

## ANÁLISE TERMOGRÁFICA

### SEMAE - Piracicaba SEMAE

#### 1. OBJETIVO

Apresentar ao SEMAE a Inspeção Termográfica realizada nos equipamentos de suas unidades em Piracicaba

#### 2. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Termovisor Flir Systems modelo T420 - 76.800 pixels  
Software para análise ThermaCam Quick Report

#### 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

15 de Julho de 2014

#### 5. TIPO DE IMPRESSÃO

**RELATÓRIO MODO COMPLETO**

#### INDICE

Apresentação	3
Tabela de Alarmes	5
Análise Gerencial	6
Equipamentos em Alarme	7
Informações Técnicas	8
Informações Técnicas (Equipamentos Mecânicos)	-
Equipamentos Monitorados	17
Anexo	-

---

**Wilson Fer**  
**Engenheiro 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 corretivas 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

**RELATÓRIO MODO COMPACTO:** Listagem parcial dos equipamentos que fazem parte do Plano Preditivo de Termografia (constam todos os equipamentos que se apresentaram em status de Alarme).

**RELATÓRIO MODO COMPLETO:** Listagem completa de todos os equipamentos que fazem parte do Plano Preditivo de Termografia (constam todos os equipamentos independentemente do status).

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

## 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

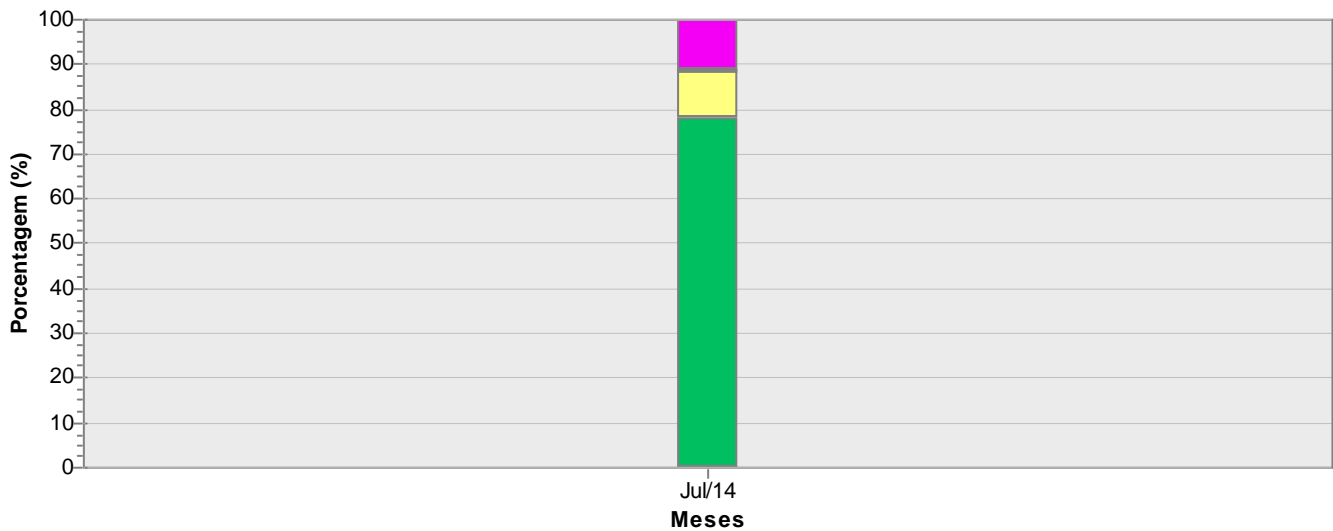
Onde:

**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

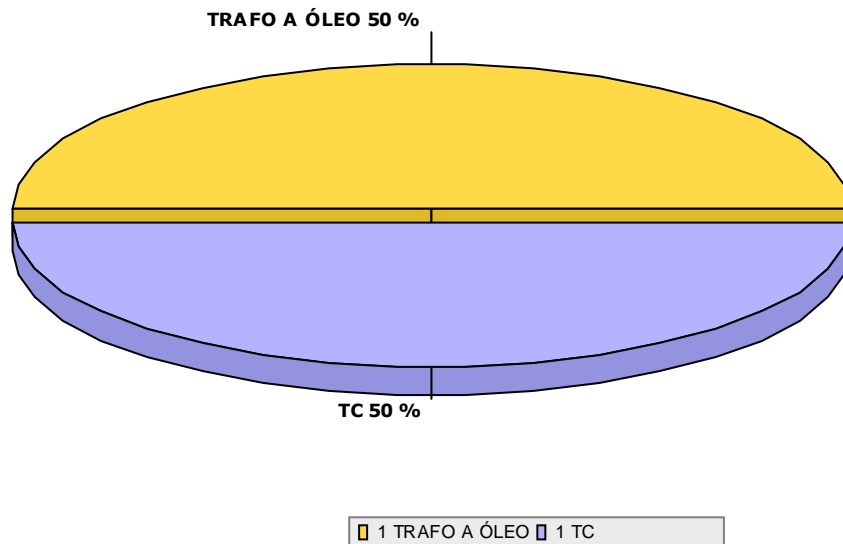
#### Evolução por Tipo de Severidade



Não Coletado    
  Normal    
  Pouco Aquecido    
  Aquecido    
  Muito Aquecido

QUANTIDADE							Jul/14	
Não Coletado							0	0%
Normal							7	78%
Pouco Aquecido							1	11%
Aquecido							0	0%
Muito Aquecido							1	11%

#### Tipo de Componentes Defeituosos



**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.
						Jul/14	
▶ CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI							
SUBE-02	SUBESTAÇÃO ELETRICA ALTA TENSÃO	C3RC	○	○	○	●	10


**Equipamentos Status "Pouco Aquecido"**

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
▶ ESTAÇÃO ELEVAT AGUA TRATADA UNIFICADA PAULICEIA							
PELE-01	PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIF MULTIESTAGIO CMB1	EEAT	○	○	○	●	11

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

**Equipamento:** PELE-03 - PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIFUGA BIPARTIDA CMB4

**TAG:** C3RC

**Localização:** CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI

**Tabela:** TAB01

#### IMAGEM VISUAL



#### IMAGEM TERMOGRÁFICA


**Data:**                      **Emissiv:**                      **T. Amb:** 0 °C                      **Carga:** 0 %                      **V. Vento:** 0 m/s

### DADOS TERMOGRÁFICOS

#### Informações sobre o componente

**Defeito:**
**Tipo de Componente:**
**Parte:**
**Função:**
**MTA:**

#### Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima			<input type="radio"/>
Fase R			<input type="radio"/>
Fase S			<input type="radio"/>
Fase T			<input type="radio"/>

#### Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)

### RECOMENDAÇÕES

### ANOTAÇÕES DO CLIENTE

**Ações Tomadas:**
**Nº OS:**

### RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				
				15/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-04 - PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIFUGA BIPARTIDA CMB5

TAG: C3RC

Localização: CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI

Tabela: TAB01

#### IMAGEM VISUAL



#### IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: Emissiv: T. Amb: 0 °C Carga: 0 % V. Vento: 0 m/s

### DADOS TERMOGRÁFICOS

#### Informações sobre o componente

Defeito:

Tipo de Componente:

Parte:

Função:

MTA:

#### Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima			<input type="radio"/>
Fase R			<input type="radio"/>
Fase S			<input type="radio"/>
Fase T			<input type="radio"/>

#### Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)

#### RECOMENDAÇÕES

#### ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações  
Tomadas:

Nº OS:

### RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data

15/07/2014

Defeitos  
Apresentados

O.K.



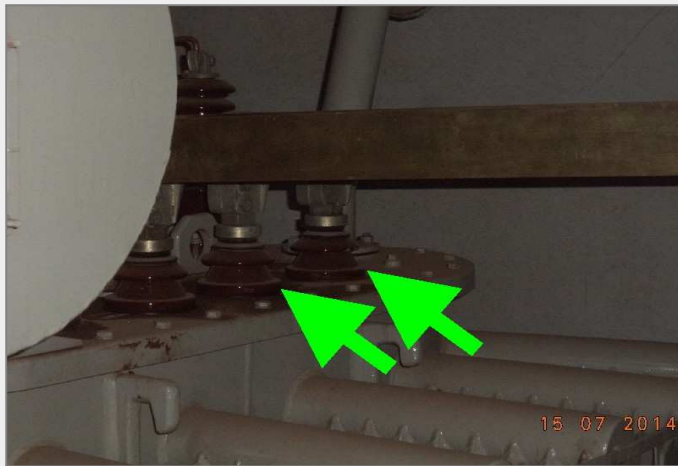
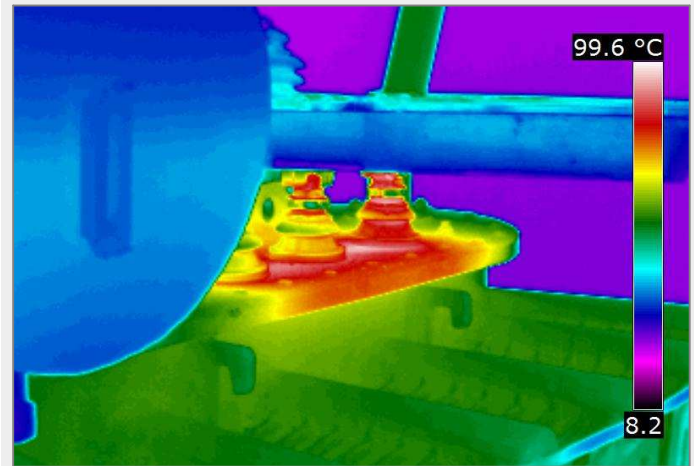
### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

**Equipamento:** SUBE-02 - SUBESTAÇÃO ELETRICA ALTA TENSÃO

**TAG:** C3RC

**Localização:** CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI

**Tabela:** TAB01

**IMAGEM VISUAL**

**IMAGEM TERMOGRÁFICA**

**Data:** 15/07/2014

**Emissiv:** 0,85

**T. Amb:** 24 °C

**Carga:** 100 %

**V. Vento:** 1 m/s

### DADOS TERMOGRÁFICOS

**Informações sobre o componente**
**Defeito:** Aquecimento nas Buchas de Conexão de Baixa Tensão

**Tipo de Componente:** TRAFÓ A ÓLEO

**Parte:** Conexões de Saída

**MTA:** 90

**Função:**
**Temperaturas Encontradas (°C)**

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
<b>T. Máxima</b>	99,6	99,6	●
<b>Fase R</b>			○
<b>Fase S</b>			○
<b>Fase T</b>			○

**Critérios utilizados para definição do Status**

Valores (°C)	43,8	70,2	96,6
--------------	------	------	------

### RECOMENDAÇÕES

Verificar estado das Buchas de conexão de saída das Fases S e T, quanto ao estado físico e fixação. Inspeccionar sinais visuais de vazamento de óleo. Efetuar limpeza.

**Prioridade:** Manutenção Imediata (Ver Material Técnico item 2)

### ANOTAÇÕES DO CLIENTE

**Ações Tomadas:**
**Nº OS:**

### RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data			15/07/2014
Defeitos Apresentados			Aquecimento nas Buchas de Conexão de Baixa Tensão

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

**Equipamento:** PELE-01 - PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIF MULTIESTAGIO CMB1

**TAG:** EEAT

**Localização:** ESTAÇÃO ELEVAT AGUA TRATADA UNIFICADA PAULICEIA

**Tabela:** TAB01

**IMAGEM VISUAL**

**IMAGEM TERMOGRÁFICA**

**Data:** 15/07/2014

**Emissiv:** 0,85

**T. Amb:** 22 °C

**Carga:** 100 %

**V. Vento:** 1 m/s

### DADOS TERMOGRÁFICOS

**Informações sobre o componente**
**Defeito:** Aquecimento Conexões do Trafo de Corrente Fase R

**Tipo de Componente:** TC

**Parte:** Conexão de Saida

**Função:**
**MTA:** 90

**Temperaturas Encontradas (°C)**

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima	69,1	69,1	●
Fase R			○
Fase S			○
Fase T			○

**Critérios utilizados para definição do Status**

Valores (°C)	42,4	69,6	96,8
--------------	------	------	------

### RECOMENDAÇÕES

Soltar parafusos de fixação dos cabos de saída de sinal do TC Fase R, limpar e reapertar.

**Prioridade:** Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

### ANOTAÇÕES DO CLIENTE

**Ações Tomadas:**
**Nº OS:**

### RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data				15/07/2014
Defeitos Apresentados				Aquecimento Conexões do Trafo de Corrente Fase R

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

**Equipamento:** PELE-02 - PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIF MULTIESTAGIO CMB6

**TAG:** EEAT

**Localização:** ESTAÇÃO ELEVAT AGUA TRATADA UNIFICADA PAULICEIA

**Tabela:** TAB01

#### IMAGEM VISUAL



#### IMAGEM TERMOGRÁFICA


**Data:**                      **Emissiv:**                      **T. Amb:** 0 °C                      **Carga:** 0 %                      **V. Vento:** 0 m/s

### DADOS TERMOGRÁFICOS

#### Informações sobre o componente

**Defeito:**
**Tipo de Componente:**
**Parte:**
**Função:**
**MTA:**

#### Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima			<input type="radio"/>
Fase R			<input type="radio"/>
Fase S			<input type="radio"/>
Fase T			<input type="radio"/>

#### Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)

### RECOMENDAÇÕES

### ANOTAÇÕES DO CLIENTE

**Ações Tomadas:**
**Nº OS:**

### RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data			
			15/07/2014
Defeitos Apresentados			O.K.

**INFORMAÇÕES TÉCNICAS****Equipamento:** SUBE-01 - SUBESTAÇÃO ELETRICA ALTA TENSÃO**TAG:** EEAT**Localização:** ESTAÇÃO ELEVAT AGUA TRATADA UNIFICADA PAULICEIA**Tabela:** TAB01**IMAGEM VISUAL****IMAGEM TERMOGRÁFICA****Data:**                      **Emissiv:**                      **T. Amb:** 0 °C                      **Carga:** 0 %                      **V. Vento:** 0 m/s**DADOS TERMOGRÁFICOS****Informações sobre o componente****Defeito:****Tipo de Componente:****Parte:****Função:****MTA:****Temperaturas Encontradas (°C)**

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
<b>T. Máxima</b>			<input type="radio"/>
<b>Fase R</b>			<input type="radio"/>
<b>Fase S</b>			<input type="radio"/>
<b>Fase T</b>			<input type="radio"/>

**Critérios utilizados para definição do Status****Valores (°C)****RECOMENDAÇÕES****ANOTAÇÕES DO CLIENTE****Ações Tomadas:****Nº OS:****RESUMO DE AÇÕES**

Severidade/Data			
			15/07/2014
<b>Defeitos Apresentados</b>			O.K.

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

**Equipamento:** PELE-05 - PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 2

**TAG:** ETEP

**Localização:** ESTAÇÃO TRATAMENTO ESG PT DO CAIXÃO

**Tabela:** TAB01

#### IMAGEM VISUAL



#### IMAGEM TERMOGRÁFICA


**Data:**                      **Emissiv:**                      **T. Amb:** 0 °C                      **Carga:** 0 %                      **V. Vento:** 0 m/s

### DADOS TERMOGRÁFICOS

#### Informações sobre o componente

**Defeito:**
**Tipo de Componente:**
**Parte:**
**Função:**
**MTA:**

#### Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima			<input type="radio"/>
Fase R			<input type="radio"/>
Fase S			<input type="radio"/>
Fase T			<input type="radio"/>

#### Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)

### RECOMENDAÇÕES

### ANOTAÇÕES DO CLIENTE

**Ações Tomadas:**
**Nº OS:**

### RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data			
			15/07/2014
Defeitos Apresentados			O.K.

**INFORMAÇÕES TÉCNICAS**
**Equipamento:** PELE-06 - PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 3

**TAG:** ETEP

**Localização:** ESTAÇÃO TRATAMENTO ESG PT DO CAIXÃO

**Tabela:** TAB01

**IMAGEM VISUAL**

**IMAGEM TERMOGRÁFICA**

**Data:**                      **Emissiv:**                      **T. Amb:** 0 °C                      **Carga:** 0 %                      **V. Vento:** 0 m/s

**DADOS TERMOGRÁFICOS**
**Informações sobre o componente**
**Defeito:**
**Tipo de Componente:**
**Parte:**
**Função:**
**MTA:**
**Temperaturas Encontradas (°C)**

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima			<input type="radio"/>
Fase R			<input type="radio"/>
Fase S			<input type="radio"/>
Fase T			<input type="radio"/>

**Critérios utilizados para definição do Status**

Valores (°C)

**RECOMENDAÇÕES**
**ANOTAÇÕES DO CLIENTE**
**Ações Tomadas:**
**Nº OS:**
**RESUMO DE AÇÕES**

Severidade/Data				
				15/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

**Equipamento:** SUBE-03 - SUBESTAÇÃO ELETRICA ALTA TENSÃO

**TAG:** ETEP

**Localização:** ESTAÇÃO TRATAMENTO ESG PT DO CAIXÃO

**Tabela:** TAB01

#### IMAGEM VISUAL



#### IMAGEM TERMOGRÁFICA


**Data:**                      **Emissiv:**                      **T. Amb:** 0 °C                      **Carga:** 0 %                      **V. Vento:** 0 m/s

### DADOS TERMOGRÁFICOS

#### Informações sobre o componente

**Defeito:**
**Tipo de Componente:**
**Parte:**
**Função:**
**MTA:**

#### Temperaturas Encontradas (°C)

	T. Coletada	T. Corrigida	Status
T. Máxima			<input type="radio"/>
Fase R			<input type="radio"/>
Fase S			<input type="radio"/>
Fase T			<input type="radio"/>

#### Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C)	
--------------	--

### RECOMENDAÇÕES

### ANOTAÇÕES DO CLIENTE

**Ações Tomadas:**
**Nº OS:**

### RESUMO DE AÇÕES

Severidade/Data			
			15/07/2014
Defeitos Apresentados			O.K.

**EQUIPAMENTOS MONITORADOS POR LOCALIZAÇÃO**
***CAPTAÇÃO 3 RIO CORUMBATAI***

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
PELE-03	PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIFUGA BIPARTIDA CMB4	C3RC	○	○	○	●	8
PELE-04	PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIFUGA BIPARTIDA CMB5	C3RC	○	○	○	●	9
SUBE-02	SUBESTAÇÃO ELETRICA ALTA TENSÃO	C3RC	○	○	○	●	10

***ESTAÇÃO ELEVAT AGUA TRATADA UNIFICADA PAULICEIA***

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
PELE-01	PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIF MULTIESTAGIO CMB1	EEAT	○	○	○	●	11
PELE-02	PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIF MULTIESTAGIO CMB6	EEAT	○	○	○	●	12
SUBE-01	SUBESTAÇÃO ELETRICA ALTA TENSÃO	EEAT	○	○	○	●	13

***ESTAÇÃO TRATAMENTO ESG PT DO CAIXÃO***

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
PELE-05	PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 2	ETEP	○	○	○	●	14
PELE-06	PAINEL ACIONAMENTO BOMBA CENTRIFUGA BOMBA 3	ETEP	○	○	○	●	15
SUBE-03	SUBESTAÇÃO ELETRICA ALTA TENSÃO	ETEP	○	○	○	●	16