

PORTFÓLIO DYNAMOX:

# Peneiras Vibratórias



# Sobre

A Solução Dynamox atua no monitoramento contínuo e online da **condição e performance** de peneiras vibratórias para **prevenção de falhas** e **aumento da confiabilidade** desses ativos.

Neste documento você conhecerá mais sobre a solução e como ela é fundamental para elevar os níveis de **segurança** e **disponibilidade** de plantas industriais.

## 03 Peneiras vibratórias

Conheça mais sobre peneiras e como a Solução Dynamox ajuda a monitorar a condição e performance do ativo.

## 12 DynaDetect

Ferramenta de detecção e diagnóstico automatizado apoiada por algoritmos de inteligência artificial.

## 19 DynaSens

Ferramenta para fazer registros confiáveis e rastreáveis das rotinas de inspeção.

## 24 DynaNeo

Dashboard de apoio a gestão da manutenção com visualização unificada da condição dos ativos e fluxos.

## 27 Asset Pro

Dashboard especializado para acompanhamento da saúde estrutural e performance de peneiras vibratórias.

## 33 Integrações

Serviço de integração de dados e alertas da Plataforma Dynamox à sistemas terceiros.

## 34 Cases de sucesso

Histórias de clientes que obtiveram resultados de impacto com o uso da Solução Dynamox.

## 44 Benefícios

Conheça os benefícios da Solução Dynamox para gestores, analistas de vibração e técnicos de manutenção

# Desafios no monitoramento desse ativo

- **Altos níveis de vibração**, exigindo dispositivos de monitoramento resistentes à energia induzida por esses níveis.
- **Riscos de segurança** para os profissionais que precisam acessar a peneira diretamente para realizar as inspeções do equipamento.
- **Monitoramento esporádico**, com medição de vibração dos componentes em períodos de 15 dias ou mais, o que dificulta na identificação de processos de desgaste contínuos que podem levar a falhas em questão de dias.



Desbaste e classificação de minérios

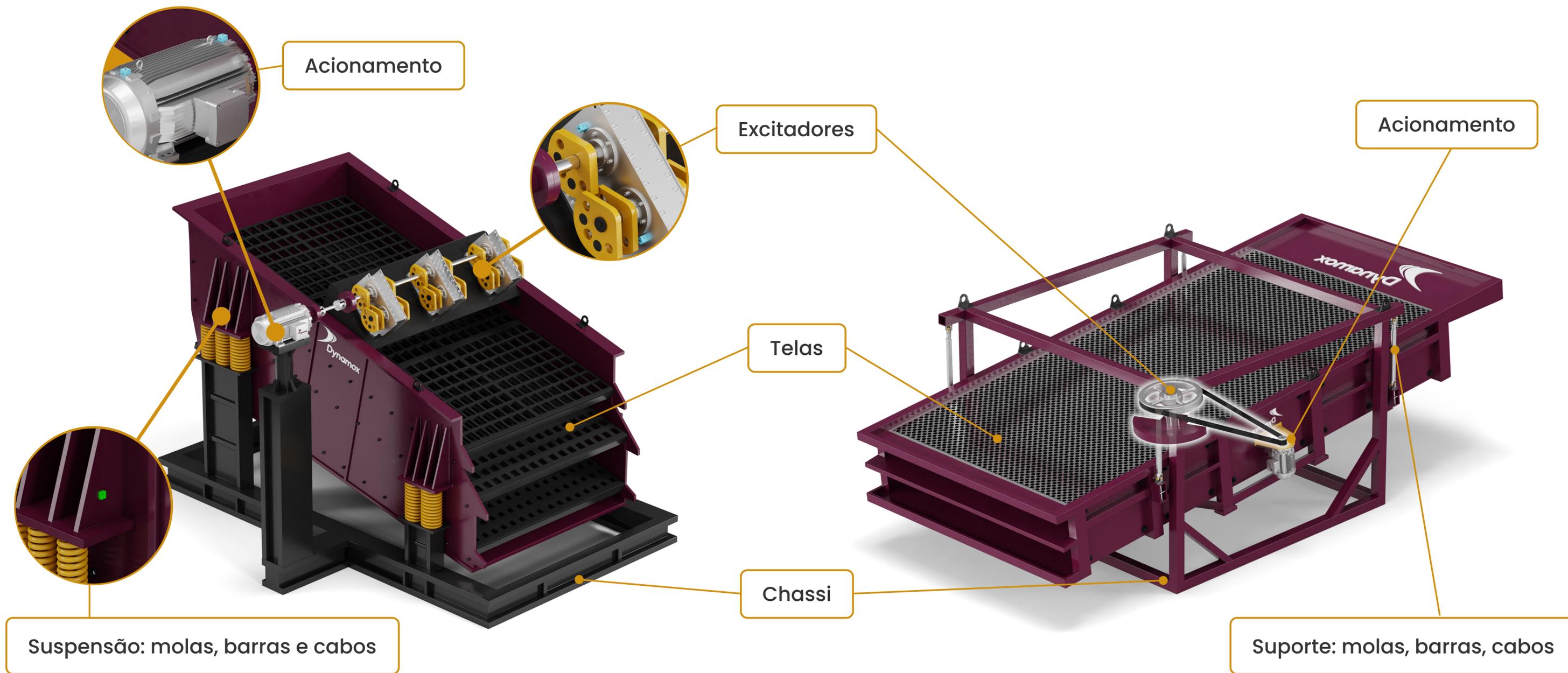


Classificação de soja ou cavacos de madeira

Pré-limpeza de grãos

Alguns dos tipos de peneira monitoráveis com a Solução Dynamox

# Principais Componentes

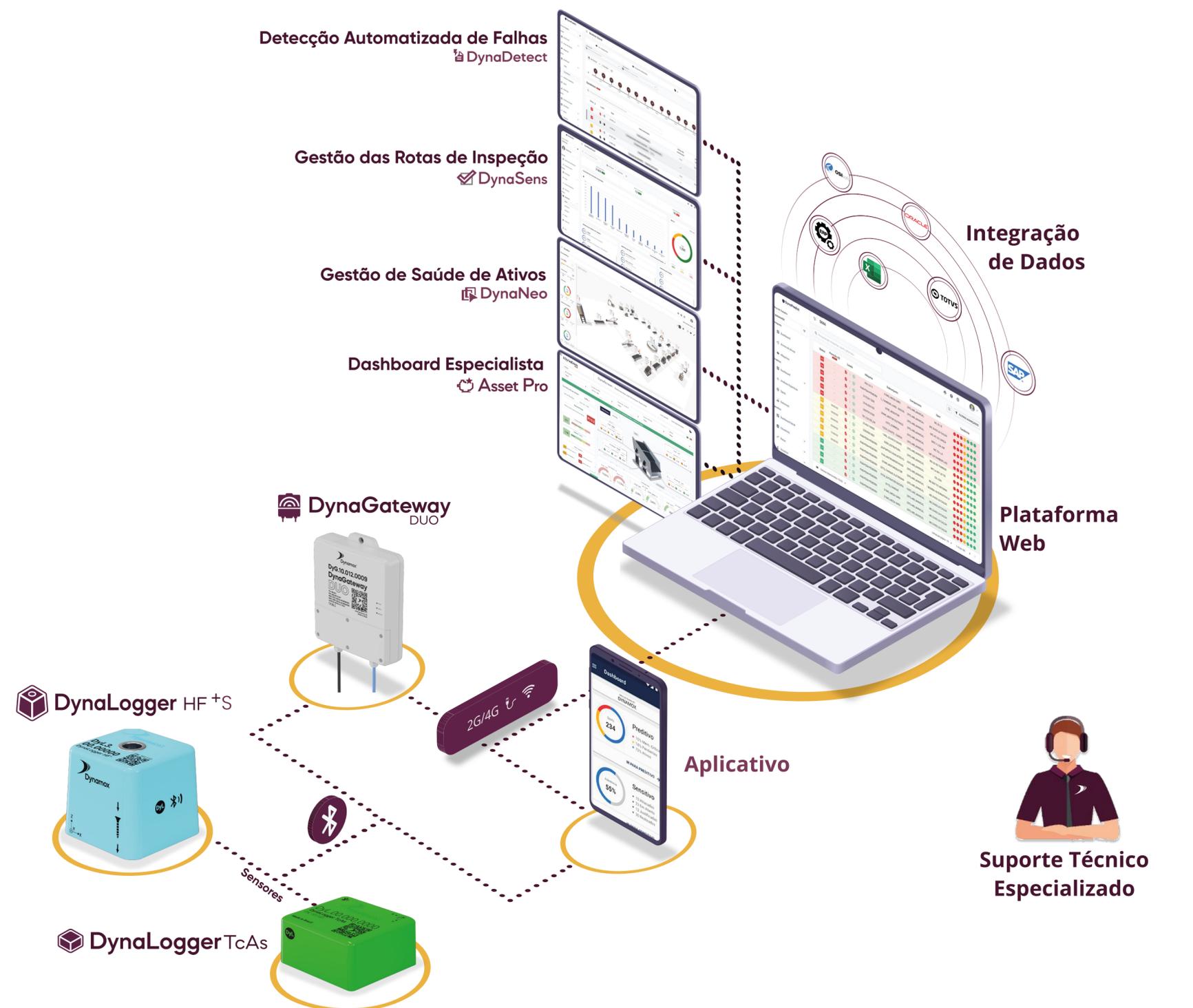


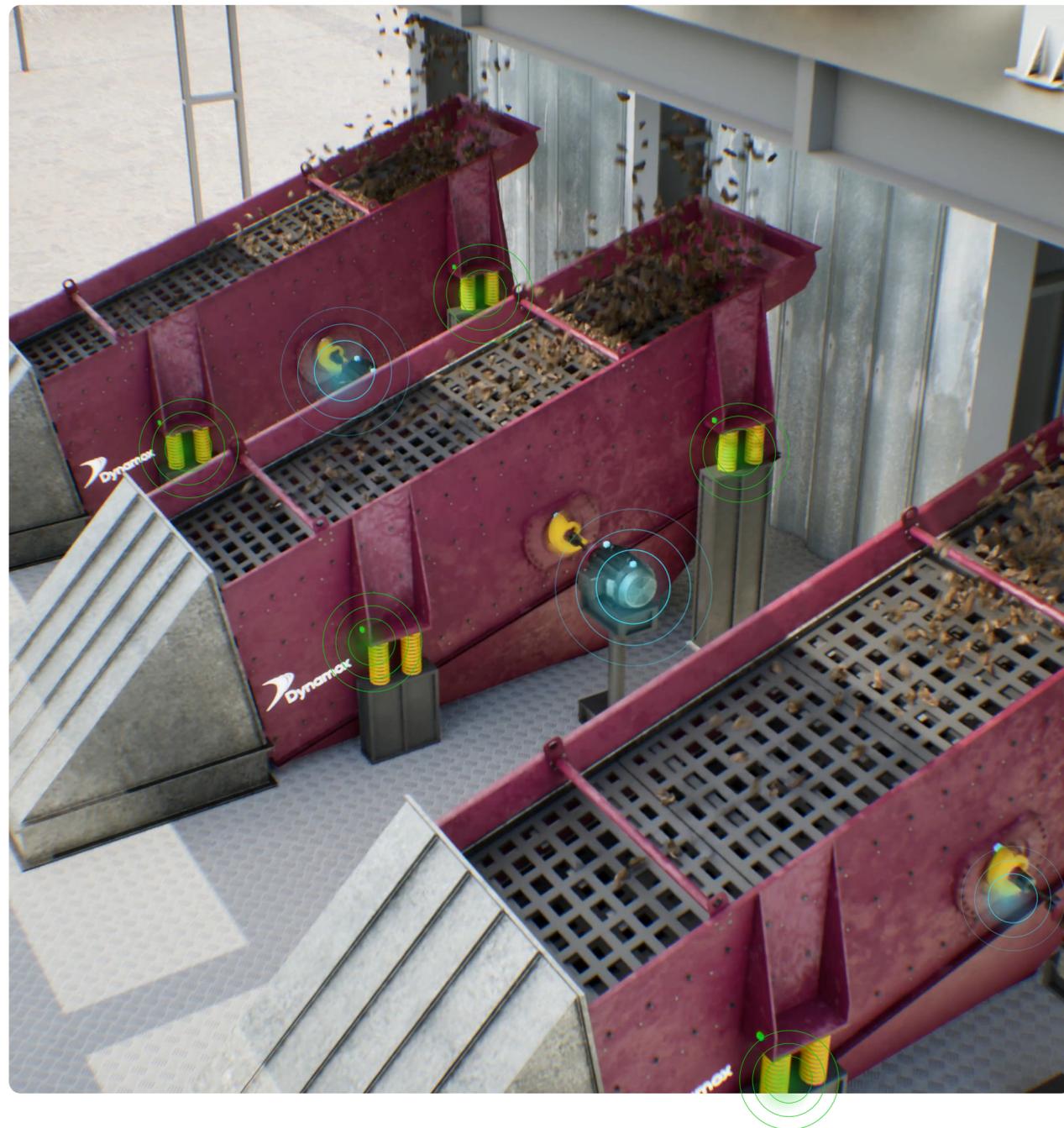
# Solução Dynamox

Conte com o ecossistema da Dynamox para realizar o monitoramento de saúde e performance de peneiras vibratórias combinado com ferramentas de inteligência de dados.

 **DynaLogger HF+S** | Acionamento e excitadores

 **DynaLogger TcAs** | Suspensão, chassi e telas





# Aplicação Dynamox



## Monitoramento de vibração e temperatura

Subconjuntos de acionamento, excitadores e suporte



## Ferramentas de diagnóstico de falhas

Incluindo órbitas



## DynaSens

Checklists e rotas digitais para Inspeção sensitiva



## DynaDetect

Detecção automatizada de falhas em peneiras



## DynaScreen

Dashboard para monitoramento de performance do processo, integridade estrutural e condição do acionamento



## DynaNeo

Dashboard customizável de gestão de saúde de processos



## Integração

Integração de dados customizada

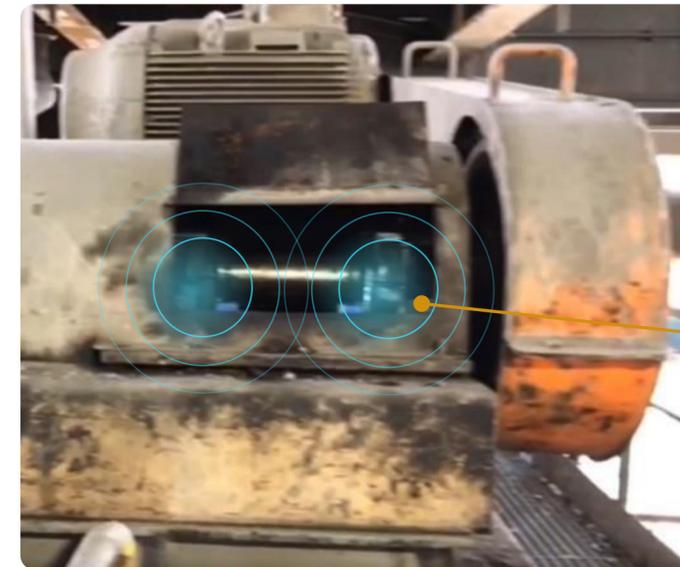


## Suporte técnico

Atendimento personalizado

# Instalação em campo

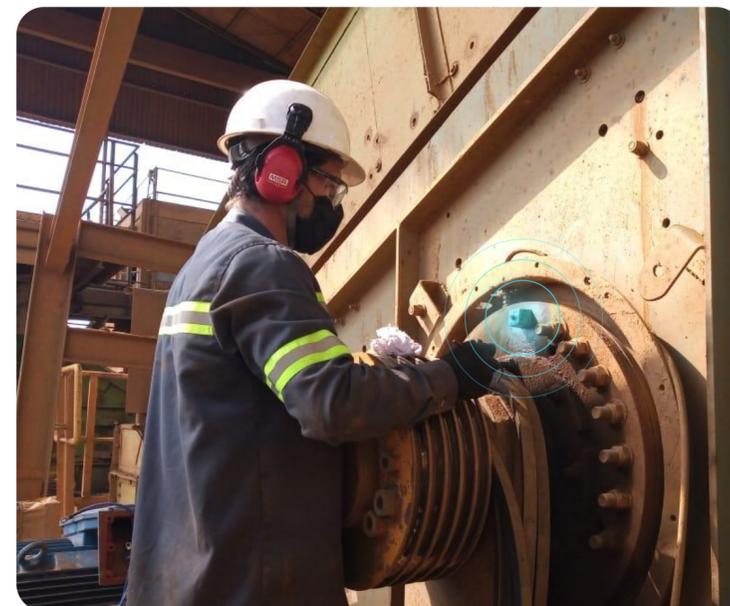
Confira fotos da aplicação dos sensores e Gateways em instalações de peneiras vibratórias.



Mancal



Sistema de suspensão



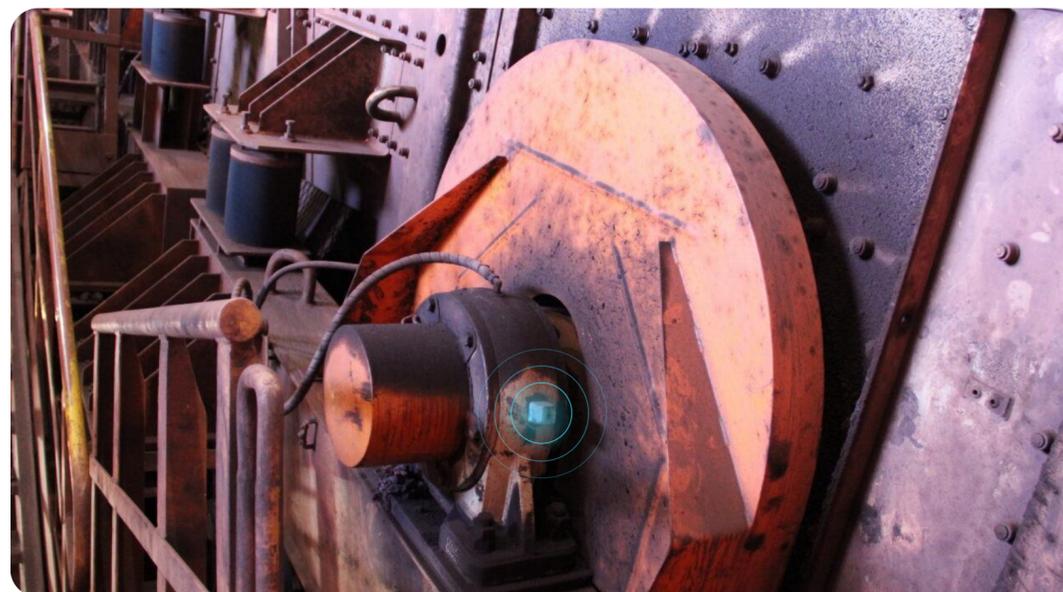
Mecanismo de excitação



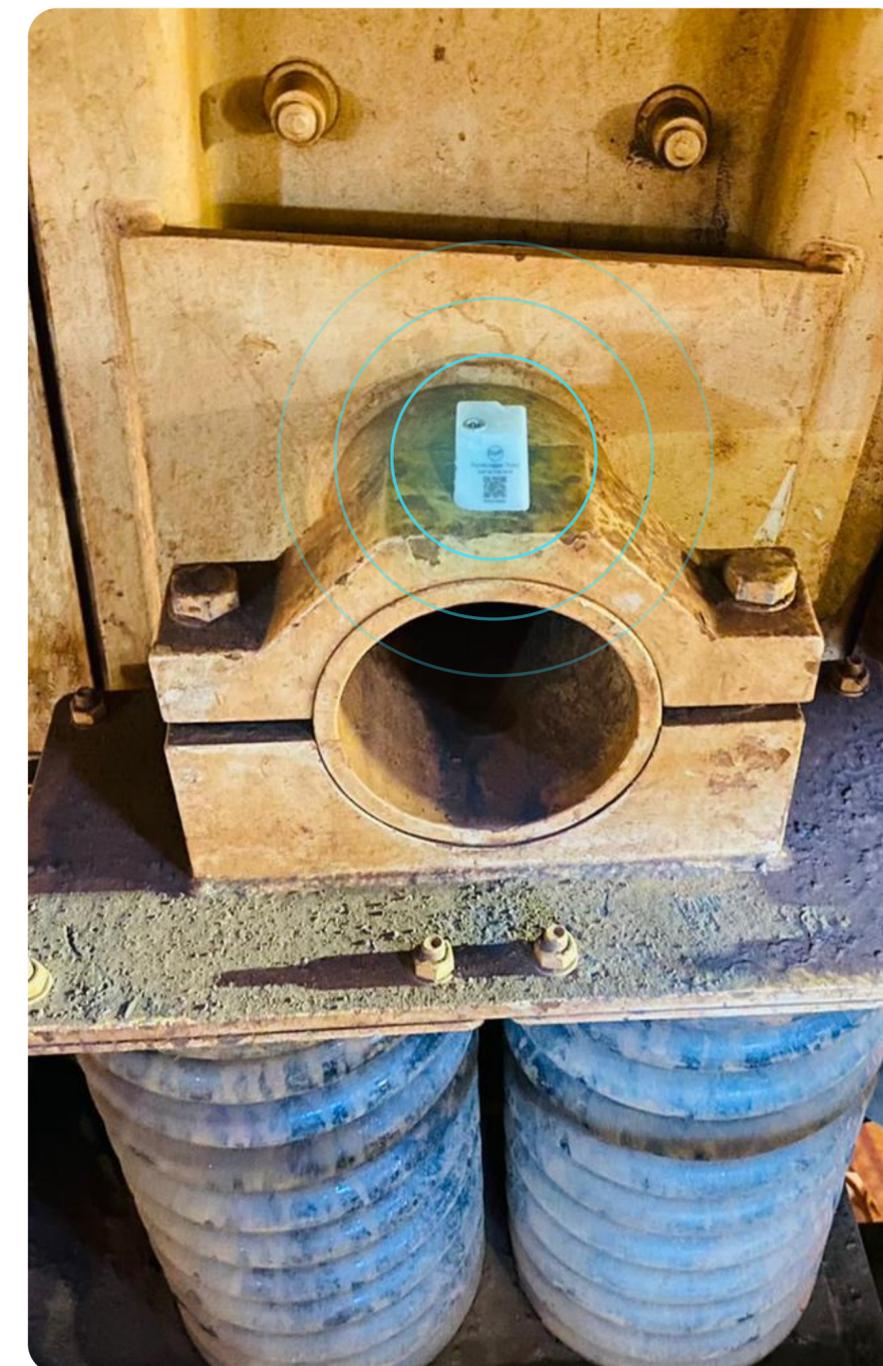
Motor e mancais de excitadores



Mancais de excitadores



Mancais de excitadores



Sistema de suspensão



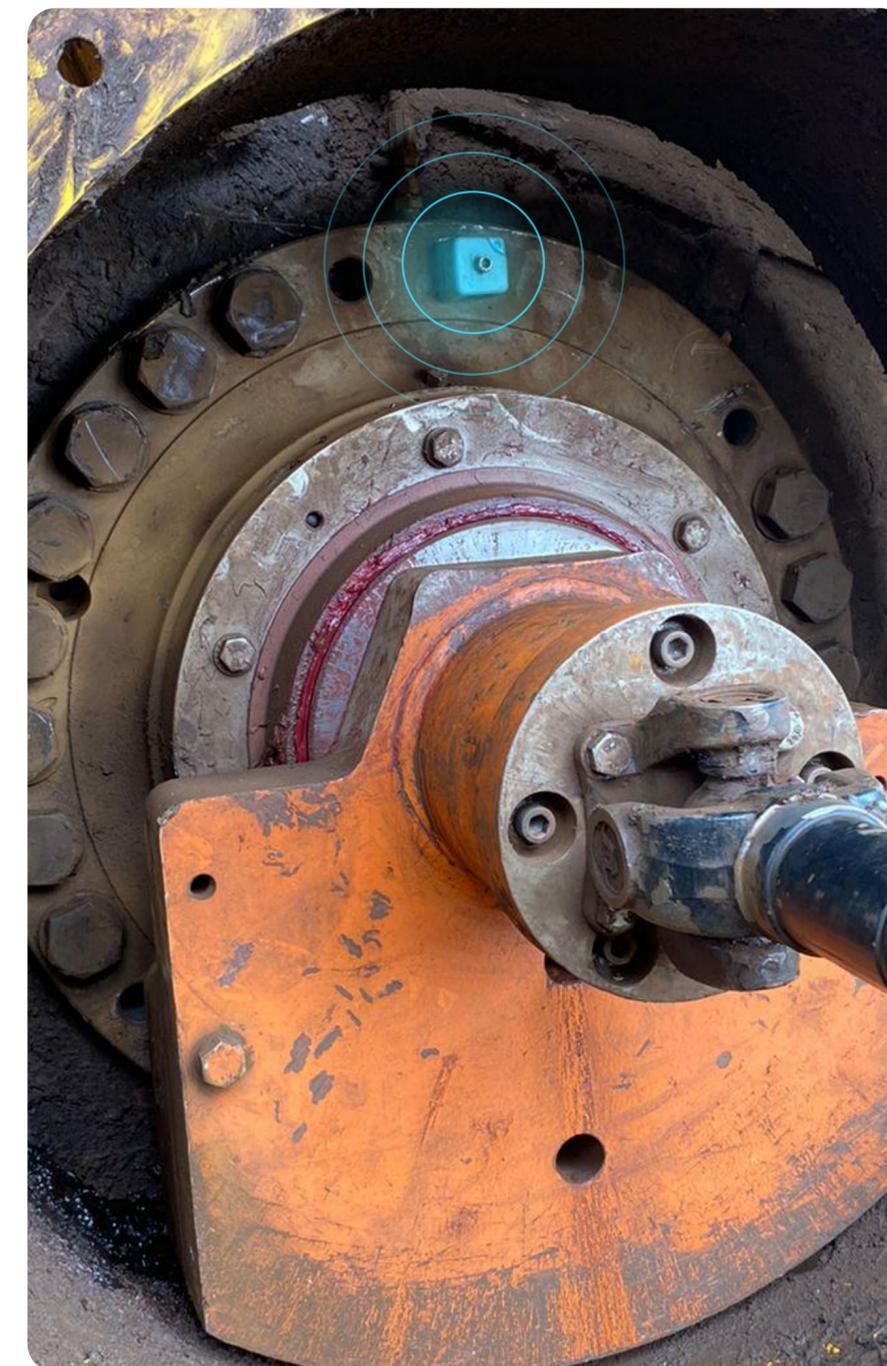
Sistema de suspensão



Caixa excitadoras



Motor de acionamento



Mancais de excitadores

## Modos de falhas detectáveis com a Solução Dynamox

		Vibração e temperatura	Inspeção sensítiva	Corrente e tensão <sup>2</sup>
Motor Eléctrico	Descarga parcial	⊗	⊗	✓
	Mau contacto	⊗	⊗	✓
	Curto entre espiras	✓ <sup>1</sup>	⊗	✓
	Baixa isolação	⊗	⊗	✓
	Desbalanceamento eléctrico	✓ <sup>1</sup>	⊗	✓
	Gaiola trincada/quebrada	✓ <sup>1</sup>	✓	✓
	Sobre corrente	✓ <sup>1</sup>	✓	✓
	Sobreaquecimento	✓	✓	⊗
	Defeito do rolamento (Desgaste/Fissura)	✓	⊗	⊗
Inversores de frequência	Aquecimento do painel	✓	✓ <sup>1</sup>	⊗
	Queima de componentes eletrónicos	✓ <sup>1</sup>	✓	✓
	Aquecimento do motor	✓	✓ <sup>1</sup>	✓
	Queima do motor (estator) ponto no fio do estator	⊗	⊗	✓
Elemento de interligação	Desgaste do elemento estático	✓ <sup>1</sup>	✓	
	Folga	✓	✓	
	Excentricidade	✓	⊗	
	Desalinhamento	✓	⊗	
	Desbalanceamento	✓	⊗	
	Escorregamento entre polias	✓	✓	
	Roçamento	✓	✓ <sup>1</sup>	

<sup>1</sup> Cobertura parcial

<sup>2</sup> Solução Enging | Manutenção preditiva e detecção de falhas para ativos eléctricos. Saiba mais em [www.enging.pt](http://www.enging.pt)



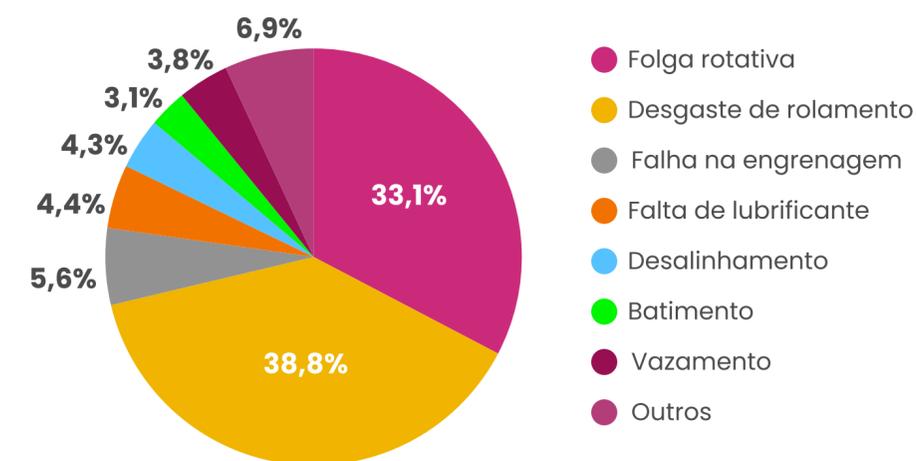
# Peneira Vibratória

		Vibração e temperatura	Inspeção sensitiva
Mancais de apoio	Defeito do rolamento (Desgaste/Fissura)	✓	✓ <sup>1</sup>
	Lubrificação inadequada	✓	✓ <sup>1</sup>
	Folga de ajuste caixas, buchas e eixos	✓ <sup>1</sup>	✓ <sup>1</sup>
	Folga mecânica	⊗	✓
	Esforço mecânico	✓ <sup>1</sup>	⊗
Eixo Cardan	Folga cruzeta	✓	✓ <sup>1</sup>
	Folga flange	✓	✓ <sup>1</sup>
	Desalinhamento	✓	✓ <sup>1</sup>
	Desbalanceamento	✓	✓ <sup>1</sup>
Excitadores (bolsa ou caixa)	Defeito do rolamento (Desgaste/Fissura)	✓ <sup>1</sup>	⊗
	Lubrificação inadequada	✓	⊗
	Folga de ajuste caixas, buchas e eixos	✓	⊗
	Esforço mecânico	✓	⊗
	Falta de paralelismo entre alojamentos	✓	⊗
	Contato inadequado entre dentes de engrenagens	✓	⊗
	Dentes com pitting	✓	⊗
	Vazamento de óleo	✓	✓

<sup>1</sup> Cobertura parcial

		Vibração e temperatura	Inspeção sensitiva
Molas	Trincas e fissuras nos fios	✓	✓
	Desgaste do suporte de sustentação	✓	✓
	Perda e/ou redução coeficiente elástico	✓	⊗
	Deslocamento	✓	⊗
	Desgaste ou perda da dureza (coxim polimero)	✓	⊗
	Material estranho/ obstrução	✓	✓
Estrutura	Trinca ou quebra da travessa	✓	✓
	Obstrução (contato da parte movel e parte estática)	✓	✓
	Trinca na estrutura	✓	✓
	Distribuição irregular da carga	✓	✓ <sup>1</sup>

Falhas recorrentes em peneiras vibratórias:



Fonte: Dados de laudos preditivo Dynamox

# Detecção Automatizada

O DynaDetect é uma ferramenta apoiada por IA e construída para capturar automaticamente o comportamento atual das suas peneiras por meio de dados de vibração, revelar tendências e dar sugestões de falhas em cada ativo.

The dashboard displays the following key metrics:

- Máquinas cobertas: 85% (↑10%)
- Diagnósticos realizados: 95
- Falhas detectadas: 32
- Laudos a partir de dados do Detect: 53

The main table lists machine data:

Status ↓	Laudos	Subárea	Máquina	Tipo	Classe	Falhas Detectadas	Falhas Não Monitoradas
3	3	Sul	MQ-122	Peneira Vibratória	RN	6 Desalinhamentos, 6 Folgas estruturais, +3	8 de 24
2	2	Norte	MQ-134	Peneira Vibratória	A	3 Desalinhamentos, 2 Falhas de rigidez, +2	6 de 12
1	1	Nordeste	MQ-113KN	Peneira Vibratória	C	2 Falhas de rigidez, 1 Desalinhamento, +1	2 de 8
2	1	Sudoeste	MQ-114KN	Peneira Vibratória	C	2 Falhas de rigidez, +1	2 de 8
1	1	Norte	MQ-116KN	Peneira Vibratória	C	2 Falhas de rigidez, +1	2 de 8
✓	1	Norte	MQ-117KN	Peneira Vibratória	C	2 Falhas de rigidez, +1	2 de 8
✓	1	Sul	MQ1-127	Peneira Vibratória	C	2 Falhas de rigidez, +1	2 de 8

A 3D model of a vibrating screen is shown with a red warning icon and a callout box:

**Falha detectada em 23/05/2024.**  
**Polia desalinhada**

# Identificação de falhas

**Motores, excitadores e suspensão** são componentes fundamentais para o funcionamento de uma peneira. Em cada um deles, a ferramenta de detecção da Dynamox consegue realizar o diagnóstico automatizado das seguintes falhas:

## Falhas Mecânicas

- Falta de rigidez
- Desgaste do rolamento
- Polia desbalanceada
- Comportamento dinâmico anormal
- Defeito de engrenamento
- Desalinhamento
- Folga estrutural
- Folga rotativa
- Desequilíbrio estrutural
- Polia desalinhada
- Falta de lubrificação

## Falhas Elétricas

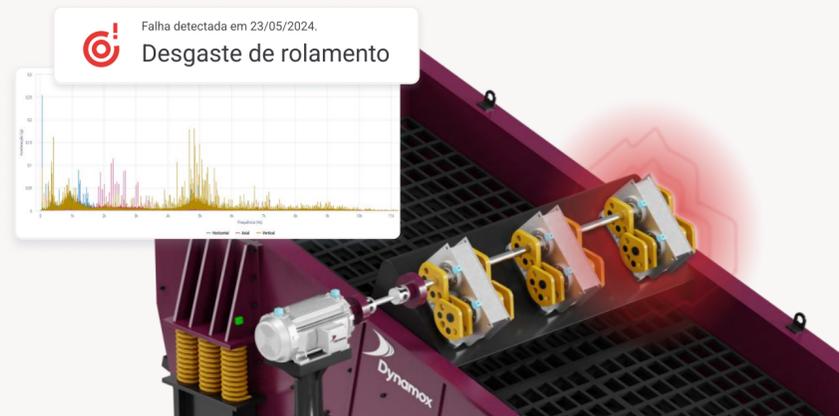
- Defeito no estator
- Defeito na barra do rotor
- Defeito elétrico

# DynaDetect: Uma ferramenta de análise preditiva



## 1. Coleta dos dados

Os dados de vibração e temperatura coletados na peneira, durante a operação, são coletados continuamente



## 2. Análise e detecção por IA

O modelo de Inteligência artificial especializado em peneiras analisa os dados e elabora o diagnóstico da falha.

Resolução <span>✓ Resolvido</span>	
Estágio:	<span>✓ Resolvido</span>
Responsável:	Alyson Silva (alyson.silva@dynamox.net)
Comentário:	Rolamento substituído
Última atualização:	29/11/2023 às 17:00

## 3. Automatização dos Laudos

O DynaDetect auxilia na elaboração de laudos, colaborando para que a equipe manutenção possa agir com assertividade no ativo alarmado.

Case de sucesso DynaDetect:

## Detecção de falha potencial em Rolamento de excitador de Peneira Vibratória

O conjunto peneira vibratória é um ativo que os excitadores trabalham com elevada amplitude vibracional. Essa característica dificulta a detecção de defeito de rolamentos com acelerômetros convencionais.

**Porém, a tecnologia Dynamox tornou a detecção possível e validada.**



**Diagnóstico A2**

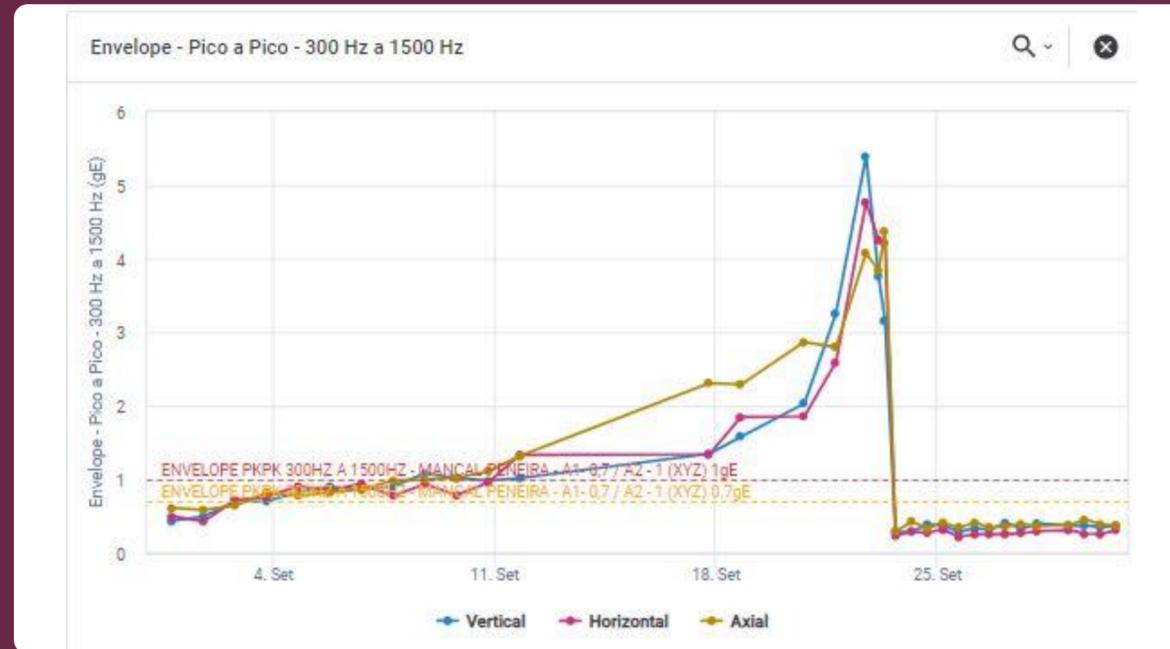
Falhas detectadas em 22/09/2023.

- Folga estrutural**  
Folga estrutural devido a níveis elevados em 1x RPM no cepstro.
- Desgaste de rolamento**  
Desgaste de rolamento na pista interna devido a níveis elevados na frequência de falha BPFI no cepstro.
- Falta de lubrificação**  
Falta de lubrificação ou lubrificante incorreto devido a níveis elevados no envelope do carpete RMS de 2000 Hz a 6200 Hz.

Diagnóstico automático

A partir do dia 02 de Setembro de 2023 foi verificado um **aumento no nível vibracional tanto em telemetria, quanto no cálculo em ENVELOPE 300Hz A 1500Hz PICO A PICO, e ACELERAÇÃO RMS 500 A 1000Hz.**

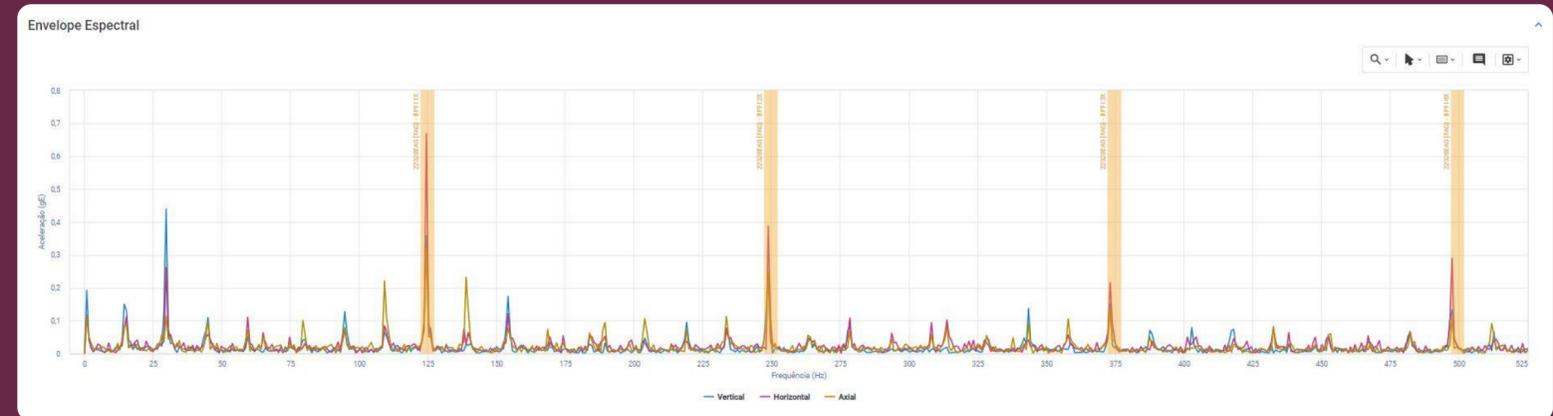
Após análise foi verificado nas ferramentas de ENVELOPE E CEPSTRO picos de BPFI (pista interna) com harmônicos e picos de gaiola do rolamento do excitador 22328AS, onde foi solicitado a substituição do rolamento. Após realização da intervenção programada, observou-se diminuição dos níveis vibracionais, apontando o sucesso da ação.



Elevação crescente e depois exponencial em Envelope Pico a Pico 300Hz a 1500Hz

Ao analisar o espectro de vibração, foi identificado os picos de PISTA INTERNA, FOLGA E GAIOLA.

Nas imagens ao lado é possível observar o espectro de vibração em envelope e cepstro, em ambos a falha é visível e demonstra a severidade da falha.



Espectro em Envelope 300Hz A 3,5Hz com picos de BPFI, FTF com harmônicos em evidência

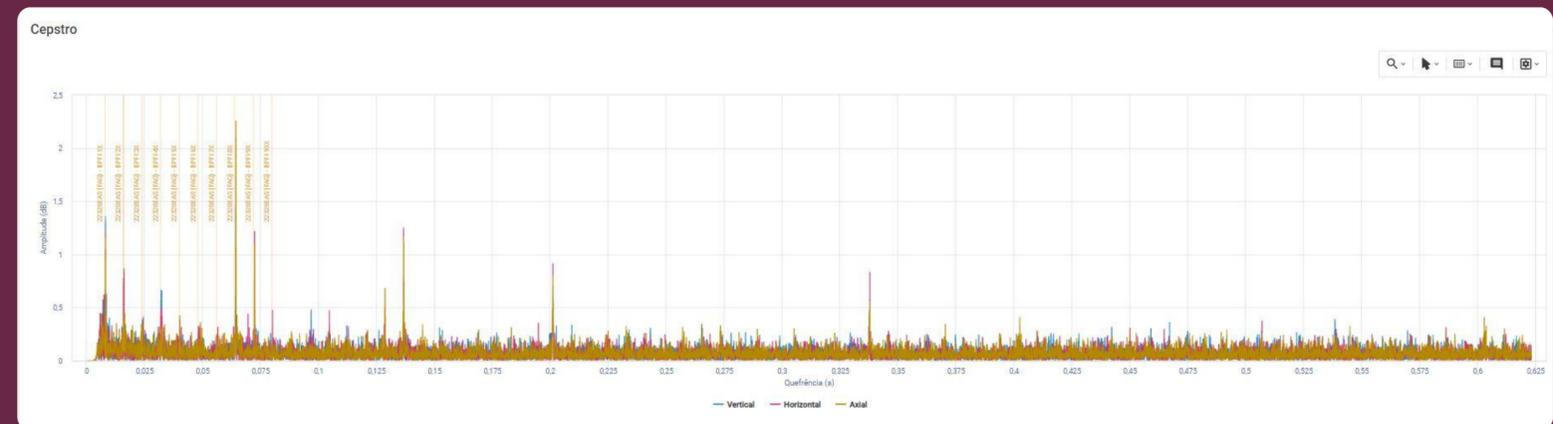
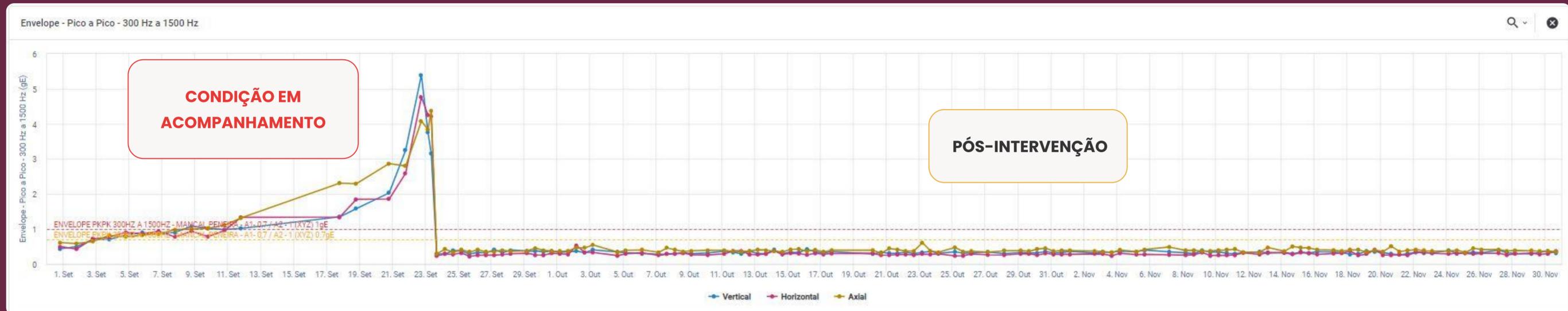


Gráfico Cepstro com rahmonicos de BPFI em evidência.



O monitoramento seguiu e observou-se diminuição nos níveis vibracionais, o que comprova a ação no momento certo.

Com a detecção da falha, foi possível programar a manutenção do ativo, reduzindo os custos de uma intervenção corretiva e a redução dos custos de manutenção visto que foi substituído apenas 1 (um) rolamento dos excitadores.

# Inspeção sensitiva

Aliado ao monitoramento via sensores sem fio, o DynaSens é uma ferramenta para fazer registros confiáveis e rastreáveis das rotinas de inspeção, transformando os dados coletados em campo em uma fonte precisa para decisões assertivas de manutenção em peneiras vibratórias.



**Integrações**  
Criação de ordens de serviço integradas com softwares ERP

Há anomalia na parte fixa do conjunto de molas da peneira?

DynaPredict

Relatório de Checklist

QUEBRA  
 FADIGA  
 CORROSÃO  
 TRINCA

Seleção de Checklists: 22 de fev de 2024 14:18

Peneira Vibratória | Checklist Livre | Inspetor | 22/02/2024 14:18  
 Peneira 01 | Rota Peneiras | 22/02/2024 14:18 | 00:31:23

Pergunta	Resposta	Observação	Status	Nível de Criticidade	Anexos
1. O CORPO DA PENEIRA ESTÁ DANIFICADO?	DESGASTE	-	A2	P4 - Risco de falhar entre 31 a 90 dias	
2. EXISTE RUIDO ANORMAL NA PENEIRA?	NÃO	-	✓		

Criticidade dos Itens em Alerta A2

Total: 30

Legend: P0, P5, P4, Medição Manual

Criticidade dos Itens em Alerta A1

Total: 20

Legend: P3, P2, Medição Manual

Criticidade dos Itens Sem Alerta

Total: 25

Legend: P1, P8, P7, P6, Medição Manual

### Configurar Checklist

Informações de Checklist

PENEIRA VIBRATÓRIA

+ Descrição

Esse Modelo de checklist está cadastrado em SYMULOGY

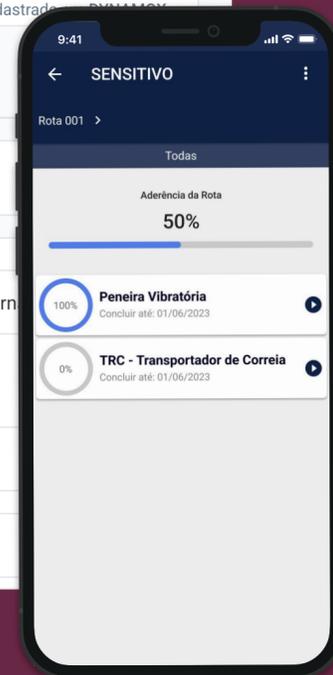
Pesquise por perguntas, alternativas

1. HÁ ANOMALIA NA PARTE FIXA DO CONJUNTO DE MOLAS?

2. Pergunta: HÁ ANOMALIA NA PARTE DINÂMICA DO CONJUNTO DE MOLAS? Tipo de pergunta:  Seleção de Alternativa

+ Descrição + Áudio/Imagem

<input type="checkbox"/> NÃO	Comportamento da Criticidade: Alternativa sem criticidade
<input type="checkbox"/> QUEBRA	Comportamento da Criticidade: Definida somente pelo inspetor



# Checklists

Criação ou uso de modelos padrão de checklist para a peneira, que se incorpora nas rotas de inspeção.

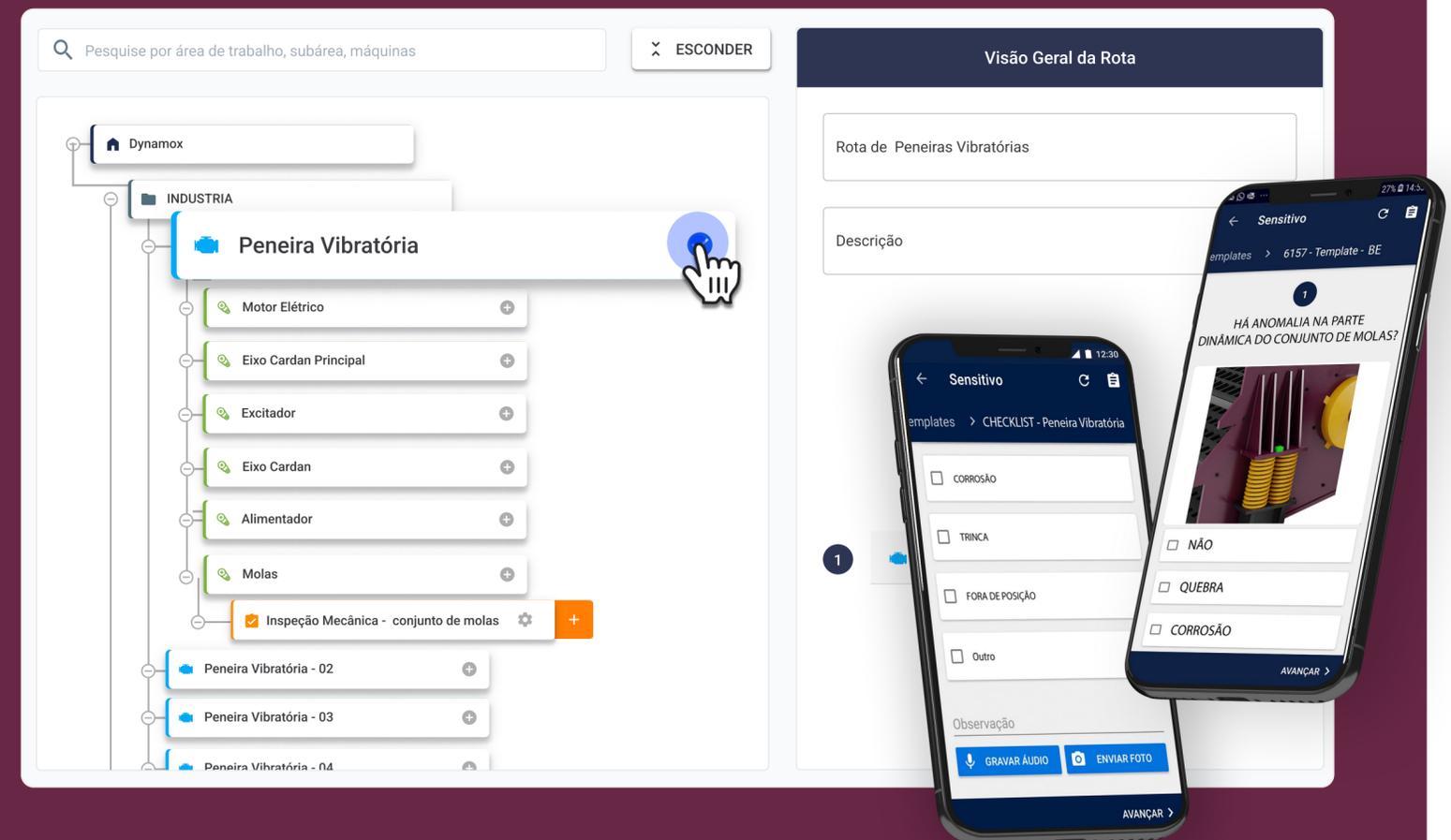
# Rotas

Criação das rotas para inspetores, com ciclos, tolerâncias de execução e configurações personalizáveis

Na execução das rotas via aplicativo, o checklist é exibido conforme o modelo criado na plataforma com as perguntas, descrições e alternativas cadastradas.

**Execução via App**

- Execução offline
- Registro de geolocalização
- Registro de Foto e Áudio



**Dashboard Geral - Sensitivo**

01/01/2019 02/02/2019

**Aderência por Usuários**

- 50% Marina Almeida
- 50% Vane
- 50% Leon
- 85% José
- 85% Luca
- 100% Paulo

**Aderência por Subárea de Trabalho**

- 50% Subárea 01
- 50% Subárea 02
- 50% Subárea 03
- 85% Subárea 04
- 85% Subárea 05
- 100% Subárea 06

**Aderência por Rotas**

- 50% ROTA 01
- 50% ROTA 02
- 50% ROTA 03
- 85% ROTA 04
- 85% ROTA 05
- 85% ROTA 06

**Ciclos Justificados** 13 **Ciclos Atrasados** 10 **Ciclos Não Realizados** 5

**Alertas** Justificativas

**Total 1.235**

Sem Alerta 63% Alerta A1 22% Alerta A2 15%

Planta 06, Planta 07, Planta 08, Planta 09

Ir para Dashboard de Checklist

Ver Mais

# Análise

Analise os relatórios gerados no campo através dos dashboards. Eles fornecem um panorama geral da saúde da planta, organizados por: localização, ocorrência e alertas disparados

Acompanhe a aderência dos inspetores, considerando as áreas cobertas pela inspeção, porcentagem de rotas concluídas, justificadas ou não realizadas.

# Caso de uso

Confira um caso de uso da funcionalidade de checklist para peneiras vibratórias

<b>Checklist:</b>	CHECKLIST PENEIRA VIBRATÓRIA
<b>Tipo:</b>	Checklist Livre
<b>Usuário:</b>	inspetor01@dynamox.net
<b>Localização na árvore de ativos:</b>	Peneira Vibratória > Molas
<b>Rota:</b>	ROTA DE INSPEÇÃO MECÂNICA SEMANAL
<b>Data de resposta:</b>	12/05/2023 13:23
<b>Sincronização:</b>	12/05/2023 14:04
<b>Total aproximado de tempo utilizado (h:min:s):</b>	00:06:04
<b>Geolocalização:</b>	-20.1915 -43.4897

**Pergunta 1:** HÁ ANOMALIA NA PARTE DINÂMICA DO CONJUNTO DE MOLAS?

**Resposta:** Quebra

**Observações:** -

**Nível de Criticidade:** ⚠️ P0 – Agir / Risco de falhar menor que 15 dias

**Anexos:**

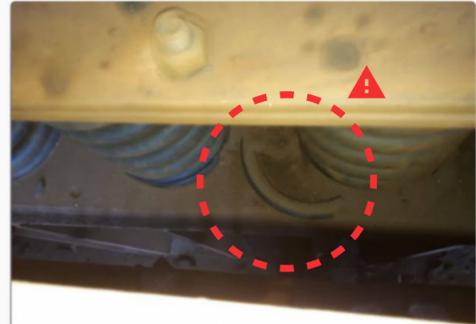


Imagem em 12-05-2023 11:29.jpg

**Pergunta 3:** HÁ ANOMALIA NO EXCITADOR?

**Resposta:** Vazamento

**Observações:** -

**Nível de Criticidade:** ⚠️ P3 - Risco de falhar entre 91 a 120 dias.

**Anexos:**



**Pergunta 2:** HÁ ANOMALIA NA TELA DA PENEIRA?

**Resposta:** Rompimento

**Observações:** Substituir telas danificadas

**Nível de Criticidade:** ⚠️ P0 – Agir / Risco de falhar menor que 15 dias

**Anexos:**



# Gestão à vista de ativos

Visualize em um só lugar, alertas de criticidade de temperatura e vibração, checklist da inspeção sensível e os laudos emitidos por equipamento e direcione as prioridades de manutenção em peneiras vibratórias com DynaNeo.



# Fluxos

Escolha os ativos e indicadores relevantes para o seu processo produtivo e monte seu fluxo como desejar.

32 2 5



**Peneira Vibratória**

Telem.  Check.  Laudo

DynaNeo

Dynamox/ Mina

Atualizando em 46 segundos

VER LISTA DE FLUXOS →

Saúde: 83.3% ↑ 6.3%

Total de Ativos 10

Contabilizado	Não Contabilizado
10	0

Alertas preditivos

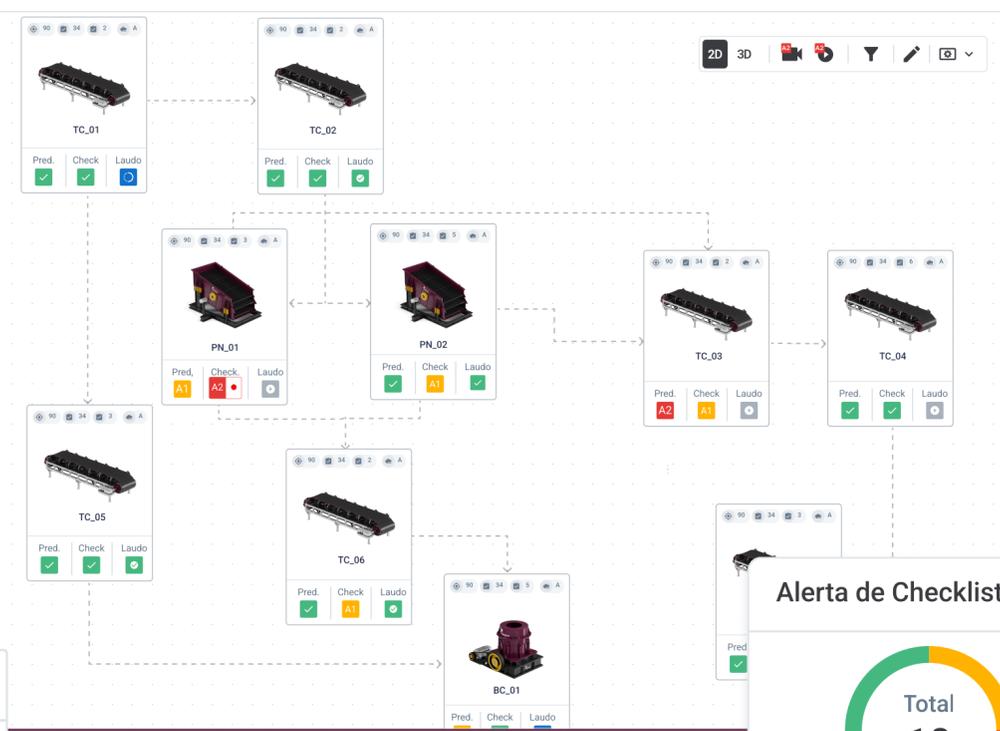
Total 10

Alerta A2	Alerta A1	Sem alerta	Sem status
1	2	7	0

Laudos

Total 40

Aberto	Andamento	Resolvido	Sem status
3	10	27	0



Saúde: 83.3% ↑ 6.3%

Alerta de Checklists

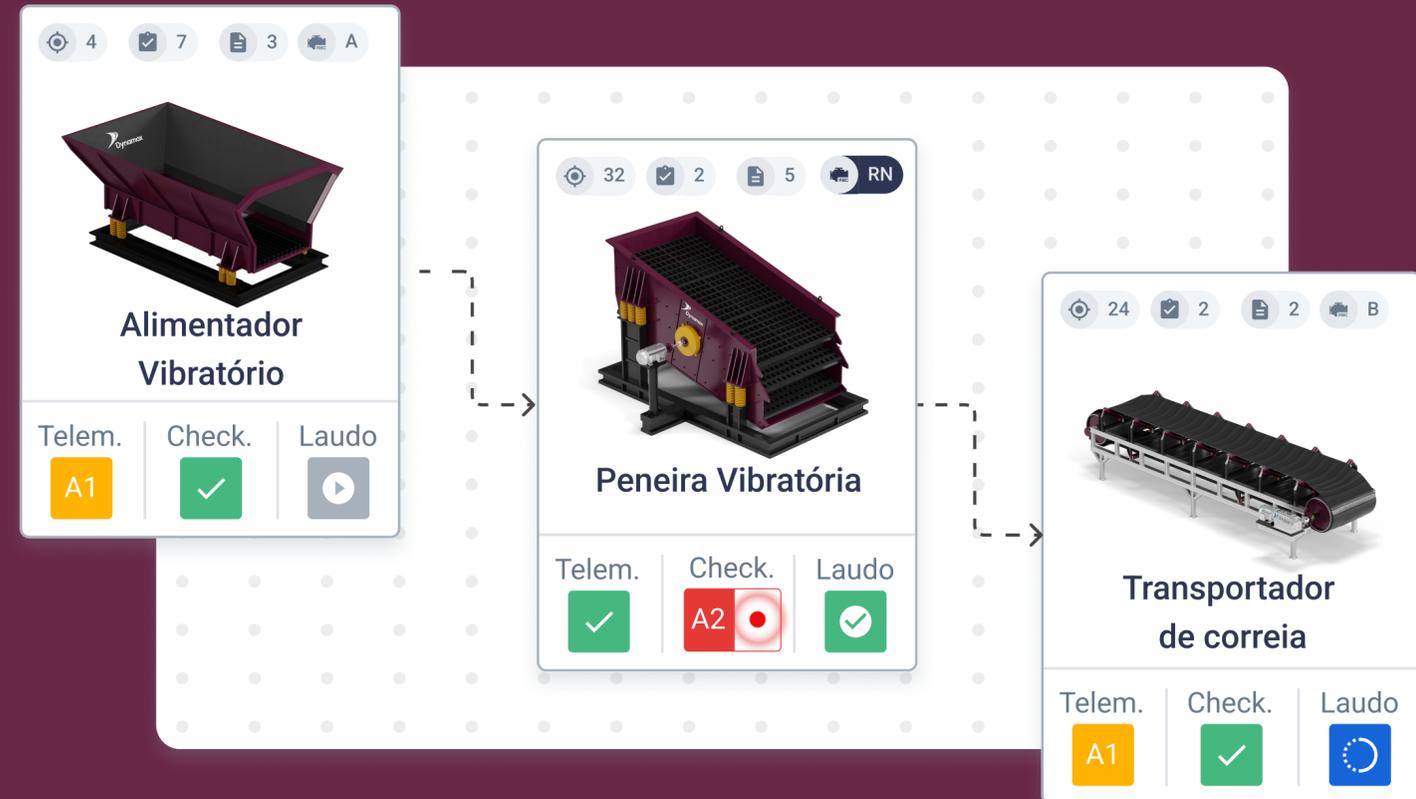
Total 10

Alerta A2	Alerta A1	Sem Alerta
1	3	6

# Processo

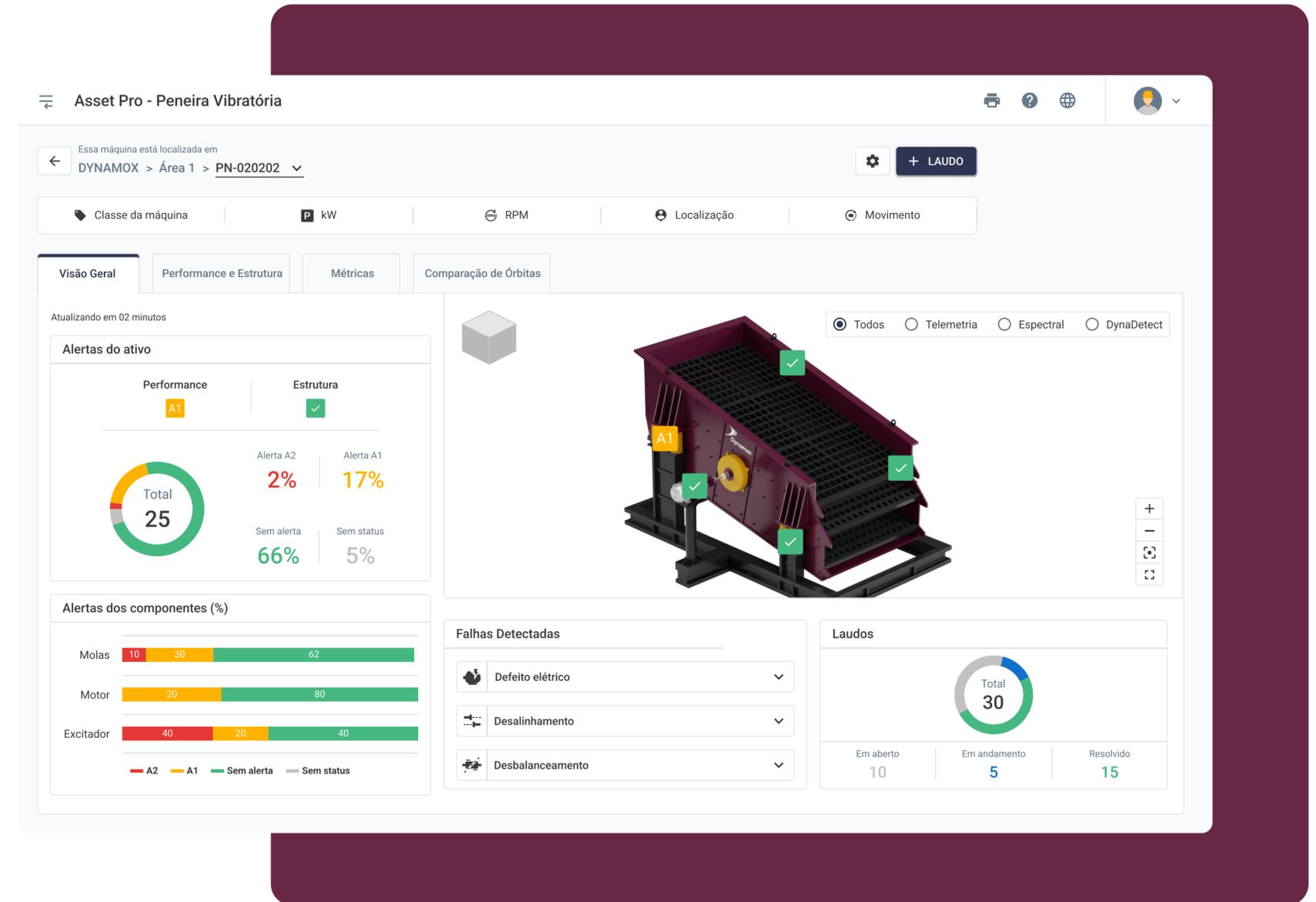
Monte seu processo utilizando o sistema "drag and drop" para conectar facilmente os ativos no board para criação do fluxo.

Visualize as consequências de uma quebra ou manutenção no processo e encontre rapidamente os ativos alarmados.



# Dashboard Especialista

O Asset Pro é um recurso que combina uma visão abrangente de informações diversas, como laudos, monitoramento de performance e condição, detecção automatizada, métricas específicas para peneiras vibratórias e uma visualização intuitiva para detecção de problemas.



# Mais eficiência, disponibilidade e performance para sua planta



1. Digitalize seu ativo e associe pontos de monitoramento

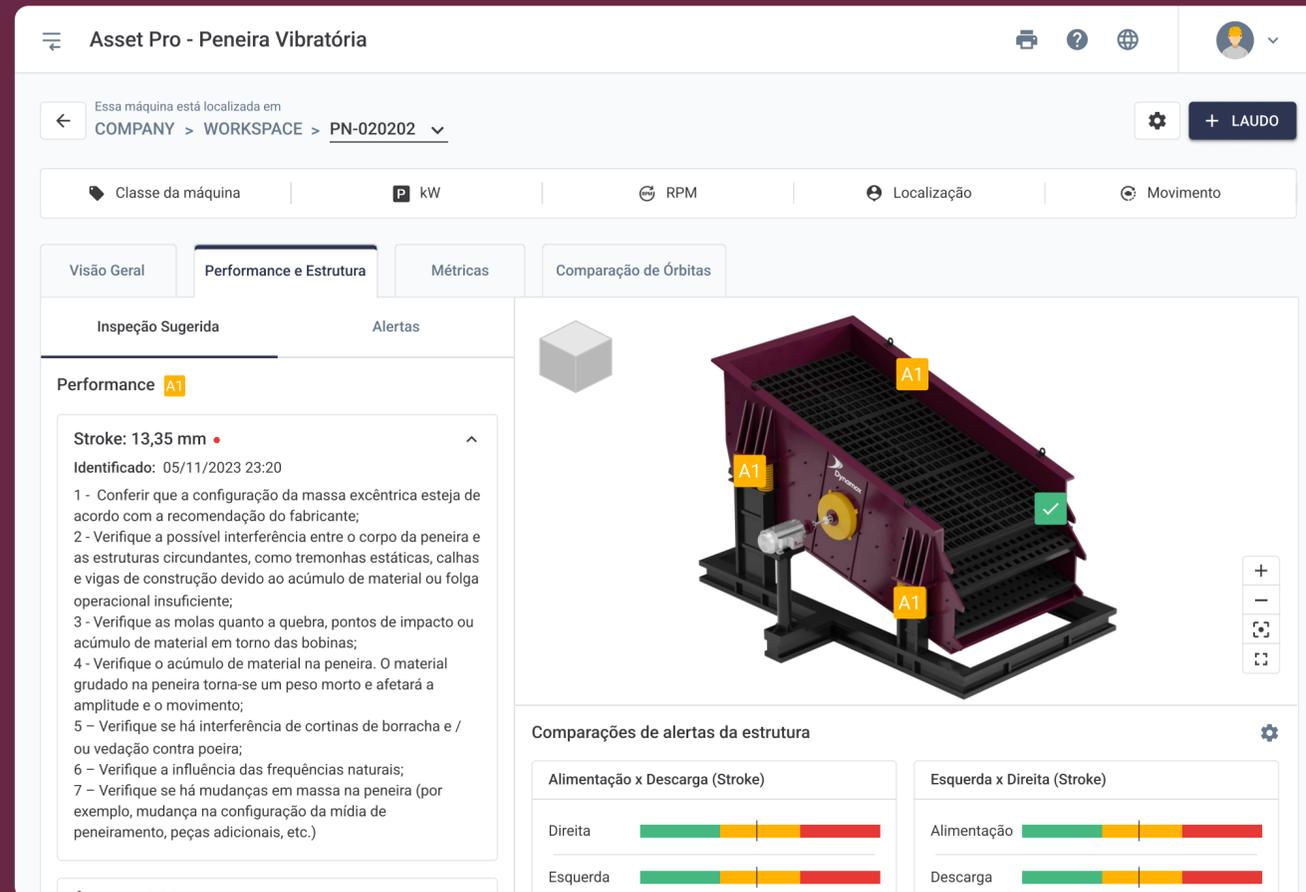
Performance				
	Alimentação		Descarga	
	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita
Stroke (mm)	32,79	32,90	31,50	31,51
Ângulo (°)	72,27	83,95	5,34	55,23
Aceleração (g)	1,71	1,78	1,64	1,66

2. Acompanhe indicadores de condição e performance



Desalinhamento	
ALIMENTAÇÃO DIREITA	12/02/2023 15:00
ALIMENTAÇÃO ESQUERDA	12/02/2023 15:00

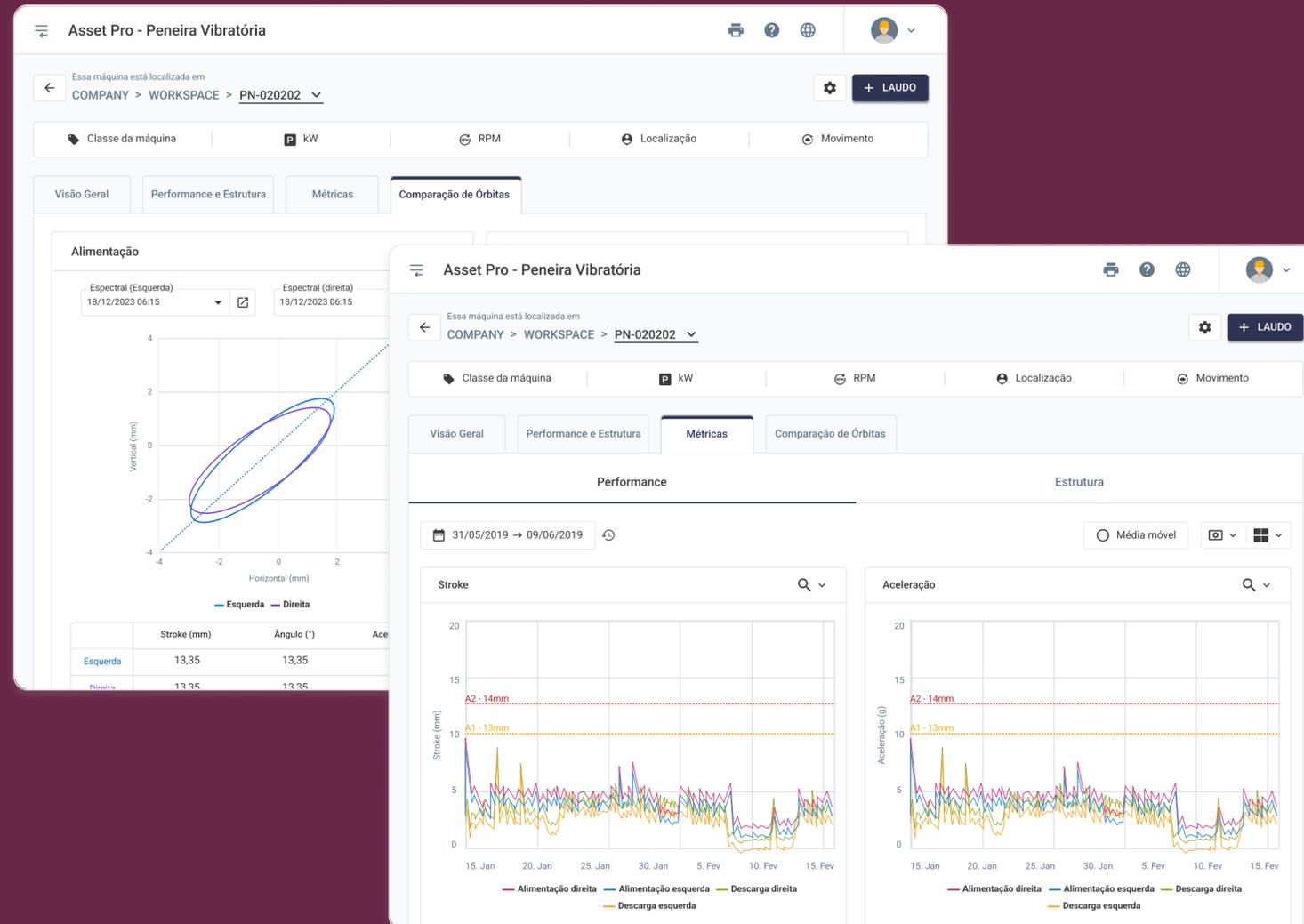
3. Tenha diagnósticos automatizados de falhas



## Informações centralizadas

Monitore a condição geral de uma peneira vibratória, identificando prontamente se há algum fator diminuindo o desempenho ou deteriorando a saúde estrutural do ativo.

O dashboard possui visibilidade dos dados de telemetria, espectral e de detecção automatizada, que indicará quando uma falha de um desses elementos for detectada.



EM BREVE

# Gráficos

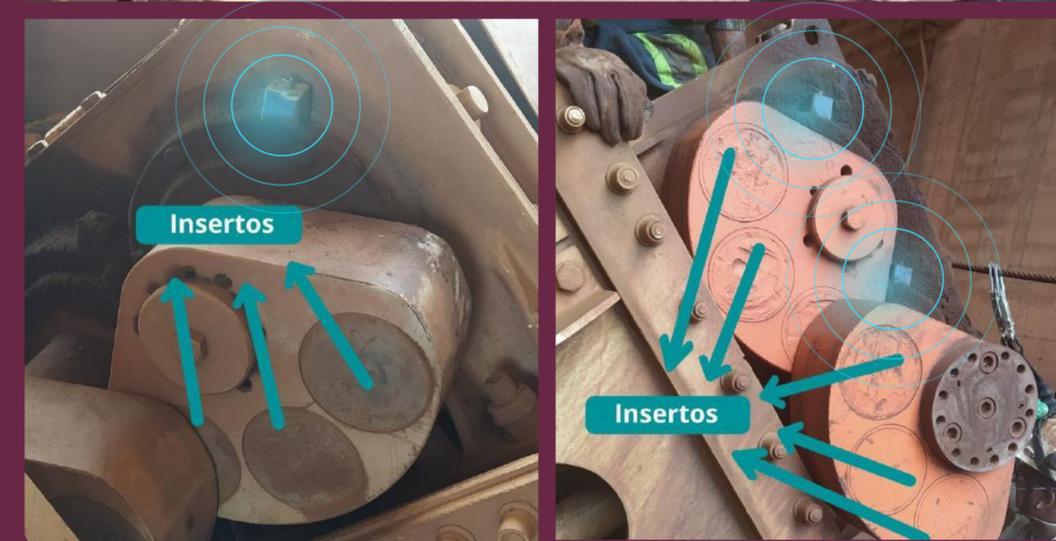
Com as órbitas de movimento, é possível entender facilmente as trajetórias dos suportes de uma peneira vibratória durante a operação e como elas se correlacionam com os alarmes de indicadores de desempenho e saúde estrutural.

Case de sucesso:

## Identificação de perda de performance causada por discrepância nos insertos de excitadores

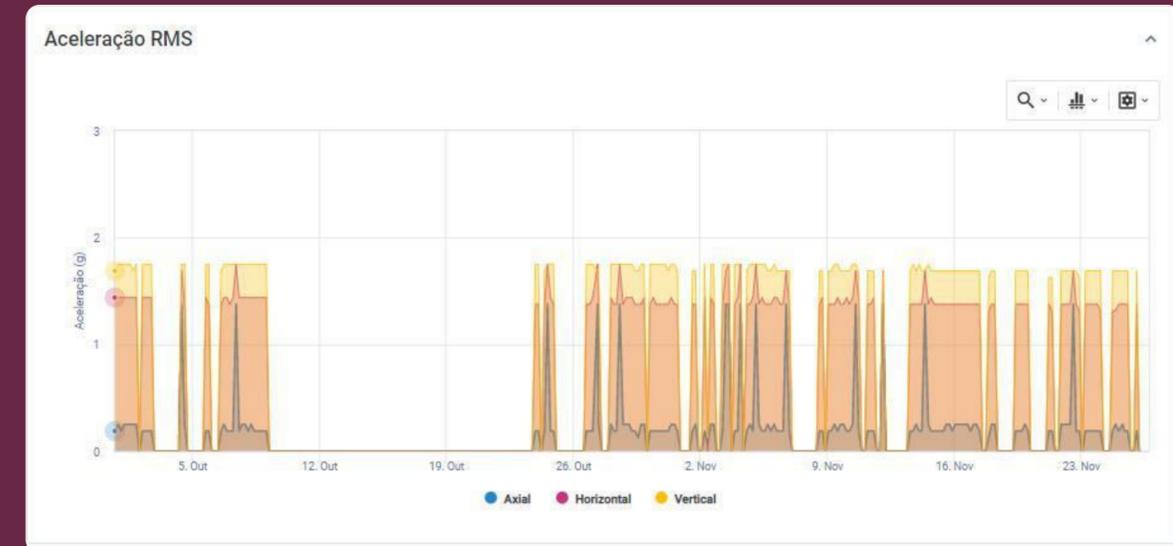
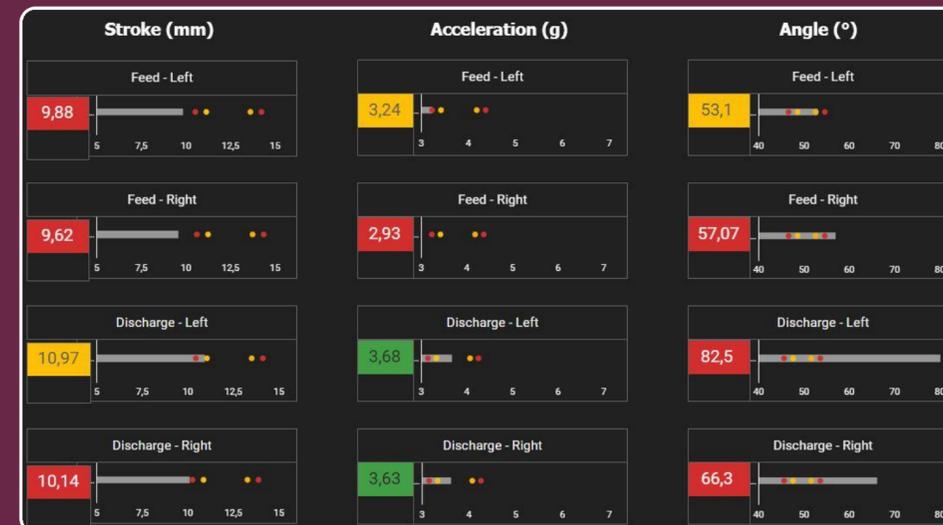
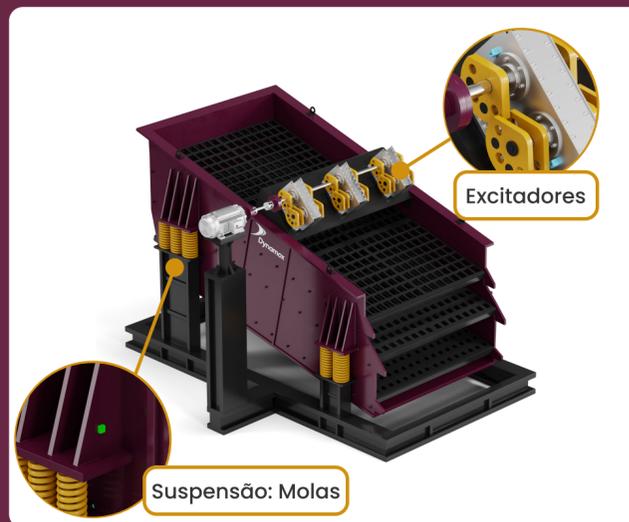
A peneira vibratória desse case de sucesso apresentou discrepância nas amplitudes de vibração entre os lados esquerdo e direito após manutenção no ativo.

**A identificação do problema e sua correção foram possíveis através do monitoramento de vibração com os sensores IoT Dynamox e análise no DynaDash especializado do ativo.**



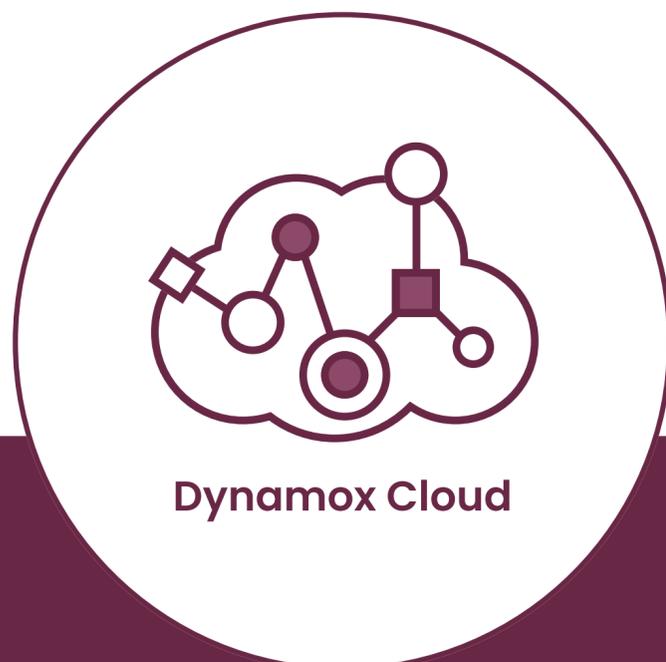
# Identificação do problema

- Peneiramento por movimento linear unidirecional sob a concepção de excitadores com contra peso;
- Identificada a discrepância nas amplitudes de vibração dos lados direito e esquerdo após manutenção no ativo (imagens ao lado);
- Com inspeção visual e teste magnético foi possível concluir que o lado direito possuía insertos de chumbo e o esquerdo de aço, justificando a diferença de amplitude pela diferença da massa dos materiais.



# Integrações

## Autorizações



Aceleração, velocidade e temperatura

Espectral, forma de onda e métricas espectrais

Respostas de checklists

Spots

Laudos

## Integrações



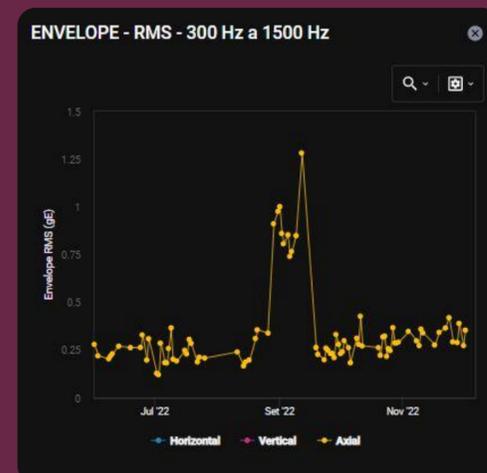
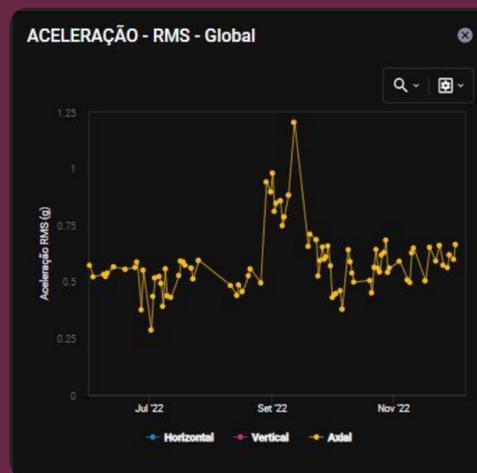
Permite que os clientes integrem dados e alertas da Plataforma Dynamox à sistemas terceiros, onde é possível receber medições, alarmes, laudos e criar recomendações, por exemplo. Isso permite que os clientes correlacionem e gerem alarmes a partir de suas operações e ambiente de processo.



Peneira monitorada com os sensores Dynamox

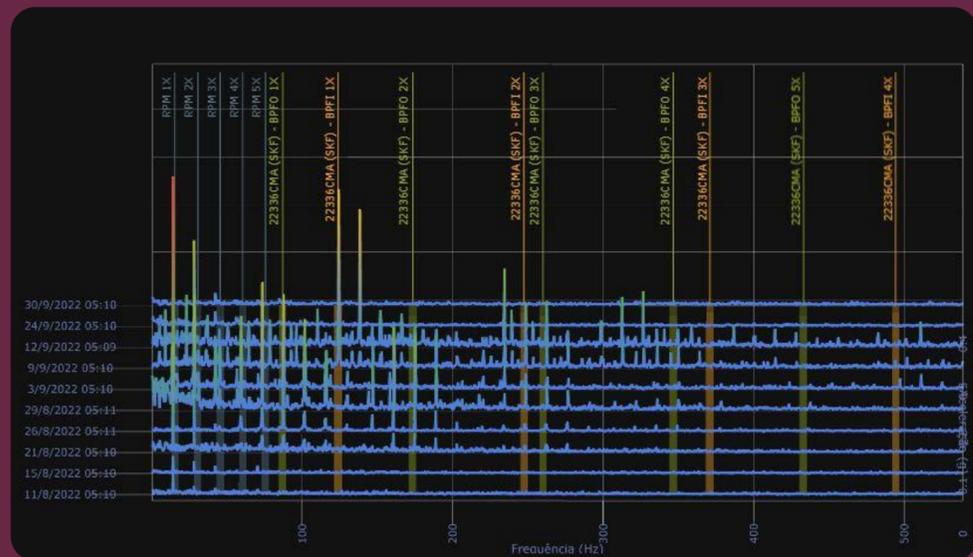
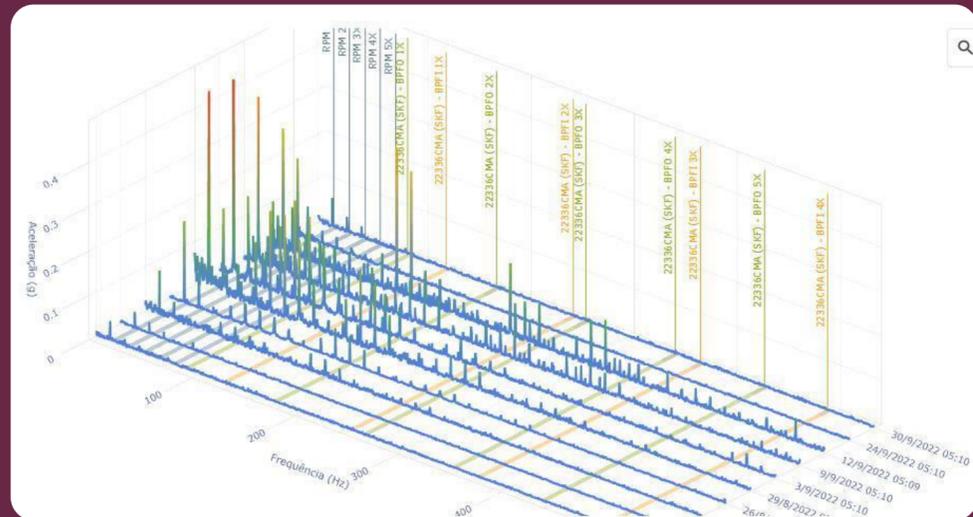
## Case de sucesso: Identificação de falha no rolamento da peneira vibratória

A peneira vibratória desse case de sucesso é composta por dois acionamentos, sendo eles: dois mancais externos e dois mancais internos. Em setembro de 2022 o sensor IoT da Dynamox mediu uma evolução nos níveis de vibração em um dois mancais internos e esses dados dispararam o alarme no sistema.



Evolução da vibração nas bandas espectrais no mancal interno da peneira

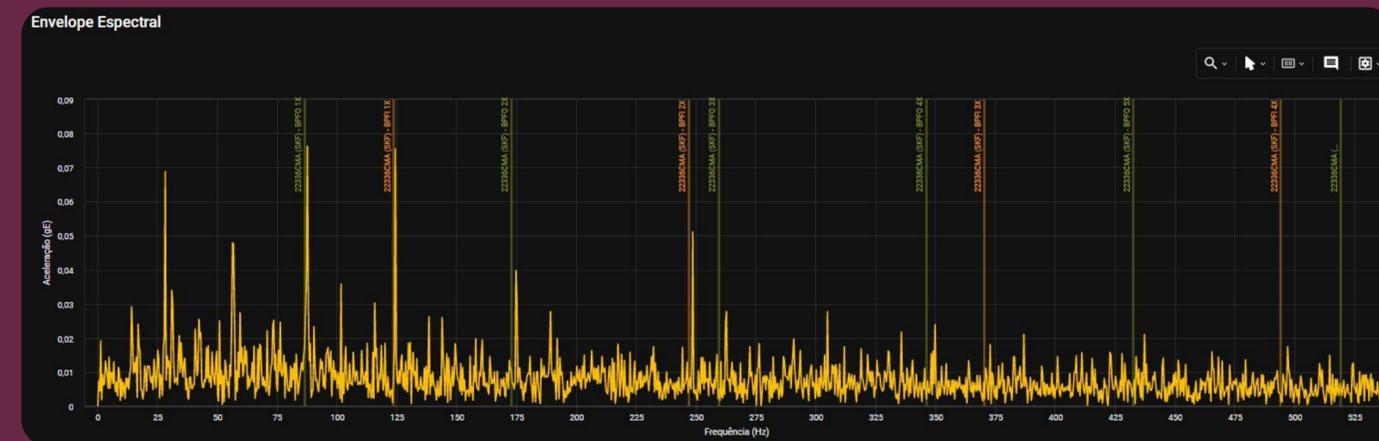
**Com as ferramentas de análise da Dynamox foi possível identificar a causa raiz da evolução nos níveis de vibração e realizar uma intervenção programada no ativo.**



## Evolução da falha

Observando as ferramentas de análise disponíveis na Plataforma Dynamox, como Envelope e Cascata do Envelope, é possível perceber a evolução da falha ao longo do tempo e a normalização após a intervenção no ativo.

- 11/08 a 15/08 - Sem defeito
- 21/08 a 26/08 - Inicia o defeito de folga (rolamento girando no alojamento)
- 29/08 a 09/09 - Intensifica a falha de folga e inicia o defeito na BPFO
- 09/09 A 12/09 - Intensifica os defeitos relatados e se soma a estes o defeito na BPFI
- 24/09 - Normalização após troca de rolamento



Evidência de defeito na BPFO e BPFI

## Identificação e intervenção

Na intervenção do ativo, foi substituído o rolamento que apresentava falhas na pista externa e elementos rolantes. Ainda na desmontagem do componente, foi identificado que o mancal da bolsa apresentava desgastes no alojamento do rolamento (aproximadamente 0,014mm de desgaste medido com utilização de súbito).

Também havia marcas de contato de corrosão. Isso caracteriza uma ovalização do alojamento da bolsa do rolamento, o que reduz drasticamente a vida útil do rolamento.

Por fim, a distribuição de carga realizada na circunferência da bolsa e do rolamento ficou comprometido devido os desgastes irregulares na circunferência da caixa.



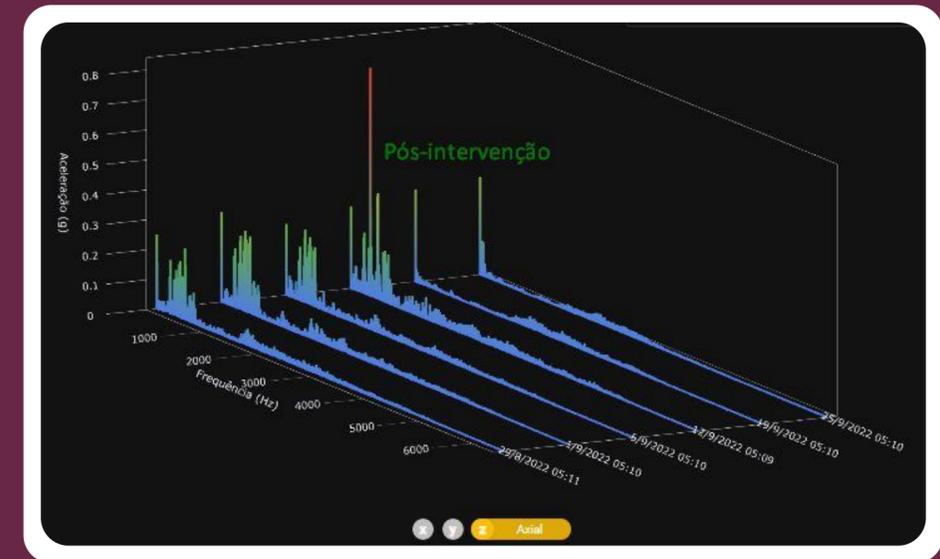
Marcas nas pistas interna, externa e elemento rolante



Área interna de desgaste do mancal da bolsa de rolamento

# Conclusão

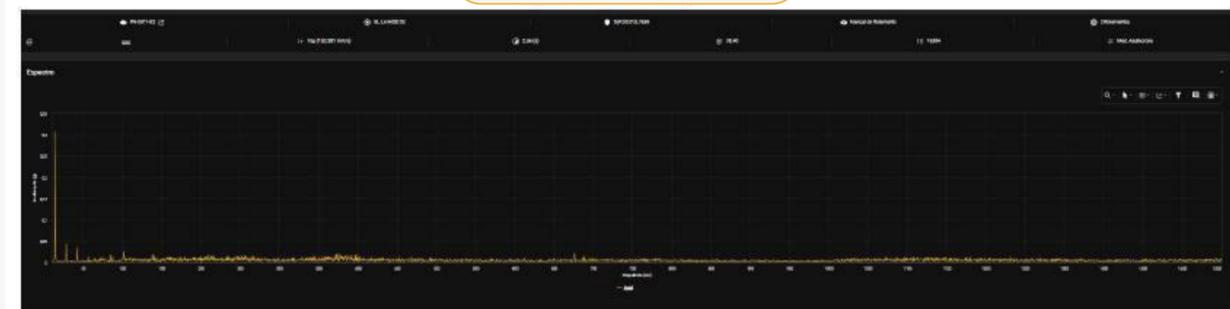
A equipe substituiu os rolamentos LA e LOA dos mancais internos do acionamento M02, descartando o mancal que apresentava desgaste. Além disso a equipe de manutenção preditiva realizou novas medições com o apoio dos sensores e ferramentas da Plataforma Dynamox e pode verificar a normalidade dos níveis de vibração e a efetividade da intervenção. De acordo com os dados coletados a intervenção foi um sucesso e o ativo voltou as condições normais de operação.



ANTES



PÓS-INTERVENÇÃO



Case de sucesso:

## Falha em excitador detectada com a tecnologia Dynamox

Nesse case o ativo chegou a falha grave em 09/06, causando potencial elevado de risco de acidente humano, de parada de produção e perda de material com o desprendimento do excitador da peneira vibratória monitorada pela tecnologia Dynamox.

**O sistema detectou, diagnosticou e comunicou por e-mail o alerta da anomalia, porém ainda assim a falha ocorreu. Veja a seguir uma análise de como isso poderia ter sido evitado.**

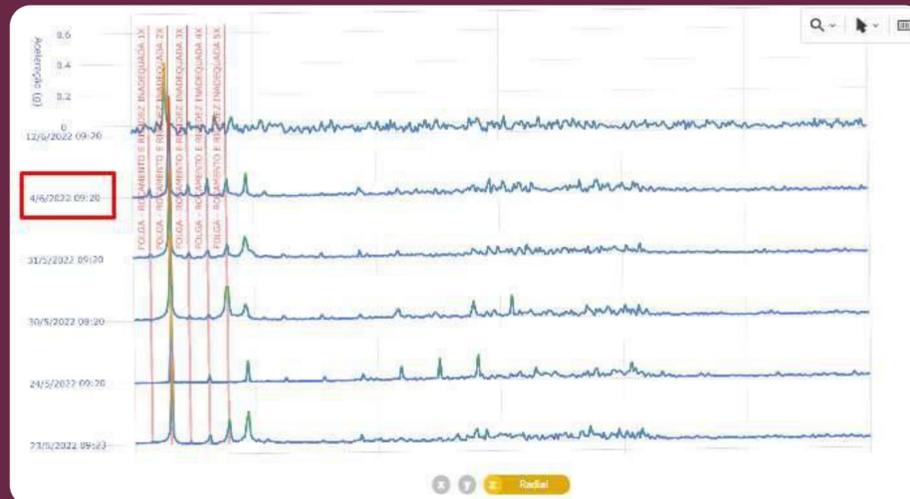


Imagem do excitador desprendido

# Cronologia

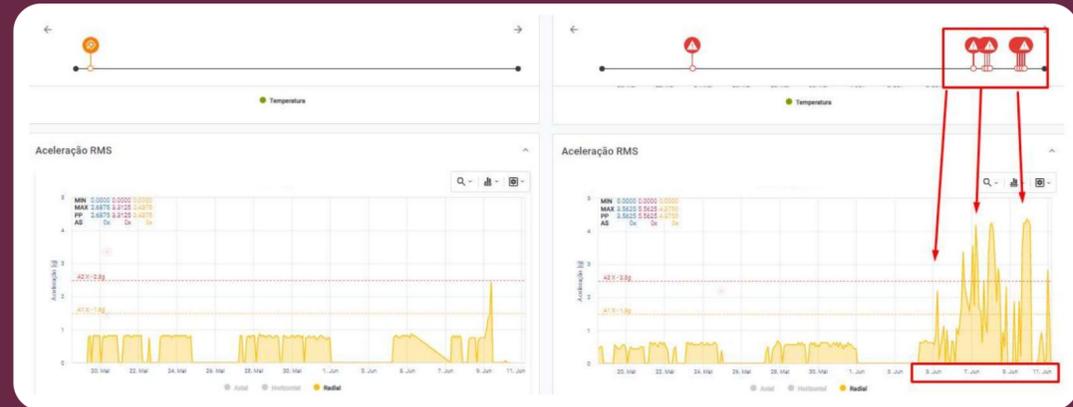
04/06

- Ferramentas de diagnóstico (FFT) e Forma de Onda Envelope indicando evolução para falha. (Imagem ao lado)
- A Cascata da Espectral demonstra característica anormal evidenciando sub e inter-harmônicos correlacionados a folga mecânica, roçamento seguido de rigidez inadequada. (Imagem abaixo)



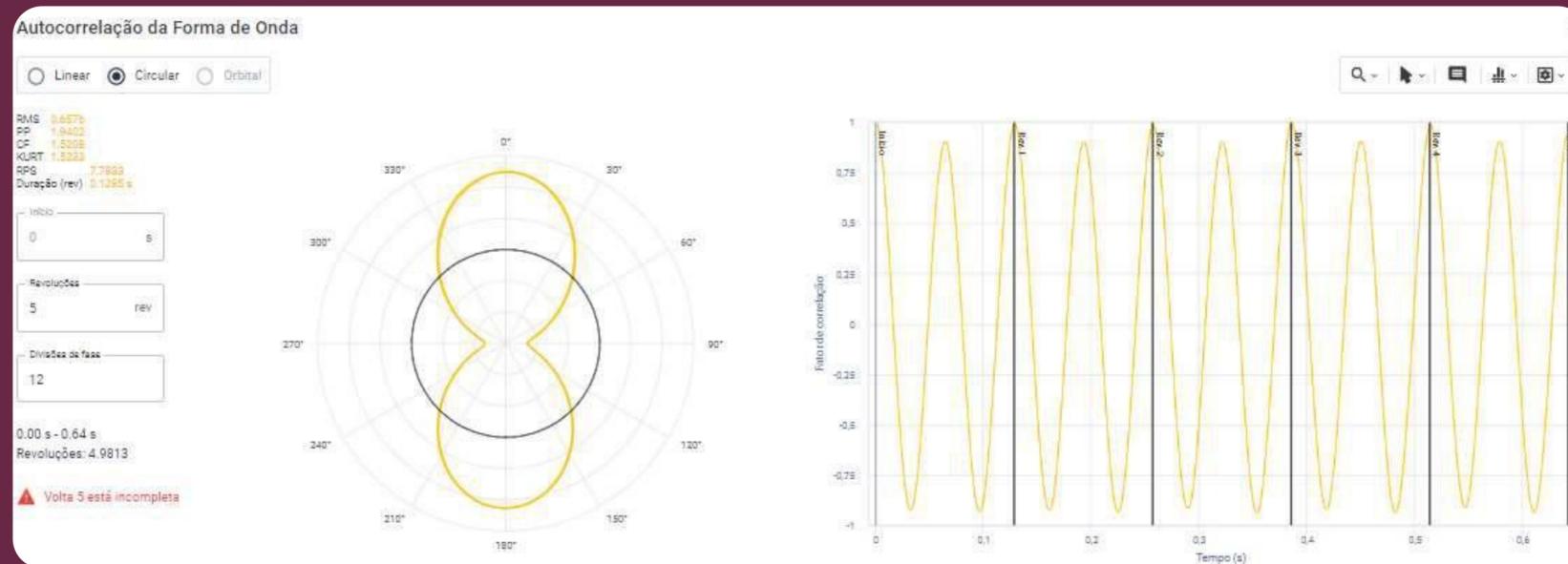
## Ferramentas de Diagnóstico - FFT





05/06 até a falha

- No gráfico da Autocorrelação com forma de onda circular foi possível visualizar a característica tipo gravata, que descreve uma possível folga seguida de desalinhamento/desnivelamento.
- O sistema enviou e-mails de alerta da falha identificada;



Asset:  
**Peneira**

Spot:  
**Excitador**

DyId:  
**DyP.20.002.0012**

Cycle Period (GMT-03:00):  
**06/07/2022 05:40:07 to 06/07/2022 08:40:07**

Continuous Alerts:

ALERT	SENSOR	DURATION	DATE
A2	Acceleration X	2:00:00	06/07/2022

[GO TO SPOT](#)

## Aprendizados do case

---

A tecnologia Dynamox demonstrou eficiência na **detecção e diagnóstico** de falhas em excitadores de peneiras vibratórias, porém, nenhuma ação foi realizada para impedir a ocorrência da falha grave.

Após a ocorrência, o cliente analisou e identificou pontos necessários para o sucesso da sua operação, como revisão de processos internos, incluindo retreinamento e capacitação da equipe, importância do acompanhamento de alarmes e diagnósticos via Plataforma Dynamox e priorização de backlog de manutenção.

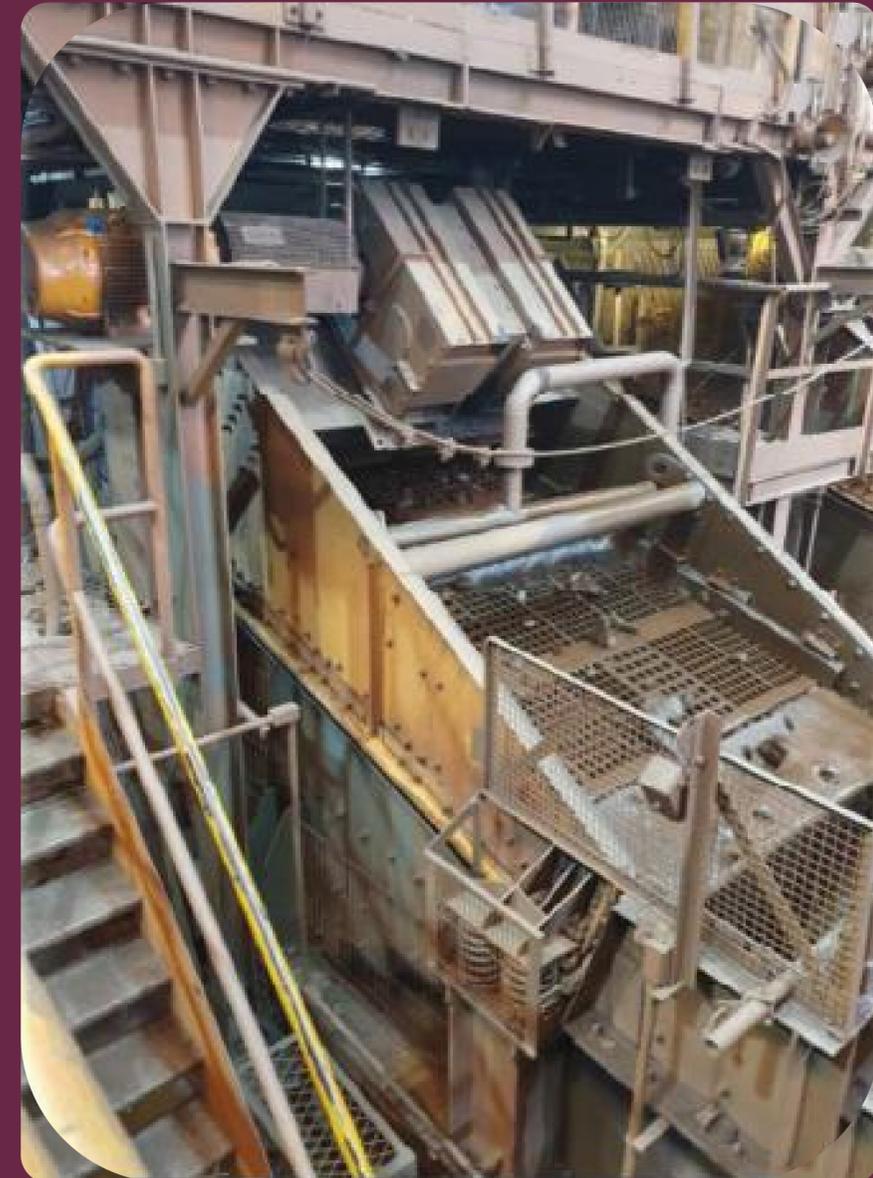
Case de sucesso:

## Monitoramento de temperatura em peneira vibratória

### Monitoramento de vibração e temperatura sem fio:

Por meio desse tipo de análise é possível se antecipar à detecção de anomalias, como desgaste de algum componente ou superaquecimento, que necessitem ação imediata ou programada de manutenção.

Para reduzir as horas de trabalho e evitar um processo manual que não está em conformidade com a NR 12, foram instalados sensores sem fio nas peneiras vibratórias da Vale, Mina de Fábrica.



# Monitoramento de vibração e temperatura sem fio

Neste caso de sucesso pode-se observar que o equipamento apresentou um aumento da temperatura em seu mecanismo vibratório, com isso os pontos monitorados começaram a alarmar (imagem ao lado).

Com os dados sendo coletados automaticamente pelo Gateway, o sistema DynaPredict gerou alarme em 14/09 devido a elevação dos valores de temperatura. Isso acarretou no disparo de um e-mail de aviso para os técnicos assim que a anomalia foi detectada.



Asset: **MECANISMO DE VIBRAÇÃO**

Spot: **MV\_EXCITADOR**      Dyd: **DyP.30.013.1515**

Cycle Period (GMT+03:00):  
**09/14/2023 00:50:23 to 09/14/2023 13:50:23**

Continuous Alerts

ALERT	SENSOR	DURATION	DATE
A2	Temperature	3:00:00	09/14/2023

[GO TO SPOT](#)

## Checagem

Os responsáveis pela inspeção da máquina foram a campo checar qualquer tipo de anomalia do ativo.

Utilizando uma câmera termográfica foi identificado temperatura elevada e um vazamento de óleo na caixa excitadora, que justificou justamente o alarme.

## Intervenção

Foi programada uma intervenção no equipamento para reparos do componente e em momento oportuno será realizada a troca da caixa excitadora.

Com o monitoramento remoto evitou-se a interrupção da produção com paradas inesperadas.





## Gestor da planta

Com as ferramentas de gestão, é possível obter de forma rápida e centralizada as informações de saúde da planta ou processo produtivo, gerar relatórios e obter previsibilidade.

- ✓ Obtenha seus KPIs de forma automatizada
- ✓ Aumente a confiabilidade e disponibilidade da planta
- ✓ Evite custos com manutenções corretivas



## Analista de Vibração

Com as ferramentas de análise de vibração e IA assistida para detecção de falhas, o analista pode identificar e priorizar ações de manutenção em falhas de diferentes estágios.

- ✓ Aumente a eficiência e produtividade das atividades
- ✓ Visualize diagnósticos assertivos e completos
- ✓ Monitore a planta minuto a minuto de forma remota



## Técnico de Manutenção

Com os dados obtidos pela Solução Dynamox, o trabalho do técnico de manutenção ganha mais agilidade e eficiência, garantindo a cobertura de todos os ativos da planta.

- ✓ Faça ações de manutenção com direcionamento e assertividade a partir dos diagnósticos e laudos
- ✓ Aumente a produtividade e eficiência dos ativos

