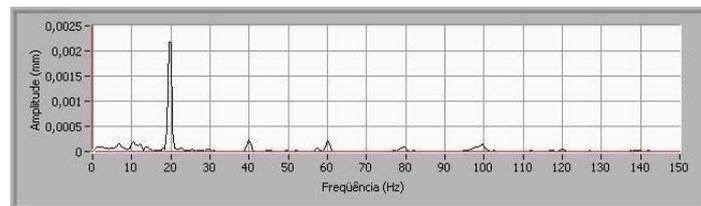


Figura 9. Espectro em deslocamento / sinal sem desbalanceamento / posição radial vertical.

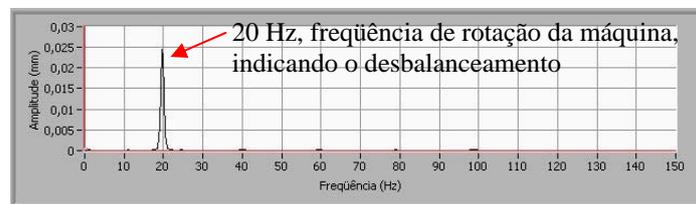


Figura 10. Espectro em deslocamento / sinal com desbalanceamento / posição radial vertical.

Nas Figuras (9) e (10), observa-se um aumento da amplitude do sinal na frequência de rotação da máquina, indicando o desbalanceamento mecânico.

Os valores de nível global da máquina com e sem desbalanceamento são mostrados na Tabela (1).

Tabela 1. Valores de nível global

MÁQUINA SEM DESBALANCEAMENTO			
Nível global (m/s <sup>2</sup> )	Axial	Radial Horizontal	Radial Vertical
	0,85	0,38	0,44
MÁQUINA COM DESBALANCEAMENTO			
Nível global (m/s <sup>2</sup> )	Axial	Radial Horizontal	Radial Vertical
	0,67	0,56	0,67

#### 4.2. Desalinhamento de Eixo

Para provocar o desalinhamento utilizou-se um acoplamento desalinhado, o qual é mostrado na Figura (11.a).

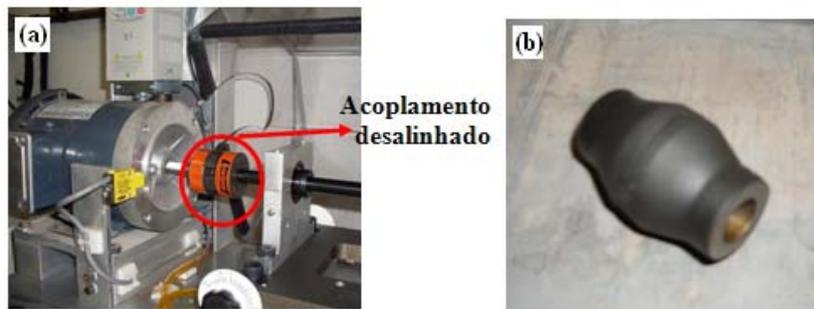


Figura 11. (a) Acoplamento desalinhado na bancada. (b) Acoplamento sem desalinhamento.

A Figura (11.b) apresenta o acoplamento sem desalinhamento utilizado para a realização das medições e posterior comparação de sinais.

O defeito de desalinhamento foi analisado através do espectro de vibração em deslocamento. Além disso, são indicados os valores de nível global com e sem desalinhamento.

O desalinhamento cria forças axiais e radiais, que geram vibrações axiais e radiais, Almeida e Gós (1999). Portanto, os espectros dos sinais de vibrações serão analisados nessas direções.

A Figura (12.a) e (12.b) corresponde ao sinal da máquina sem desalinhamento e com desalinhamento, com o sensor na posição axial.

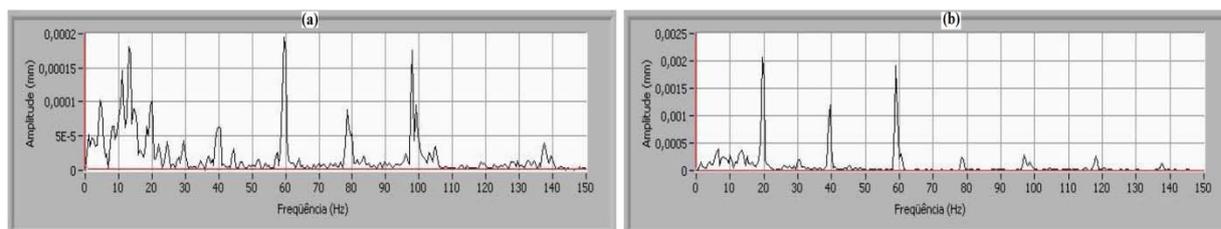


Figura 12. (a) Espectro em deslocamento / sinal sem desalinhamento / posição axial. (b) Espectro em deslocamento / sinal com desalinhamento / posição axial.

As Figuras (13.a) e (13.b) correspondem ao sinal da máquina sem desalinhamento e com desalinhamento, com o sensor na posição radial horizontal. O desalinhamento pôde ser identificado através dos harmônicos da frequência de rotação da máquina mostrados na Fig. (13.b), que foram significativos na posição radial.

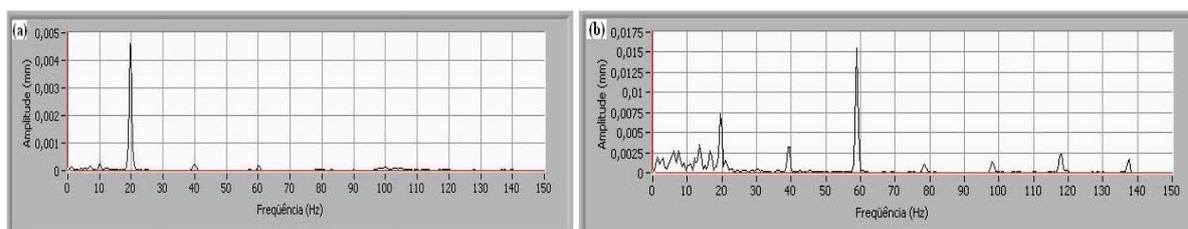


Figura 13. (a) Espectro em deslocamento / sinal sem desalinhamento / posição radial. (b) Espectro em deslocamento / sinal com desalinhamento / posição radial.

Os valores de nível global da máquina com e sem desalinhamento são mostrados na Tabela (2).

Tabela 2. Valores de nível global.

MÁQUINA SEM DESALINHAMENTO			
Nível global (m/s <sup>2</sup> )	Axial	Radial Horizontal	Radial Vertical
		0,85	0,38
MÁQUINA COM DESALINHAMENTO			
Nível global (m/s <sup>2</sup> )	Axial	Radial Horizontal	Radial Vertical
		2,06	5,83

### 4.3. Defeitos nos Rolamentos

Foram utilizados dois rolamentos, um com defeito na pista interna e outro com defeito na pista externa, mostrados nas Figuras (14).



Figura 14. Rolamento utilizado para indução de defeitos.

Os rolamentos apresentam as seguintes características: NYLA-K/MB; M-BFK-1; 8 esferas; Diâmetro dos elementos rolantes ( $D$ ) de 15,85 mm; Diâmetro primitivo ( $d_m$ ) de 31,5 mm e Ângulo de contato ( $\beta$ ) de 0°. Para realização da análise dos defeitos nos rolamentos, primeiramente foram analisados os sinais do rolamento sem defeito (SD). Os defeitos nos rolamentos foram analisados por nível global, fator de crista, curtose e Análise Espectral.

Tabela 3. Valores de nível global, fator de crista e curtose.

Condição do Rolamento	SD	DPE	DPI
Nível global (m/s <sup>2</sup> ) $X_{rms}$	0,85	1,57	5,94
Fator de crista (Fc)	2,58	4,02	3,54
Curtose (K)	2,42	3,38	3,24

Analisando os dados das Tabelas 3, verifica-se que os valores de  $X_{rms}$ , Fc, e K, aumentaram quando os rolamentos estavam com defeito na pista externa (DPE) e defeito na pista interna (DPI).

As frequências características de defeito dos rolamentos foram calculadas utilizando o módulo de cálculo das frequências de defeitos de rolamento do aplicativo. A Figura 15 mostra o painel frontal e o diagrama de bloco do módulo. Na Tabela 4 são mostradas as frequências de defeitos calculadas.

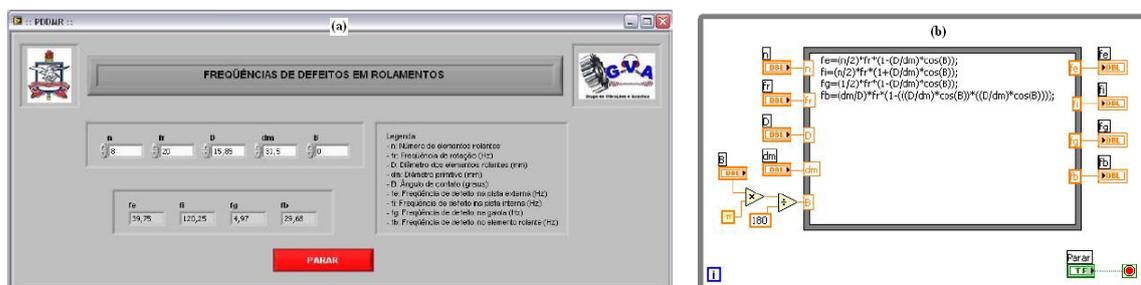


Figura 15. (a) Painel frontal do módulo para o cálculo das frequências de defeitos. (b) Diagrama de bloco do módulo de cálculo da frequência do defeito.

Tabela 4 – Frequências características dos defeitos nos rolamentos.

Componente	Frequência (Hz)
Pista Interna	120,25
Pista Externa	39,75
Gaiola	4,97
Esfera	29,68

Na Figura (16) pode-se observar o espectro do sinal de vibração com defeito localizado na pista interna do rolamento da bancada. Observa-se a presença da frequência em torno de 120 Hz, correspondente a frequência de defeito na pista interna, conforme a Tab. (4). O espectro do sinal mostra também um aumento na energia do sinal na faixa de frequência de 180 a 800 Hz, essa é uma característica típica de um rolamento com defeitos.

A Figura (17) mostra o espectro do sinal de vibração com defeito localizado na pista externa do rolamento da bancada. Observa-se que não aparece a frequência de defeito na pista externa, mas a energia do sinal de vibração do rolamento está dispersa na faixa de frequência entre 200 a 1200 Hz, indicando a presença de defeito no rolamento em estágio de desgaste avançado, o que dificulta a identificação da frequência de defeito.

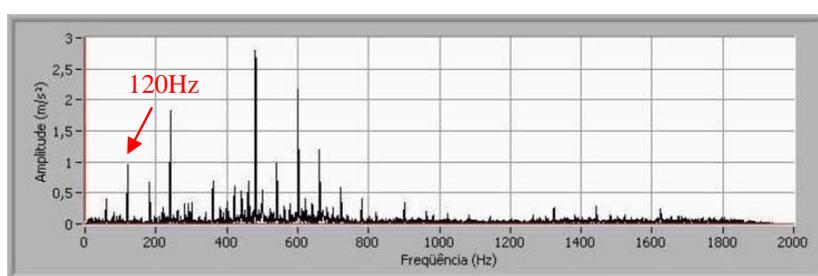


Figura 16 – Espectro do sinal de vibração para o rolamento com defeito na pista interna.

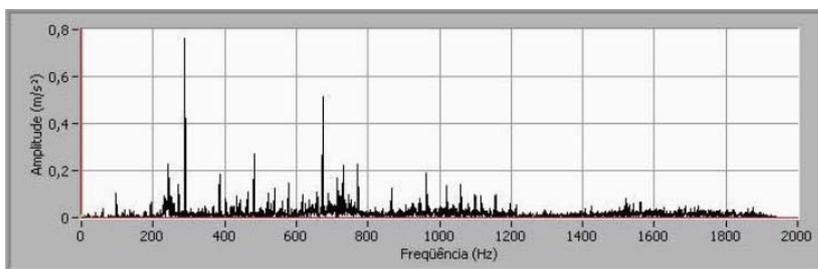


Figura 17 – Espectro do sinal de vibração para o rolamento com defeito na pista externa.

## 5. CONCLUSÃO

Através do estudo das falhas mecânicas mais comuns em máquinas rotativas e seus efeitos de vibração e das técnicas de análise de sinais utilizadas para o tratamento de dados e diagnóstico de defeitos, foi possível desenvolver o sistema aplicativo proposto para aquisição e análise de sinais de vibração, tendo por base a plataforma *LabVIEW*.

Em virtude das medições realizadas na bancada experimental, pôde-se validar o sistema aplicativo, verificando os diversos módulos desenvolvidos, tais como o de aquisição de sinais, de visualização de sinais e das técnicas de análise de sinais.

De acordo com os defeitos induzidos na bancada, pôde-se avaliar as técnicas de análise de sinais utilizadas no aplicativo. Com o desbalanceamento mecânico rotativo, desalinhamento de eixo e defeitos nos rolamentos, avaliou-se o Nível global e Análise espectral.

Este aplicativo mostrou-se prático e viável, uma vez que instalado em um computador portátil, que possua uma placa de aquisição de sinais, pode ser transportado com facilidade para qualquer lugar. Além disso, requer pouco espaço no disco rígido do computador e apresenta um custo inferior em relação a equipamentos convencionais de medição.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à ELETRONORTE pelo apoio financeiro do projeto de pesquisa que abrange o presente trabalho.

## 7. REFERÊNCIA

- Almeida, M. T. e Góz, R., 2000, “Análise de Vibrações II – Rolamentos e Engrenagens”, Apostila de Curso, Fundação de Pesquisa e Assessoramento à Indústria - FUPAI.
- Antonilli, E. B., 1999, “Análise Comparativa das Técnicas de Medição e Análise das Vibrações, aplicadas na Manutenção Preditiva”.. 124 p. Dissertação de Mestrado – UFSC.
- Mathew, J. E Alfredson, R., 1984, “The Condition Monitoring of Rolling Element Bearing Using Vibration Analysis”, Journal of Vib., Acoust., Stress and Reliab. in Design, 106, 447–453
- Mesquita, A. L. A. et al., 2002, “Detecção de Defeitos em Rolamentos Usando Transformadas Tempo – Frequencia – Comparação com Análise de Envelope”. Mecânica Computacional Vol.XXI, PP. 1983 – 1954.
- Tse , P., Peng, Y., e Yam , R., “Wavelet Analysis and Envelope Detection for Rolling Element Bearing Fault Diagnosis – Their Effectiveness and Flexibilities”, Journal of Vibration and Acoustics, 123(3), 303–310 (2001).

## 8. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluídos neste trabalho.

### DEVELOPMENT OF A VIRTUAL TOOL FOR DIAGNOSIS OF DEFECTS IN ROTATING MACHINERY: APPLICATION IN TEST BENCH

**Keliene Maria Sousa de Jesus, keliene.sousa@gmail.com**

**Newton Sure Soeiro, nsoeiro@ufpa.br**

**Roberta Tamara Nery, robertanery@click21.com.br**

**Danilo de Sousa Braga, danilo\_brg@hotmail.com**

Federal University of Pará - UFPA - Faculty of Mechanical Engineer - Campus of Guama - CEP: 66075-900 - Belém - Pará - Brazil

**Abstract:** The vibration analysis is one of the most efficient methods of identifying defects in machines, since it is known the conditions of the equipment, using periodic measurements, to avoid the unexpected downtime and unnecessary parts replacement. Today, companies are increasingly using virtual instrumentation in their maintenance engineering departments. A virtual tool is development of a routine in a programming language, which simulates on computer the real conditions of the equipment, it presents buttons, controls, LED's, graphics and other functions. For rotating machinery, there are many methodologies for diagnosis of defects, which the most common are mass unbalance, misalignment of shaft, rolling bearing failures and gears. Wherefore, this study aims to develop a virtual tool that aids in the diagnosis of defects, which is based on the LabVIEW platform. This tool consists of several routines responsible for the acquisition of vibration signals, data archiving and visualization of signals. Besides, the techniques of signal analysis are applied, such as: Level Global, Crest Factor, Kurtosis and Spectral Analysis. The validation of the application was made through measurements in test bench, composed primarily of an AC motor of ½ HP, shafts and rotating disks. This bench was induced defects, such as: unbalanced mass of rotating disks, shaft misalignment and defects in different rolling bearings

**Keywords:** vibration analysis, diagnosis, rotating machinery.