

**ANÁLISE DE VIBRAÇÃO****SAAE - Cordeirópolis SAAE****1. OBJETIVO**

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

**2. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA**

1- Analisador de Vibrações SDAV Sistema Digital de 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**

8 de Outubro de 2014

**5. TIPO DE IMPRESSÃO**

**RELATÓRIO MODO COMPLETO**

**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	22
Anexo	-

---

**Rogério Cabral**  
**Analista Responsável**

## 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

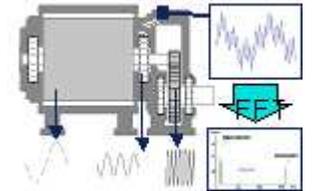
A vibração ocorre por causa dos efeitos dinâmicos de tolerâncias de fabricação, folgas, contatos, atrito entre as peças de uma máquina e, ainda, devido a forças desequilibradas de componentes rotativos e de movimentos alternados. É comum acontecer que vibrações insignificantes excitam as frequências 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>		Equipamento livre de falhas, mantenha os procedimentos de rotina.
<b>Aceitável</b>		Equipamento com inicio de falhas. Realizar acompanhamento.
<b>Alarme I</b>		Equipamento com falha residente. Programe a manutenção corretiva sem necessidade de interferências no processo produtivo.
<b>Alarme II</b>		Equipamento com falha residente em estado avançado. Considere uma parada imediata do equipamento para manutenção corretiva.
<b>Não Coletado</b>		Equipamento não coletado, por estar em manutenção ou fora de serviço

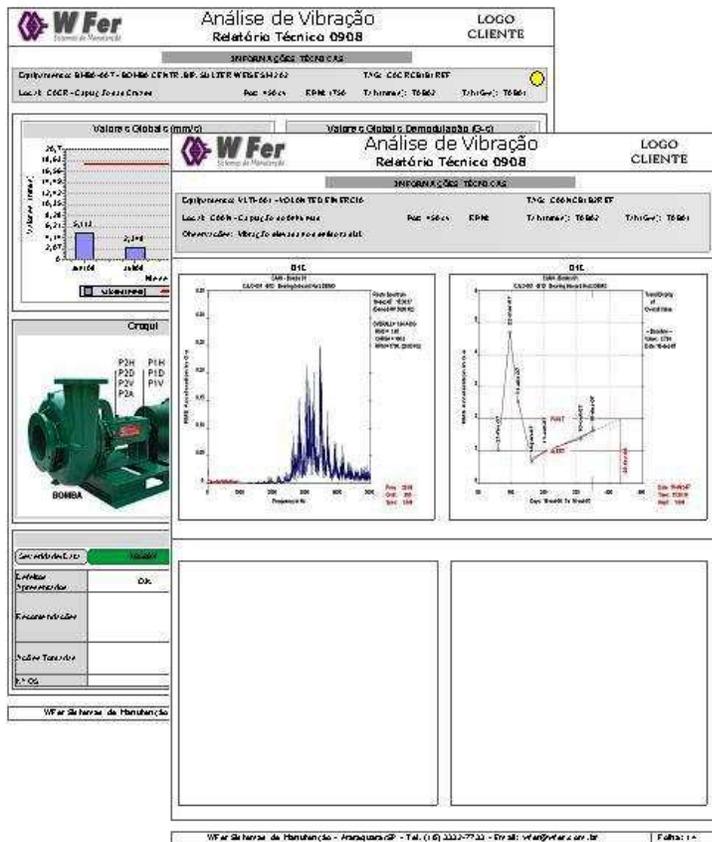
## ESTRUTURA DO RELATÓRIO

**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:

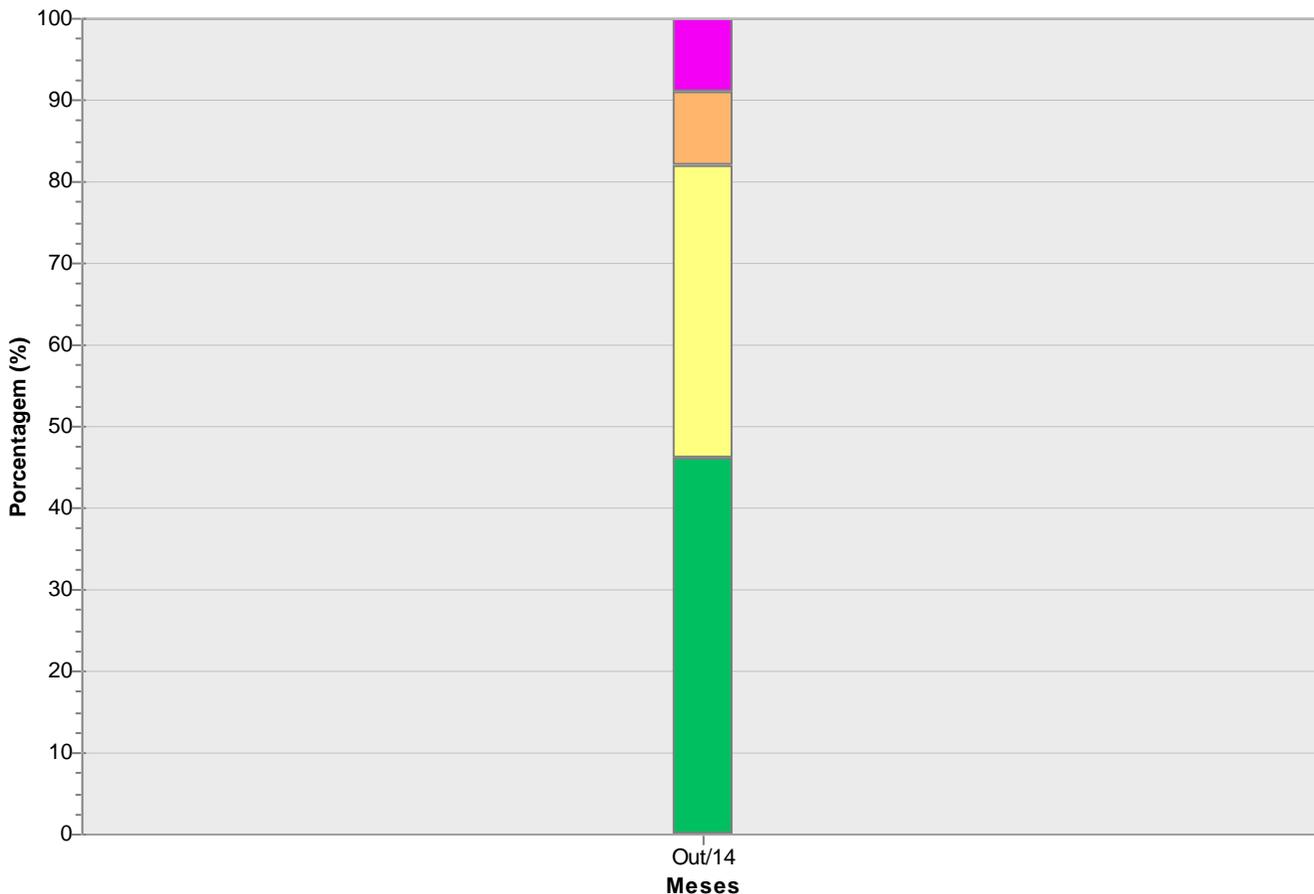
TDM02 - Tabela Padrão para Envelope

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

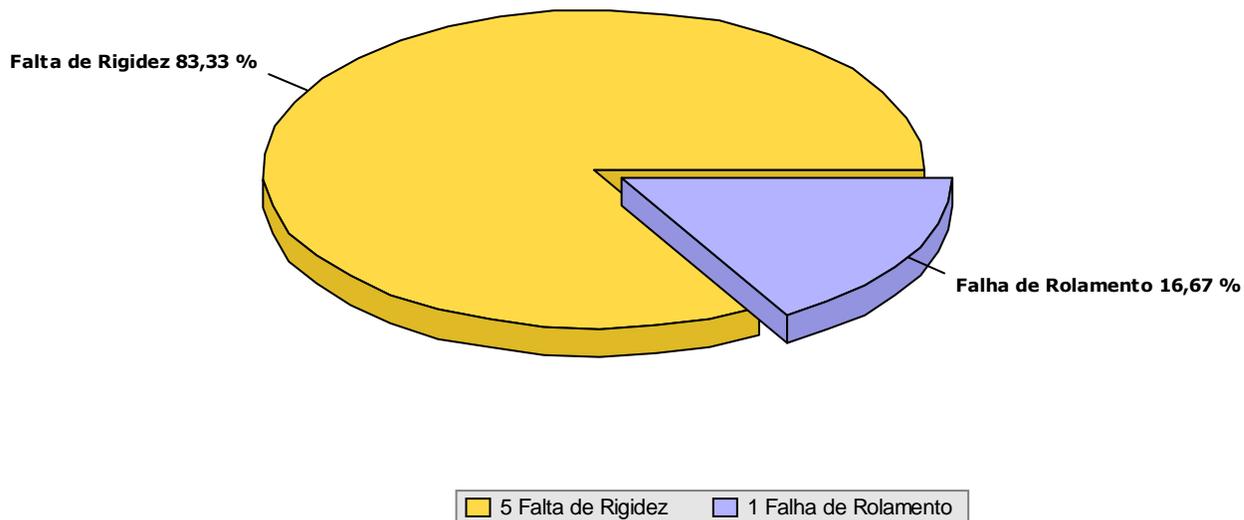


Não Coletado   
  Bom Estado   
  Aceitável   
  Alarme I   
  Alarme II

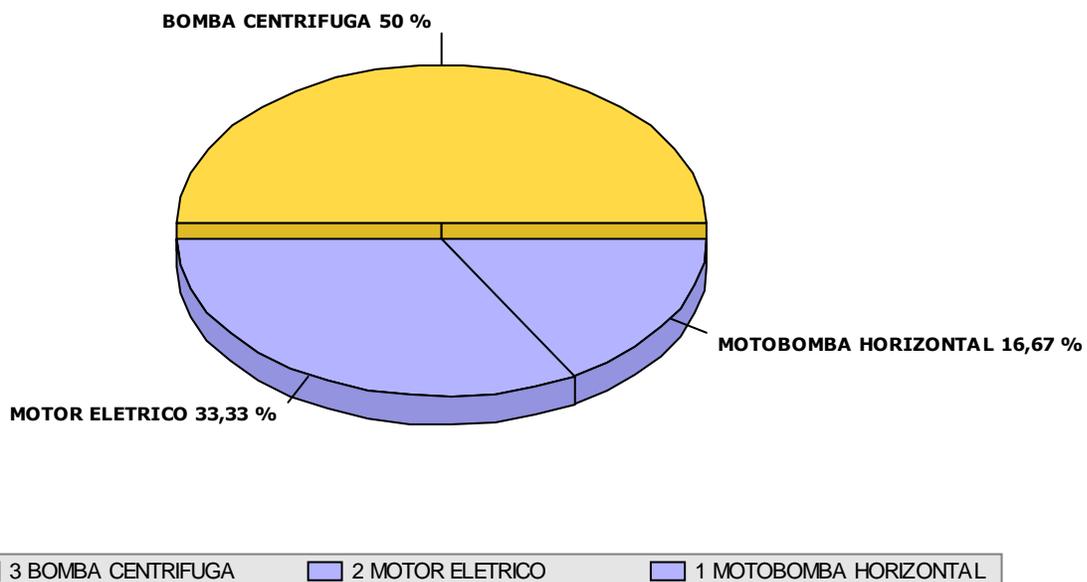
QUANTIDADE									Out/14		
Não Coletado										0	0%
Bom Estado										5	46%
Aceitável										4	36%
Alarme I										1	9%
Alarme II										1	9%

### FALHAS APRESENTADAS

#### Tipo de Defeito



#### Tipo de Equipamento Defeituosos



### 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 "Alarma II"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Out/14	
<b>▶ ESTAÇÃO AGUA TRATADA</b>							
BCEN-01	BOMBA Nº1 (CASA DE BOMBAS)	EATR-1	○	○	○	●	13

#### Equipamentos em "Alarma I"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Out/14	
<b>▶ ESTAÇÃO AGUA TRATADA</b>							
BCEN-02	BOMBA Nº1 (RECALQUE BOTION)	EATR-3	○	○	○	●	17

#### Equipamentos em "Aceitável"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Out/14	
<b>▶ BOOSTER JARDIM PROGRESSO</b>							
BCEN-04	BOMBA JD PROGRESSO	BOJP	○	○	○	●	11
MELE-04	MOTOR DA BOMBA JD PROGRESSO	BOJP	○	○	○	●	12
<b>▶ ESTAÇÃO AGUA TRATADA</b>							
MBHO-01	MOTOBOMBA Nº2 (CASA DE BOMBAS)	EATR-2	○	○	○	●	16
MELE-02	MOTOR DA BOMBA Nº1 (RECALQUE BOTION)	EATR-3	○	○	○	●	19

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-05 - BOMBA JD CORDEIRO

TAG: BOJC

Local: BOOSTER JARDIM CORDEIRO

Pot: 7,5

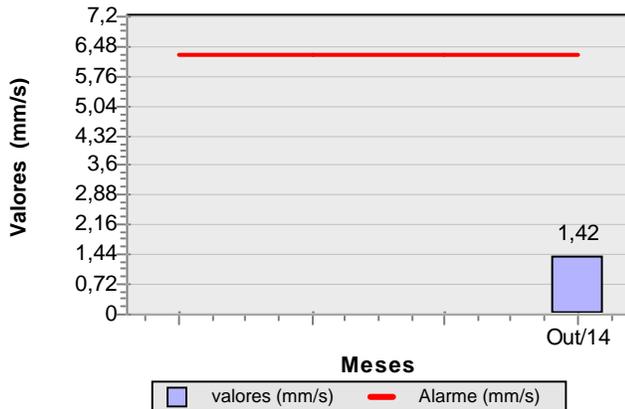
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

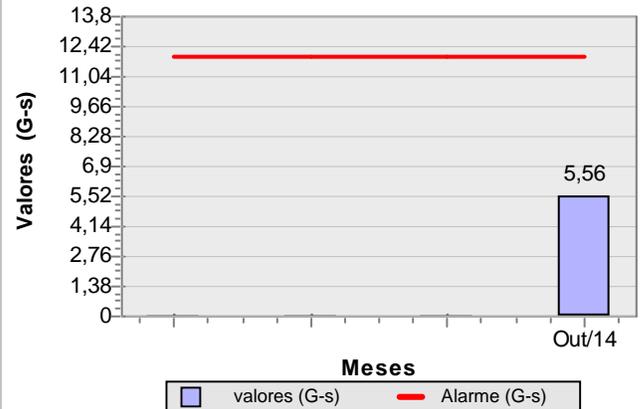
Tolerância:



#### Valores Globais (mm/s)



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



#### Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Out/14
P1D (G-s)			5,56
P1H (mm/s)			1,42
P1V (mm/s)			1
P2A (mm/s)			0,654
P2D (G-s)			4,89
P2H (mm/s)			0,957
P2V (mm/s)			0,825

#### Resumo de Ações

Severidade/Data				08/10/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

## INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-05 - MOTOR DA BOMBA JD CORDEIRO

TAG: BOJC

Local: BOOSTER JARDIM CORDEIRO

Pot: 7,5

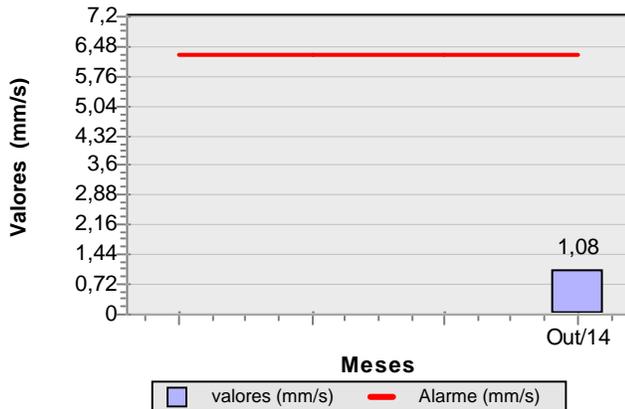
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

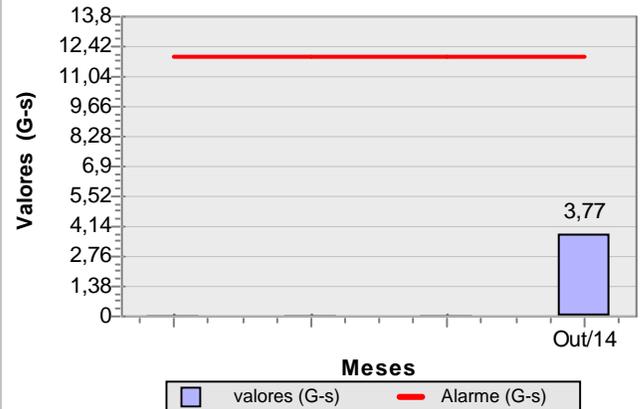
Tolerância:



### Valores Globais (mm/s)



### Valores Globais Demodulação (G-s)



### Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Out/14
M1D (G-s)			2,64
M1H (mm/s)			0,338
M1V (mm/s)			0,419
M2A (mm/s)			1,08
M2D (G-s)			3,77
M2H (mm/s)			0,498
M2V (mm/s)			0,655

### Resumo de Ações

Severidade/Data				08/10/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-04 - BOMBA JD PROGRESSO

TAG: BOJP

Local: BOOSTER JARDIM PROGRESSO

Pot: 12,5

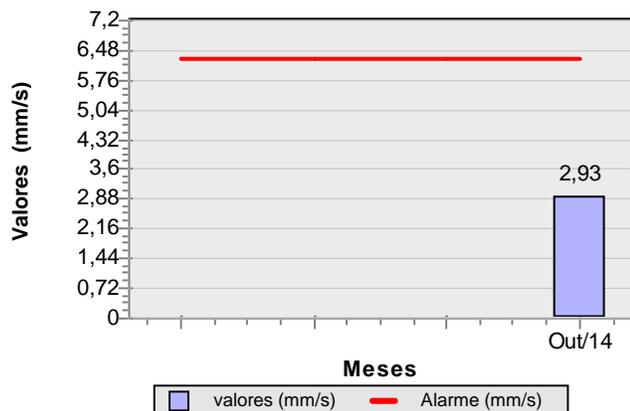
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

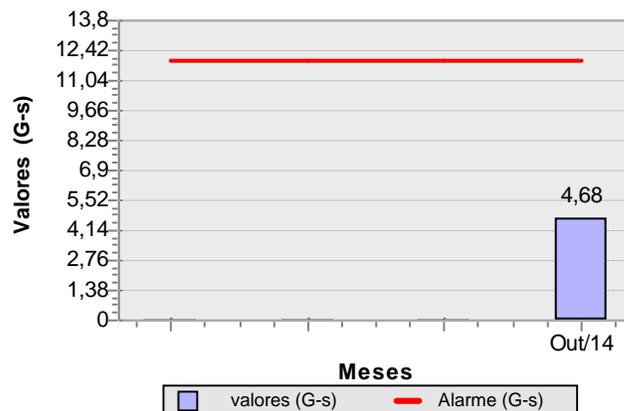
Tolerância:



#### Valores Globais (mm/s)



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



#### Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Out/14
P1D (G-s)			4,58
P1H (mm/s)			2,93
P1V (mm/s)			2,12
P2A (mm/s)			0,732
P2D (G-s)			4,68
P2H (mm/s)			1,38
P2V (mm/s)			1,28

#### Resumo de Ações

Severidade/Data

08/10/2014

Defeitos Apresentados

Falta de Rigidez

Recomendações

Melhorar fixação da base a fundação e reapertar os parafusos do conjunto.

Ações Tomadas

Nº OS

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-04 - MOTOR DA BOMBA JD PROGRESSO

TAG: BOJP

Local: BOOSTER JARDIM PROGRESSO

Pot: 12,5

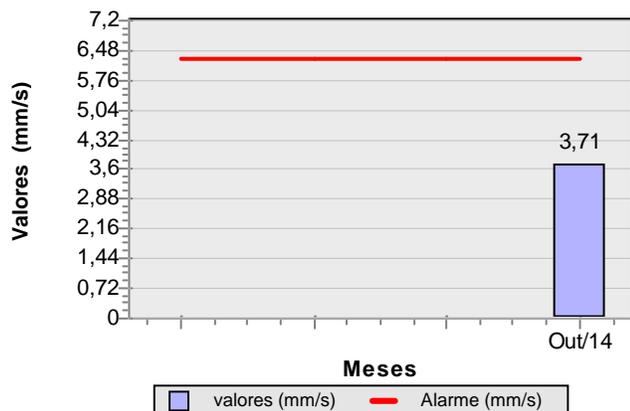
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

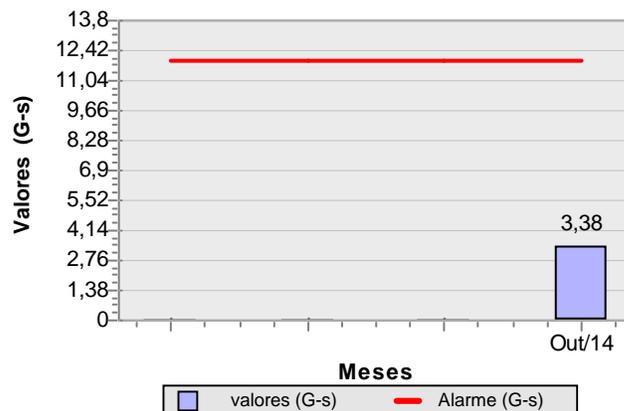


Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Out/14
M1D (G-s)			3,38
M1H (mm/s)			2,85
M1V (mm/s)			2,16
M2A (mm/s)			3,7
M2D (G-s)			3,07
M2H (mm/s)			3,71
M2V (mm/s)			3,71

### Resumo de Ações

Severidade/Data			08/10/2014
Defeitos Apresentados			Falta de Rigidez
Recomendações			Melhorar fixação da base a fundação e reapertar os parafusos do conjunto.
Ações Tomadas			
Nº OS			

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-01 - BOMBA Nº1 (CASA DE BOMBAS)

TAG: EATR-1

Local: ESTAÇÃO AGUA TRATADA

Pot: 50

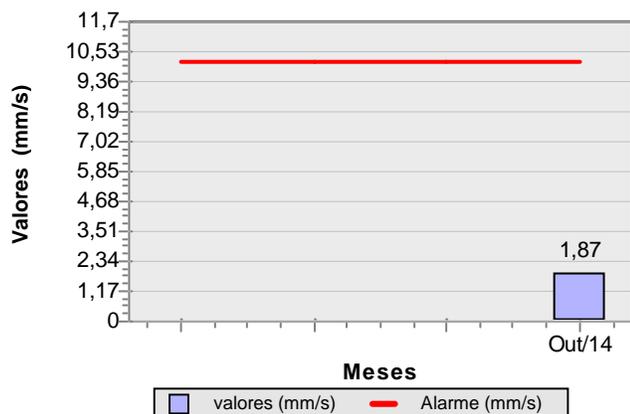
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

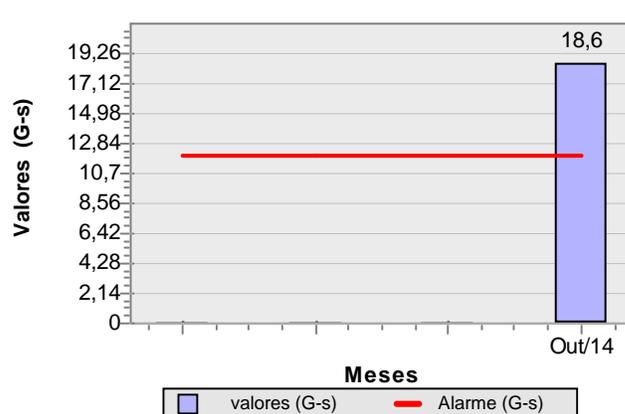


Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Out/14
P1D (G-s)			18,6
P1H (mm/s)			1,87
P1V (mm/s)			1,83
P2A (mm/s)			1,53
P2D (G-s)			14,7
P2H (mm/s)			1,25
P2V (mm/s)			1,38

### Resumo de Ações

Severidade/Data

08/10/2014

Defeitos Apresentados

Falha de Rolamento

Recomendações

Programar parada da bomba para a substituição dos rolamentos e demais componentes danificados.

Ações Tomadas

Nº OS

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

**Equipamento:** BCEN-01 - BOMBA Nº1 (CASA DE BOMBAS)

**TAG:** EATR-1

**Local:** EATR - ESTAÇÃO AGUA TRATADA

**Pot:** 50

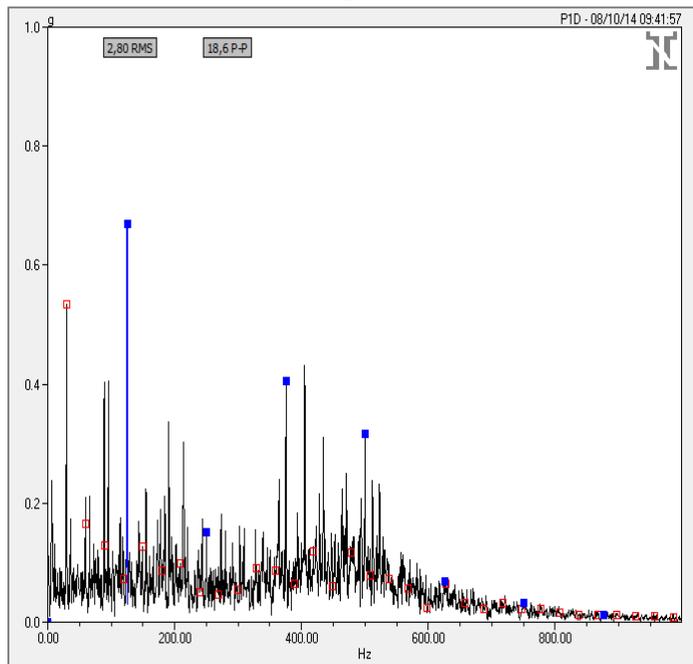
**RPM:** 1780

**Tab (mm/s):** TAB02

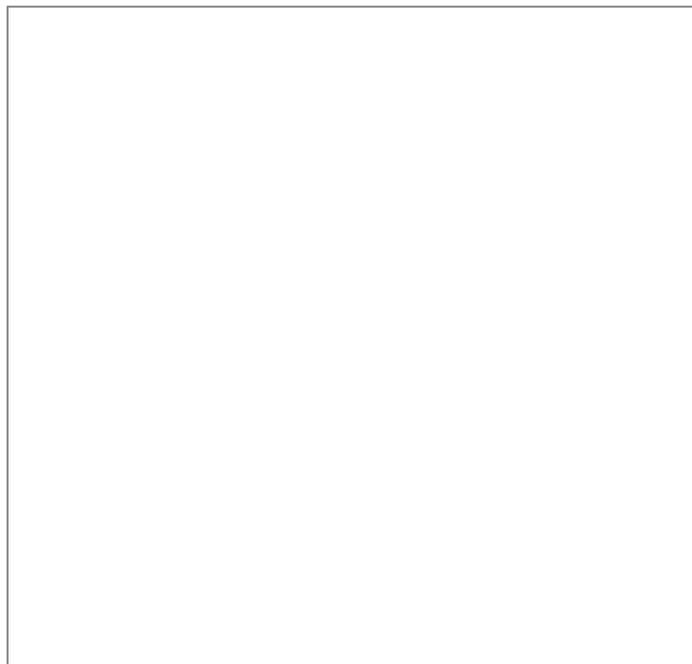
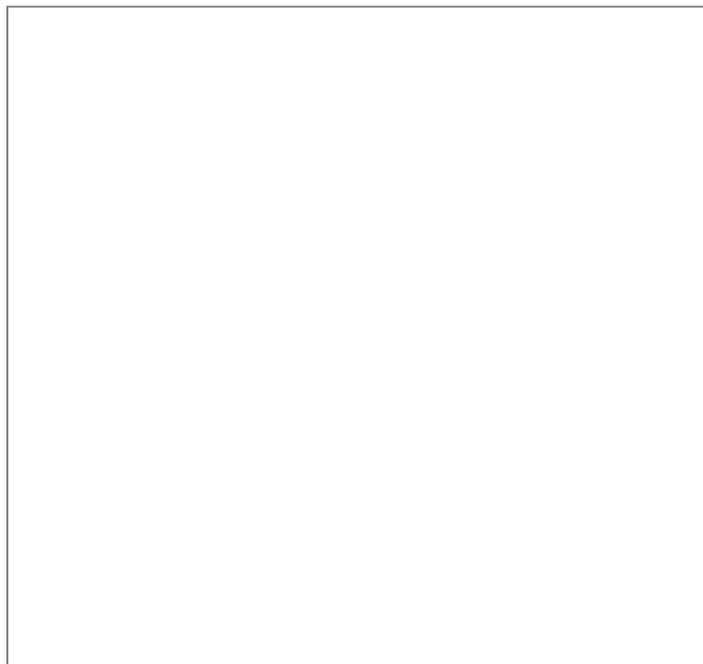
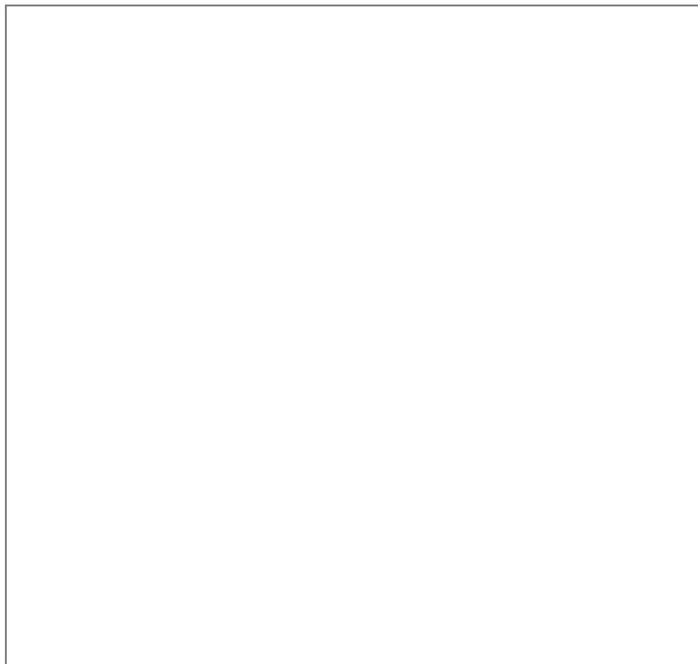
**Tab (G-s):** TDM02

**Observações:** Picos não sincronos de 1N acompanhado de multiplos harmonicos.

P1D



P1D



### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-01 - MOTOR DA BOMBA Nº1 (CASA DE BOMBAS)

TAG: EATR-1

Local: ESTAÇÃO AGUA TRATADA

Pot: 50

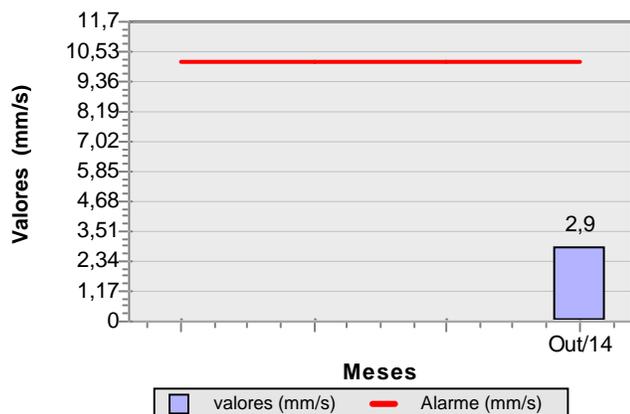
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

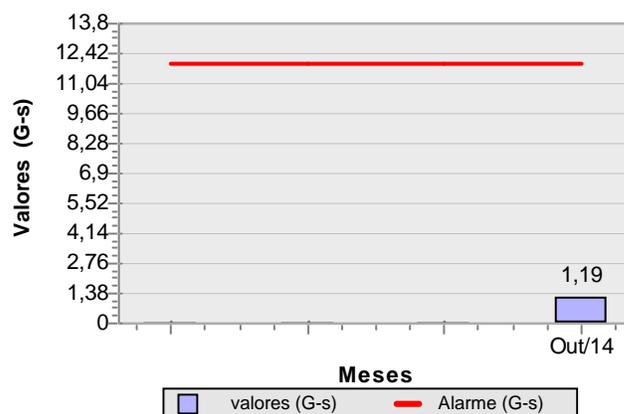


Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Out/14
M1D (G-s)			0,896
M1H (mm/s)			2,9
M1V (mm/s)			1,42
M2A (mm/s)			1,95
M2D (G-s)			1,19
M2H (mm/s)			2,41
M2V (mm/s)			

### Resumo de Ações

Severidade/Data				08/10/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MBHO-01 - MOTOBOMBA Nº2 (CASA DE BOMBAS)

TAG: EATR-2

Local: ESTAÇÃO AGUA TRATADA

Pot: 50

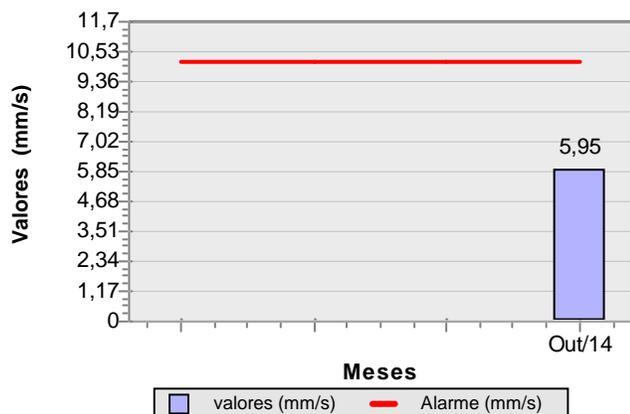
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

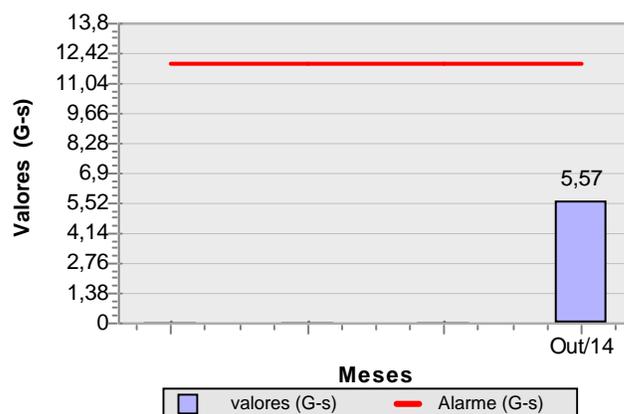


Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Out/14
M1D (G-s)			3,45
M1H (mm/s)			4,38
M1V (mm/s)			4,58
M2A (mm/s)			2,78
M2D (G-s)			5,57
M2H (mm/s)			5,95
M2V (mm/s)			1,95

### Resumo de Ações

Severidade/Data			08/10/2014
Defeitos Apresentados			Falta de Rigidez
Recomendações			Melhorar fixação da motobomba a base.
Ações Tomadas			
Nº OS			

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-02 - BOMBA Nº1 (RECALQUE BOTION)

TAG: EATR-3

Local: ESTAÇÃO AGUA TRATADA

Pot: 60

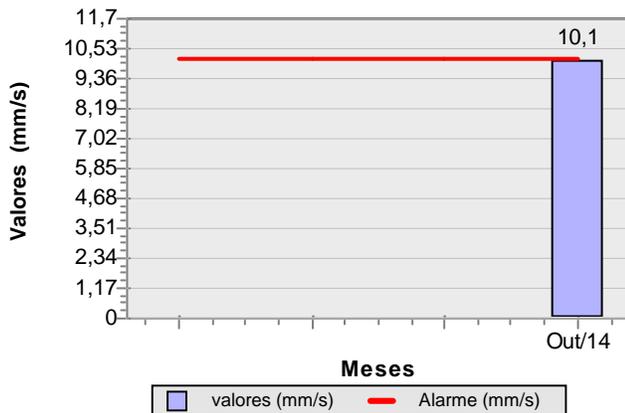
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

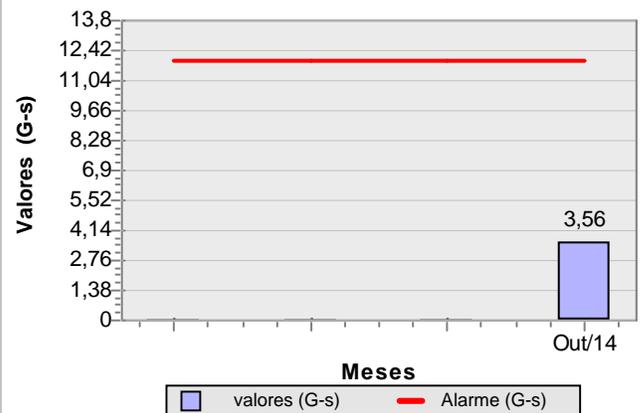
Tolerância:



#### Valores Globais (mm/s)



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



#### Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Out/14
P1D (G-s)			3,45
P1H (mm/s)			10,1
P1V (mm/s)			4,64
P2A (mm/s)			4,84
P2D (G-s)			3,56
P2H (mm/s)			4,83
P2V (mm/s)			4,83

#### Resumo de Ações

Severidade/Data			08/10/2014
Defeitos Apresentados			Falta de Rigidez
Recomendações			Melhorar fixação da base a fundação e reapertar os parafusos do conjunto.
Ações Tomadas			
Nº OS			

## INFORMAÇÕES TÉCNICAS

**Equipamento:** BCEN-02 - BOMBA Nº1 (RECALQUE BOTION)

**TAG:** EATR-3

**Local:** EATR - ESTAÇÃO AGUA TRATADA

**Pot:** 60

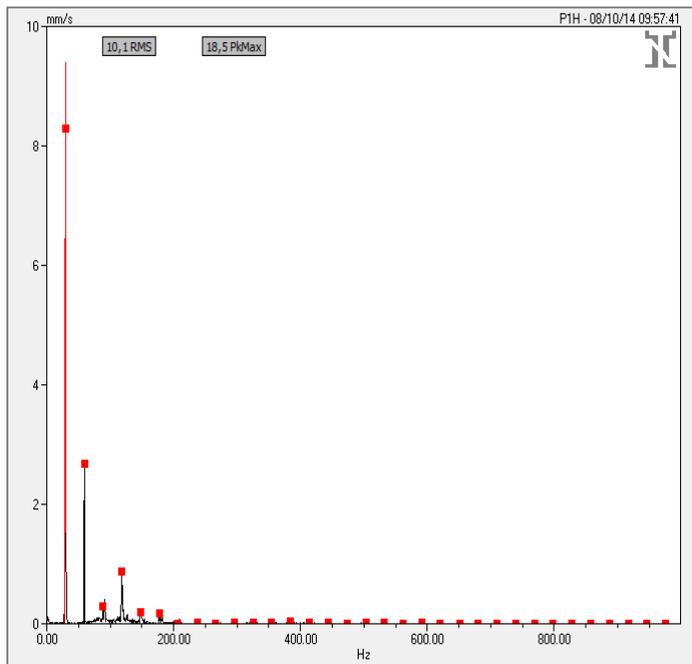
**RPM:** 1780

**Tab (mm/s):** TAB02

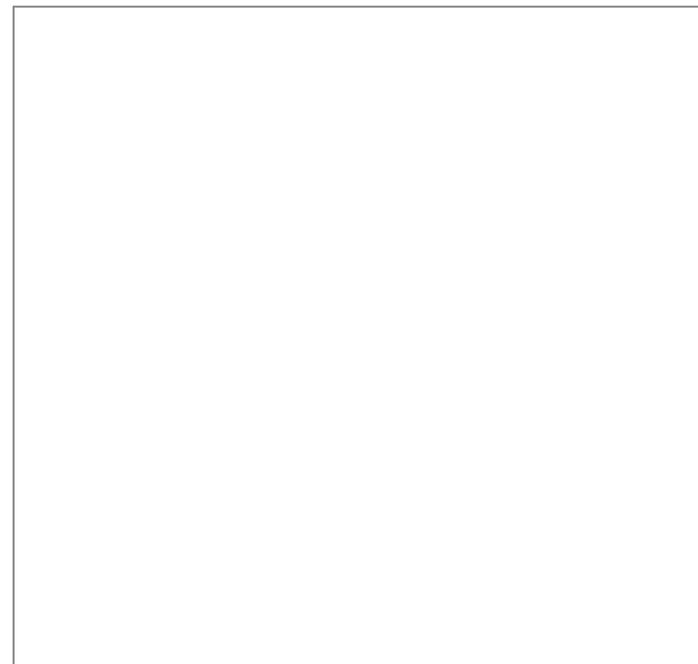
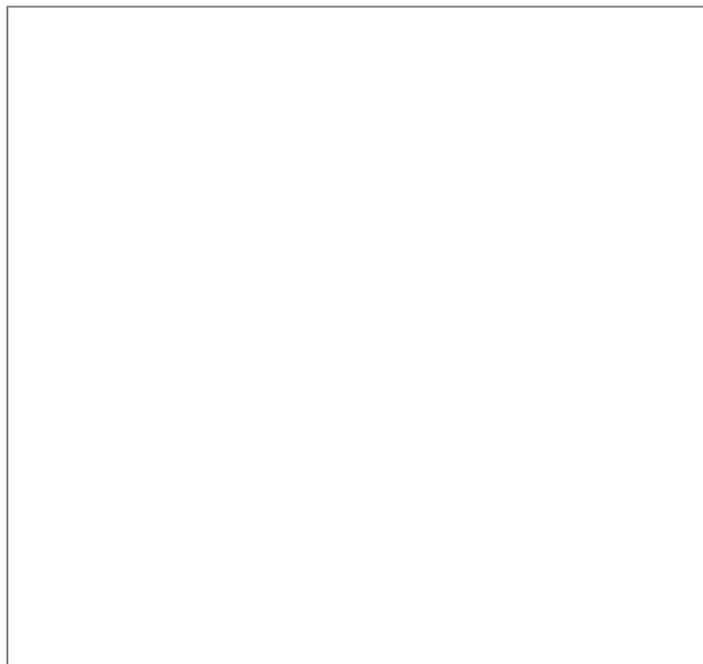
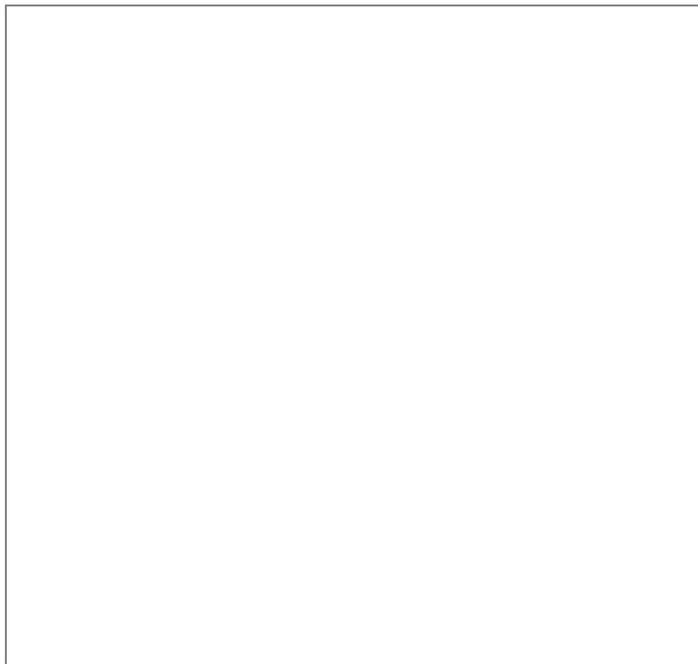
**Tab (G-s):** TDM02

**Observações:** Pico na frequencia de 1N acompanhado de multiplas harmonicos.

P1H



P1H



### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-02 - MOTOR DA BOMBA Nº1 (RECALQUE BOTION)

TAG: EATR-3

Local: ESTAÇÃO AGUA TRATADA

Pot: 60

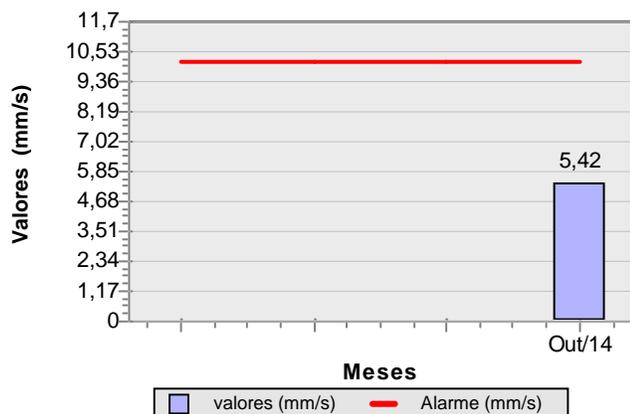
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

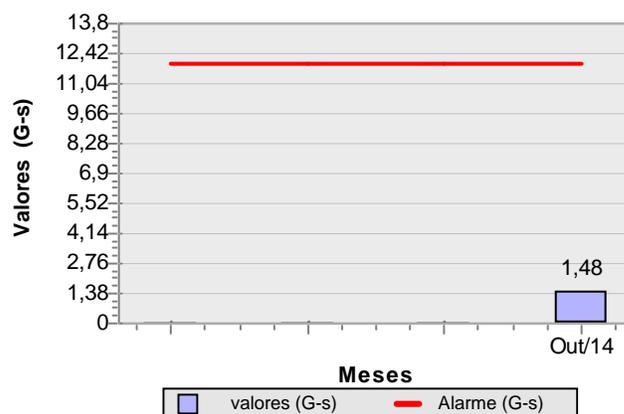
Tolerância:



#### Valores Globais (mm/s)



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



#### Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Out/14
M1D (G-s)			0,806
M1H (mm/s)			5,42
M1V (mm/s)			5,42
M2A (mm/s)			5,21
M2D (G-s)			1,48
M2H (mm/s)			5,2
M2V (mm/s)			2,75

#### Resumo de Ações

Severidade/Data				08/10/2014
Defeitos Apresentados				Falta de Rigidez
Recomendações				Melhorar fixação da base a fundação e reapertar os parafusos do conjunto.
Ações Tomadas				
Nº OS				

## INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-03 - BOMBA Nº1 (RES 1 MILHÃO)

TAG: RES1

Local: RESERVATÓRIO 1 MILHÃO

Pot: 20

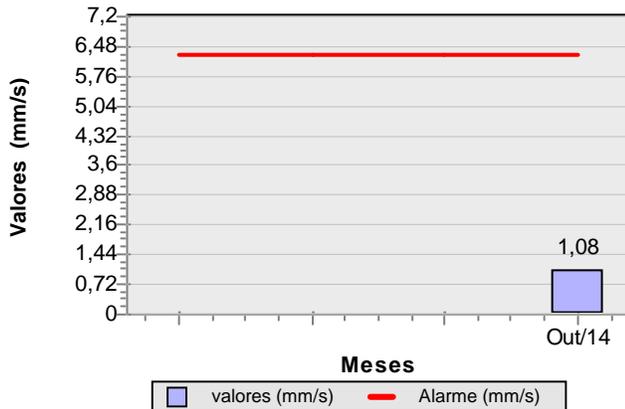
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

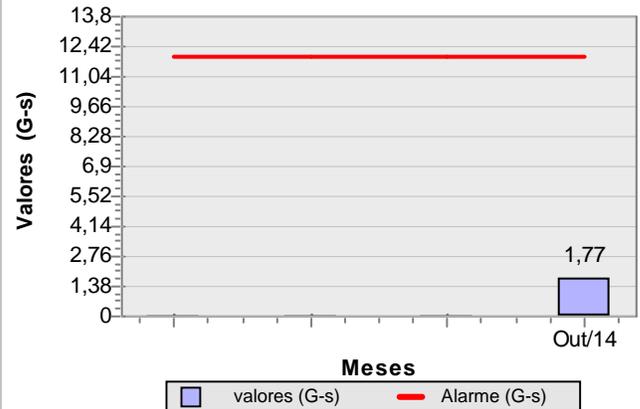
Tolerância:



### Valores Globais (mm/s)



### Valores Globais Demodulação (G-s)



### Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Out/14
P1D	(G-s)		1,77
P1H	(mm/s)		1,08
P1V	(mm/s)		0,969
P2A	(mm/s)		0,422
P2D	(G-s)		1,67
P2H	(mm/s)		0,427
P2V	(mm/s)		0,421

### Resumo de Ações

Severidade/Data				08/10/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-03 - MOTOR DA BOMBA Nº1 (RES 1 MILHÃO)

TAG: RES1

Local: RESERVATÓRIO 1 MILHÃO

Pot: 20

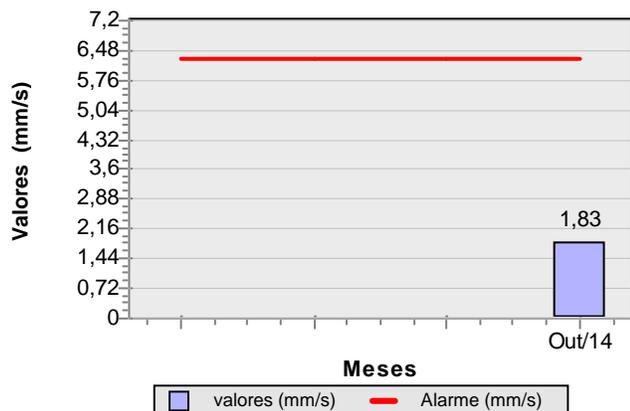
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

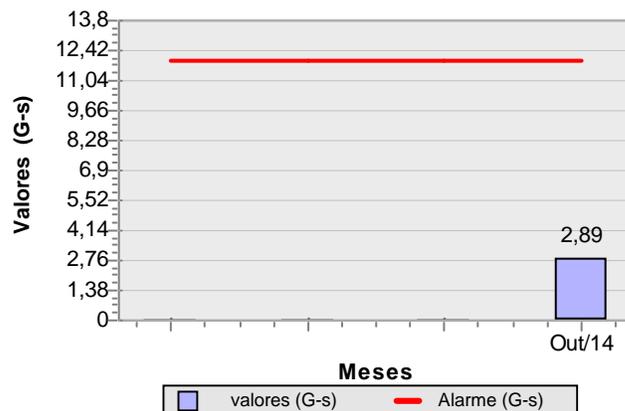
Tolerância:



#### Valores Globais (mm/s)



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



#### Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Out/14
M1D (G-s)			1,6
M1H (mm/s)			0,623
M1V (mm/s)			0,795
M2A (mm/s)			1,83
M2D (G-s)			2,89
M2H (mm/s)			0,881
M2V (mm/s)			0,861

#### Resumo de Ações

Severidade/Data				08/10/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

### EQUIPAMENTOS MONITORADOS

#### BOOSTER JARDIM CORDEIRO

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Out/14	
BCEN-05	BOMBA JD CORDEIRO	BOJC	○	○	○	●	9
MELE-05	MOTOR DA BOMBA JD CORDEIRO	BOJC	○	○	○	●	10

#### BOOSTER JARDIM PROGRESSO

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Out/14	
BCEN-04	BOMBA JD PROGRESSO	BOJP	○	○	○	●	11
MELE-04	MOTOR DA BOMBA JD PROGRESSO	BOJP	○	○	○	●	12

#### ESTAÇÃO AGUA TRATADA

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Out/14	
BCEN-01	BOMBA Nº1 (CASA DE BOMBAS)	EATR-1	○	○	○	●	13
MELE-01	MOTOR DA BOMBA Nº1 (CASA DE BOMBAS)	EATR-1	○	○	○	●	15
MBHO-01	MOTOBOMBA Nº2 (CASA DE BOMBAS)	EATR-2	○	○	○	●	16
BCEN-02	BOMBA Nº1 (RECALQUE BOTION)	EATR-3	○	○	○	●	17
MELE-02	MOTOR DA BOMBA Nº1 (RECALQUE BOTION)	EATR-3	○	○	○	●	19

#### RESERVATÓRIO 1 MILHÃO

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Out/14	
BCEN-03	BOMBA Nº1 (RES 1 MILHÃO)	RES1	○	○	○	●	20
MELE-03	MOTOR DA BOMBA Nº1 (RES 1 MILHÃO)	RES1	○	○	○	●	21