ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

SEMAE - Piracicaba SEMAE

1. OBJETIVO

Apresentar ao SEMAI a Análise de Vibrações realizada nos equipamentos de sua unidade em 15/07/2014

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

15 de Julho 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
Técnico 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 frequencias 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

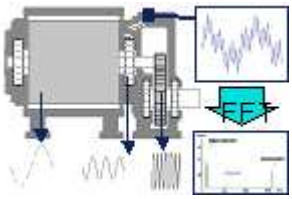
A vibração ocorre por causa dos efeitos dinâmicos de tolerâncias de fabricação, folgas, contatos, atrito entre as peças de uma máquina e, ainda, devido a forças desequilibradas de componentes rotativos e de movimentos alternados. É comum acontecer que vibrações insignificantes excitem as frequencias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

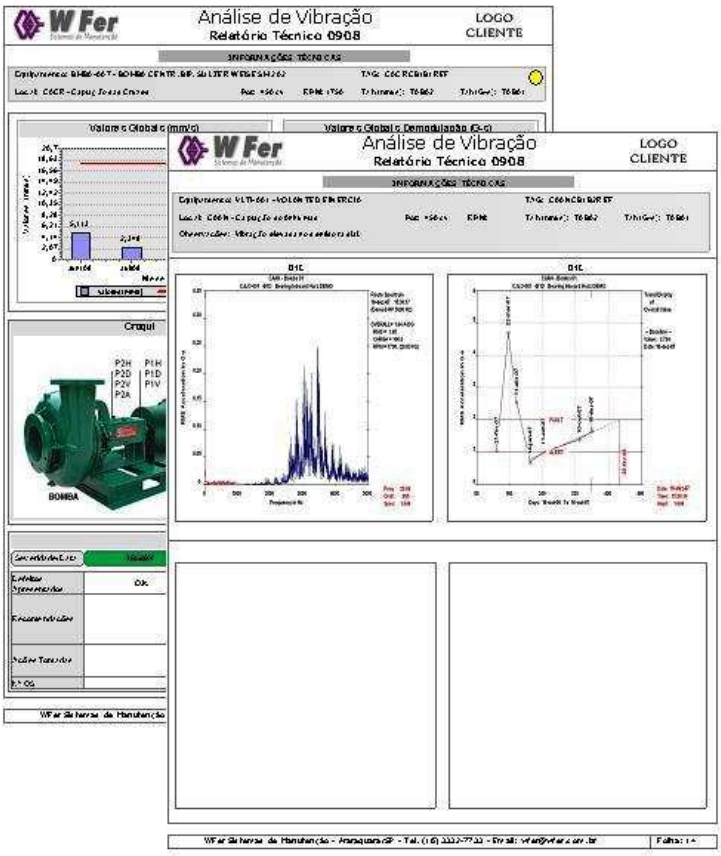
ESTRUTURA DO RELATÓRIO

RELATÓRIO MODO COMPACTO: Listagem parcial dos equipamentos que fazem parte do Plano Preditivo de Analise 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 Analise 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)
0 a 20	2,6	3,8	6,3
21 a 100	4,4	6,3	10,2
101 a 400	7,2	10,2	15
401 a 1000	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:

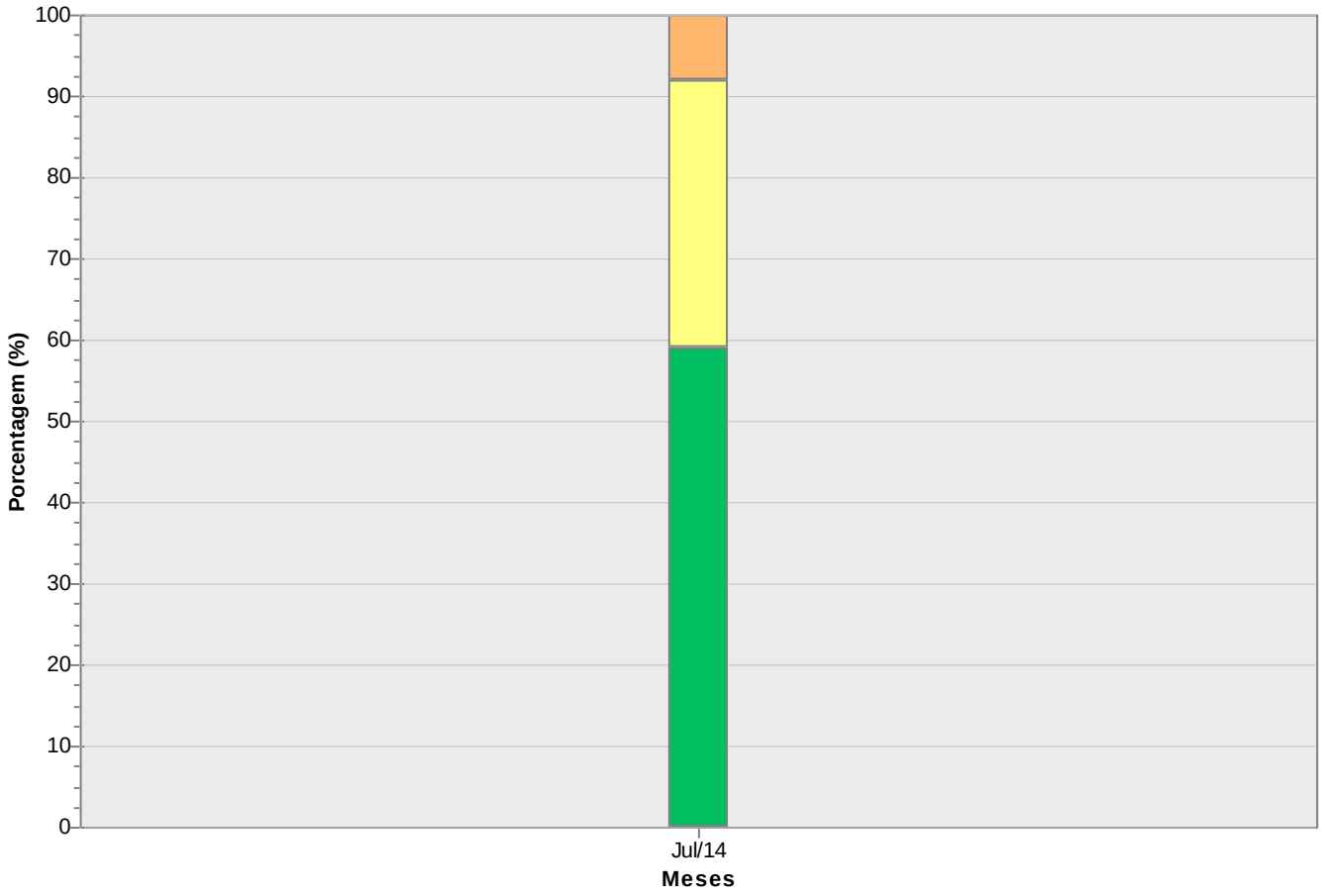
TDM02 - Tabela Padrão para Envelope

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

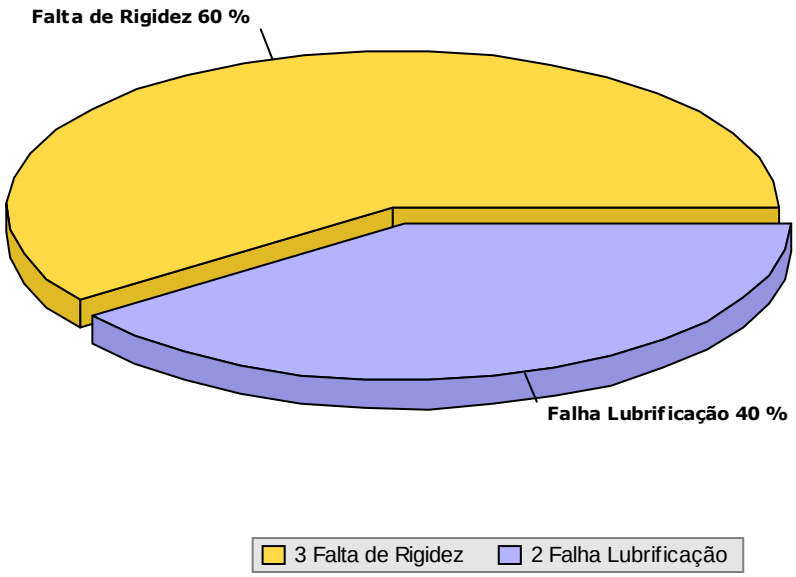


Não Coletado | Bom Estado | Aceitável | Alarme I | Alarme II

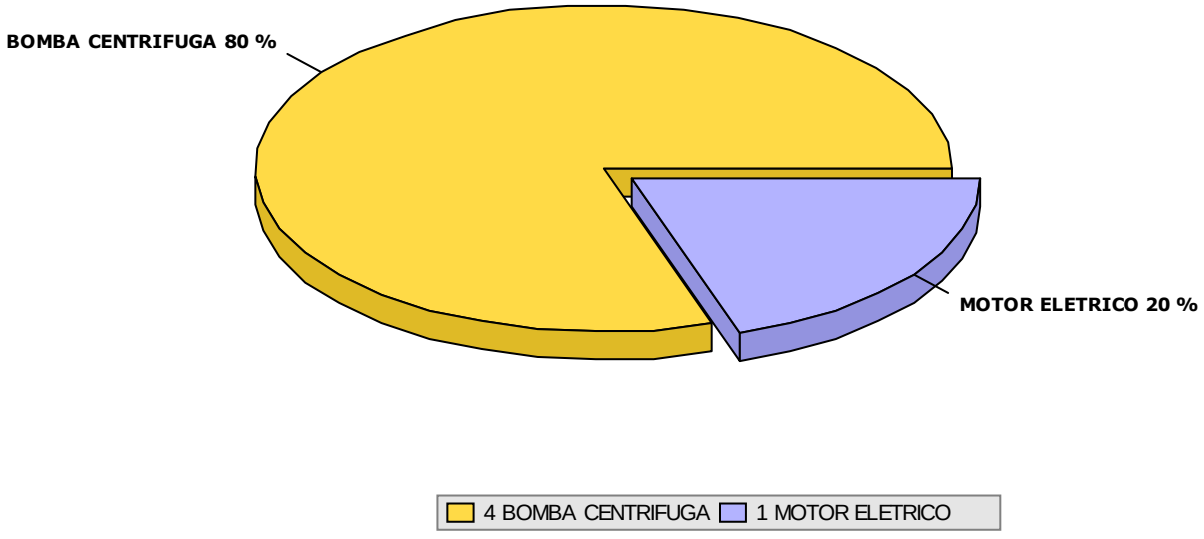
QUANTIDADE	Jul/14	
Não Coletado	0	0%
Bom Estado	7	59%
Aceitável	4	33%
Alarme I	1	8%
Alarme II	0	0%

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 "Alarme I"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI							
BCEN-03	BOMBA CENTRIFUGA BIPARTIDA CMB4	C3RC1	○	○	○	●	9

Equipamentos em "Aceitável"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI							
MELE-03	MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB4	C3RC1	○	○	○	●	11
BCEN-04	BOMBA CENTRIFUGA BIPARTIDA CMB5	C3RC2	○	○	○	●	12
ESTAÇÃO TRATAMENTO ESG PT DO CAIXÃO							
BCEN-05	BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 2	ETEP1	○	○	○	●	18
BCEN-06	BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 3	ETEP2	○	○	○	●	20

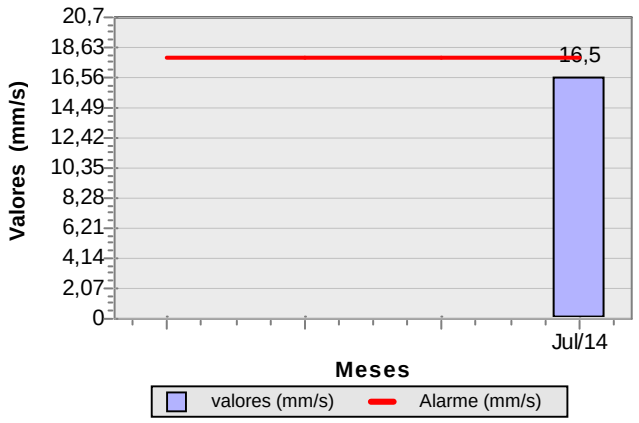
Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-03 - BOMBA CENTRIFUGA BIPARTIDA CMB4 **TAG:** C3RC1

Local: CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI **Pot:** 600 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02 **Tolerância:**

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

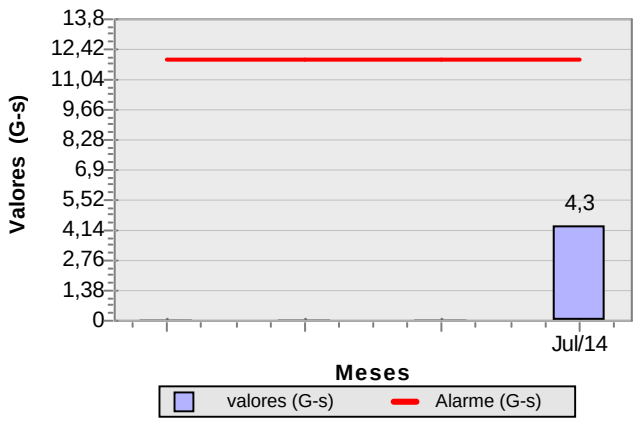


Imagem do equipamento

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

Pontos Col.				Jul/14
P1D (G-s)				4,3
P1H (mm/s)				4,85
P1V (mm/s)				3,67
P2A (mm/s)				16,5
P2D (G-s)				3,93
P2H (mm/s)				13,8
P2V (mm/s)				

Resumo de Ações

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				Falta de Rigidez
Recomendações				Melhorar fixação da base ao solo e reapertar parafusos do conjunto.
Ações Tomadas				
Nº OS				

Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

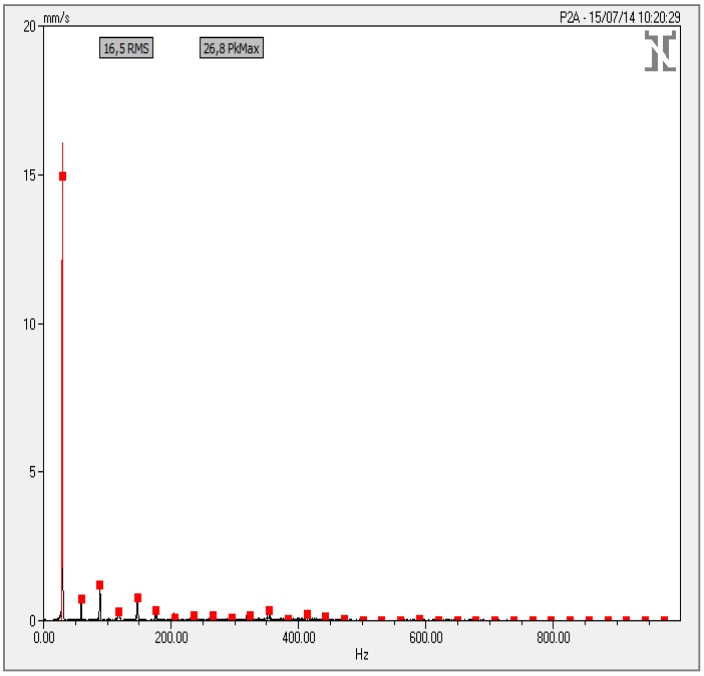
INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-03 - BOMBA CENTRIFUGA BIPARTIDA CMB4 **TAG:** C3RC1

Local: C3RC - CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI **Pot:** 600 **RPM:** 1769 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02

Observações: Pico na frequencia de 1N acompanhado de multiplos harmonicos.

P2A



P2A

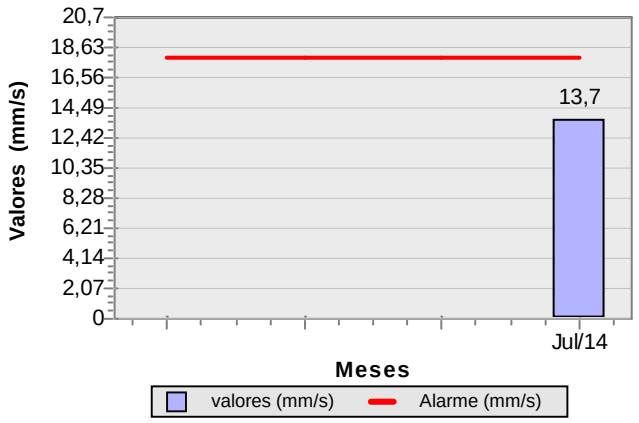
Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-03 - MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB4 **TAG:** C3RC1

Local: CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI **Pot:** 600 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02 **Tolerância:**

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

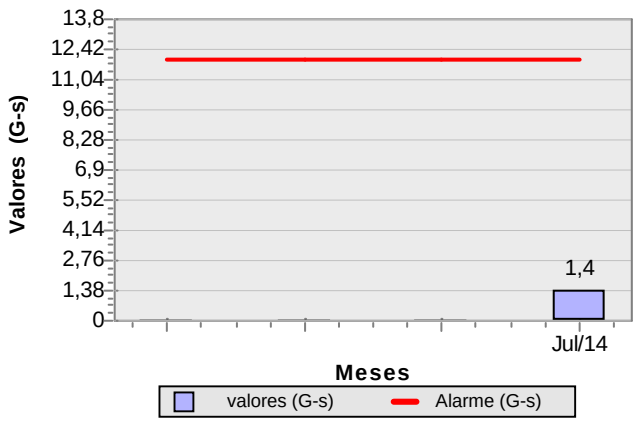


Imagem do equipamento

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

Pontos Col.				Jul/14
M1D (G-s)				1,15
M1H (mm/s)				12,1
M1V (mm/s)				2,8
M2A (mm/s)				4,55
M2D (G-s)				1,4
M2H (mm/s)				11,5
M2V (mm/s)				13,7

Resumo de Ações

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				Falta de Rigidez
Recomendações				Melhorar fixação da base ao solo e reapertar parafusos do conjunto.
Ações Tomadas				
Nº OS				

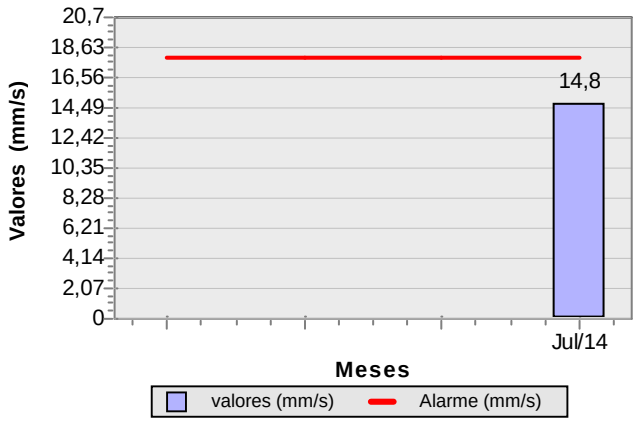
Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-04 - BOMBA CENTRIFUGA BIPARTIDA CMB5 **TAG:** C3RC2

Local: CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI **Pot:** 600 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02 **Tolerância:**

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

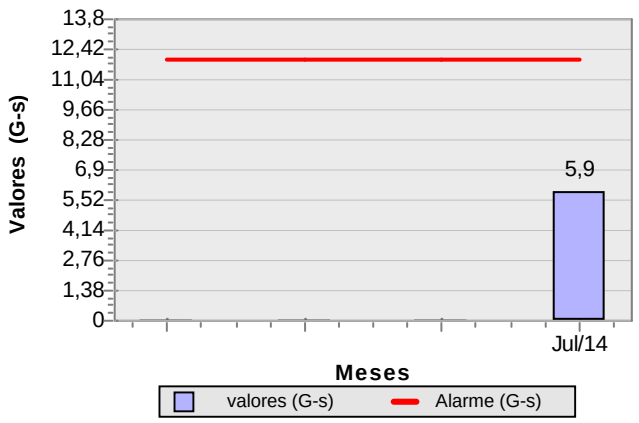


Imagem do equipamento

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

Pontos Col.				Jul/14
P1D (G-s)				5,9
P1H (mm/s)				9,71
P1V (mm/s)				14,8
P2A (mm/s)				8,66
P2D (G-s)				4,3
P2H (mm/s)				2,1
P2V (mm/s)				4,95

Resumo de Ações

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				Falta de Rigidez
Recomendações				Melhorar fixação da base ao solo e reapertar parafusos do conjunto.
Ações Tomadas				
Nº OS				

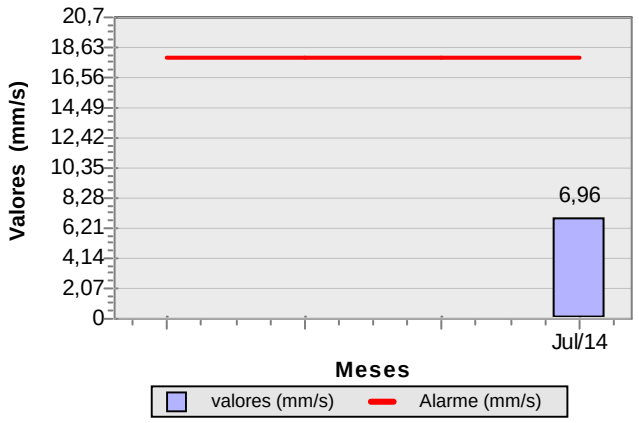
Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-04 - MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB5 **TAG:** C3RC2

Local: CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI **Pot:** 600 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02 **Tolerância:**

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

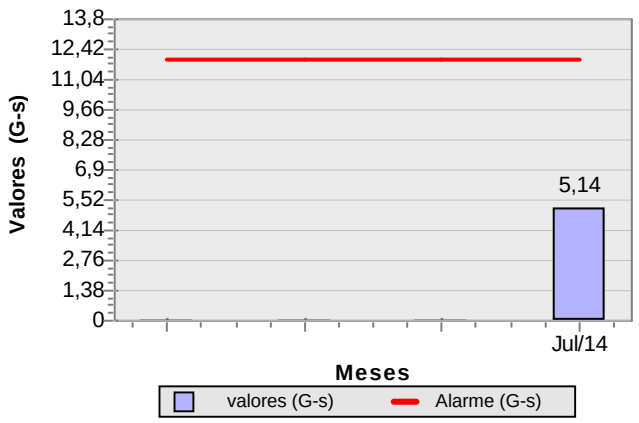


Imagem do equipamento

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

Pontos Col.				Jul/14
M1D (G-s)				4,02
M1H (mm/s)				3,13
M1V (mm/s)				5,51
M2A (mm/s)				6,96
M2D (G-s)				5,14
M2H (mm/s)				4,36
M2V (mm/s)				3,46

Resumo de Ações

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

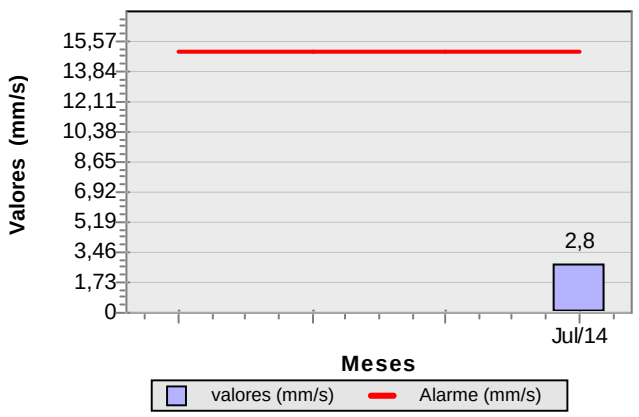
Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-01 - BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB1 **TAG:** EEAT1

Local: ESTAÇÃO ELEVAT AGUA TRATADA UNIFICADA PAULICEIA **Pot.:** 250 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02 **Tolerância:**

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

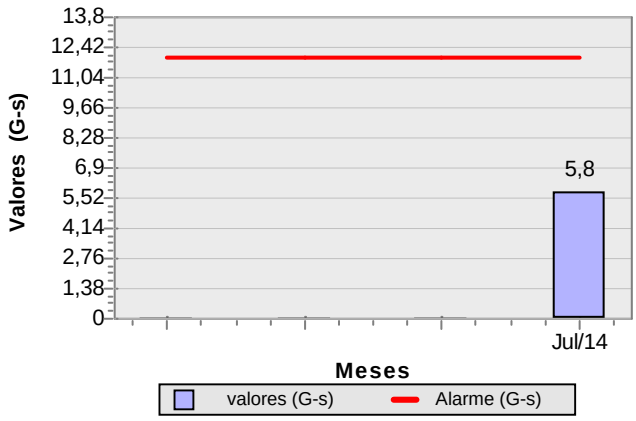


Imagem do equipamento

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

Pontos Col.				Jul/14
P1D (G-s)				3,45
P1H (mm/s)				2,8
P1V (mm/s)				1,86
P2A (mm/s)				1,15
P2D (G-s)				5,8
P2H (mm/s)				1,7
P2V (mm/s)				1,64

Resumo de Ações

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

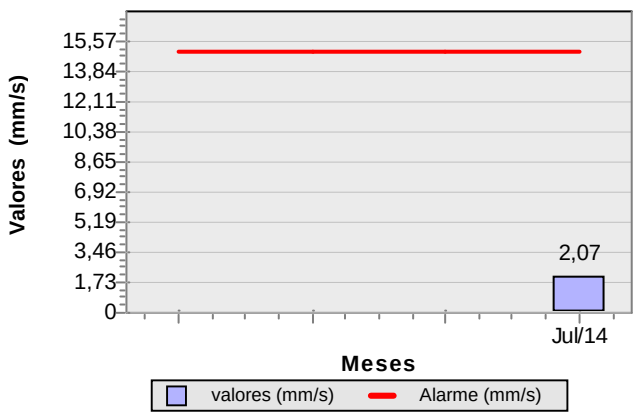
Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-01 - MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB1 **TAG:** EEAT1

Local: ESTAÇÃO ELEVAT AGUA TRATADA UNIFICADA PAULICEIA **Pot:** 250 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02 **Tolerância:**

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

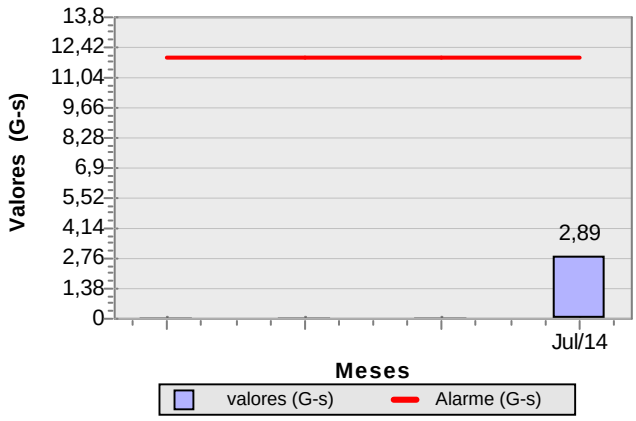


Imagem do equipamento

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

Pontos Col.				Jul/14
M1D (G-s)				2,89
M1H (mm/s)				1,1
M1V (mm/s)				1,1
M2A (mm/s)				1,24
M2D (G-s)				1,86
M2H (mm/s)				1,62
M2V (mm/s)				2,07

Resumo de Ações

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

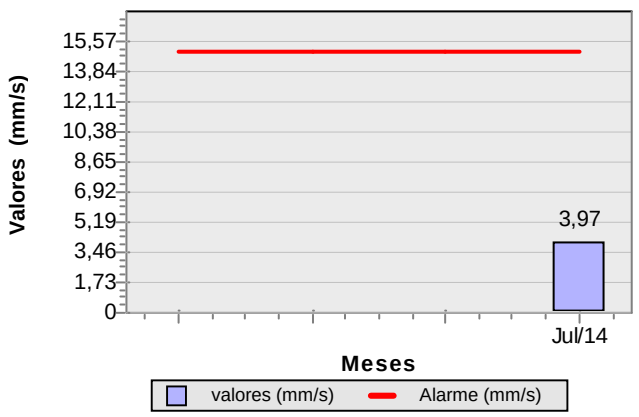
Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-02 - BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB6 **TAG:** EEAT2

Local: ESTAÇÃO ELEVAT AGUA TRATADA UNIFICADA PAULICEIA **Pot.:** 250 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02 **Tolerância:**

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

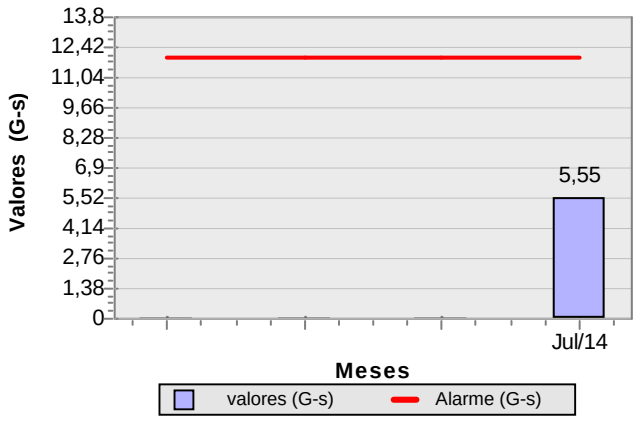


Imagem do equipamento

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

Pontos Col.				Jul/14
P1D (G-s)				5,55
P1H (mm/s)				0,386
P1V (mm/s)				1,45
P2A (mm/s)				3,97
P2D (G-s)				4,33
P2H (mm/s)				2,83
P2V (mm/s)				

Resumo de Ações

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

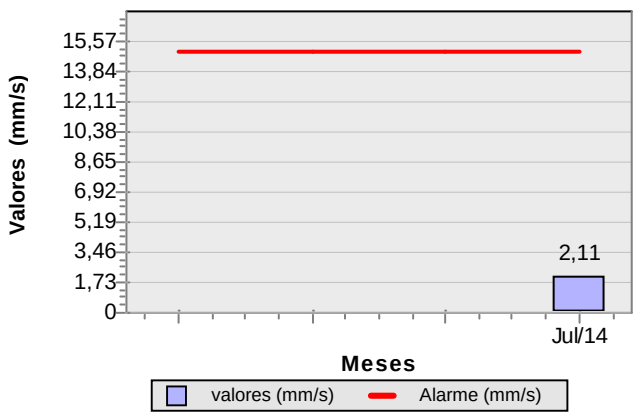
Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-02 - MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB6 **TAG:** EEAT2

Local: ESTAÇÃO ELEVAT AGUA TRATADA UNIFICADA PAULICEIA **Rot:** 1750 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02 **Tolerância:**

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

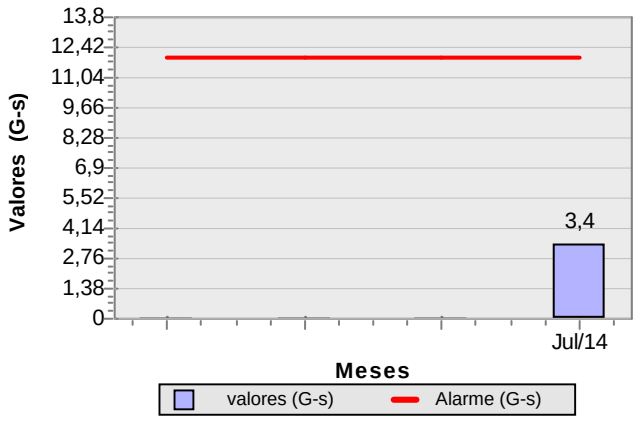


Imagem do equipamento

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

Pontos Col.				Jul/14
M1D (G-s)				2,99
M1H (mm/s)				0,921
M1V (mm/s)				0,512
M2A (mm/s)				1,93
M2D (G-s)				3,4
M2H (mm/s)				2,11
M2V (mm/s)				2,11

Resumo de Ações

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

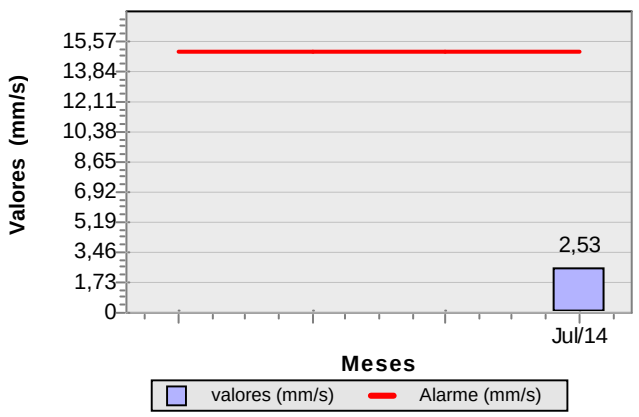
Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-05 - BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 2 **TAG:** ETEP1

Local: ESTAÇÃO TRATAMENTO ESG PT DO CAIXÃO **Pot:** 150 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02 **Tolerância:**

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

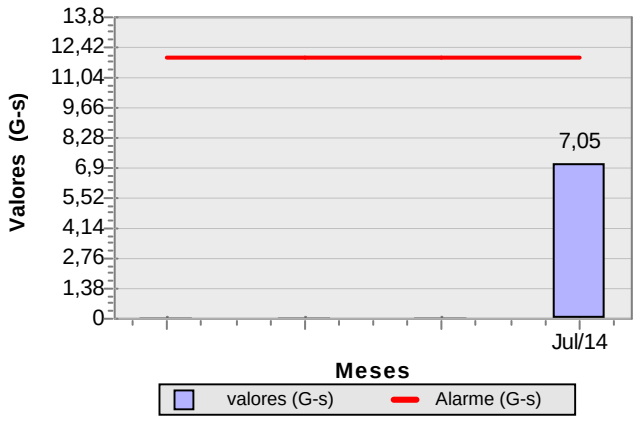


Imagem do equipamento

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

Pontos Col.				Jul/14
P1D (G-s)				6,28
P1H (mm/s)				2,53
P1V (mm/s)				0,937
P2A (mm/s)				2,07
P2D (G-s)				7,05
P2H (mm/s)				1,6
P2V (mm/s)				0,899

Resumo de Ações

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				Falha Lubrificação
Recomendações				Realizar a lubrificação dos rolamentos e atentar para a quantidade exata de lubrificante.
Ações Tomadas				
Nº OS				

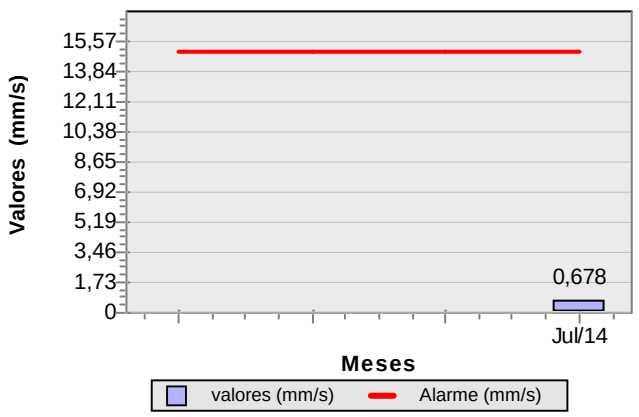
Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-05 - MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 2 **TAG:** ETEP1

Local: ESTAÇÃO TRATAMENTO ESG PT DO CAIXÃO **Pot:** 150 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02 **Tolerância:**

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

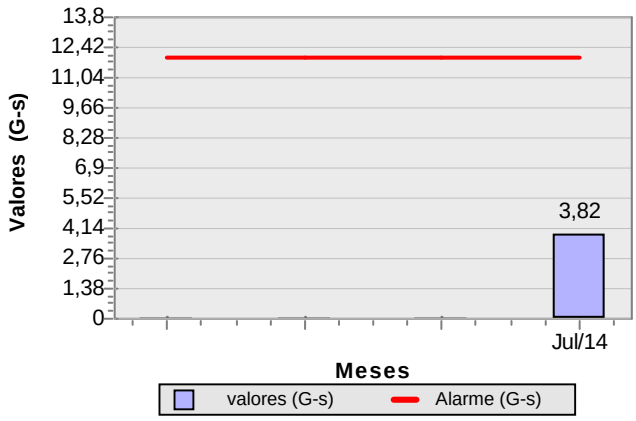


Imagem do equipamento

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

Pontos Col.				Jul/14
M1D (G-s)				3,82
M1H (mm/s)				0,637
M1V (mm/s)				0,523
M2A (mm/s)				0,511
M2D (G-s)				1,92
M2H (mm/s)				0,678
M2V (mm/s)				0,425

Resumo de Ações

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

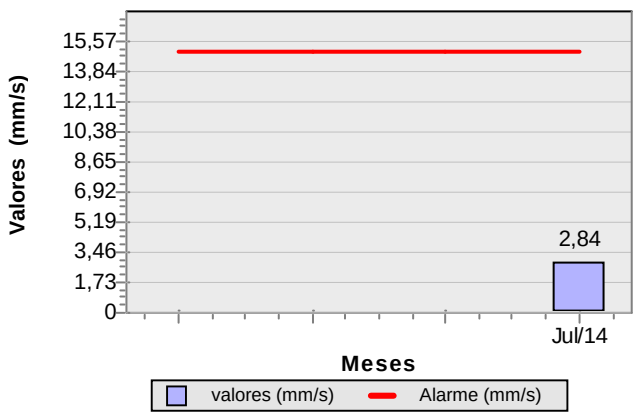
Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-06 - BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 3 **TAG:** ETEP2

Local: ESTAÇÃO TRATAMENTO ESG PT DO CAIXÃO **Pot:** 150 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02 **Tolerância:**

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

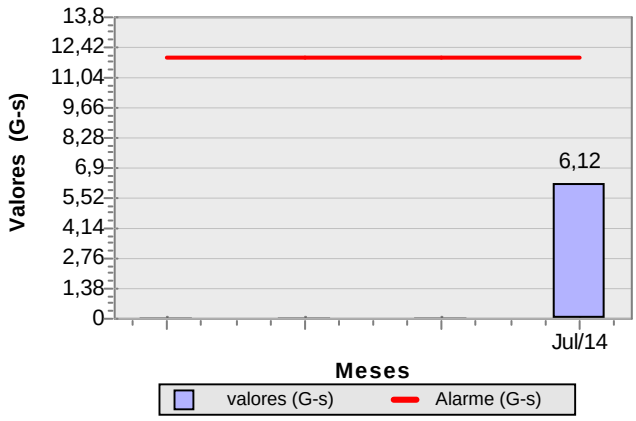


Imagem do equipamento

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

Pontos Col.				Jul/14
P1D (G-s)				6,12
P1H (mm/s)				2,84
P1V (mm/s)				1,53
P2A (mm/s)				2,01
P2D (G-s)				5,86
P2H (mm/s)				1,73
P2V (mm/s)				2,23

Resumo de Ações

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				Falha Lubrificação
Recomendações				Realizar a lubrificação dos rolamentos e atentar para a quantidade exata de lubrificante.
Ações Tomadas				
Nº OS				

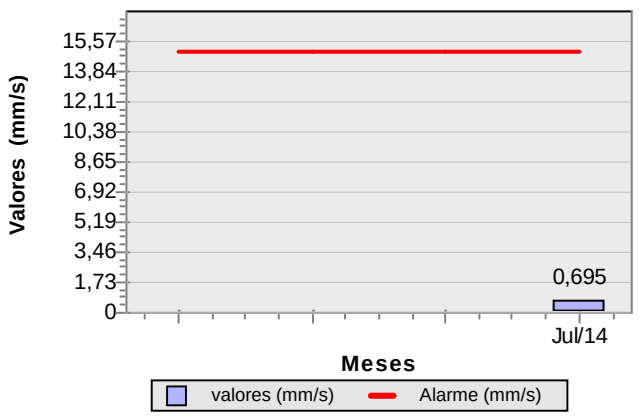
Análise de Vibração
RELATÓRIO TÉCNICO 0714

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-06 - MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 3 **TAG:** ETEP2

Local: ESTAÇÃO TRATAMENTO ESG PT DO CAIXÃO **Pot:** 150 **Tab (mm/s):** TAB02 **Tab (G-s):** TDM02 **Tolerância:**

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

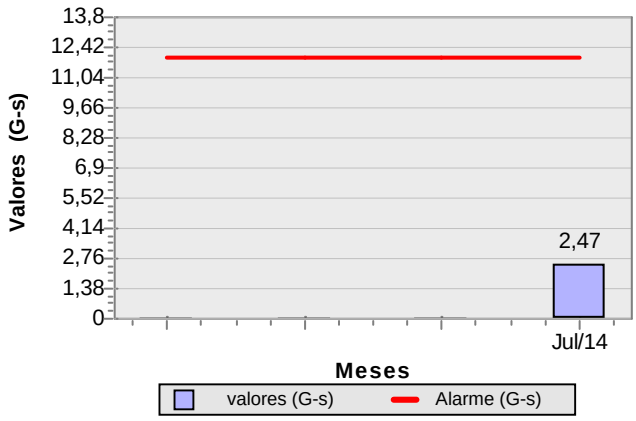


Imagem do equipamento

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

Pontos Col.				Jul/14
M1D (G-s)				2,47
M1H (mm/s)				0,641
M1V (mm/s)				0,592
M2A (mm/s)				0,486
M2D (G-s)				1,21
M2H (mm/s)				0,695
M2V (mm/s)				0,526

Resumo de Ações

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

EQUIPAMENTOS MONITORADOS

CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
BCEN-03	BOMBA CENTRIFUGA BIPARTIDA CMB4	C3RC1	○	○	○	🟠	9
MELE-03	MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB4	C3RC1	○	○	○	🟡	11
BCEN-04	BOMBA CENTRIFUGA BIPARTIDA CMB5	C3RC2	○	○	○	🟡	12
MELE-04	MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB5	C3RC2	○	○	○	🟢	13

ESTAÇÃO ELEVAT AGUA TRATADA UNIFICADA PAULICEIA

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
BCEN-01	BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB1	EEAT1	○	○	○	🟢	14
MELE-01	MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB1	EEAT1	○	○	○	🟢	15
BCEN-02	BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB6	EEAT2	○	○	○	🟢	16
MELE-02	MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO CMB6	EEAT2	○	○	○	🟢	17

ESTAÇÃO TRATAMENTO ESG PT DO CAIXÃO

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
BCEN-05	BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 2	ETEP1	○	○	○	🟡	18
MELE-05	MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 2	ETEP1	○	○	○	🟢	19
BCEN-06	BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 3	ETEP2	○	○	○	🟡	20
MELE-06	MOTOR ELETRICO BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 3	ETEP2	○	○	○	🟢	21