

### APRESENTAÇÃO

#### 1. PRINCÍPIOS DA ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

##### 1.1 DEFINIÇÃO

Vibração é uma oscilação em torno de uma posição de referência. Ela é um fenômeno cotidiano. A vibração é frequentemente um processo destrutivo, ocasionando falhas nos elementos de máquinas por fadiga.

O movimento vibratório de uma máquina é o resultado das forças dinâmicas que a excitam. Essa vibração se propaga por todas as partes da máquina, bem como para as estruturas interligadas a ela. Geralmente uma máquina vibra em várias frequências e amplitudes correspondentes. Os efeitos de uma vibração severa são o desgaste e a fadiga, que certamente são responsáveis por quebra definitivas dos equipamentos.

##### 1.2 CAUSAS DA VIBRAÇÃO

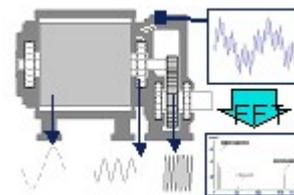
A vibração ocorre por causa dos efeitos dinâmicos de tolerâncias de fabricação, folgas, contatos, atrito entre as peças de uma máquina e, ainda, devido a forças desequilibradas de componentes rotativos e de movimentos alternados. É comum acontecer que vibrações insignificantes excitam as frequências naturais de outras peças de estrutura, fazendo com que sejam ampliadas, transformando-se em vibrações e ruídos.

##### 1.3 VANTAGENS DA ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

- Redução dos Custos de Manutenção
- Redução de falhas nas máquinas
- Redução de estoque e sobressalentes
- Redução do tempo de parada das máquinas
- Aumento da vida útil das máquinas

##### 1.4 DEFEITOS DETECTADOS COM A ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

- Desbalanceamento em rotores e acoplamentos
- Desalinhamento em acoplamentos, polias, engrenagens, etc.
- Folgas em elementos de máquinas
- Falhas na Lubrificação em rolamentos e mancais
- Defeitos em rolamentos (pista interna, externa, gaiola...)
- Defeitos em engrenagens ( redutores de velocidade )
- Defeitos elétricos ( motores elétricos )



##### 1.5 GRAU DE SEVERIDADE

Os resultados da análise de vibração são apresentados através de cores que representam o grau de severidade em que o equipamento se encontra após a cada última coleta de dados.

SEVERIDADE	COR	DESCRIÇÃO
<b>Bom Estado</b>	<span style="background-color: green; width: 15px; height: 15px; display: inline-block;"></span>	Equipamento livre de falhas, mantenha os procedimentos de rotina.
<b>Aceitável</b>	<span style="background-color: yellow; width: 15px; height: 15px; display: inline-block;"></span>	Equipamento com início de falhas. Realizar acompanhamento.
<b>Alarme I</b>	<span style="background-color: orange; width: 15px; height: 15px; display: inline-block;"></span>	Equipamento com falha residente. Programe a manutenção corretiva sem necessidade de interferências no processo produtivo.
<b>Alarme II</b>	<span style="background-color: magenta; width: 15px; height: 15px; display: inline-block;"></span>	Equipamento com falha residente em estado avançado. Considere uma parada imediata do equipamento para manutenção corretiva.
<b>Não Coletado</b>	<span style="background-color: white; width: 15px; height: 15px; display: inline-block;"></span>	Equipamento não coletado, por estar em manutenção ou fora de serviço

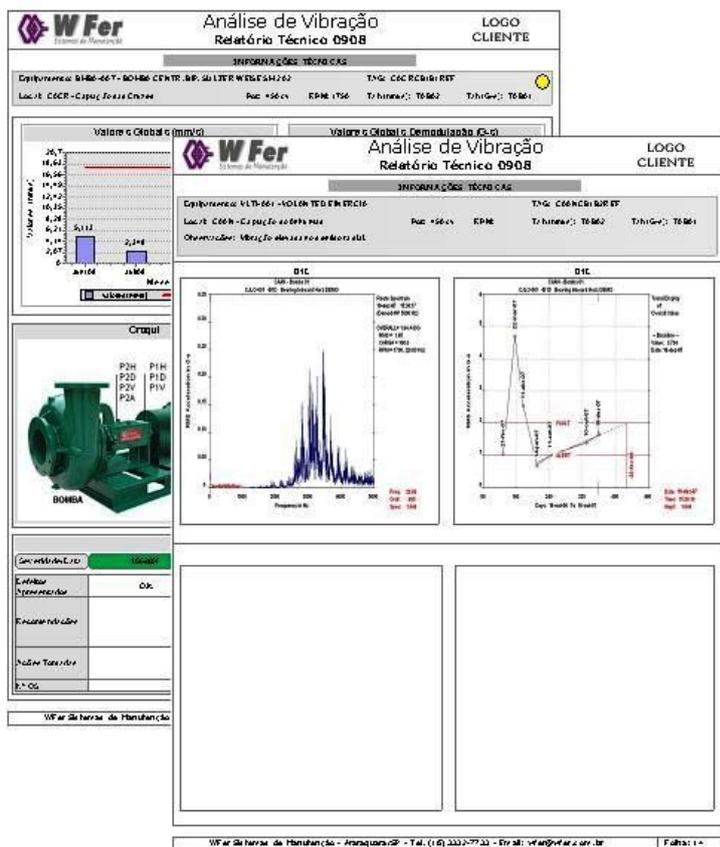
### ESTRUTURA DO RELATÓRIO

**RELATÓRIO MODO COMPACTO:** Listagem parcial dos equipamentos que fazem parte do Plano Preditivo de Análise de Vibração (constam todos os equipamentos que se apresentaram em status de Alarme), sem as informações técnicas (espectros).

**RELATÓRIO MODO COMPLETO:** Listagem completa de todos os equipamentos que fazem parte do Plano Preditivo de Análise de Vibração (constam todos os equipamentos independentemente do status). Neste modo, são apresentadas as informações técnicas (espectros).

Com intuito de apresentar ao Cliente informações ao mesmo tempo objetivas, que permitam e agilizem a tomada de ações decorrentes dos laudos, e completas, que proporcionem visão geral da planta monitorada, desenvolvemos dois tipos de Relatórios: uma versão **Compacta** e uma versão **Completa**. Ambas são disponibilizadas ao Cliente em formato PDF, porem somente a versão **Compacta** será impressa pela WFER. A qualquer momento o Cliente poderá imprimir novas cópias de qualquer versão (compacta ou completa), conforme julgar conveniente.

## 2 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS (ESPECTROS)



Esta planilha apresenta as informações técnicas dos casos em alarme da planta (alarme I ou alarme II).

A planilha é composta por gráficos dos pontos que estiverem alarmados (no máximo 02 pontos).

À esquerda temos os espectros e à direita, apresentamos a evolução, em caso de reincidência.

### TABELAS DE ALARME

TAB02 - Critério John Mitchell (Adaptada a Potência)

Potência (CV)	Aceitável (mm/s)	Alarme I (mm/s)	Alarme II (mm/s)
<b>0 a 20</b>	2,6	3,8	6,3
<b>21 a 100</b>	4,4	6,3	10,2
<b>101 a 400</b>	7,2	10,2	15
<b>401 a 1000</b>	10,5	15	18

**OBS:** Somente os pontos em velocidade (mm/s) são monitorados pela(s) tabela(s) de alarme acima. Os pontos em aceleração (G-s) são monitorados pela(s) tabela(s) abaixo:

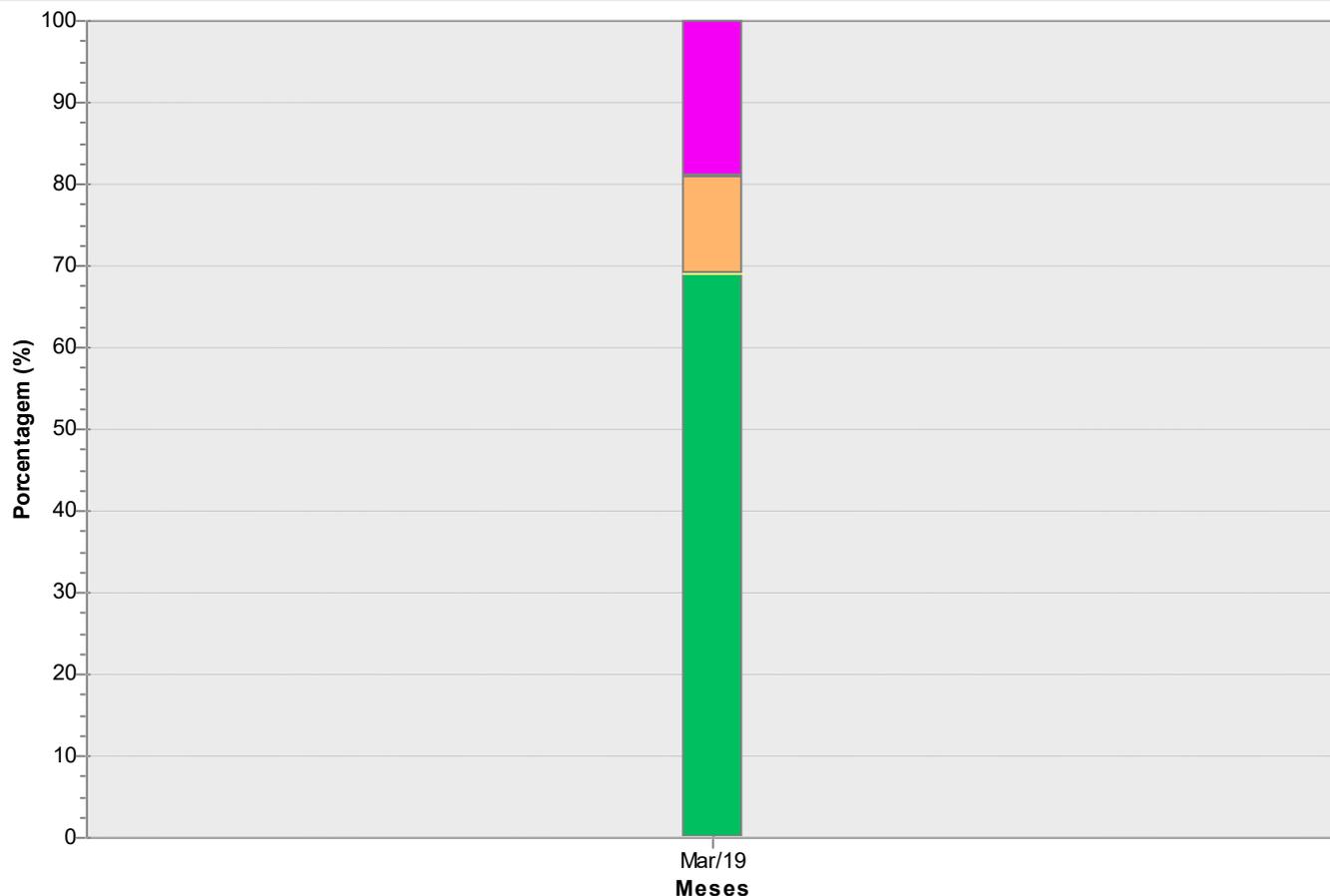
TDM02 - Tabela para Rolamentos

Aceitável (G-s)	Alarme I (G-s)	Alarme II (G-s)
6	9	12

**Tolerância:** Alguns equipamentos podem receber uma tolerância (nos valores de alarmes) de no máximo 10%. Esta tolerância pode ser definida pela experiência do analista ou pelo histórico de trabalho do equipamento.

### TIPO DE SEVERIDADE

#### Evolução por Tipo de Severidade

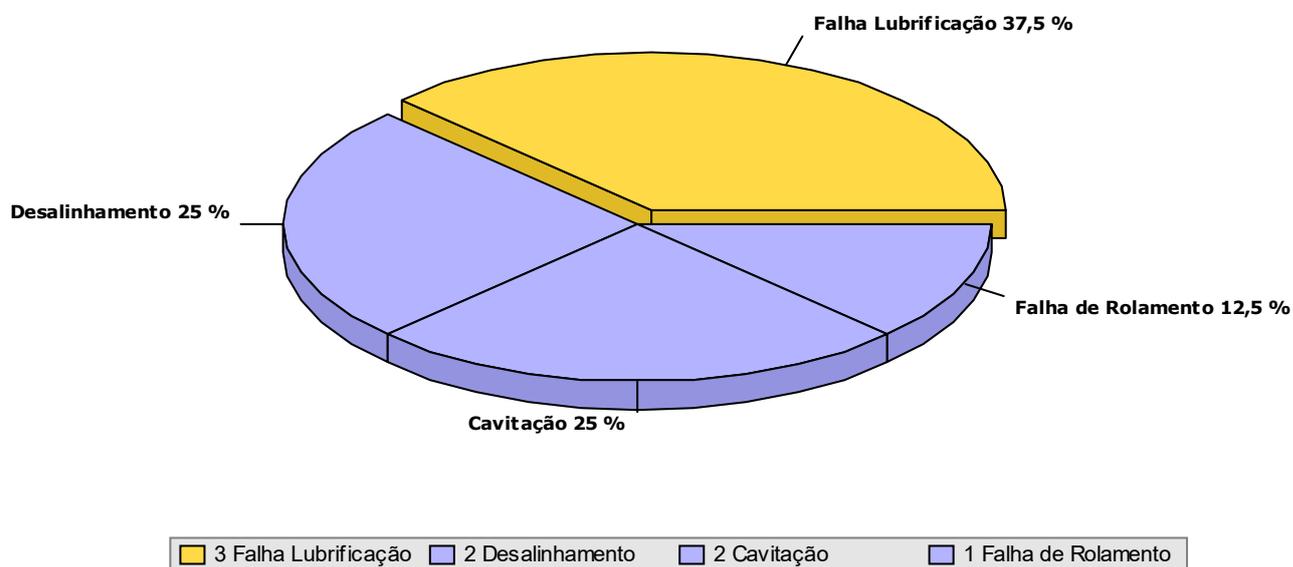


Não Coletado   
  Bom Estado   
  Aceitável   
  Alarme I   
  Alarme II

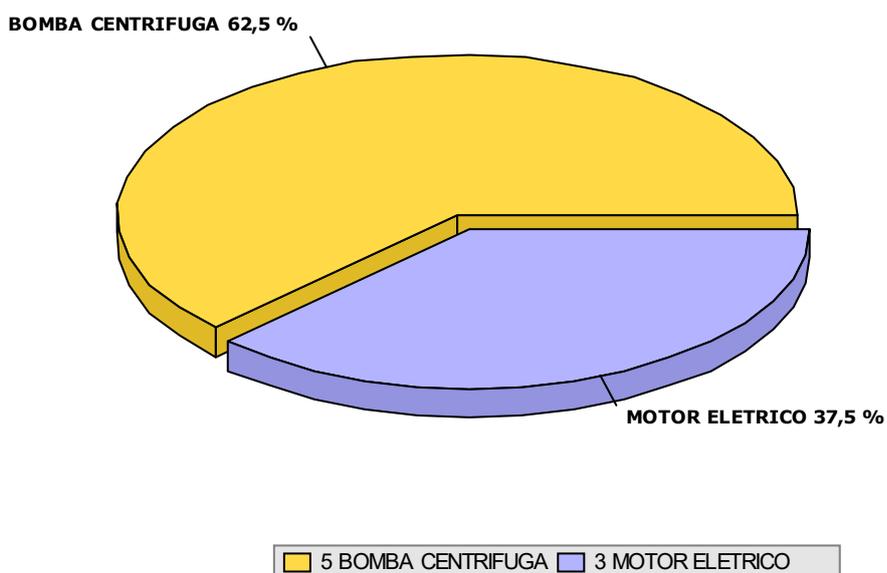
QUANTIDADE											Mar/19		
Não Coletado												0	0%
Bom Estado												18	69%
Aceitável												0	0%
Alarme I												3	12%
Alarme II												5	19%

### FALHAS APRESENTADAS

#### Tipo de Defeito



#### Tipo de Equipamento Defeituosos



### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-003 - BOMBA 01 BOOSTER TG

TAG: 002-BCEN-003

Local: BOOSTER TG

Pot: 75

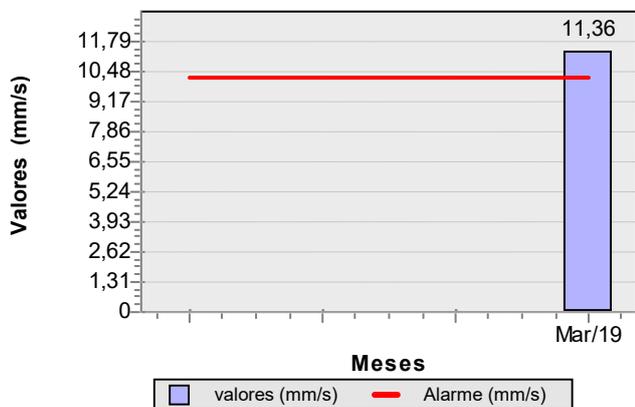
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

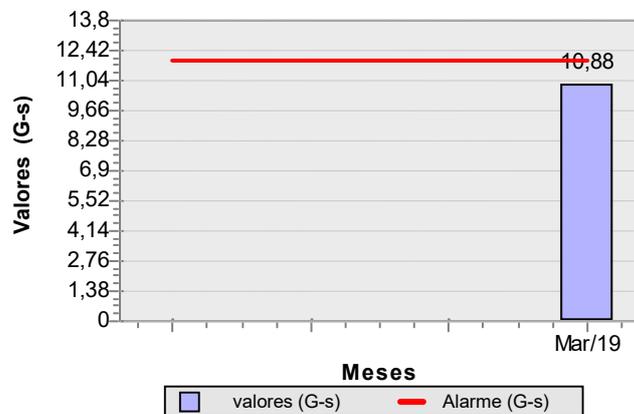


Imagem do equipamento



Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

Pontos Col.		Mar/19
P1D (G-s)		8,66
P1H (mm/s)		4,86
P1V (mm/s)		7,12
P2A (mm/s)		11,36
P2D (G-s)		10,88
P2H (mm/s)		6,46
P2V (mm/s)		4,51

### Resumo de Ações

Severidade/Data				21/03/2019
Defeitos Apresentados				Desalinhamento
Recomendações				Checar acoplamento quanto a folgas e falhas, substituir os elementos danificados e alinhar o conjunto.
Ações Tomadas				
Nº OS				

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-004 - BOMBA 02 BOOSTER TG

TAG: 002-BCEN-004

Local: BOOSTER TG

Pot: 75

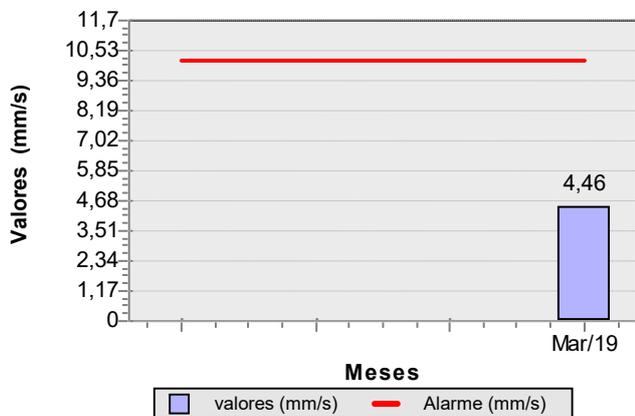
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

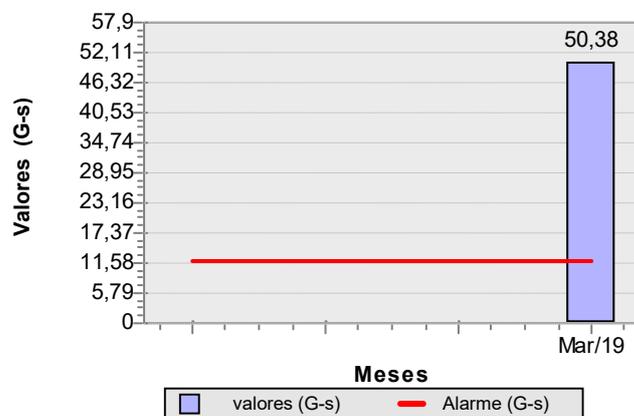


Imagem do equipamento



Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

Pontos Col.			Mar/19
P1D (G-s)			50,38
P1H (mm/s)			4,46
P1V (mm/s)			3,76
P2A (mm/s)			2
P2D (G-s)			25,82
P2H (mm/s)			1,79
P2V (mm/s)			3,49

### Resumo de Ações

Severidade/Data				21/03/2019
Defeitos Apresentados				Falha de Rolamento
Recomendações				Realizar a troca dos rolamentos da bomba e demais componentes danificados.
Ações Tomadas		-200	-200	-200
Nº OS				

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-004 - MOTOR BOMBA 02 BOOSTER TG

TAG: 002-MELE-004

Local: BOOSTER TG

Pot: 75

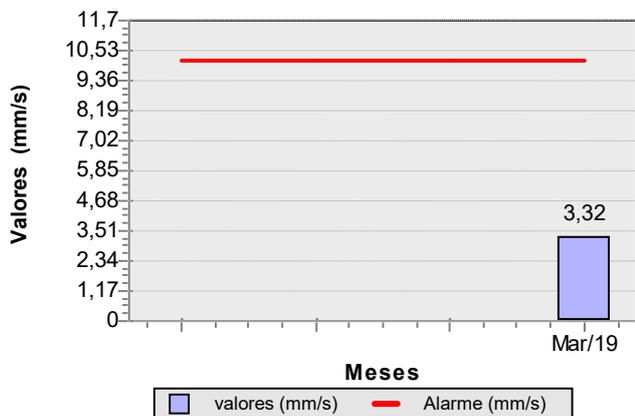
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

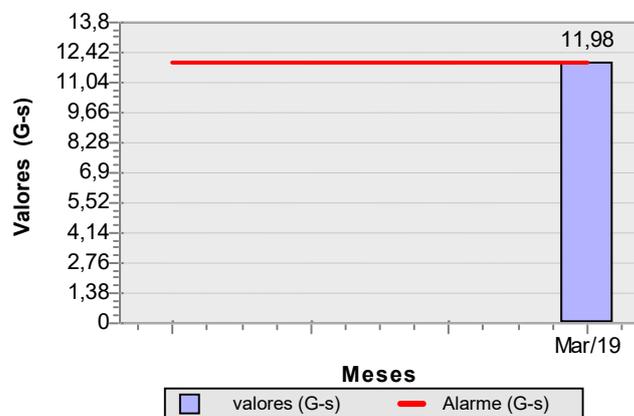


Imagem do equipamento



Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

Pontos Col.		Mar/19
M1D (G-s)		6,73
M1H (mm/s)		1,1
M1V (mm/s)		1,4
M2A (mm/s)		3,32
M2D (G-s)		11,98
M2H (mm/s)		1,41
M2V (mm/s)		1,18

### Resumo de Ações

Severidade/Data	21/03/2019		
Defeitos Apresentados			Falha Lubrificação
Recomendações			Realizar a lubrificação dos rolamentos do motor.
Ações Tomadas			
Nº OS			

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-006 - BOMBA 02 CATARINO MARANGONI

TAG: 003-BCEN-006

Local: CATARINO MARANGONI

Pot: 125

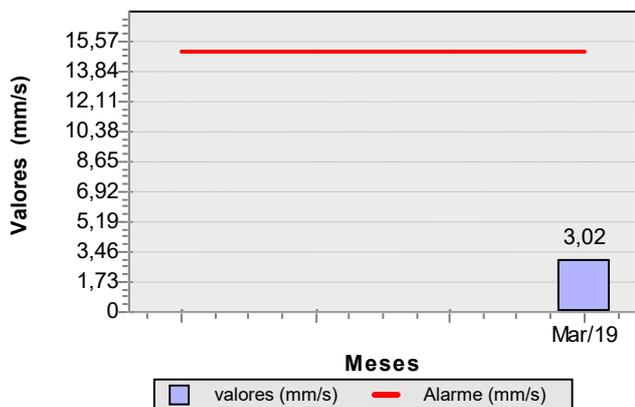
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

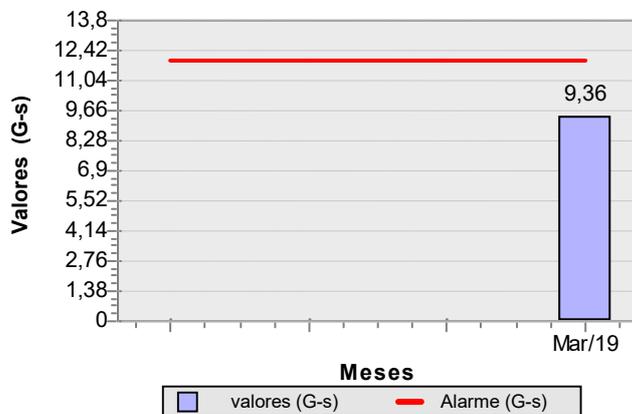


Imagem do equipamento



Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

Pontos Col.		Mar/19
P1D (G-s)		6,49
P1H (mm/s)		2,4
P1V (mm/s)		3,02
P2A (mm/s)		2,03
P2D (G-s)		9,36
P2H (mm/s)		1,2
P2V (mm/s)		1,51

### Resumo de Ações

Severidade/Data				21/03/2019
Defeitos Apresentados				Cavitação
Recomendações				Checar tubulação de sucção e rotor da bomba quanto a possíveis obstruções.
Ações Tomadas				
Nº OS				

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-007 - BOMBA 01 COMPLEXO LAVAPÉS

TAG: 004-BCEN-007

Local: COMPLEXO LAVAPÉS

Pot: 350

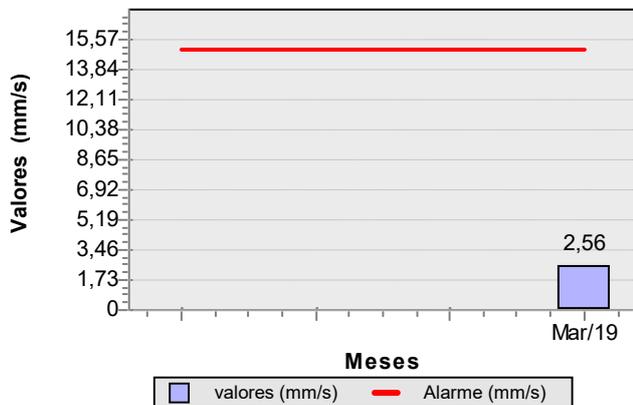
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

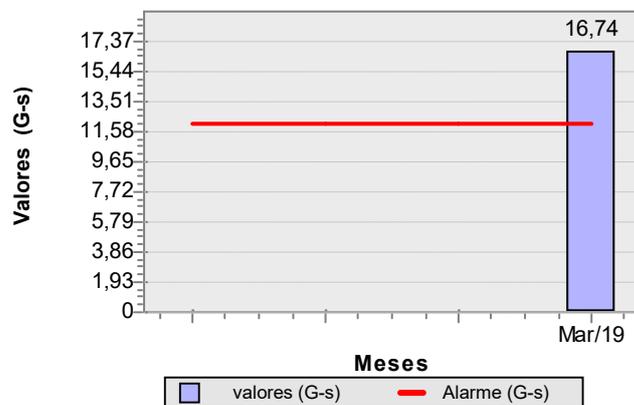


Imagem do equipamento



Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

Pontos Col.			Mar/19
P1D (G-s)			6
P1H (mm/s)			2,56
P1V (mm/s)			1,64
P2A (mm/s)			1,5
P2D (G-s)			16,74
P2H (mm/s)			2,09
P2V (mm/s)			2,13

### Resumo de Ações

Severidade/Data			21/03/2019
Defeitos Apresentados			Falha Lubrificação
Recomendações			Realizar a lubrificação dos rolamentos da bomba.
Ações Tomadas			
Nº OS			

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-007 - MOTOR BOMBA 01 COMPLEXO LAVAPÉS

TAG: 004-MELE-007

Local: COMPLEXO LAVAPÉS

Pot: 350

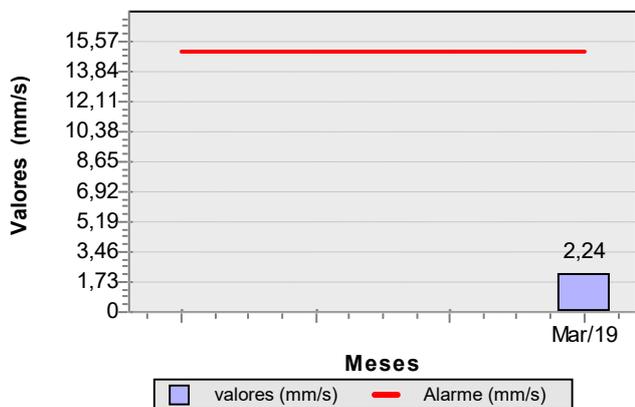
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

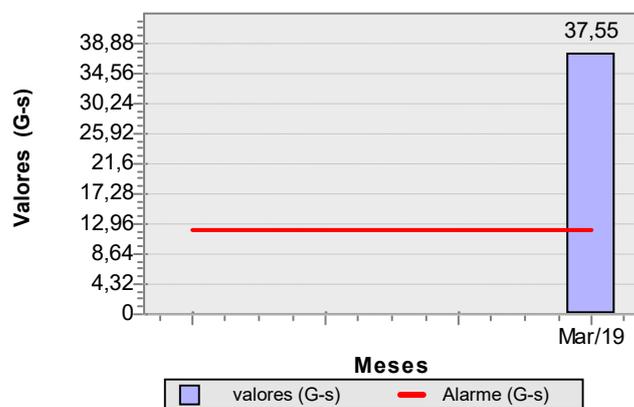


Imagem do equipamento



Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

Pontos Col.		Mar/19
M1D (G-s)		11,86
M1H (mm/s)		1,7
M1V (mm/s)		0,71
M2A (mm/s)		1,43
M2D (G-s)		37,55
M2H (mm/s)		2,24
M2V (mm/s)		1,31

### Resumo de Ações

Severidade/Data	21/03/2019		
Defeitos Apresentados			Falha Lubrificação
Recomendações			Realizar a lubrificação dos rolamentos do motor.
Ações Tomadas			
Nº OS			

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-011 - BOMBA 01 SEDE SAAE

TAG: 006-BCEN-011

Local: SEDE SAAE

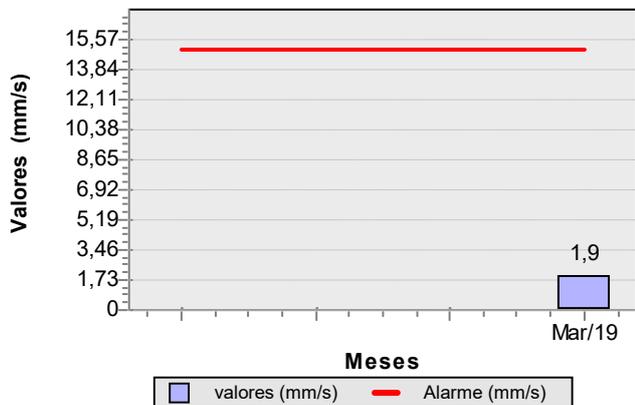
Pot: 150

Tab (mm/s): TAB02

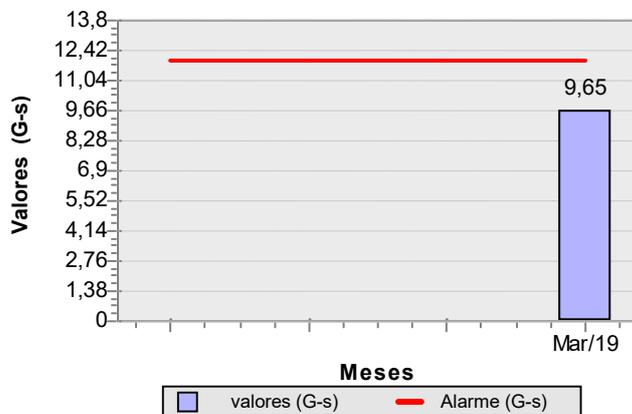
Tab (G-s): TDM02

Tolerância:

#### Valores Globais (mm/s)



#### Valores Globais Demodulação (G-s)



#### Imagem do equipamento



#### Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

Pontos Col.			Mar/19
P1D	(G-s)		7,49
P1H	(mm/s)		1,22
P1V	(mm/s)		0,97
P2A	(mm/s)		1,18
P2D	(G-s)		9,65
P2H	(mm/s)		1,9
P2V	(mm/s)		1,47

#### Resumo de Ações

Severidade/Data				21/03/2019
Defeitos Apresentados				Cavitação
Recomendações				Checar tubulação de sucção e rotor da bomba quanto a possíveis obstruções.
Ações Tomadas				
Nº OS				

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-012 - MOTOR BOMBA 02 VILA DIAS

TAG: 007-MLE-012

Local: VILA DIAS

Pot: 40

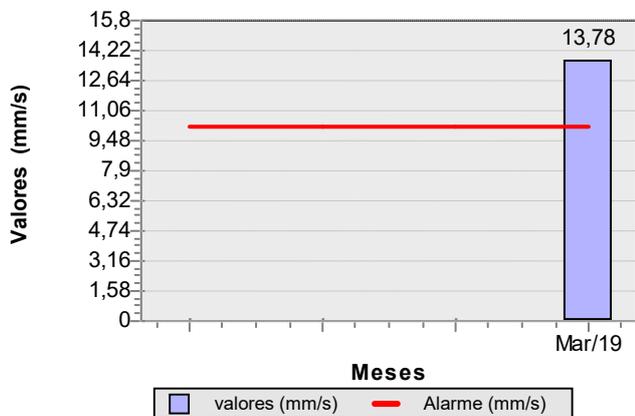
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

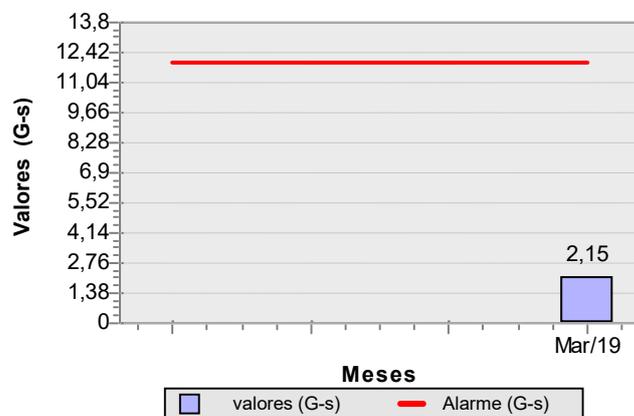


Imagem do equipamento



Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

Pontos Col.		Mar/19
M1D (G-s)		1,17
M1H (mm/s)		7,24
M1V (mm/s)		2,35
M2A (mm/s)		13,78
M2D (G-s)		2,15
M2H (mm/s)		5,36
M2V (mm/s)		9

### Resumo de Ações

Severidade/Data				21/03/2019
Defeitos Apresentados				Desalinhamento
Recomendações				Checar acoplamento quanto a folgas e falhas, substituir os elementos danificados e alinhar o conjunto.
Ações Tomadas				
Nº OS				

### EQUIPAMENTOS MONITORADOS

#### ALTO DO MIRANTE

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Mar/19	
BCEN-001	BOMBA 01 ALTO DO MIRANTE	001-BCEN-001	○	○	○	●	-
BCEN-002	BOMBA 02 ALTO DO MIRANTE	001-BCEN-002	○	○	○	●	-
MELE-001	MOTOR BOMBA 01 ALTO DO MIRANTE	001-MELE-001	○	○	○	●	-
MELE-002	MOTOR BOMBA 02 ALTO DO MIRANTE	001-MELE-002	○	○	○	●	-

#### BOOSTER TG

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Mar/19	
BCEN-003	BOMBA 01 BOOSTER TG	002-BCEN-003	○	○	○	●	9
BCEN-004	BOMBA 02 BOOSTER TG	002-BCEN-004	○	○	○	●	10
MELE-003	MOTOR BOMBA 01 BOOSTER TG	002-MELE-003	○	○	○	●	-
MELE-004	MOTOR BOMBA 02 BOOSTER TG	002-MELE-004	○	○	○	●	11

#### CATARINO MARANGONI

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Mar/19	
BCEN-005	BOMBA 01 CATARINO MARANGONI	003-BCEN-005	○	○	○	●	-
BCEN-006	BOMBA 02 CATARINO MARANGONI	003-BCEN-006	○	○	○	●	12
MELE-005	MOTOR BOMBA 01 CATARINO MARANGONI	003-MELE-005	○	○	○	●	-
MELE-006	MOTOR BOMBA 02 CATARINO MARANGONI	003-MELE-006	○	○	○	●	-

#### COMPLEXO LAVAPÉS

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Mar/19	
BCEN-007	BOMBA 01 COMPLEXO LAVAPÉS	004-BCEN-007	○	○	○	●	13
BCEN-008	BOMBA 02 COMPLEXO LAVAPÉS	004-BCEN-008	○	○	○	●	-
MELE-007	MOTOR BOMBA 01 COMPLEXO LAVAPÉS	004-MELE-007	○	○	○	●	14
MELE-008	MOTOR BOMBA 02 COMPLEXO LAVAPÉS	004-MELE-008	○	○	○	●	-

#### JARDIM PAULISTA

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Mar/19	
BCEN-009	BOMBA 01 JARDIM PAULISTA	005-BCEN-009	○	○	○	●	-
BCEN-010	BOMBA 02 JARDIM PAULISTA	005-BCEN-010	○	○	○	●	-
MELE-009	MOTOR BOMBA 01 JARDIM PAULISTA	005-MELE-009	○	○	○	●	-
MELE-010	MOTOR BOMBA 02 JARDIM PAULISTA	005-MELE-010	○	○	○	●	-

#### SEDE SAAE

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Mar/19	
BCEN-011	BOMBA 01 SEDE SAAE	006-BCEN-011	○	○	○	●	15
MELE-011	MOTOR BOMBA 01 SEDE SAAE	006-MELE-011	○	○	○	●	-

### EQUIPAMENTOS MONITORADOS

#### VILA DIAS

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Mar/19	
BCEN-012	BOMBA 02 VILA DIAS	007-BCEN-012	○	○	○	●	-
BCEN-013	BOMBA 03 VILA DIAS	007-BCEN-013	○	○	○	●	-
MELE-013	MOTOR BOMBA 03 VILA DIAS	007-MELE-013	○	○	○	●	-
MELE-012	MOTOR BOMBA 02 VILA DIAS	007-MLE-012	○	○	○	●	16

### EQUIPAMENTOS EM ALARMES

#### Observações

Na listagem abaixo somente estão apresentados os equipamentos que se encontram em Alarmes. A listagem completa, com todos os equipamentos monitorados nesta análise (Normais, Alarmados e Não Coletados), está exibida no final deste relatório.

#### Equipamentos em "Alarme II"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Mar/19	
<b>▶ BOOSTER TG</b>							
BCEN-003	BOMBA 01 BOOSTER TG	002-BCEN-003	○	○	○	●	9
BCEN-004	BOMBA 02 BOOSTER TG	002-BCEN-004	○	○	○	●	10
<b>▶ COMPLEXO LAVAPÉS</b>							
BCEN-007	BOMBA 01 COMPLEXO LAVAPÉS	004-BCEN-007	○	○	○	●	13
MELE-007	MOTOR BOMBA 01 COMPLEXO LAVAPÉS	004-MELE-007	○	○	○	●	14
<b>▶ VILA DIAS</b>							
MELE-012	MOTOR BOMBA 02 VILA DIAS	007-MLE-012	○	○	○	●	16

#### Equipamentos em "Alarme I"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Mar/19	
<b>▶ BOOSTER TG</b>							
MELE-004	MOTOR BOMBA 02 BOOSTER TG	002-MELE-004	○	○	○	●	11
<b>▶ CATARINO MARANGONI</b>							
BCEN-006	BOMBA 02 CATARINO MARANGONI	003-BCEN-006	○	○	○	●	12
<b>▶ SEDE SAAE</b>							
BCEN-011	BOMBA 01 SEDE SAAE	006-BCEN-011	○	○	○	●	15

## ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

### SAAE - Mogi Mirim

#### 1. OBJETIVO

Apresentar ao SAAE a Análise de Vibrações realizada nos equipamentos de sua unidade em Mogi Mirim.

#### 2. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

1- Analisador de Vibrações SDAV Sistema Digital para Análise de Vibrações.

#### 3. METODOLOGIA

- 1- Coleta de dados
- 2- Análise e detecção de defeitos
- 3- Diagnósticos
- 4- Relatório de resultados e recomendações
- 5- Reunião de análise e entrega do relatório.

#### 4. PERÍODO DA COLETA

21 de Março de 2019

#### 5. TIPO DE IMPRESSÃO

**RELATÓRIO MODO COMPACTO**

#### INDICE

Apresentação	3
Estrutura do Relatório	4
Tabela de Alarmes	5
Tipo de Severidade	6
Falhas Apresentadas	7
Equipamentos em Alarmes	8
Informações Técnicas	9
Equipamentos Monitorados	17
Anexo	-

---

**Rogério Cabral**  
**Técnico Responsável**