

# IV Simpósio ISA São Paulo de Automação em Saneamento

7 de novembro de 2017  
das 8h às 17h30

Sabesp - Complexo Ponte Pequena  
Avenida do Estado, 561 - São Paulo/SP



## Sistema de Monitoramento de Condição Integrada | Análise de Vibração

Ricardo Afonso, Engenheiro de Produto | Divisão Automação  
Ladder Automação | EDGE Group

# IV Simpósio ISA São Paulo de Automação em Saneamento

7 de novembro de 2017 - São Paulo / SP

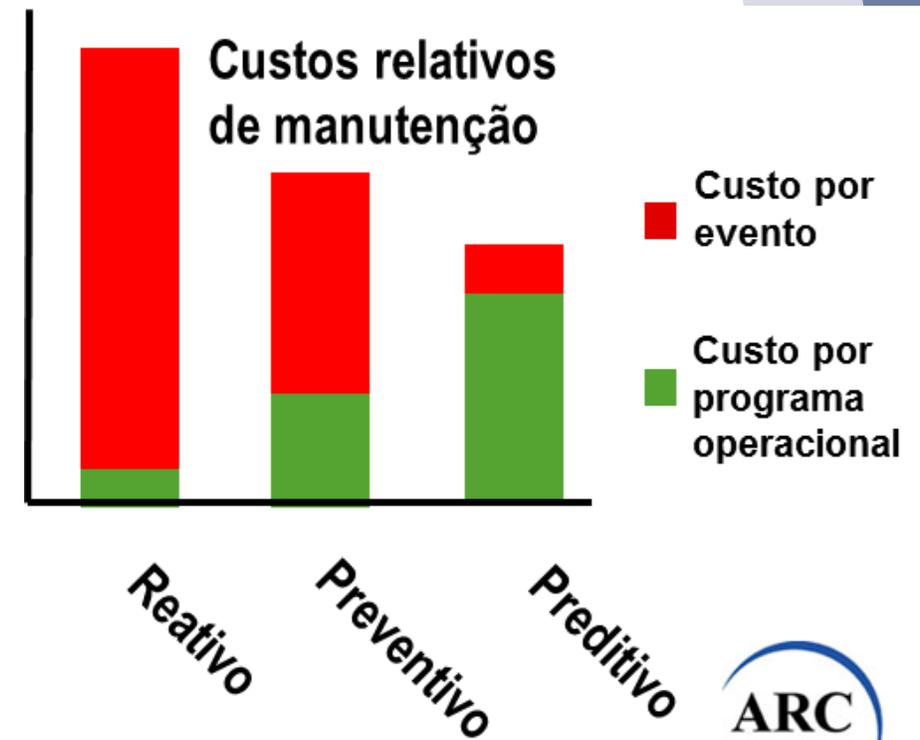
## Sistema de Monitoramento de Condição Integrada Análise de Vibração

*Ricardo Afonso*

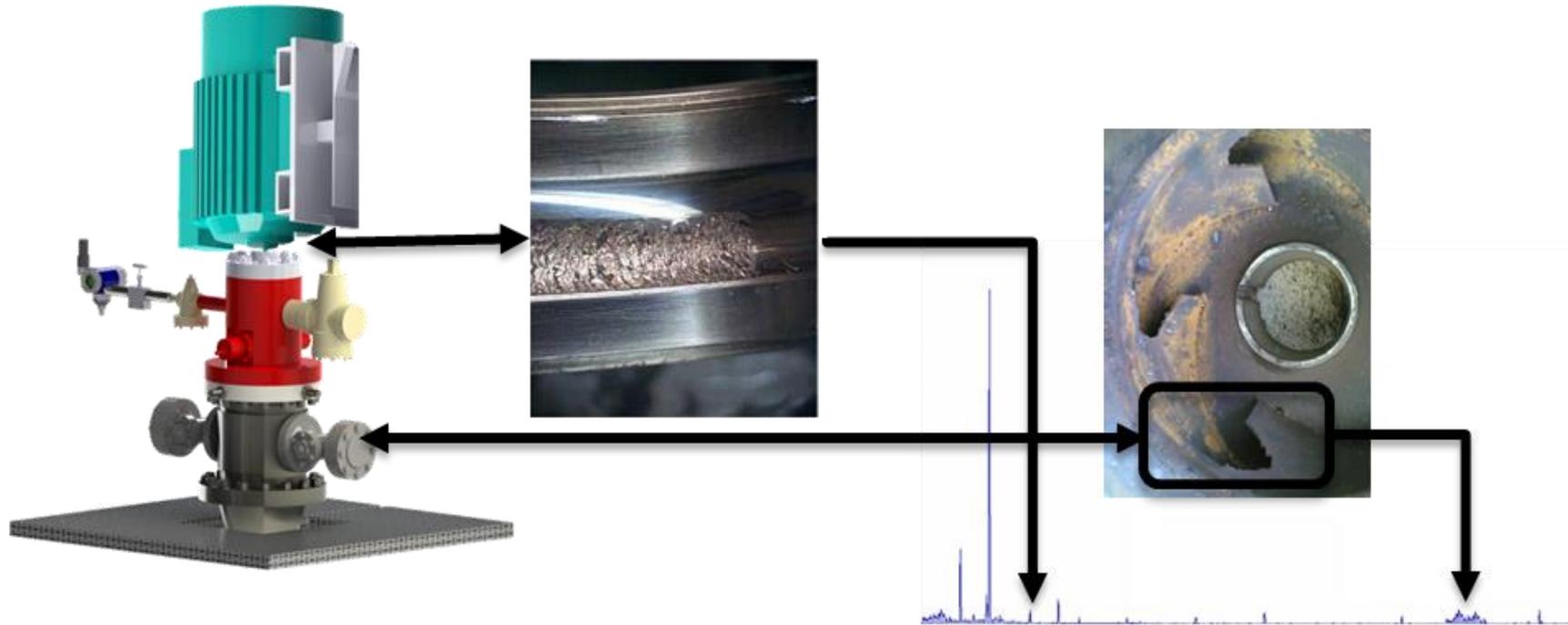
ricardoafonso@Ladder.com.br | WhatsApp: 11 99135-0275

# Tipos de Manutenção

- Reativa (> 55%)
- Preventiva (30%)
- Preditiva (12%)  
(Condition Monitoring)



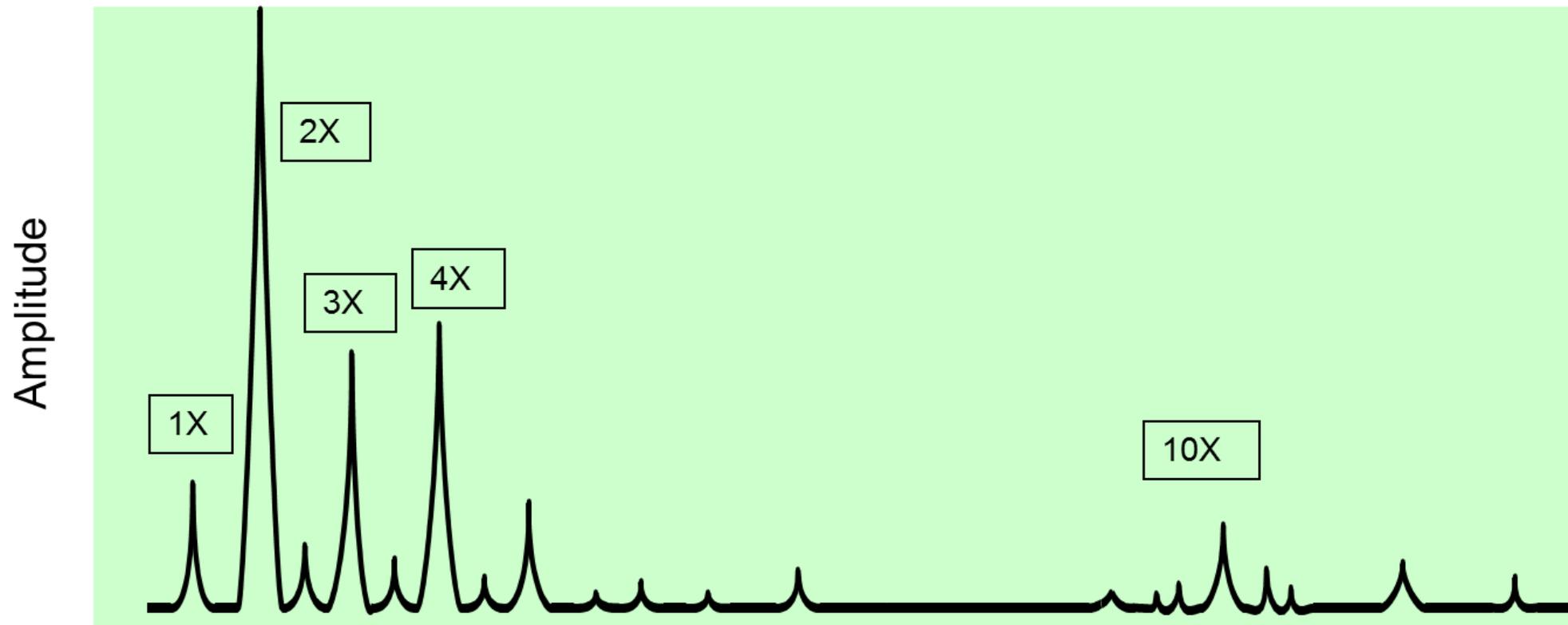
# Condition Monitoring... O que é isso?



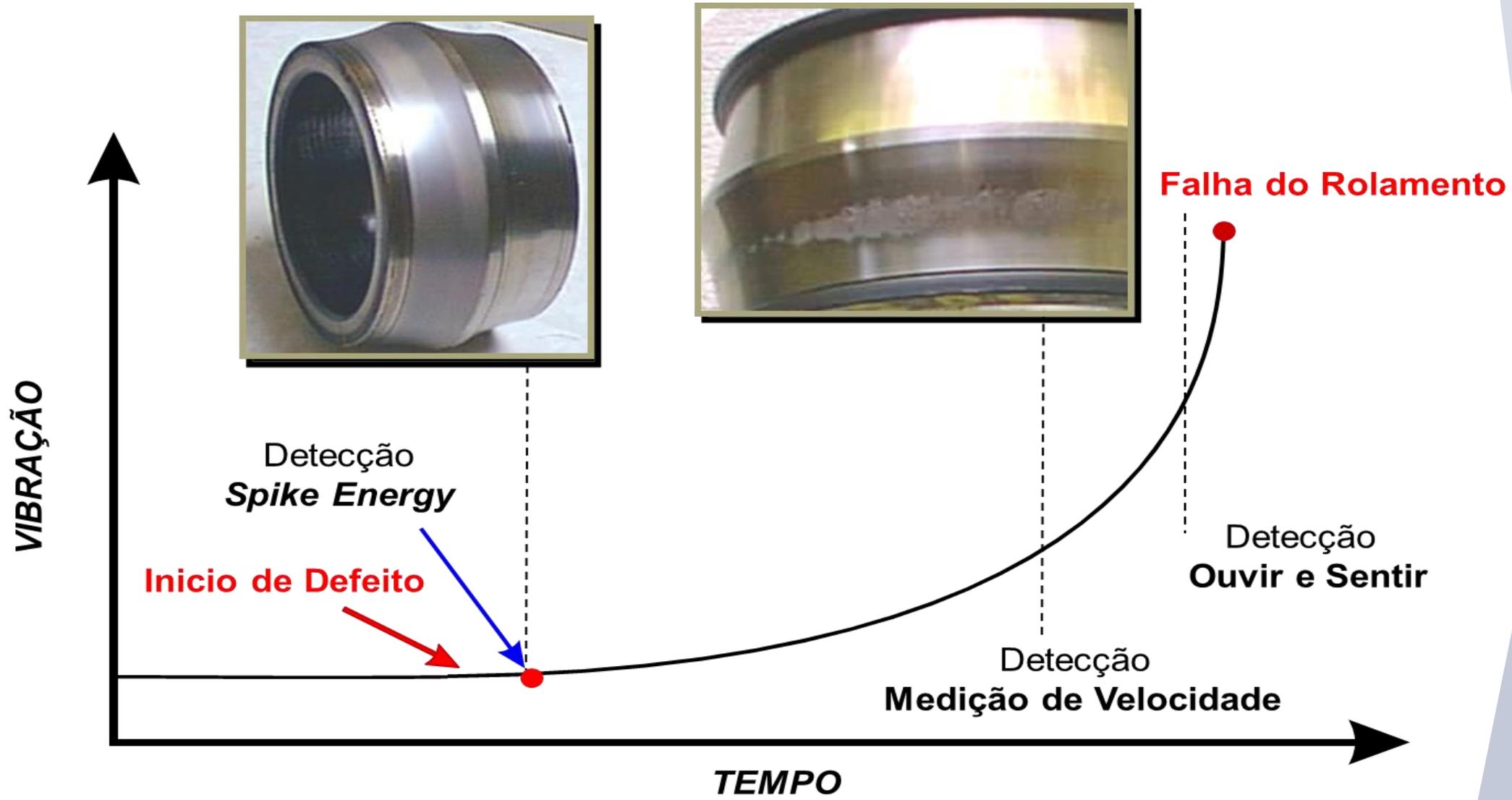
Consiste em monitorar, detectar e agir nas alterações da condição de uma máquina que indiquem alguma falha potencial

# Amplitude x Frequencia

- Amplitude : Avaliar o estado da máquina
- Frequencia : Avaliar o tipo do problema



# Detecção usado o Recurso Spike Energy (gSE)



# Qual importância do Monitoramento de Condição Condição?

## Mitigar danos.....

- Proteger Investimento
- Proteger pessoal
- Proteger Ambiente

Falha está presente,  
severidade é séria

Alarm

## Investigar a condição

- Plano Manutenção

Falha está presente,  
severidade é moderada

Indicador de falha

Detection

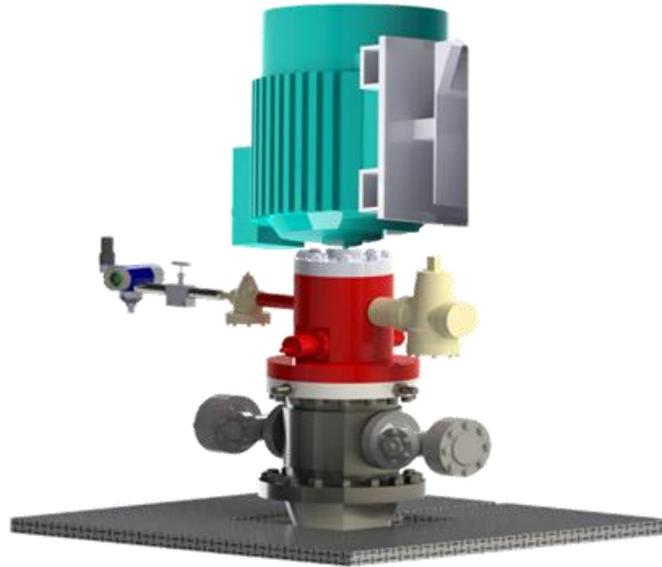
Falha não está presente

A operação contínua a um nível acima de "Alarme" pode resultar em danos significativos e possíveis falhas. Geralmente a manutenção realizada antes deste ponto será menos dispendiosa e requer menos tempo para executar.



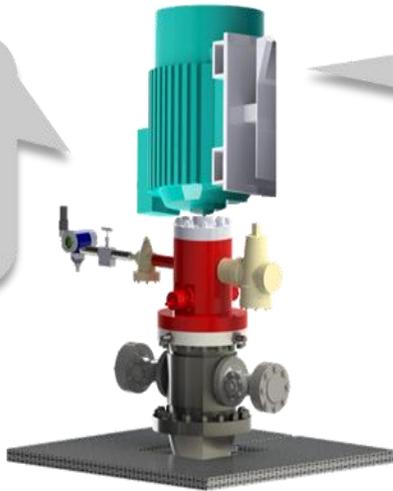
# Monitoramento de Falhas

- Em qualquer fábrica temos ativos (grandes o pequenos) que queremos:
  - Proteger de um dano
  - Evitar problemas que resultem em perda de produção
    - ...ou (às vezes) problemas que afetem a qualidade do produto
  - Reduzir custos manutenção

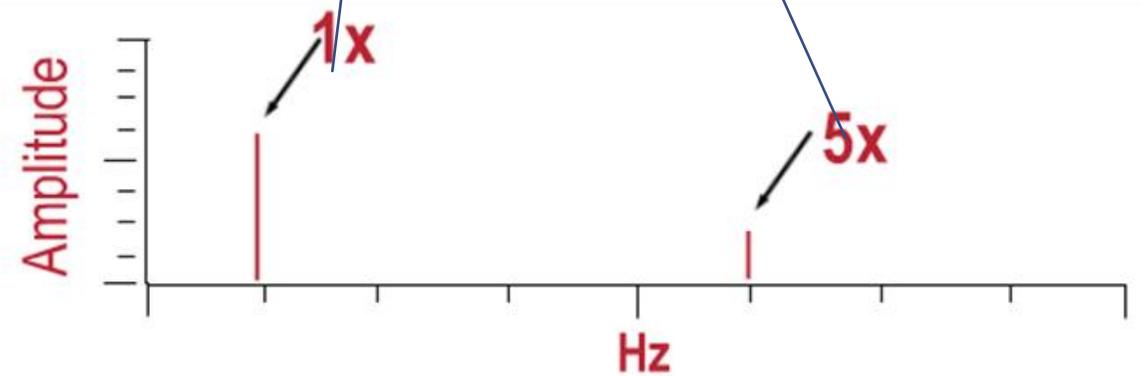


# Exemplo: Bomba Centrífuga

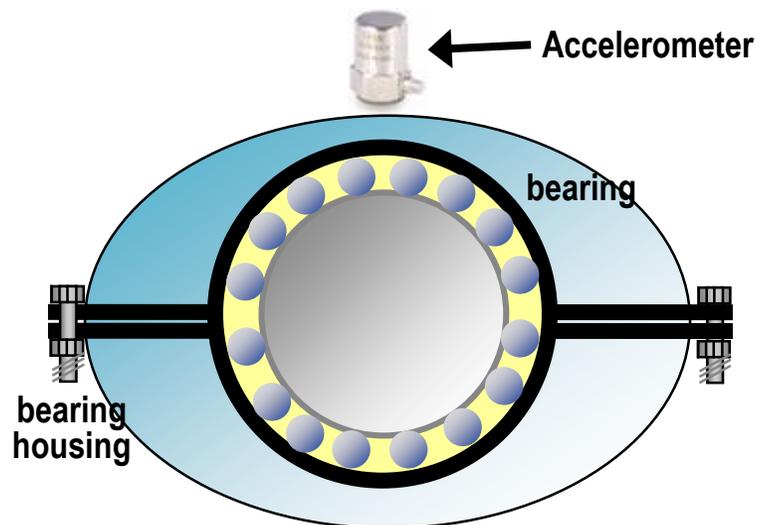
Como?



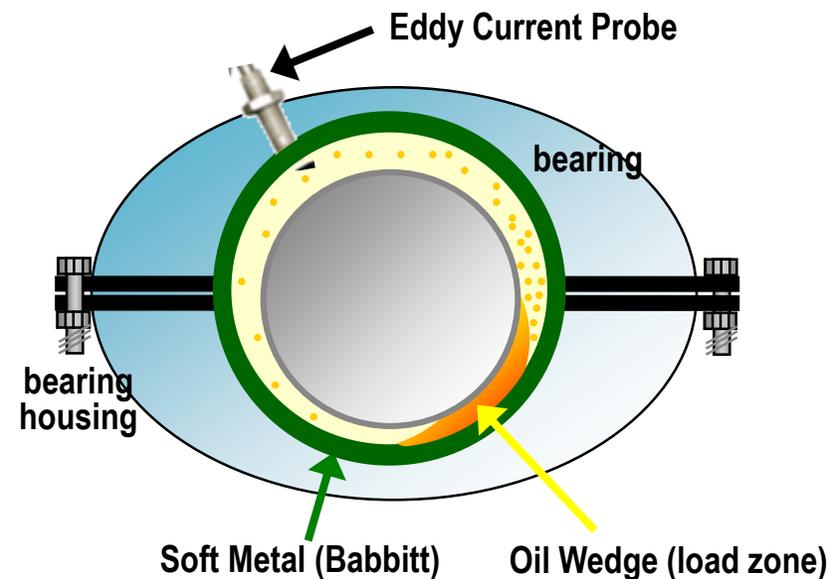
Onde?



# Transdutores de Vibração



- **Mancais com Rolamento.**
- São utilizados normalmente **acelerômetros** como instrumentos de medição.
- Instalados diretamente na carcaça do motor.
- Normalmente um acelerômetro por mancal.



- **Mancais sem Rolamento** (de bucha ou deslizamento).
- Geralmente empregado em máquinas grandes e de alta velocidade (turbinas, turbomáquinas)
- São utilizados normalmente **sensores de proximidade** como instrumentos de medição (proxímetros).
- Instalados através de furação completa da carcaça, até chegar próximo ao eixo.
- Normalmente um par de sensores de proximidade por mancal.
- Quem faz a furação é o fabricante da máquina.

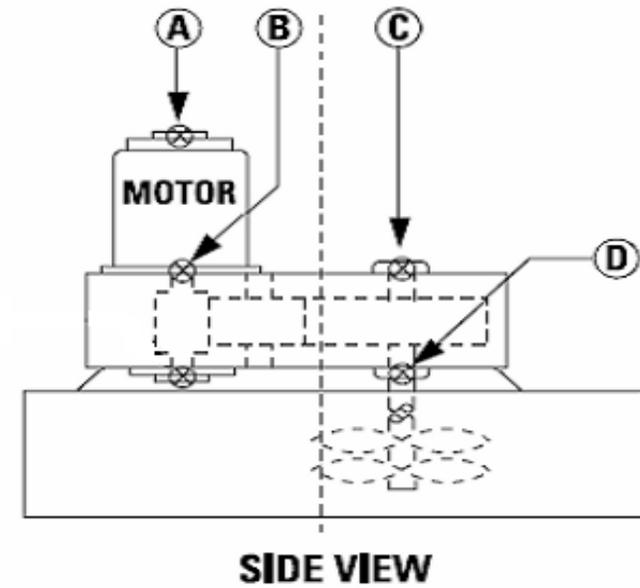
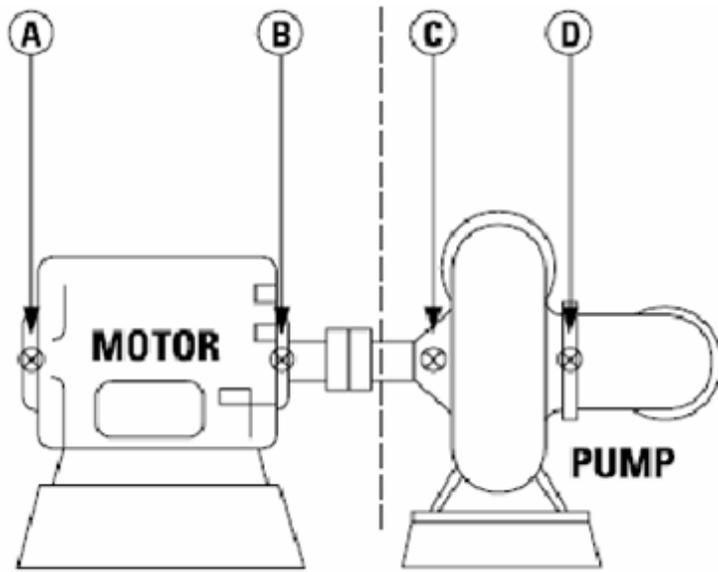
# Aplicações

## Máquinas

- Bombas
- Ventiladores
- Redutores
- Compressores
- Chilers
- Misturadores
- Filtros
- Laminadores
- Extrusores
- Compressores
- Rolos
- Cogeração
- Eólica
- Turbinas



# Aplicações



# Para manter equipamento rodando... *Informação é “poder”*

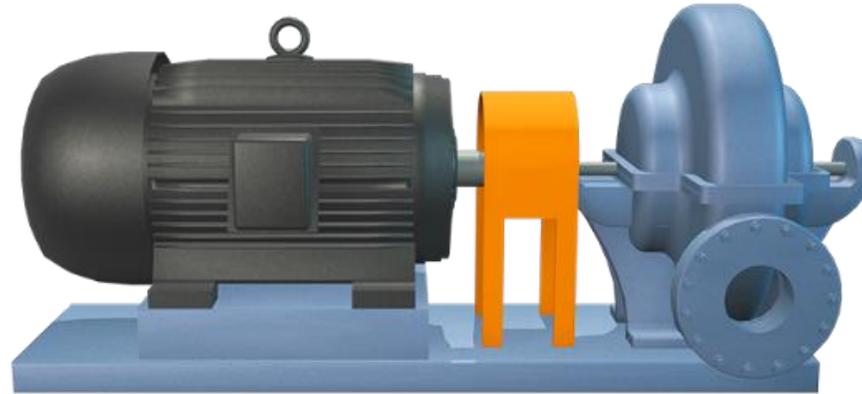


# Para manter equipamento rodando... Informação é “poder”



# Monitoramento Integrado

O que significa?



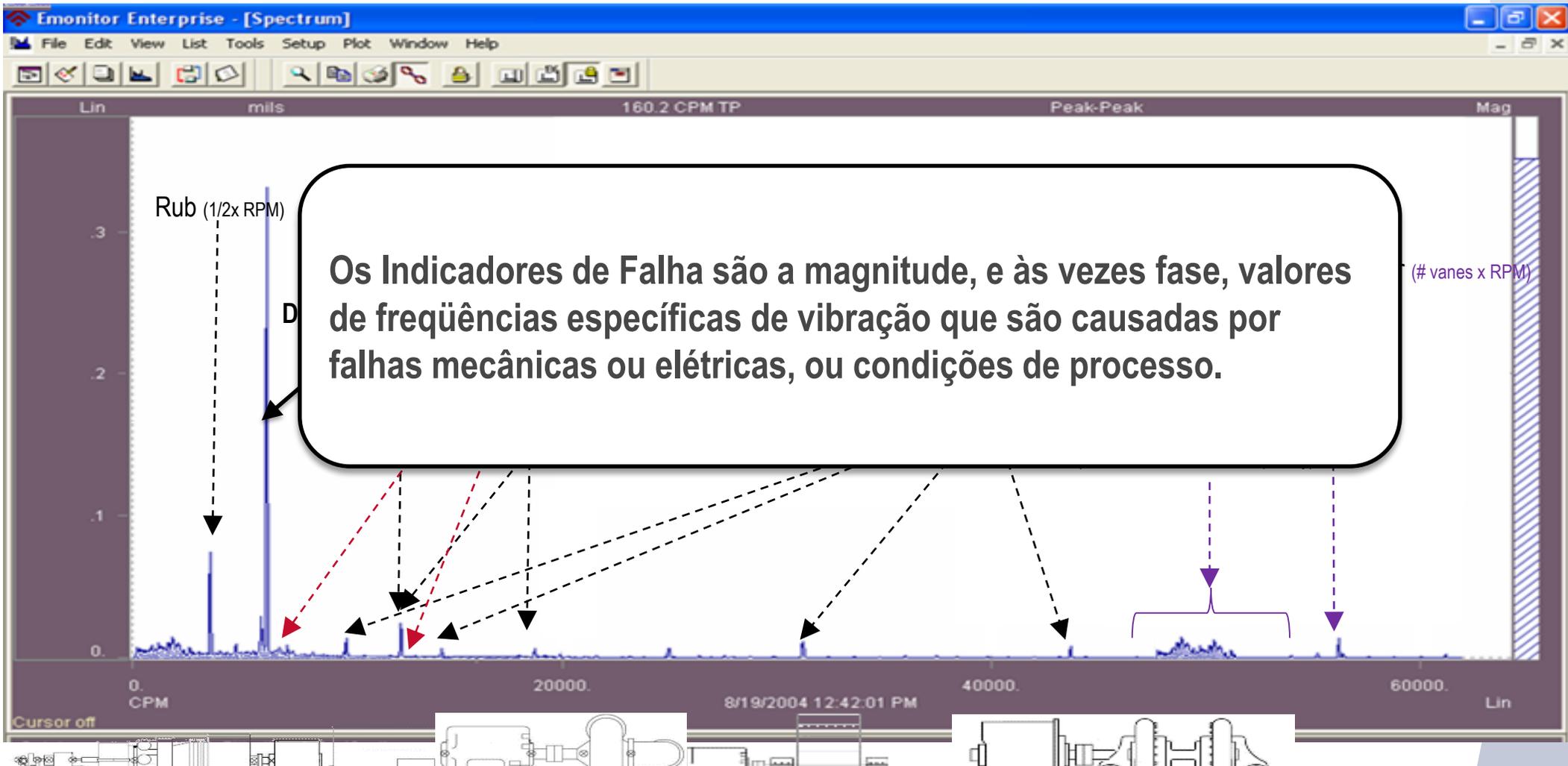
## Atributos Elétricos

- Tensão / Corrente
- Falhas de aterramento
- Limites de Range
- Temperatura
- Consumo de Energia
- Tempo de Funcionamento

## Atributos Mecânicos

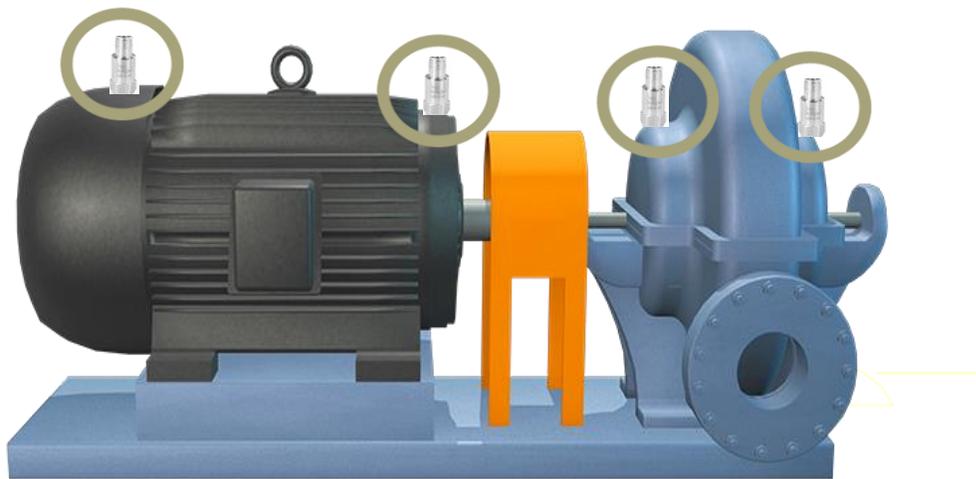
- Vibração global
- Velocidade / Cavitação
- Desgaste Rolamento
- Rotor quebrado
- Desalinhamento

# Indicadores de Falhas (Elétricas e Mecânicas)



As falhas mecânicas e elétricas e muitas condições do processo forçam a vibração em freqüências específicas

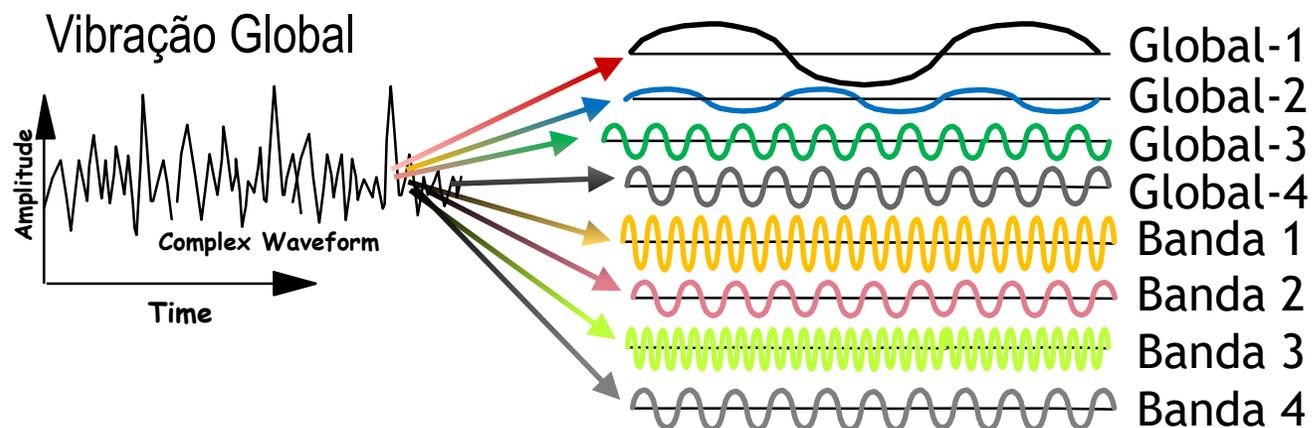
# Indicadores de Vibração em Tempo Real



## Dynamic Measurement Module

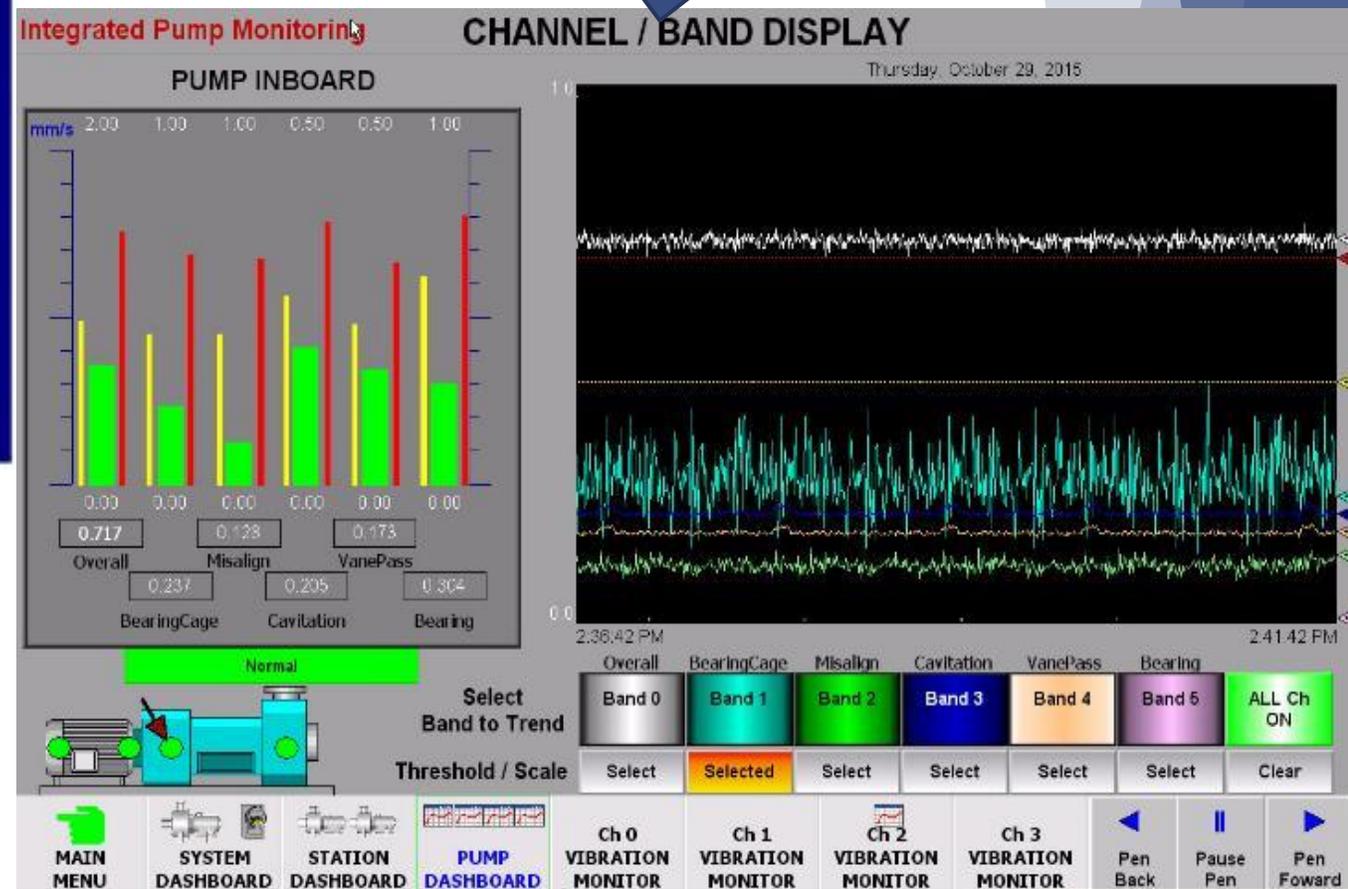
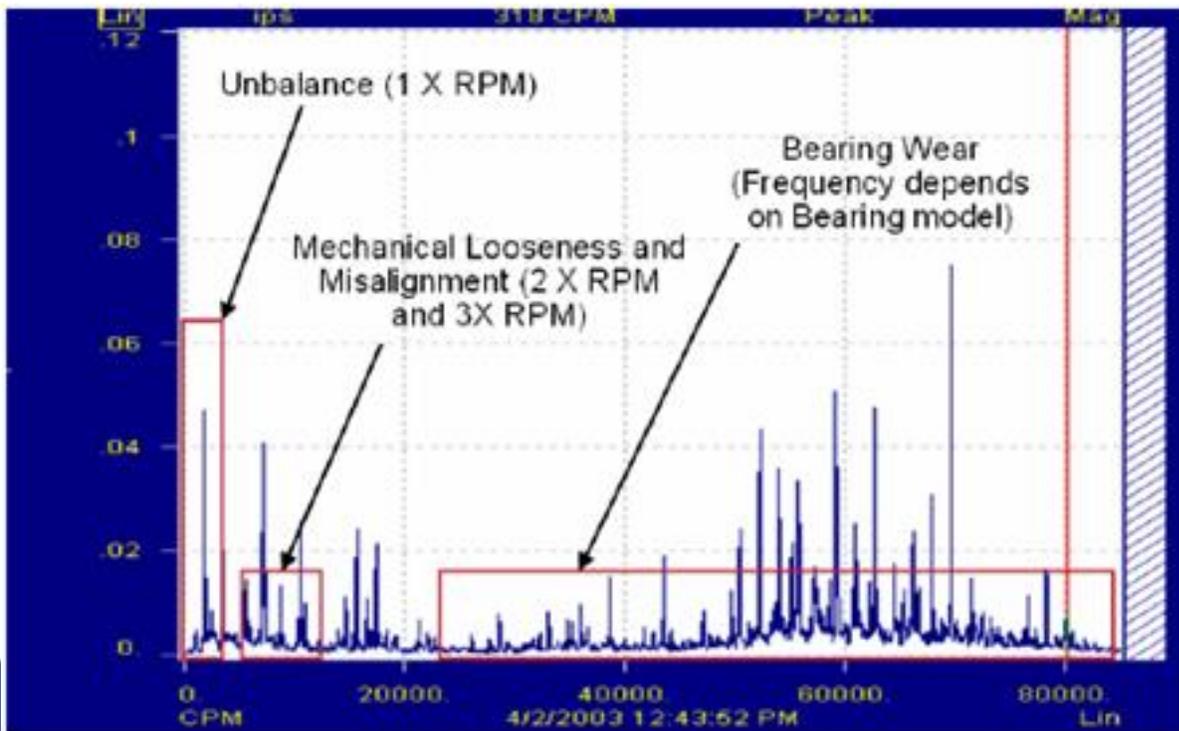
(requires the 1444-TB-A terminal base)

- 4 Dynamic Inputs
- 2 Speed Inputs (TTL)
- 4 Buffered Outputs (BNC & Terminal Pins)
- 2 Digital Inputs
  - Function is user programmable
- 2 Digital Outputs
  - Function is user programmable
- 2 Ethernet ports
  - Single or Device Level Ring (DLR)
- 1 SPDT Relay

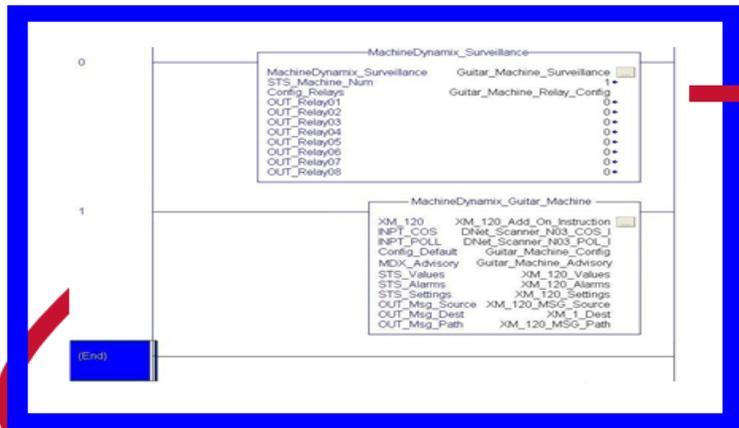


**Vibração Global +  
8 FFT Bandas x4 Canais**

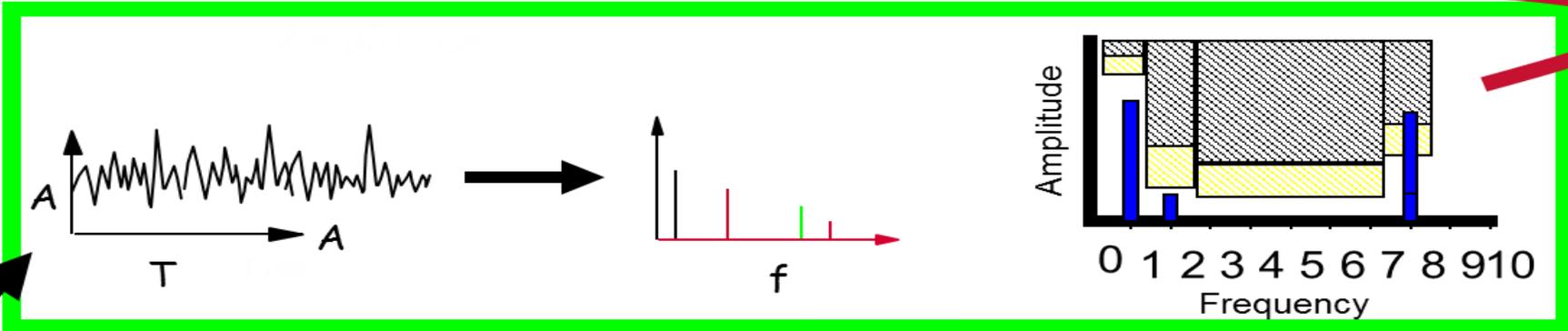
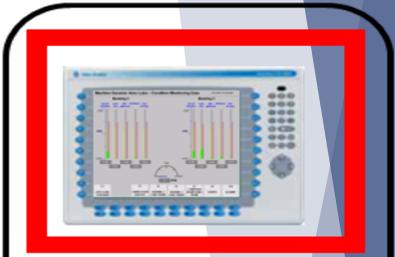
# Indicadores de Vibração em Tempo Real



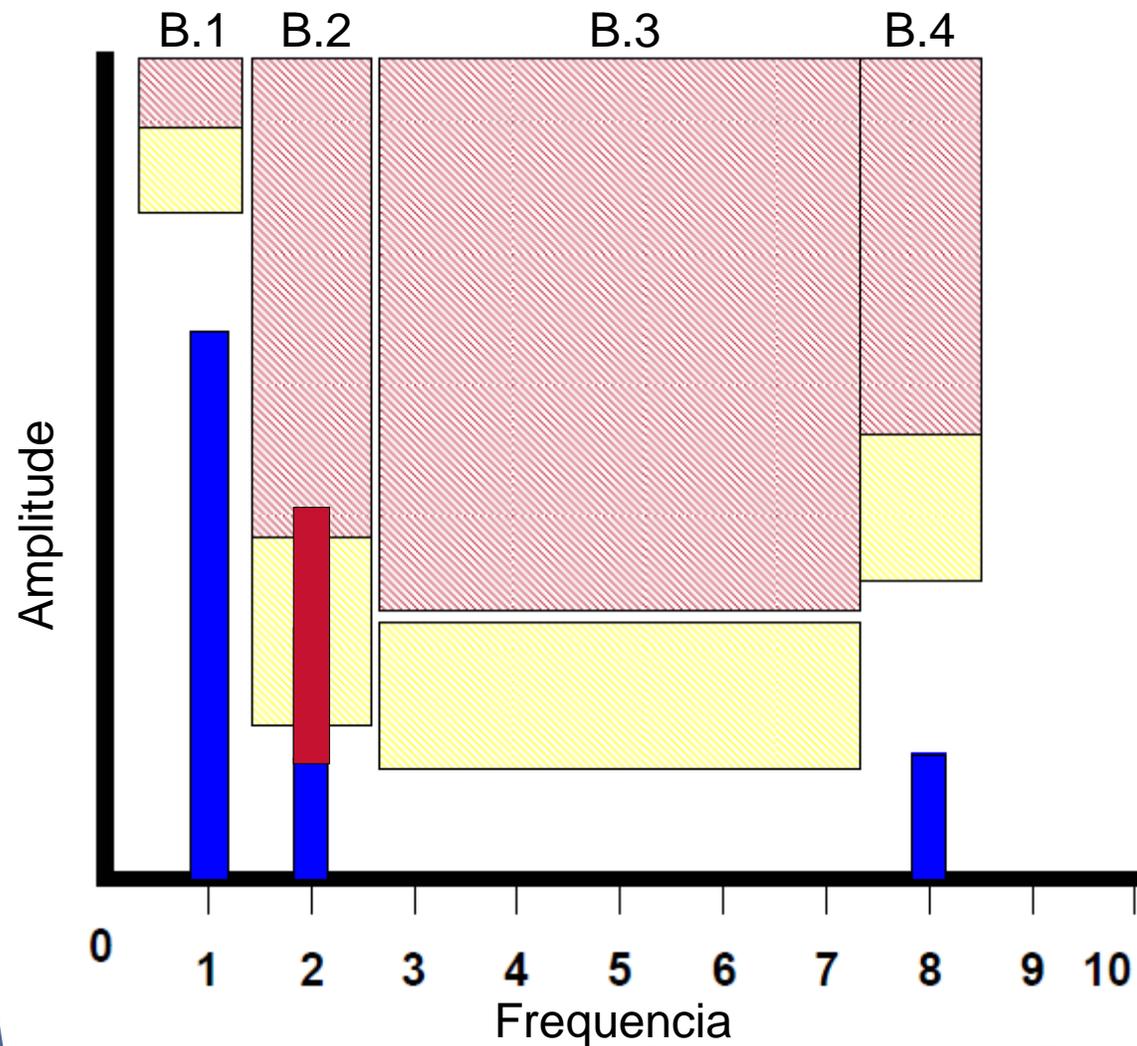
# Indicadores de Vibração em Tempo Real



This screenshot displays the 'Dynamix Machine Diagnostics' interface for a 'Fixed Motor Fan'. It shows 'Driven End Bearing' and 'Non Driven End Bearing' with 'Overall Vibration' levels of 0.027 and 0.003 respectively. A central diagram shows a fan with a vibration sensor. The interface includes sections for 'Dynamix Machine Diagnostics Status' (with a 'Mis alignment Alert') and a 'Dynamix Machine Diagnostics Fault List' listing issues like 'Unbalance' and 'Bearing misalignment or bearing'. A red arrow points from the left interface to this one.



# Indicadores de Vibração em Tempo Real por Bandas



Banda 1 : Desbalanceamento

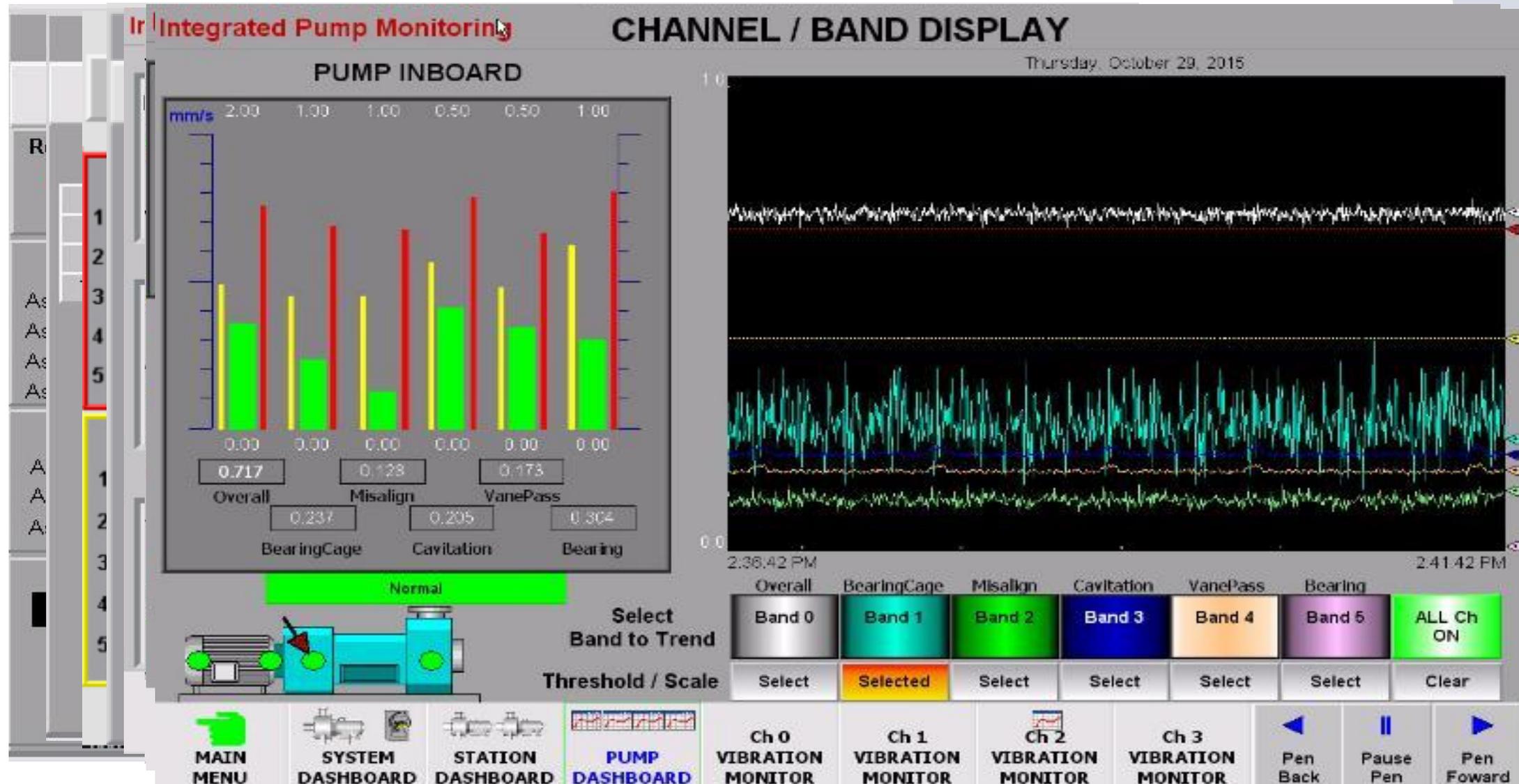
Banda 2 : Desalinhamento

Banda 3 : Rolamento

Banda 4 : Cavitação



# Informação é “Poder”



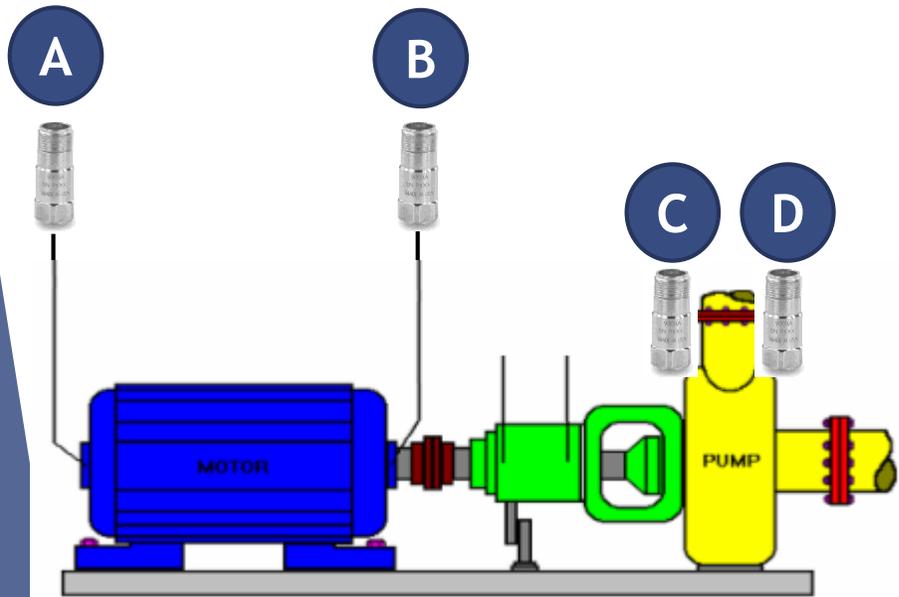
G Vibração Global

B.1 Banda 1: Desbalanceamento

B.2 Banda 2: Desalinhamento

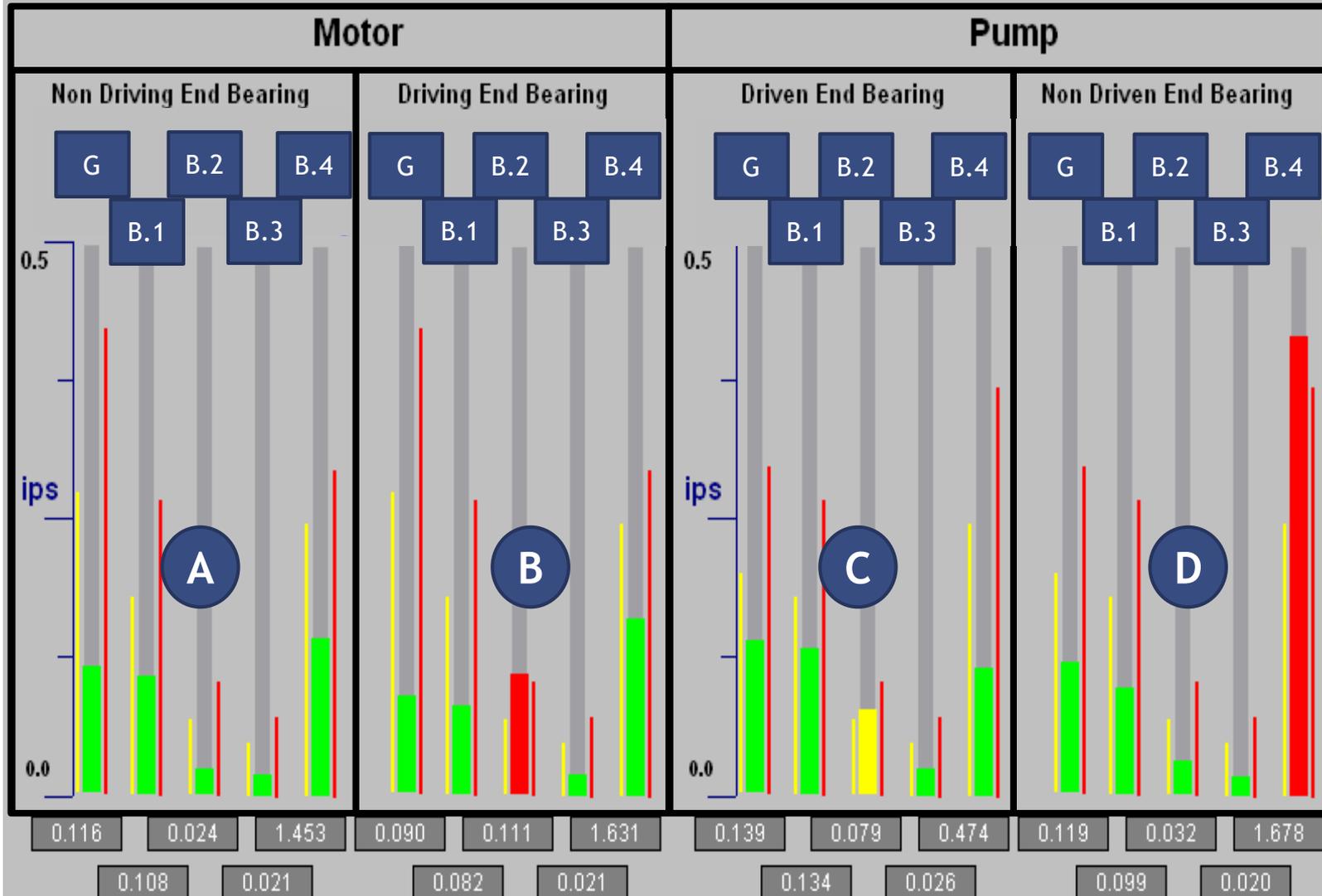
B.3 Banda 3: Rolamento

B.4 Banda 4: Cavitação



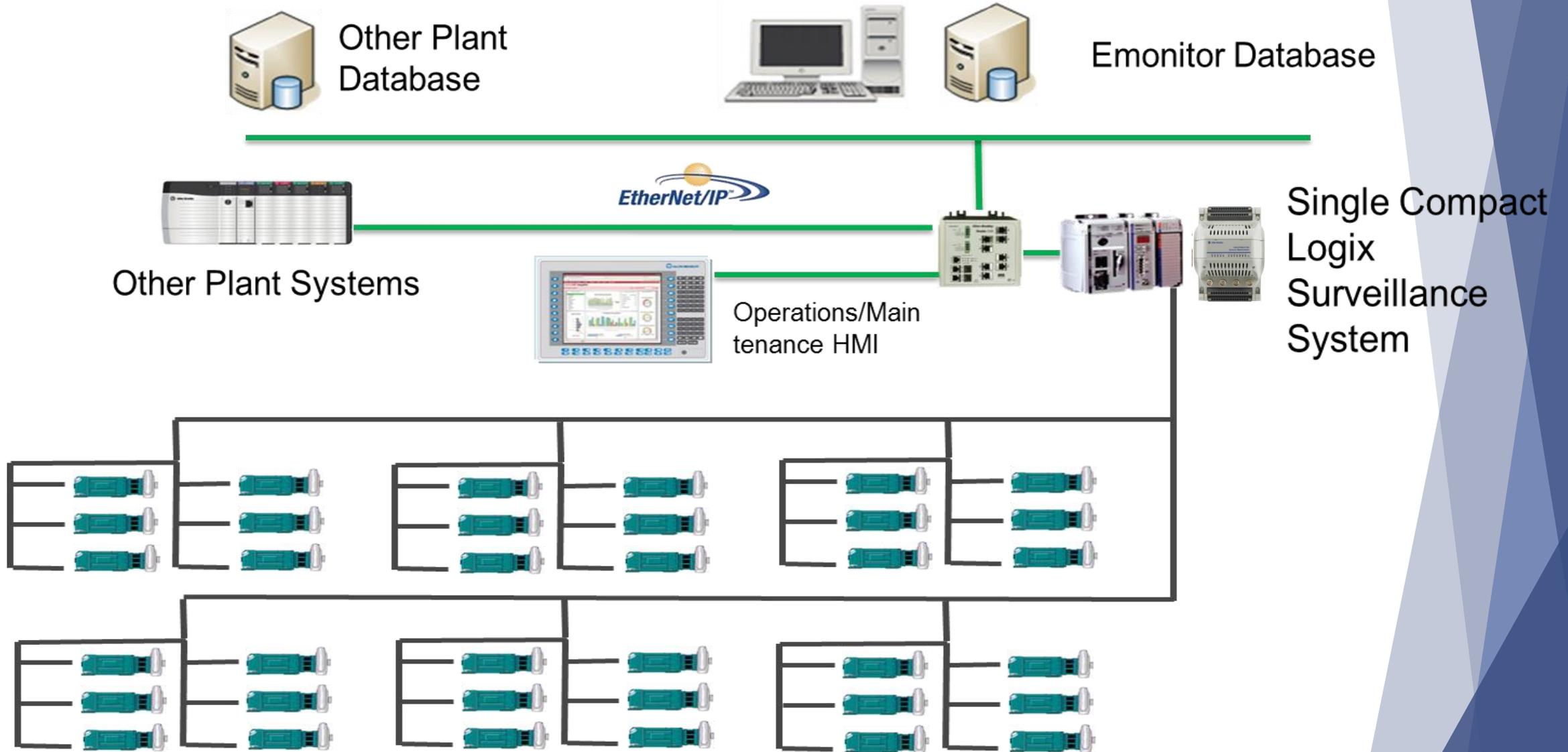
### Example of a Faulted Motor Pump Machine

### Dynamix Band Display

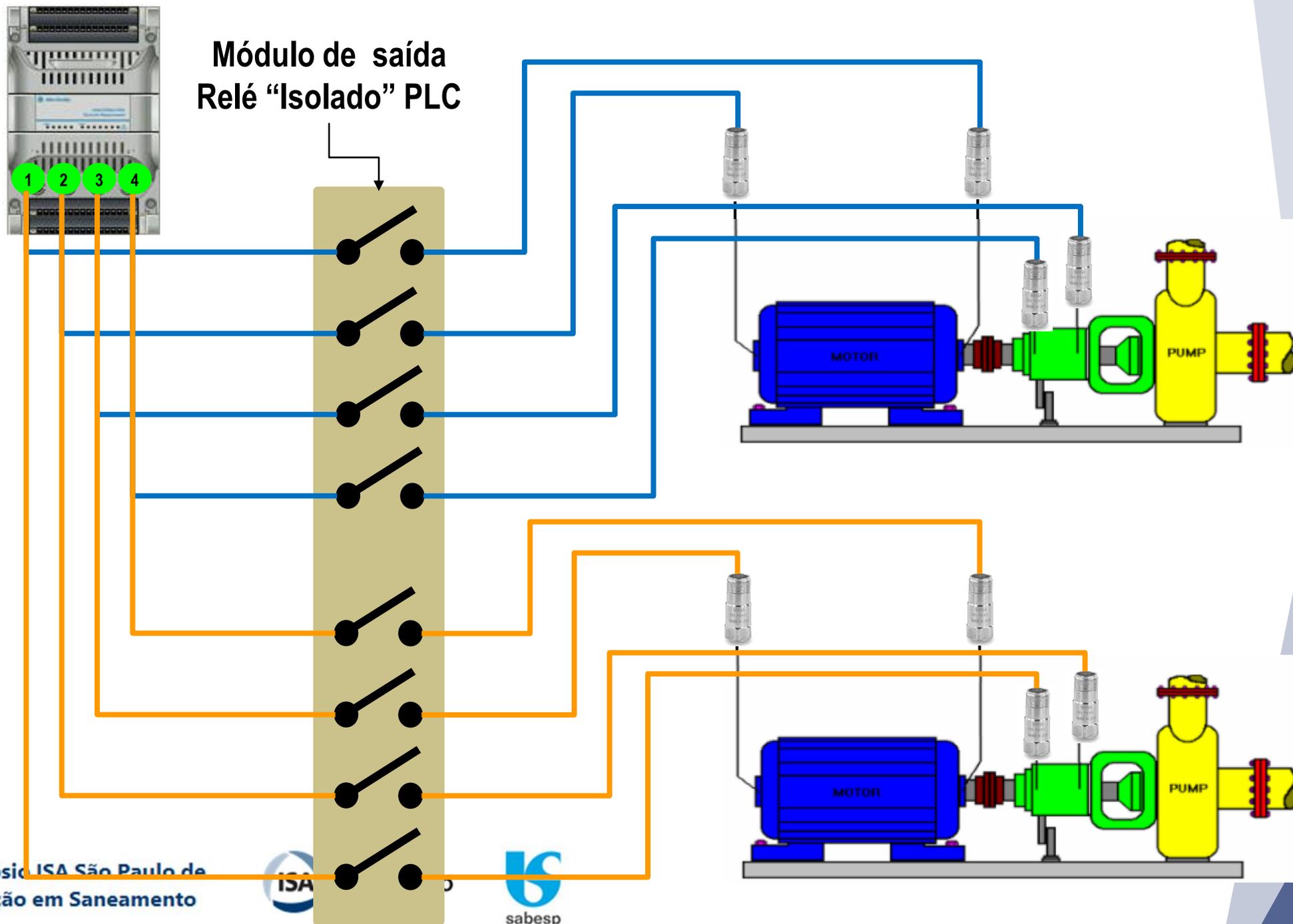


Normal 1260 RPM Looseness/Misalignme' Looseness/Misalignme' 1260 RPM Bad bearings(Early stage)

# Central de Controle com monitoramento Multiplexado

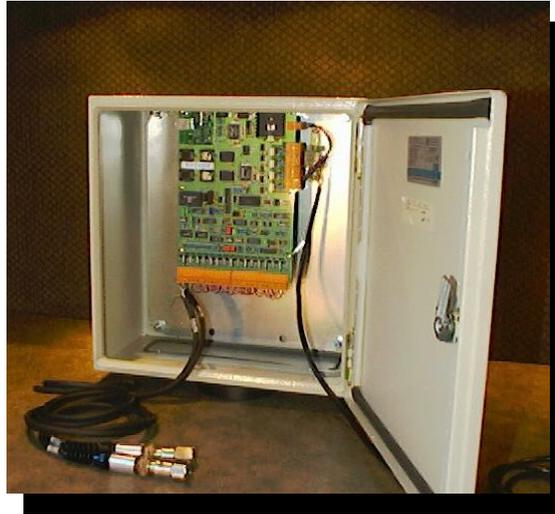


# Módulo de saída Relé "Isolado" PLC

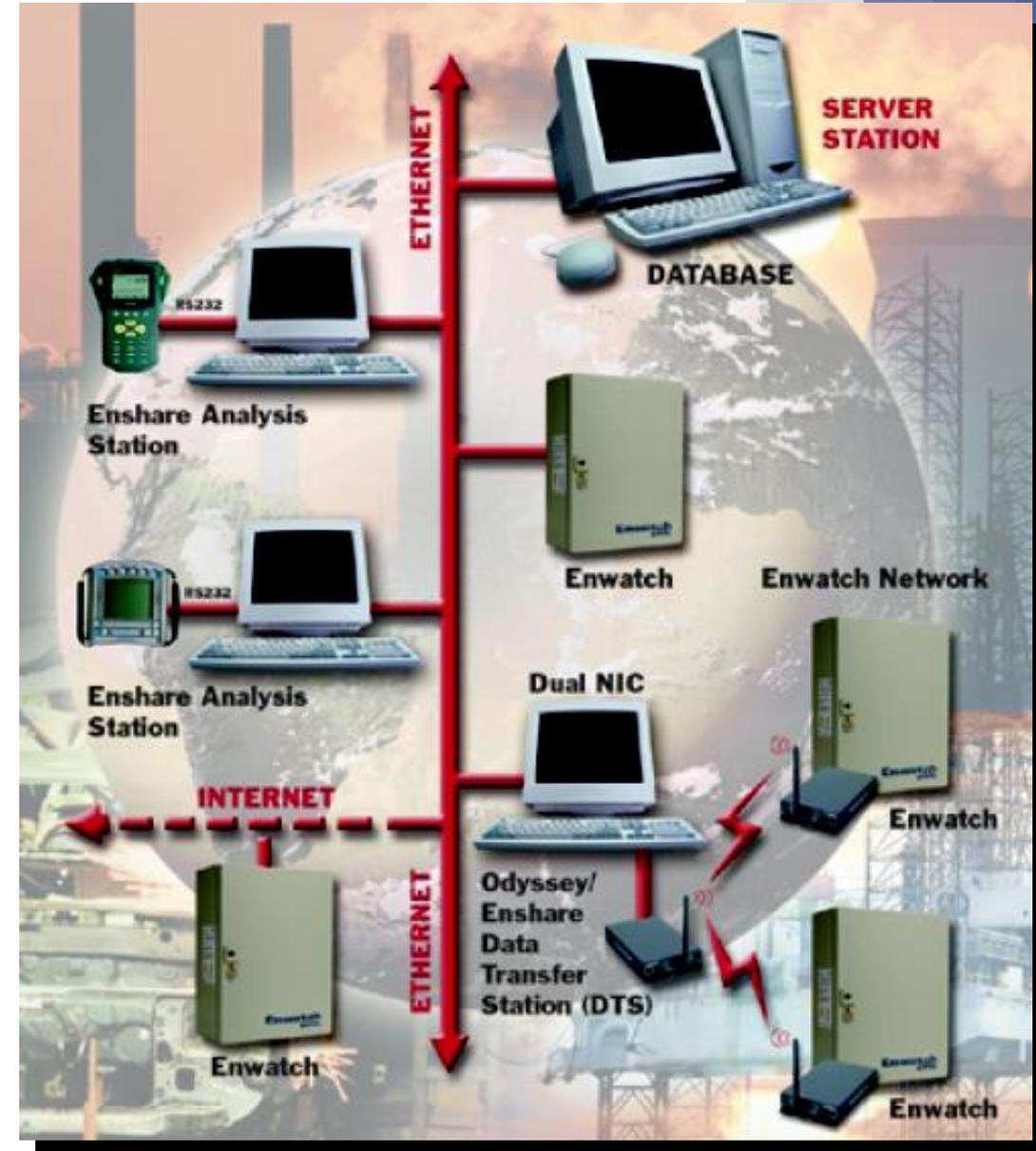


# Monitoramento vibração Global on-line

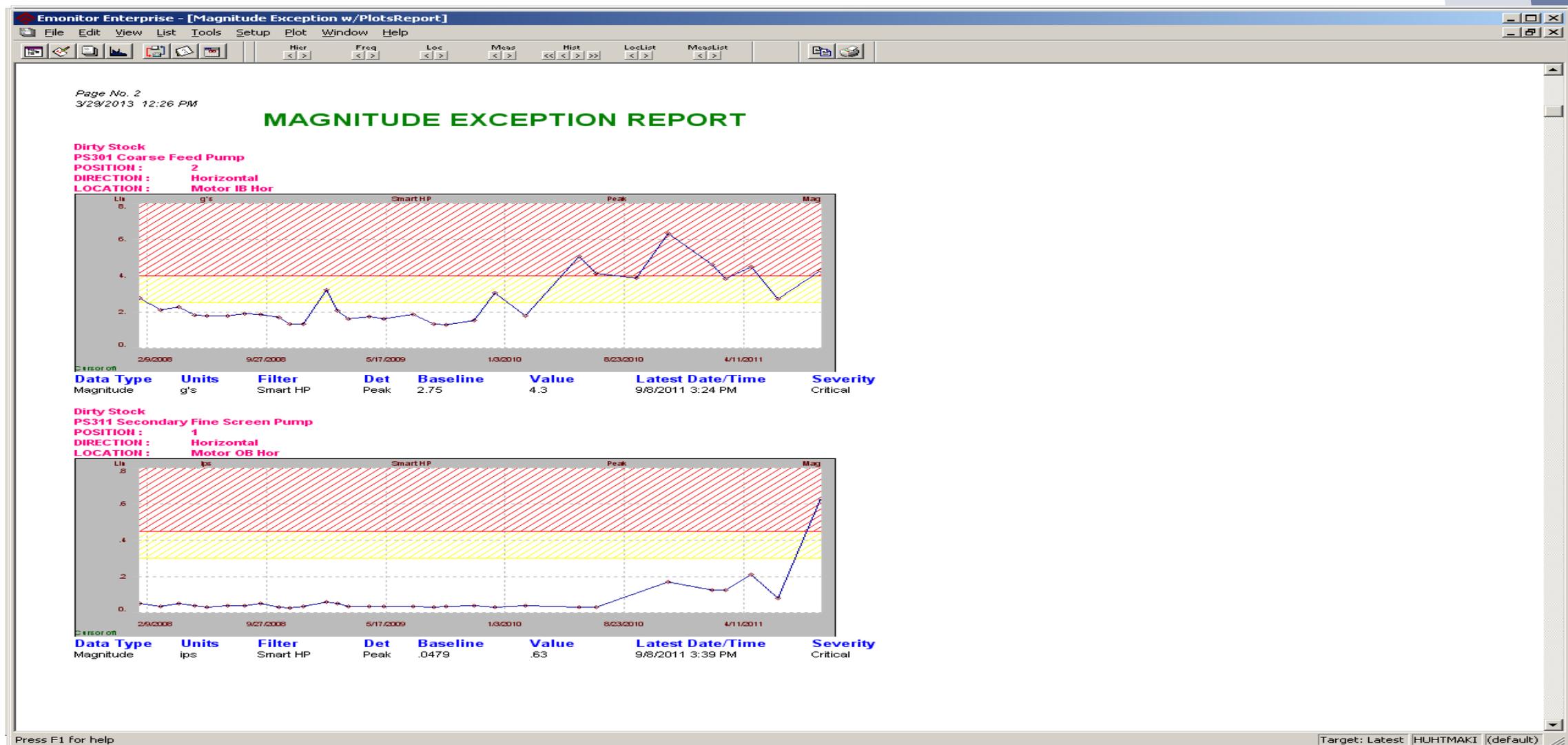
## Enwatch™



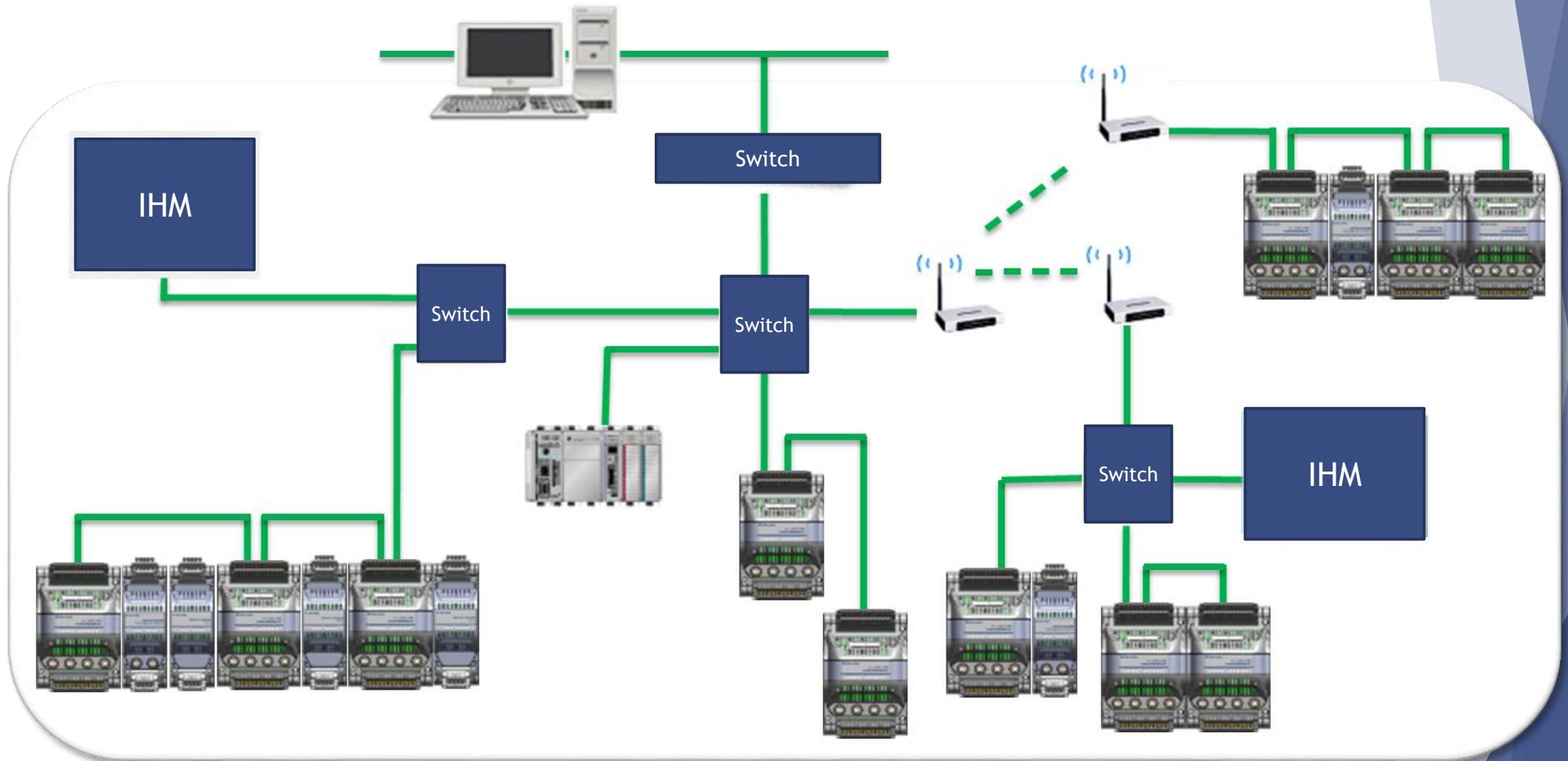
- ✓ Tem sua aplicação para medições robustas, com até 6400 linhas de resolução
- ✓ Visualização de dados on-line (espectros, formas de onda e orbitas)
- ✓ Comunicação direta com o Software Emonitor CMS
- ✓ 6 Canais ou 8 Paralelas
- ✓ 4 Tacômetros
- ✓ Ethernet TCP/IP 10 Base T



# Monitoramento vibração Global on-line



# Monitoramento de Vibração via rede Ethernet



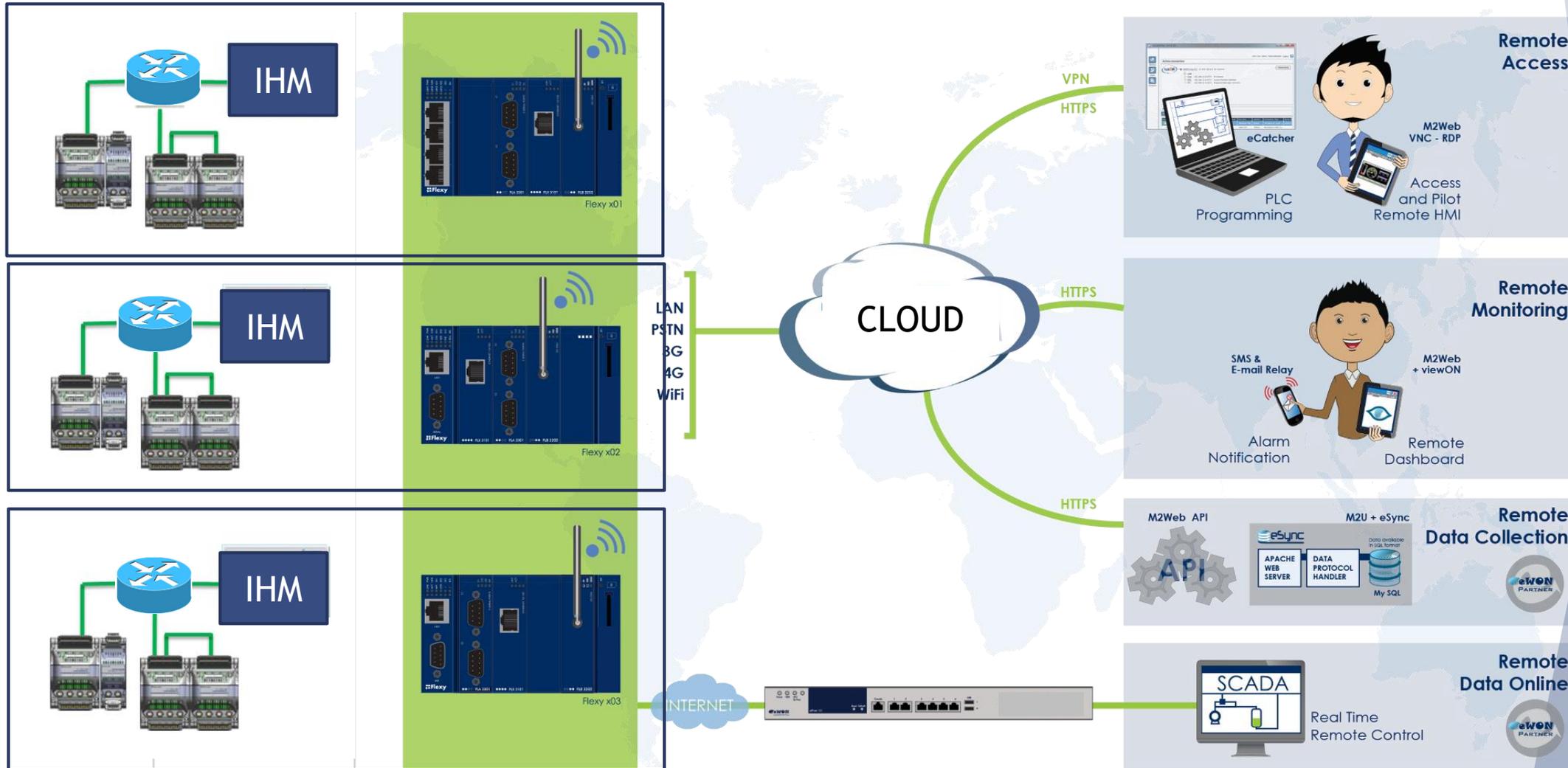
# Monitoramento remoto e alertas via SMS

Field  
Connectivity

M2M Routers &  
Data Gateways

Remote Connectivity

Remote Access and  
Data Services



# Monitoramento Remoto via 4G



## Visualização, monitoramento e controle

Visão geral do estado do sistema

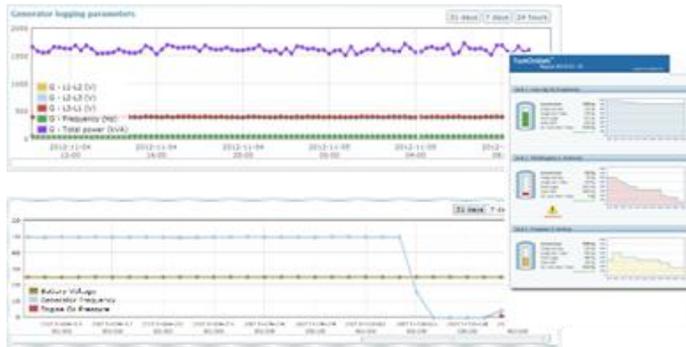
Desenvolva uma tela intuitiva para controle e monitoramento



## Detecte eventos críticos

Seja informado sobre eventos essenciais

O Sistema informa o cliente via SMS/email

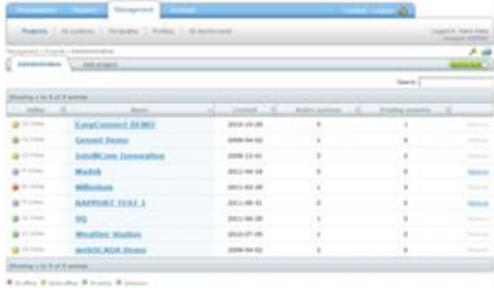


## Analise

Por meio de gráficos de tendência, é possível entender o comportamento da aplicação

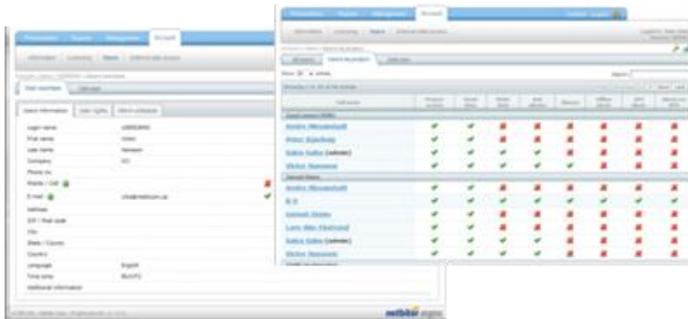
Gráficos podem ser exportados para aplicações de terceiros

# Monitoramento Remoto via 4G



## Gerenciamento de Netbiters

Podem ser agrupados em “Projetos” para facilitar a visualização geral dos equipamentos, e permitir o controle de acesso dos diferentes usuários



## Gerenciamento de Usuários

Controla as permissões de cada usuário

Controla o acesso aos diferentes Projetos, permissões de leitura/escrita e a distribuição das notificações de alarmes (SMS/email)



## Ferramentas

Para elaborar as telas de monitoramento e controles (dashboards)

# Sobre a Ladder Automação | EDGE Group Brasil

- ✓ O Grupo **EDGE Brasil** é constituído por 4 empresas que juntas somam mais de 25 anos de experiência no Mercado de Automação Industrial, Elétrica e Datacom.



## Ladder Automação Industrial

Distribuidor Automação Elétrica e Industrial

### Mercado de atuação

- SP - Região Metropolitana
- Baixada Santista
- Vale do Paraíba
- Sorocaba
- Rio de Janeiro;

## Intereng Automação Industrial

Distribuidor Automação Elétrica e Industrial

### Mercado de atuação

- SP – Jaboticabal / Americana / Bauru
- Mato Grosso do Sul
- Sul de Minas Gerais

## Laax Tecnologia de Informação

Distribuidor de Soluções Elétricas e Datacom

### Mercado de atuação

- São Paulo
- Rio de Janeiro
- Mato Grosso do Sul
- Sul de Minas

## Inbox Painéis Elétricos

Especialista na industrialização de painéis elétricos de baixa e média tensão

### Mercado de atuação

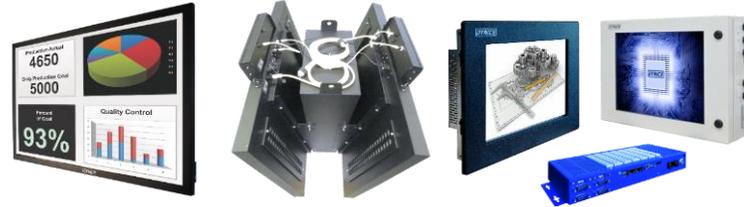
- São Paulo
- Rio de Janeiro
- Mato Grosso do Sul
- Sul de Minas

# Soluções Ladder Automação | EDGE Group

PLCs e IHMs para aplicações complexas



Telas com PC embarcado industriais 8" até 90"



Alicates amperímetros e Multímetros



PLCs e IHMs para aplicações de médio porte



Supervisórios, coleta de dados via Web



**FactoryTalk**



Componentes e Safety (NR12/NR10)



PLCs e IHMs para pequenas aplicações



Switches Ly2/Ly3, Gateways, Wi-fi, Rádio I/O e GSM



Acionamentos com até Frame 8



Virtualização e Cloud



# IV Simpósio ISA São Paulo de Automação em Saneamento

7 de novembro de 2017 - São Paulo / SP

## Obrigado

*Ricardo Afonso*

ricardoafonso@Ladder.com.br | WhatsApp: 11 99135-0275

IV Simpósio ISA São Paulo de  
Automação em Saneamento

