

ANÁLISE TERMOGRÁFICA

DAE - DAE BOM JESUS DOS PERDÕES

1. OBJETIVO

Apresentar ao DAE a Inspeção Termográfica realizada nos equipamentos de sua unidade em Bom Jesus dos Perdões-SP.

2. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Termovisor Flir Systems modelo T530
Software para análise ThermaCam Quick Report
Câmera fotográfica digital

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 MONITORADO

7 de Fevereiro de 2019

INDICE

Apresentação	3
Tabela de Alarmes	5
Análise Gerencial	6
Equipamentos em Alarme	7
Informações Técnicas	8
Informações Técnicas (Equipamentos Mecânicos)	-
Equipamentos Monitorados	16
Anexo	-

Silas Rodrigues
Técnico Responsável

APRESENTAÇÃO

1. PRINCÍPIOS DA TERMOGRAFIA

Termografia ou termovisão, como algumas vezes é denominada, é uma técnica de monitoramento baseada na medição remota e interpretação da radiação infravermelha que é emitida por um corpo, permitindo identificar regiões, ou pontos, onde a temperatura encontra-se alterada com relação a um padrão preestabelecido, constituindo - se, assim, em uma poderosa ferramenta no diagnóstico de falhas ou problemas no sistema inspecionado.



O uso dessa tecnologia de monitoramento reduz os custos de manutenção das instalações, aumenta a disponibilidade dos equipamentos e melhora o desempenho dos processos produtivos.

Os benefícios resultantes da Implantação de um Programa Preditivo por Inspeção Infravermelha na Indústria são:

- Identificar defeitos ou anomalias antes de ocorrer uma falha do sistema produtivo.
- Aumentar a segurança e confiabilidade dos sistemas.
- Diminuir a frequência e duração das intervenções conetivas emergenciais.
- Aumentar a eficiência e eficácia da manutenção e reduzir os custos associados.
- Reduzir os estoques em almoxarifado de peças sobressalentes.
- Aumentar a vida útil dos equipamentos e instalações.
- Reduzir custos operacionais.
- Aumentar a qualidade do produto ou serviço fornecido.
- Reduzir os riscos de incêndio devido a defeito em equipamentos ou instalações.

1.1 PRINCIPAIS APLICAÇÕES

- **Equipamentos** : Seccionadoras, Disjuntores, Transformadores (potencia, potencial e corrente), Capacitores, Fusíveis, Rele Térmico, Reatores, Equipamentos Eletrônicos de Potencia, Descarregadores de sobretensão, Cabos e outros.
- **Conexões** : Barramentos, Bornes, Terminações, Bucha de passagem, Emendas, Bays de distribuição e outros.
- **Painéis** : Painéis de distribuição, Painéis de comando, CCMs, Banco de Capacitores, Drivers, Acionamento de Motores de Grande Porte, Banco de Resistências e outros.

1.2 GRAU DE SEVERIDADE

Severidade	Cor	Descrição
Normal		Não apresenta aquecimento
Pouco Aquecido		Quando os níveis de temperatura estiverem um pouco acima do normal. Realizar acompanhamento. Intervir se houver elevação da temperatura
Aquecido		Quando os níveis de temperatura medidos estiverem acima do normal. Programar intervenção para evitar a elevação da temperatura.
Muito Aquecido		Quando os níveis de temperatura medidos estiverem elevados. Programar intervenção urgente.
Não Coletado		Quando o equipamento não pode ser coletado, pois estava parado ou em manutenção

MATERIAL TÉCNICO

1. MÁXIMA TEMPERATURA ADMISSÍVEL (MTA)

Os valores de temperatura máxima admissível para cada componente podem ser obtidos a partir das especificações técnicas dos mesmos ou através de contato com o fabricante.

Em casos de não possuir estas informações, deve-se fixar o valor de 90 graus Celsius como referência para conexões e componentes metálicos e 70 graus para cabos isolados.

2. PRIORIDADES DE MANUTENÇÃO

Na tabela de alarmes a seguir (ver pagina seguinte) os valores constantes na coluna “Prioridades de Manutenção” são orientações teóricas. Os intervalos citados não consideram parâmetros importantes tais como criticidade dos equipamentos no processo produtivo.

O Cliente, conhecedor de sua Planta, deverá realizar as correções necessárias de forma a priorizar as intervenções.

Nos casos em que não puder realizar a intervenção, poderá aumentar a Data Limite, tomando os seguintes cuidados:

- Redução de carga ou ventilação forçada;
- Acompanhamento da evolução térmica do componente aquecido com termovisores;
- Consulta do fabricante para embasamento técnico quanto aos limites operacionais admissíveis;

TABELA DE ALARMES

A classificação dos pontos aquecidos é feita automaticamente por tabela de alarmes, que são definidas através de normas ou experiência pratica do analista.

TAB01 - Critério Flexível para Componentes Aquecidos

Severidade	Faixa de Variação	Prioridades de Manutenção
Normal	$TCA < 0,3 TMA$	-----
Pouco Aquecido	$0,3 TMA \leq TCA < 0,7 TMA$	Acompanhar Evolução
Aquecido	$0,7 TMA \leq TCA < 1,1 TMA$	Programar Manutenção
Muito Aquecido	$1,1 TMA \leq TCA$	Manutenção Imediata

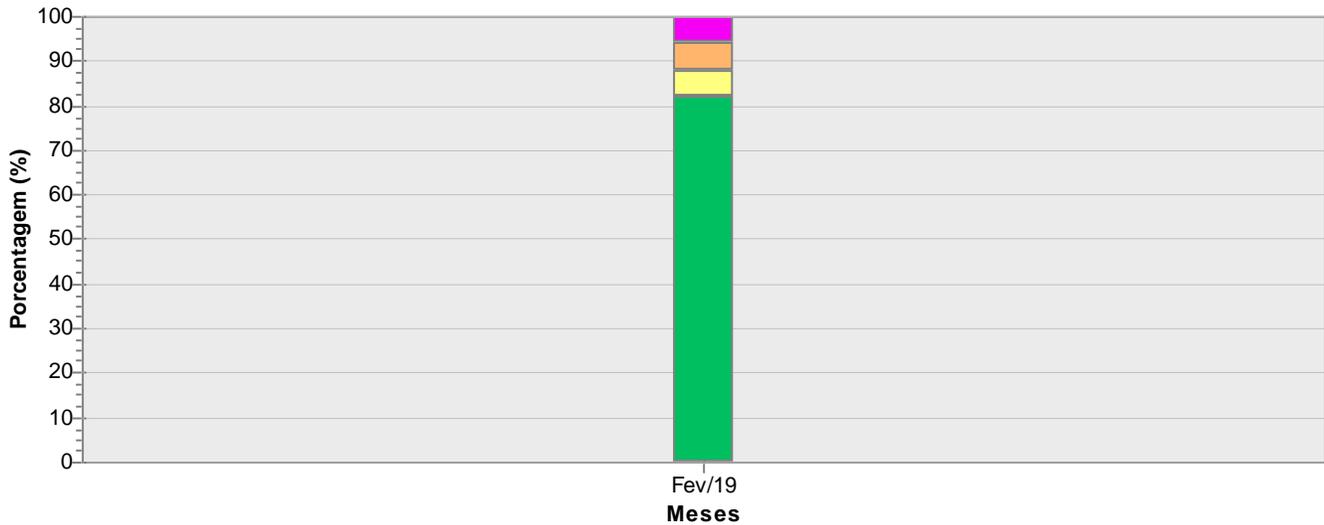
Onde:

TCA: Temperatura do componente corrigida para 100% de carga e velocidade do vento igual a 1 m/s descontando a temperatura ambiente.

TMA: Maior Temperatura Admissivel (MTA) para o componente descontando a temperatura ambiente.

ANÁLISE GERENCIAL

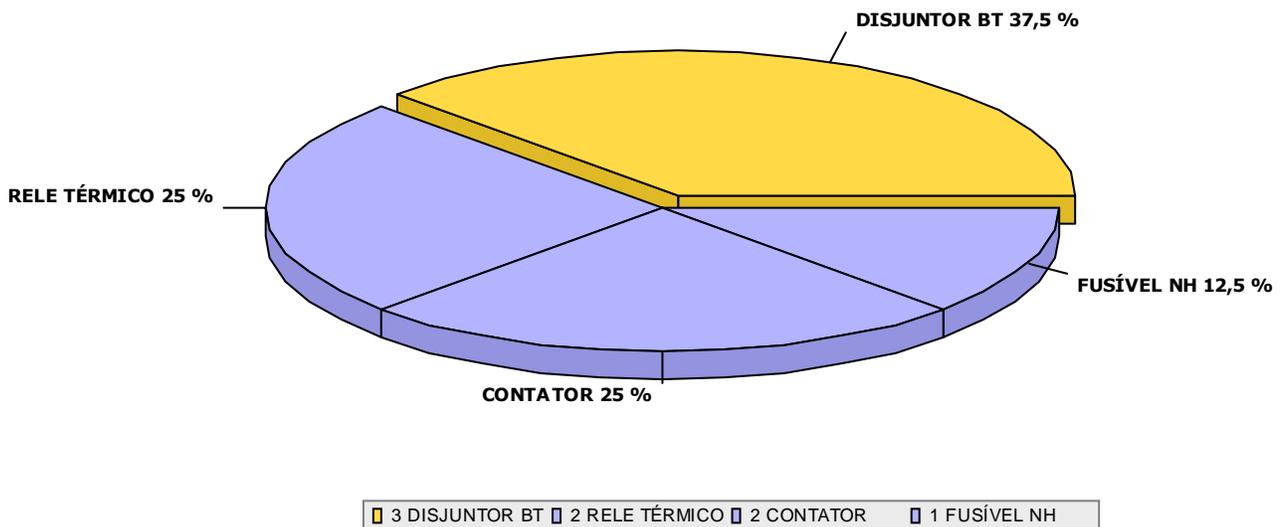
Evolução por Tipo de Severidade



Não Coletado
 Normal
 Pouco Aquecido
 Aquecido
 Muito Aquecido

QUANTIDADE							Fev/19	
Não Coletado							0	0%
Normal							30	82%
Pouco Aquecido							2	6%
Aquecido							2	6%
Muito Aquecido							2	6%

Tipo de Componentes Defeituosos



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-017 - PAINEL BOMBA MIRANDA
Localização: BOOSTER TOSCANO

TAG: 011-PELE-017
Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 07/02/2019 **Emissiv:** 0,85 **T. Amb:** 30 °C **Carga:** 100 % **V. Vento:** 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

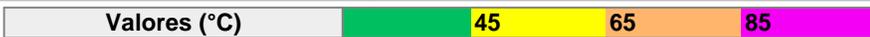
Defeito: Aquecimento Conexão de Saída Fase "R" do Fusível.
Tipo de Componente: FUSÍVEL NH
Parte: Conexão de Saída
Função:

MTA: 80

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	100,2	100,2	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

► **Critérios utilizados para definição do Status**



RECOMENDAÇÕES

Substituir Terminal, Limpar e Reapertar Conexão de Saída Fase "R" do Fusível.

Prioridade: Manutenção Imediata (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data			07/02/2019
Defeitos Apresentados			Aquecimento Conexão de Saída Fase "R" do Fusível.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-013 - PADRÃO DE ENTRADA

TAG: 012-CATE-013

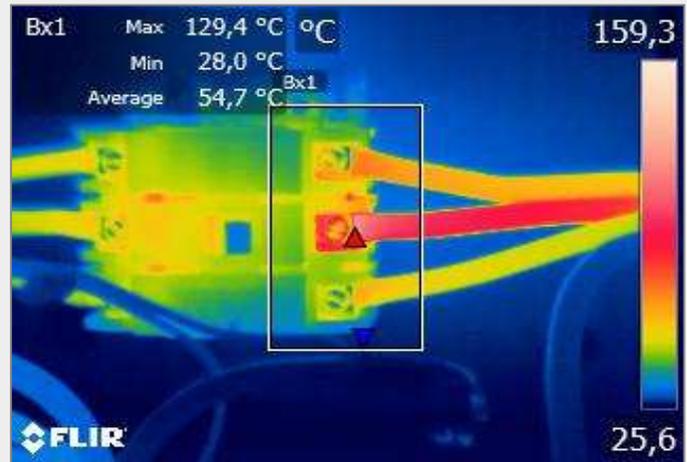
Localização: POÇO MARF II

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 07/02/2019 **Emissiv:** 0,85 **T. Amb:** 35 °C **Carga:** 100 % **V. Vento:** 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento na Conexão de Entrada Fase "S" do DJ.

Tipo de Componente: DISJUNTOR BT

Parte: Conexão de Entrada

Função:

MTA: 90

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	129,4	129,4	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

► **Critérios utilizados para definição do Status**



RECOMENDAÇÕES

Pensar Terminal, Limpar e Reapertar Conexão de Entrada Fase "S" do Disjuntor.

Prioridade: Manutenção Imediata (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				07/02/2019
Defeitos Apresentados				Aquecimento na Conexão de Entrada Fase "S" do DJ.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-003 - PAINEL BOMBAS HOTENCIAS

TAG: 003-PELE-003

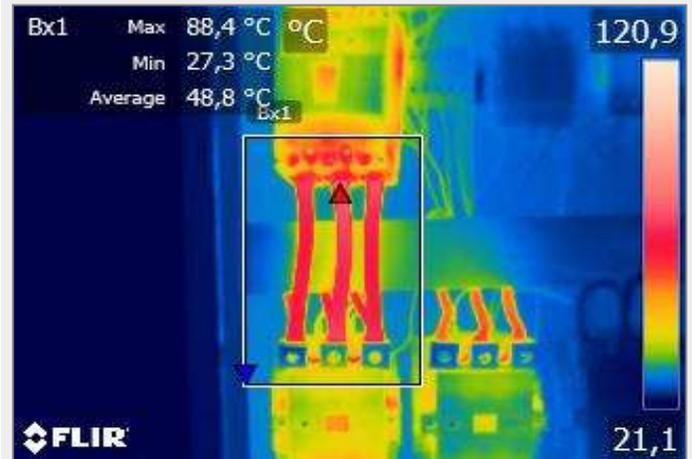
Localização: ETA SEDE

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 07/02/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 30 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento nas Conexões de Saída do Disjuntor.

Tipo de Componente: DISJUNTOR BT

Parte: Conexão de Saída

MTA: 90

Função:

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	88,4	88,4	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C) 48 72 96

RECOMENDAÇÕES

Prensar Terminais, Limpar e Reapertar Conexões de Saída do Disjuntor.

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-003 - PAINEL BOMBAS HOTENCIAS

TAG: 003-PELE-003

Localização: ETA SEDE

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 07/02/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 30 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

Informações sobre o componente

Defeito: Aquecimento nas Conexões de Saída do Rele Térmico.

Tipo de Componente: RELE TÉRMICO

Parte: Conexão de Saída

MTA: 90

Função:

Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	79,8	79,8	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C) 48 72 96

RECOMENDAÇÕES

Pensar Terminais, Limpar e Reapertar Conexões de Saída do Rele Térmico.

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data			07/02/2019
Defeitos Apresentados			Aquecimento nas Conexões de Saída do Rele Térmico Aquecimento nas Conexões de Saída do Disjuntor.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-007 - PAINEL BOMBA 1 MARF I

TAG: 004-PELE-007

Localização: BOOSTER MARF I

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 07/02/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 30 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento nas Conexões de Saída do Contator.

Tipo de Componente: CONTATOR

Parte: Conexão com Rele Térmico

Função:

MTA: 100

► **Critérios utilizados para definição do Status**

Valores (°C)

51

79

107

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	81,8	81,8	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

RECOMENDAÇÕES

Limpar e Reapertar Conexões de Saída do Contator com Rele Térmico.

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-007 - PAINEL BOMBA 1 MARF I

TAG: 004-PELE-007

Localização: BOOSTER MARF I

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 07/02/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 30 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento nas Conexões de Saída do Disjuntor.

Tipo de Componente: DISJUNTOR BT

Parte: Conexão de Saída

MTA: 90

Função:

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	83,6	83,6	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

► **Critérios utilizados para definição do Status**



RECOMENDAÇÕES

Substituir Terminais, Limpar e Reapertar Conexões de Saída do Disjuntor.

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data	07/02/2019		
Defeitos Apresentados			Aquecimento nas Conexões de Saída do Contator. Aquecimento nas Conexões de Saída do Disjuntor.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-012 - PAINEL BOMBA 2 MARF I

TAG: 004-PELE-012

Localização: BOOSTER MARF I

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 07/02/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 30 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento nas Conexões de Entrada do Contator.

Tipo de Componente: CONTATOR

Parte: Conexão de Entrada

Função:

MTA: 90

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	70,7	70,7	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

► **Critérios utilizados para definição do Status**

Valores (°C) 48 72 96

RECOMENDAÇÕES

Substituir Terminais, Limpar e Reapertar Conexões de Entrada do Contator.

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				07/02/2019
Defeitos Apresentados				Aquecimento nas Conexões de Entrada do Contator.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-011 - PAINEL POÇO CACHOEIRINHA

TAG: 007-PELE-011

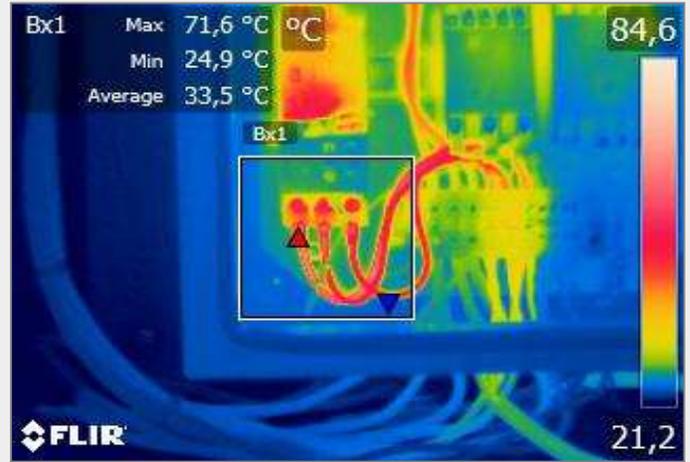
Localização: POÇO CACHOEIRINHA

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 07/02/2019

Emissiv: 0,85

T. Amb: 30 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento nas Conexões de Saída do Rele Térmico.

Tipo de Componente: RELE TÉRMICO

Parte: Conexão de Saída

MTA: 90

Função:

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	71,6	71,6	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

► **Critérios utilizados para definição do Status**

Valores (°C)	48	72	96

RECOMENDAÇÕES

Substituir Terminais, Limpar e Reapertar Conexões de Saída do Rele Térmico.

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data	07/02/2019		
Defeitos Apresentados			Aquecimento nas Conexões de Saída do Rele Térmico

EQUIPAMENTOS MONITORADOS POR LOCALIZAÇÃO

CAPTAÇÃO DA ETA SEDE

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
CATE-001	POSTE E TRAFÓ	001-CATE-001	○	○	○	●	-
CATE-002	PADRÃO DE ENTRADA	001-CATE-002	○	○	○	●	-
PELE-001	PAINEL DA BOMBA DE CAPTAÇÃO	001-PELE-001	○	○	○	●	-
PELE-008	PAINEL BOMBA 1 CACHOEIRINHA	001-PELE-008	○	○	○	●	-
PELE-009	PAINEL BOMBA 2 CACHOEIRINHA	001-PELE-009	○	○	○	●	-

BOOSTER MIRANDA

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
CATE-011	PADRÃO DE ENTRADA	010-CATE-011	○	○	○	●	-
PELE-016	PAINEL BOMBA MIRANDA	010-PELE-016	○	○	○	●	-

BOOSTER TOSCANO

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
CATE-012	PADRÃO DE ENTRADA	011-CATE-012	○	○	○	●	-
PELE-017	PAINEL BOMBA MIRANDA	011-PELE-017	○	○	○	●	8

POÇO MARF II

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
CATE-013	PADRÃO DE ENTRADA	012-CATE-013	○	○	○	●	9
PELE-018	PAINEL POÇO 1 MARF II	012-PELE-018	○	○	○	●	-
PELE-019	PAINEL POÇO 2 MARF II	012-PELE-019	○	○	○	●	-

BOOSTER TOSCANO VALE DO SOL

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
CATE-014	PADRÃO DE ENTRADA	013-CATE-014	○	○	○	●	-
PELE-020	PAINEL BOMBAS 1 E 2 VALE DO SOL	013-PELE-020	○	○	○	●	-

ETA ALPES D'OURO

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
CATE-003	POSTE E PADRÃO DE ENTRADA	002-CATE-003	○	○	○	●	-
PELE-002	PAINEL DA BOMBA RETROLAVAGEM 1 E 2	002-PELE-002	○	○	○	●	-

ETA SEDE

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
CATE-004	POSTE E TRAFÓ	003-CATE-004	○	○	○	●	-
CATE-005	PADRÃO DE ENTRADA	003-CATE-005	○	○	○	●	-
PELE-003	PAINEL BOMBAS HOTENCIAS	003-PELE-003	○	○	○	●	10
PELE-003	PAINEL BOMBAS HOTENCIAS	003-PELE-003	○	○	○	●	11

EQUIPAMENTOS MONITORADOS POR LOCALIZAÇÃO

ETA SEDE

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
PELE-004	PAINEL BOMBA RELAVAGEM FILTRO ETA 2	003-PELE-004	○	○	○	●	-
PELE-005	PAINEL BOMBA BOOSTER ETA 1	003-PELE-005	○	○	○	●	-
PELE-006	PAINEL BOMBAS 1 E 2 RELAVAGEM FILTRO ETA 1	003-PELE-006	○	○	○	●	-
PELE-010	PAINEL BOMBA BOOSTER ETA 2 RESERVA	003-PELE-010	○	○	○	●	-

BOOSTER MARF I

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
PELE-007	PAINEL BOMBA 1 MARF I	004-PELE-007	○	○	○	●	13
PELE-007	PAINEL BOMBA 1 MARF I	004-PELE-007	○	○	○	●	12
PELE-012	PAINEL BOMBA 2 MARF I	004-PELE-012	○	○	○	●	14

BOOSTER VALE DO SOL RESERVATÓRIO

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
CATE-015	PADRÃO DE ENTRADA	014-CATE-015	○	○	○	●	-
PELE-021	PAINEL BOMBAS 1 E 2 VALE DO SOL RESRVATÓRIO	014-PELE-021	○	○	○	●	-

BOOSTER SERINGUEIRA (OURO)

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
CATE-007	PADÃO DE ENTRADA	006-CATE-007	○	○	○	●	-
CATE-016	PADÃO DE ENTRADA	006-CATE-016	○	○	○	●	-

POÇO CACHOEIRINHA

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
CATE-008	PADRÃO DE ENTRADA	007-CATE-008	○	○	○	●	-
PELE-011	PAINEL POÇO CACHOEIRINHA	007-PELE-011	○	○	○	●	15

POÇO JD. PALMAS

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
CATE-009	PADRÃO DE ENTRADA	008-CATE-009	○	○	○	●	-
PELE-013	PAINEL POÇO JD. PALMAS	008-PELE-013	○	○	○	●	-

BOOSTER DUMONT

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
CATE-10	PADRÃO DE ENTRADA	009-CATE-010	○	○	○	●	-
PELE-014	PAINEL BOMBAS 1 E 2 DUMONT	009-PELE-014	○	○	○	●	-
PELE-015	PAINEL DO POÇO DUMONT	009-PELE-015	○	○	○	●	-

EQUIPAMENTOS EM ALARME

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 Status "Muito Aquecido"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
▶ BOOSTER TOSCANO							
PELE-017	PAINEL BOMBA MIRANDA	011-PELE-017	○	○	○	●	8
▶ POÇO MARF II							
CATE-013	PADRÃO DE ENTRADA	012-CATE-013	○	○	○	●	9

Equipamentos Status "Aquecido"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
▶ ETA SEDE							
PELE-003	PAINEL BOMBAS HOTENCIAS	003-PELE-003	○	○	○	●	10
▶ BOOSTER MARF I							
PELE-007	PAINEL BOMBA 1 MARF I	004-PELE-007	○	○	○	●	12

Equipamentos Status "Pouco Aquecido"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Fev/19	
▶ BOOSTER MARF I							
PELE-012	PAINEL BOMBA 2 MARF I	004-PELE-012	○	○	○	●	14
▶ POÇO CACHOEIRINHA							
PELE-011	PAINEL POÇO CACHOEIRINHA	007-PELE-011	○	○	○	●	15

