

ANÁLISE TERMOGRÁFICA

SAEEJ - SAEEJ-JABOTICABAL

1. OBJETIVO

Apresentar a SSAEJ a Inspeção Termográfica realizada nos equipamentos de sua Unidade em Jaboticabal-SP

2. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Termovisor Flir Systems modelo T- 530
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

6 de Dezembro de 2018

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 | - |



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 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

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 |

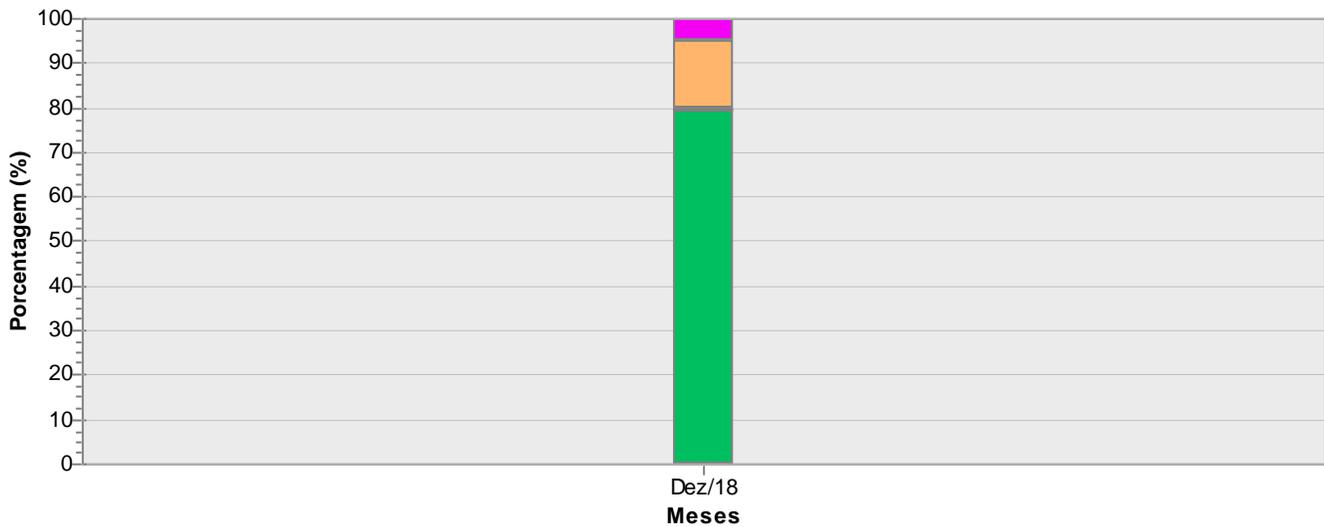
Onde:

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

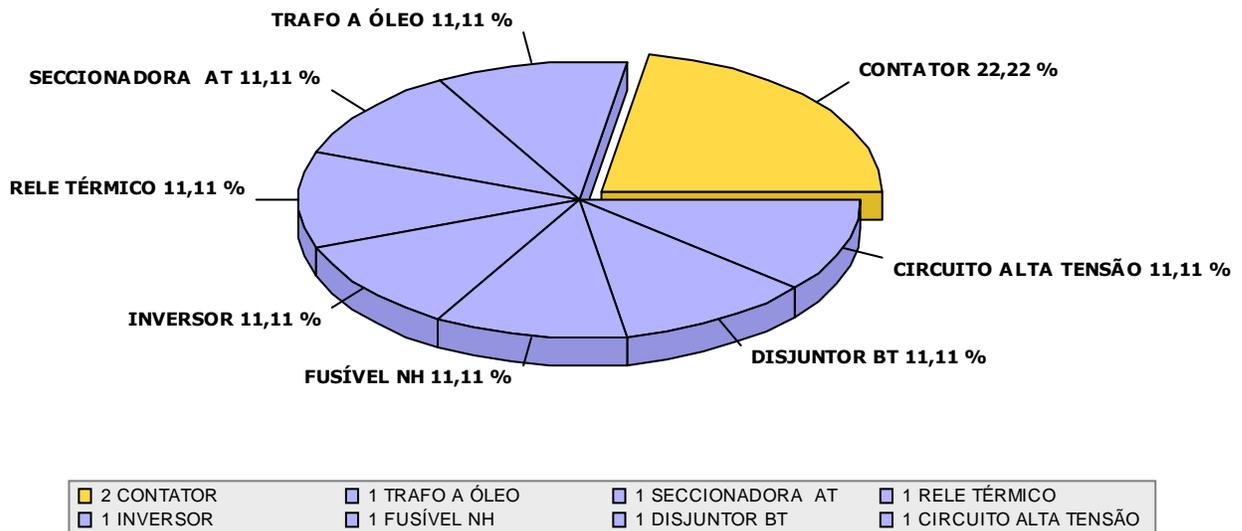
Evolução por Tipo de Severidade



Não Coletado
 Normal
 Pouco Aquecido
 Aquecido
 Muito Aquecido

| QUANTIDADE | | | | | | | Dez/18 | |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--------|-----|
| Não Coletado | | | | | | | 0 | 0% |
| Normal | | | | | | | 32 | 80% |
| Pouco Aquecido | | | | | | | 0 | 0% |
| Aquecido | | | | | | | 6 | 15% |
| Muito Aquecido | | | | | | | 2 | 5% |

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. |
|---------------------------|-------------------------|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| ▶ BOOSTER MASCAGNI | | | | | | | |
| PELE-002 | PAINEL BOMBA 2 MASCAGNI | 002PELE-002 | ○ | ○ | ○ | ● | 8 |
| ▶ ESTIVA | | | | | | | |
| PELE-012 | PAINEL BOMBA DA ESTIVA | 007-PELE-012 | ○ | ○ | ○ | ● | 15 |

Equipamentos Status "Aquecido"

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|--------------------------------|--|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| ▶ BOOSTER MASCAGNI | | | | | | | |
| PELE-003 | PAINEL BOMBA 1 MASCAGNI | 002PELE-003 | ○ | ○ | ○ | ● | 9 |
| ▶ CAPTAÇÃO CORREGO RICO | | | | | | | |
| PELE-005 | PAINEL CM2 M CAPTAÇÃO CORREGO RICO | 002PELE-005 | ○ | ○ | ○ | ● | 10 |
| CATE-006 | SUBESTAÇÃO AO TEMPO - TRAF0 2 - 500KVA | 00-3CATE-006 | ○ | ○ | ○ | ● | 11 |
| ▶ COHAB 2 | | | | | | | |
| PELE-010 | PAINEL BOMBA BOOTER COHAB 2 | 005-PELE-010 | ○ | ○ | ○ | ● | 13 |
| ▶ ESTIVA | | | | | | | |
| CATE-012 | TRAF0 95KVA CABINE ESTIVA | 007-CATE-012 | ○ | ○ | ○ | ● | 14 |
| ▶ POÇO RODOVIÁRIA | | | | | | | |
| PELE-018 | QUADRO DISTRIBUIÇÃO GERAL -QDG POÇO RODOVIÁRIA | 009-PELE-018 | ○ | ○ | ○ | ● | 16 |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-002 - PAINEL BOMBA 2 MASCAGNI

TAG: 002PELE-002

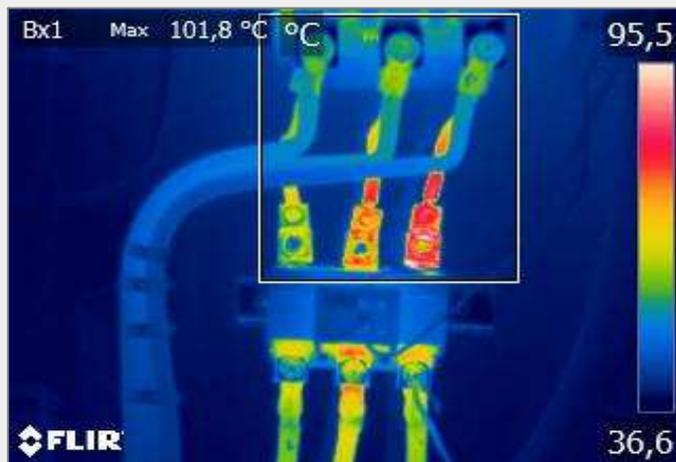
Localização: BOOSTER MASCAGNI

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 06/12/2018

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 "T".

Tipo de Componente: RELE TÉRMICO

Parte: Conexão de Entrada

MTA: 90

Função:

Temperaturas Encontradas (°C)

| | T. Coletada | T. Corrigida | Status |
|------------------|-------------|--------------|--------|
| T. Máxima | 101,8 | 101,8 | ● |
| Fase R | | | ○ |
| Fase S | | | ○ |
| Fase T | | | ○ |

Critérios utilizados para definição do Status

Valores (°C) 51,5 73,5 95,5

RECOMENDAÇÕES

Substituir Terminal, Limpar e Reapertar Conexão de Entrada Fase "T" do Rele Térmico.

Prioridade: Manutenção Imediata (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

| Severidade/Data | 06/12/2018 | | |
|-----------------------|------------|--|---|
| Defeitos Apresentados | | | Aquecimento na Conexão de Entrada Fase "T". |
| | | | |
| | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-003 - PAINEL BOMBA 1 MASCAGNI

TAG: 002PELE-003

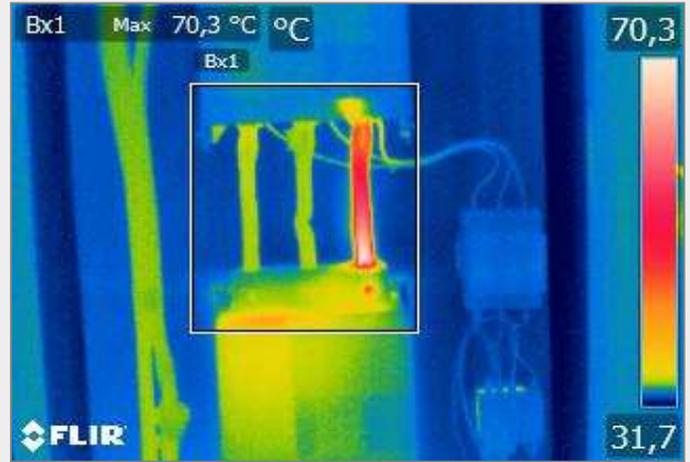
Localização: BOOSTER MASCAGNI

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 06/12/2018

Emissiv: 0,85

T. Amb: 35 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento Conexão Entrada Fase "T" do Inversor.

Tipo de Componente: INVERSOR

Parte: Conexão de Entrada

MTA: 80

Função: Bomba 1

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

| | T. Coletada | T. Corrigida | Status |
|------------------|-------------|--------------|--------|
| T. Máxima | 70,3 | 70,3 | ● |
| Fase R | | | ○ |
| Fase S | | | ○ |
| Fase T | | | ○ |

► **Critérios utilizados para definição do Status**

| Valores (°C) | 48,5 | 66,5 | 84,5 |
|--------------|------|------|------|
| | | | |

RECOMENDAÇÕES

Pensar Terminal, Limpar e Reapertar Conexão de Entrada Fase "T" do Inversor.

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

| Severidade/Data | 06/12/2018 | | |
|-----------------------|------------|--|---|
| Defeitos Apresentados | | | Aquecimento Conexão Entrada Fase "T" do Inversor. |
| | | | |
| | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-005 - PAINEL CM2 M CAPTAÇÃO CORREGO RICO

TAG: 002PELE-005

Localização: CAPTAÇÃO CORREGO RICO

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL

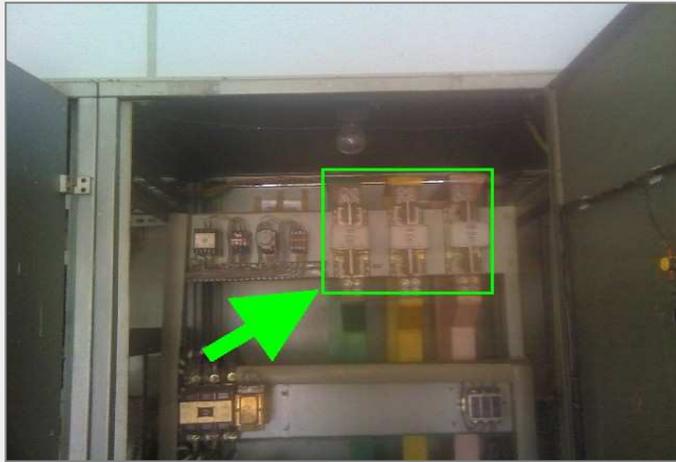
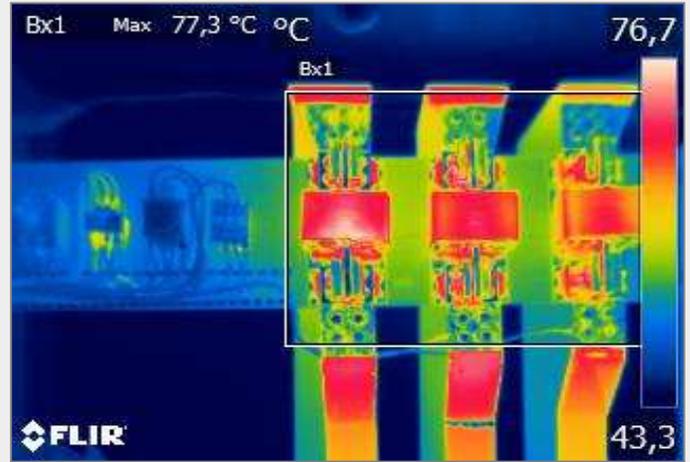


IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 06/12/2018

Emissiv: 0,85

T. Amb: 35 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento no Corpo do Fusível.

Tipo de Componente: FUSÍVEL NH

Parte: Corpo NH

MTA: 90

Função:

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

| | T. Coletada | T. Corrigida | Status |
|------------------|-------------|--------------|----------------------------------|
| T. Máxima | 77,3 | 77,3 | <input checked="" type="radio"/> |
| Fase R | | | <input type="radio"/> |
| Fase S | | | <input type="radio"/> |
| Fase T | | | <input type="radio"/> |

► **Critérios utilizados para definição do Status**



RECOMENDAÇÕES

Checar Dimensional Para Carga Instalada Atualmente, Substituir o Mesmo se Necessário.

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

| Severidade/Data | 06/12/2018 | | |
|-----------------------|------------|--|----------------------------------|
| Defeitos Apresentados | | | Aquecimento no Corpo do Fusível. |
| | | | |
| | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-006 - SUBESTAÇÃO AO TEMPO - TRAF0 2 - 500KVA

TAG: 00-3CATE-006

Localização: CAPTAÇÃO CORREGO RICO

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL

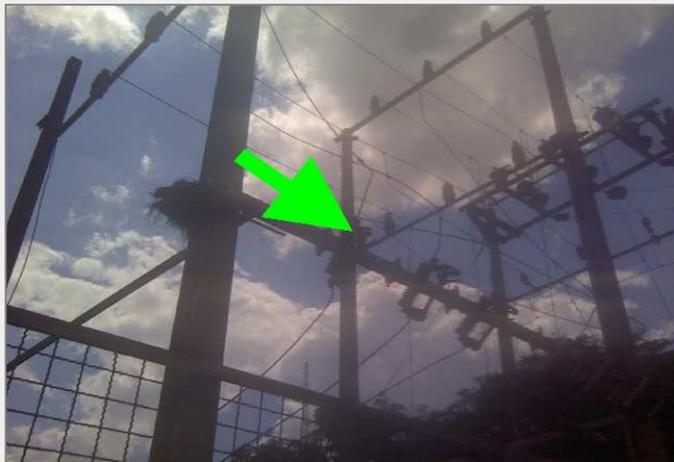
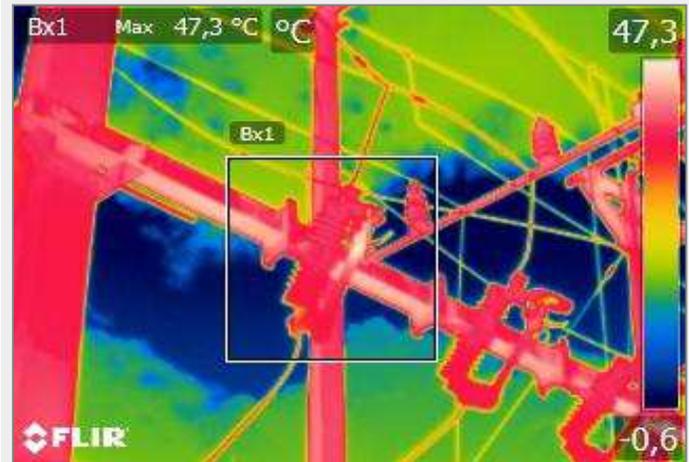


IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 06/12/2018

Emissiv: 0,85

T. Amb: 35 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento na Garra da Seccionadora

Tipo de Componente: SECCIONADORA AT

Parte: Conexão de Entrada

Função:

MTA: 70

► **Critérios utilizados para definição do Status**

Valores (°C)

45,5

59,5

73,5

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

| | T. Coletada | T. Corrigida | Status |
|------------------|-------------|--------------|--------|
| T. Máxima | 47,3 | 47,3 | ● |
| Fase R | | | ○ |
| Fase S | | | ○ |
| Fase T | | | ○ |

RECOMENDAÇÕES

Limpar e Ajustar Garras da Seccionadora.

Prioridade: Acompanhar Evolução (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-006 - SUBESTAÇÃO AO TEMPO - TRAF0 2 - 500KVA

TAG: 00-3CATE-006

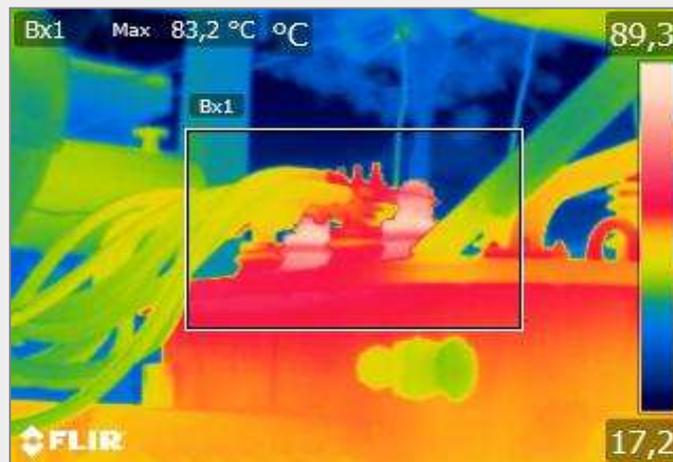
Localização: CAPTAÇÃO CORREGO RICO

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 06/12/2018

Emissiv: 0,85

T. Amb: 35 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento Conexões de Saída do Trafo.

Tipo de Componente: TRAF0 A ÓLEO

Parte: Conexões de Saída

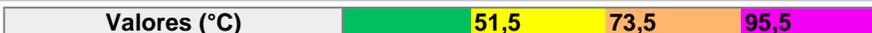
MTA: 90

Função:

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

| | T. Coletada | T. Corrigida | Status |
|------------------|-------------|--------------|----------------------------------|
| T. Máxima | 83,2 | 83,2 | <input checked="" type="radio"/> |
| Fase R | | | <input type="radio"/> |
| Fase S | | | <input type="radio"/> |
| Fase T | | | <input type="radio"/> |

► **Critérios utilizados para definição do Status**



RECOMENDAÇÕES

Programar Parada Para Reaperto das Conexões de Saída do Trafo.

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

| Severidade/Data | 06/12/2018 | | |
|-----------------------|------------|--|---|
| Defeitos Apresentados | | | Aquecimento Conexões de Saída do Trafo. Aquecimento na Garra da Seccionadora |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-010 - PAINEL BOMBA BOOTER COHAB 2

TAG: 005-PELE-010

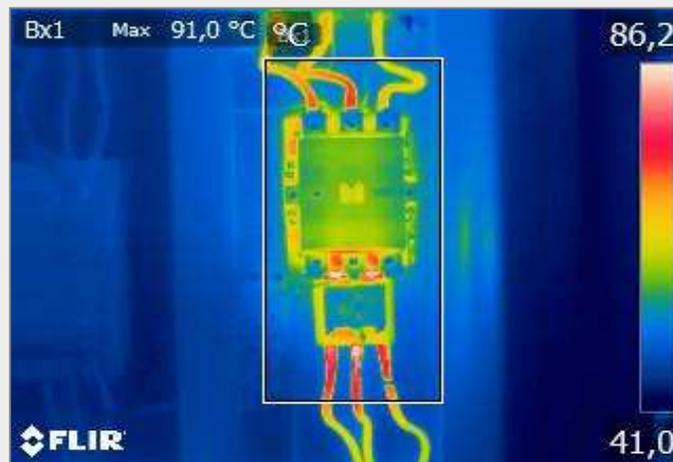
Localização: COHAB 2

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 06/12/2018

Emissiv: 0,85

T. Amb: 35 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento nas Conexões Entrada e Saída Contator.

Tipo de Componente: CONTADOR

Parte: Conexões de Entrada e Saída

Função:

MTA: 90

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

| | T. Coletada | T. Corrigida | Status |
|------------------|-------------|--------------|---------------------------------------|
| T. Máxima | 91 | 91 | ● |
| Fase R | | | ○ |
| Fase S | | | ○ |
| Fase T | | | ○ |

► **Critérios utilizados para definição do Status**



RECOMENDAÇÕES

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

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

| Severidade/Data | 06/12/2018 | | |
|------------------------------|------------|--|---|
| Defeitos Apresentados | | | Aquecimento nas Conexões Entrada e Saída Contador |
| | | | |
| | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: CATE-012 - TRAF0 95KVA CABINE ESTIVA

TAG: 007-CATE-012

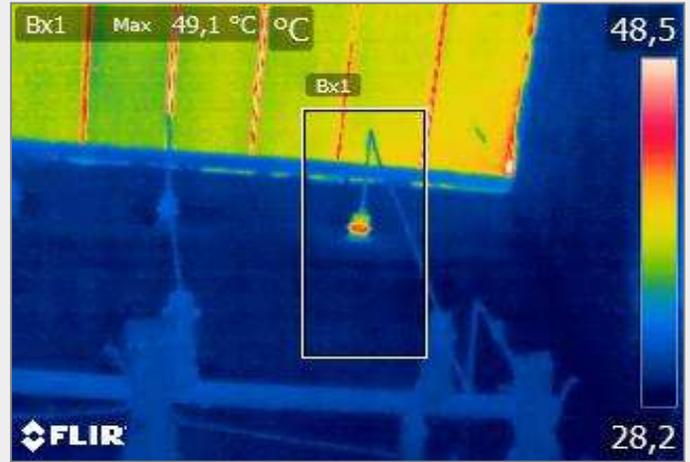
Localização: ESTIVA

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL



IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 06/12/2018

Emissiv: 0,85

T. Amb: 35 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento no Isolador.

Tipo de Componente: CIRCUITO ALTA TENSÃO

Parte: CONEXÕES

MTA: 50

Função: Isolador

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

| | T. Coletada | T. Corrigida | Status |
|------------------|-------------|--------------|----------------------------------|
| T. Máxima | 49,1 | 49,1 | <input checked="" type="radio"/> |
| Fase R | | | <input type="radio"/> |
| Fase S | | | <input type="radio"/> |
| Fase T | | | <input type="radio"/> |

► **Critérios utilizados para definição do Status**



RECOMENDAÇÕES

Substituir Isolador.

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

| Severidade/Data | | | |
|------------------------------|--|--|--------------------------|
| | | | 06/12/2018 |
| Defeitos Apresentados | | | Aquecimento no Isolador. |
| | | | |
| | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-012 - PAINEL BOMBA DA ESTIVA

TAG: 007-PELE-012

Localização: ESTIVA

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL

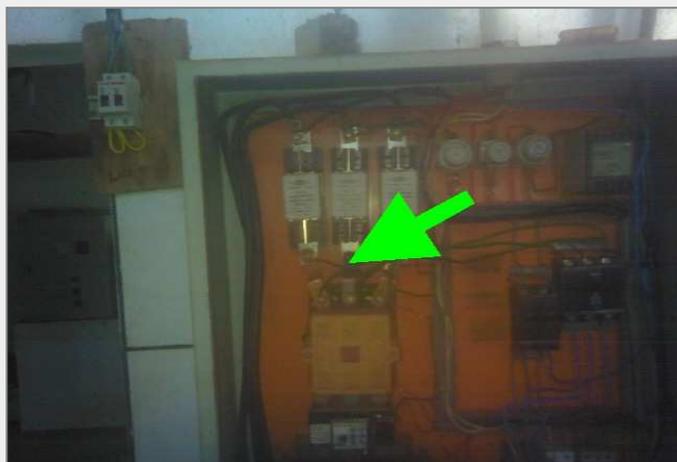
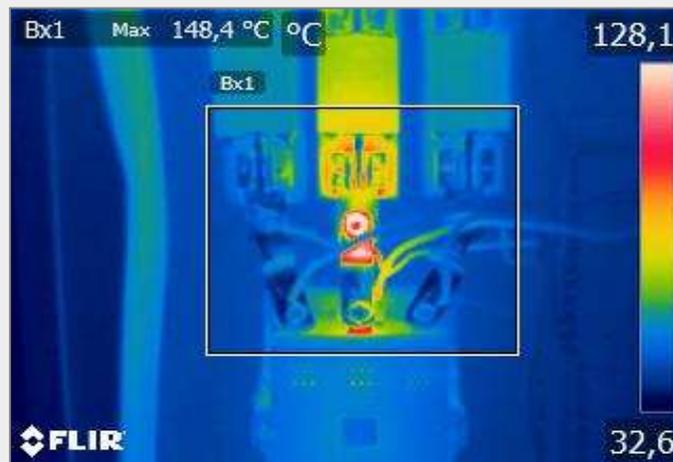


IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 06/12/2018

Emissiv: 0,85

T. Amb: 35 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento Conexão Entrada Fase "S" do Contator.

Tipo de Componente: CONTATOR

Parte: Conexão de Saída

MTA: 90

Função: Bomba 1

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

| | T. Coletada | T. Corrigida | Status |
|-----------|-------------|--------------|--------|
| T. Máxima | 148,4 | 148,4 | ● |
| Fase R | | | ○ |
| Fase S | | | ○ |
| Fase T | | | ○ |

► **Critérios utilizados para definição do Status**

Valores (°C) 51,5 73,5 95,5

RECOMENDAÇÕES

Limpar e Reapertar Conexão de Entrada Fase "S" do Contator. Se Necessário Substituir Barramento.

Prioridade: Manutenção Imediata (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

| Severidade/Data | | | | 06/12/2018 |
|-----------------------|--|--|--|---|
| Defeitos Apresentados | | | | Aquecimento Conexão Entrada Fase "S" do Contator. |
| | | | | |
| | | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: PELE-018 - QUADRO DISTRIBUIÇÃO GERAL -QDG POÇO RODOVIÁRIA

TAG: 009-PELE-018

Localização: POÇO RODOVIÁRIA

Tabela: TAB01

IMAGEM VISUAL

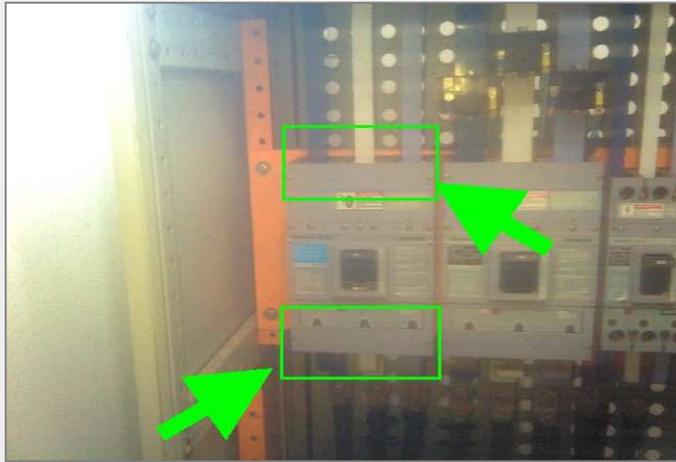


IMAGEM TERMOGRÁFICA



Data: 06/12/2018

Emissiv: 0,85

T. Amb: 27 °C

Carga: 100 %

V. Vento: 1 m/s

DADOS TERMOGRÁFICOS

► **Informações sobre o componente**

Defeito: Aquecimento Conexões de Entrada e Saída do Disj.

Tipo de Componente: DISJUNTOR BT

Parte: Conexão de Entrada

MTA: 90

Função:

► **Temperaturas Encontradas (°C)**

| | T. Coletada | T. Corrigida | Status |
|------------------|-------------|--------------|---------------------------------------|
| T. Máxima | 85,4 | 85,4 | ● |
| Fase R | | | ○ |
| Fase S | | | ○ |
| Fase T | | | ○ |

► **Critérios utilizados para definição do Status**

| Valores (°C) | 45,9 | 71,1 | 96,3 |
|--------------|------|------|------|
|--------------|------|------|------|

RECOMENDAÇÕES

Limpar e Reapertar Conexões de Entrada e Saída do Disjuntor.

Prioridade: Programar Manutenção (Ver Material Técnico item 2)

ANOTAÇÕES DO CLIENTE

Ações Tomadas:

Nº OS:

RESUMO DE AÇÕES

| Severidade/Data | 06/12/2018 | | |
|-----------------------|------------|--|--|
| Defeitos Apresentados | | | Aquecimento Conexões de Entrada e Saída do Disj. |
| | | | |
| | | | |

EQUIPAMENTOS MONITORADOS POR LOCALIZAÇÃO

BAIRRO ALTO

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|-------------------------------|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| CATE-001 | POSTE TRAF0 BAIRRO ALTO | 001-CATE-001 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| CATE-002 | PADRAO DE ENTRADA BAIRRO ALTO | 001-CATE-002 | ○ | ○ | ○ | ● | - |

RESERVATÓRIO ESTIVA

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|---|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| CATE-018 | PADRAO DE ENTRADA RESERVATÓRIO ESTIVA | 010-CATE-018 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| CATE-019 | ENTRADA CABINE RESERVATÓRIO ESTIVA | 010-CATE-019 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| CATE-020 | TRAF0 112,5KVA CABINE RESERVATÓRIO ESTIVA | 010-CATE-020 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-021 | PAINEL BOMBA ESTIVA - RESERVATÓRIO ESTIVA | 010-PELE-021 | ○ | ○ | ○ | ● | - |

PERINA

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|---------------------|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| PELE-001 | PAINEL BOMBA PERINA | 011-PELE-001 | ○ | ○ | ○ | ● | - |

BOOSTER MASCAGNI

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|-------------------------|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| CATE-003 | POSTE TRAF0 MASCAGNI | 002-CATE-003 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-002 | PAINEL BOMBA 2 MASCAGNI | 002PELE-002 | ○ | ○ | ○ | ● | 8 |
| PELE-003 | PAINEL BOMBA 1 MASCAGNI | 002PELE-003 | ○ | ○ | ○ | ● | 9 |

CAPTAÇÃO CORREGO RICO

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|--|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| PELE-004 | PAINEL CM1 G CAPTAÇÃO CORREGO RICO | 002PELE-004 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-005 | PAINEL CM2 M CAPTAÇÃO CORREGO RICO | 002PELE-005 | ○ | ○ | ○ | ● | 10 |
| PELE-006 | PAINEL CM3 P CAPTAÇÃO CORREGO RICO | 002PELE-006 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-007 | PAINEL BOMBA RECALQUE CAPTAÇÃO CORREGO RICO | 002PELE-007 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| CATE-004 | SUBESTAÇÃO AO TEMPO - LINHA DE TRANSMISSÃO AEREA | 00-3CATE-004 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| CATE-005 | SUBESTAÇÃO AO TEMPO - TRAF0 1 - 500KVA | 00-3CATE-005 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| CATE-006 | SUBESTAÇÃO AO TEMPO - TRAF0 2 - 500KVA | 00-3CATE-006 | ○ | ○ | ○ | ● | 11 |
| CATE-006 | SUBESTAÇÃO AO TEMPO - TRAF0 2 - 500KVA | 00-3CATE-006 | ○ | ○ | ○ | ● | 12 |

COHAB 1

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|------------------------------------|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| CATE-007 | PADRAO DE ENTRADA COHAB 1 | 004-CATE-007 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-009 | PAINEL BOMBA 1 E 2 BOOSTER COHAB 1 | 004-PELE-009 | ○ | ○ | ○ | ● | - |

COHAB 2

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|-----------|-----|--------|--|--|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |

EQUIPAMENTOS MONITORADOS POR LOCALIZAÇÃO

COHAB 2

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|-----------------------------|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| CATE-008 | PADRAO DE ENTRADA COHAB 2 | 005-CATE-008 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-010 | PAINEL BOMBA BOOTER COHAB 2 | 005-PELE-010 | ○ | ○ | ○ | ● | 13 |

COHAB 3

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|--------------------------------------|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| CATE-009 | PADRAO DE ENTRADA COHAB 3 | 006-CATE-009 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-011 | PAINEL QUADRO DE BOMBAS 220V COHAB 3 | 006-PELE-011 | ○ | ○ | ○ | ● | - |

ESTIVA

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|---------------------------|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| CATE-010 | PADRAO DE ENTRADA ESTIVA | 007-CATE-010 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| CATE-011 | ENTRADA CABINE ESTIVA | 007-CATE-011 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| CATE-012 | TRAF0 95KVA CABINE ESTIVA | 007-CATE-012 | ○ | ○ | ○ | ● | 14 |
| PELE-012 | PAINEL BOMBA DA ESTIVA | 007-PELE-012 | ○ | ○ | ○ | ● | 15 |

E.T.A

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|---|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| CATE-013 | POSTE SECCIONADORA / TRAF0 75 KVA ENTRADA E.T.A | 008-CATE-013 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-013 | PAINEL SOFT STARTER BOMBAS 1 E 2 BOOSTER E.T.A | 008-PELE-013 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-014 | PAINEL CHAVE GERAL BOMBAS 1 E 2 BOOSTER E.T.A | 008-PELE-014 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-015 | PAINEL BOMBA ELEVADA 5 PORTAS E.T.A | 008-PELE-015 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-016 | PADRAO ENTRADA E.T.A | 008-PELE-016 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-017 | QUADRO DISTRIBUIÇÃO E.T.A | 008-PELE-017 | ○ | ○ | ○ | ● | - |

POÇO RODOVIÁRIA

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|--|--------------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Dez/18 | |
| CATE-014 | CUBICULO 1 ENTRADA POÇO RODOVIÁRIA | 009-CATE-014 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| CATE-015 | CUBICULO 2 TP/TC POÇO RODOVIÁRIA | 009-CATE-015 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| CATE-016 | CUBICULO 3 DISJUNTOR POÇO RODOVIÁRIA | 009-CATE-016 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| CATE-017 | CUBICULO 4 TRAF0 500KVA POÇO RODOVIÁRIA | 009-CATE-017 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-018 | QUADRO DISTRIBUIÇÃO GERAL -QDG POÇO RODOVIÁRIA | 009-PELE-018 | ○ | ○ | ○ | ● | 16 |
| PELE-019 | PAINEL ACIONAMENTO POÇO - POÇO RODOVIÁRIA | 009-PELE-019 | ○ | ○ | ○ | ● | - |
| PELE-020 | PAINEL BOMBAS 1 E 2 BOOSTER POÇO RODOVIÁRIA | 009-PELE-020 | ○ | ○ | ○ | ● | - |

OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Termovisor FLIR T530

Fáb. Inst.: FLIR Systems

Nº Série Inst.: 79301534

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura: 21,0°C ± 2,0°C

Umidade: 50% ± 30%

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO:

A calibração foi conduzida utilizando-se de corpos negros de uniformidade conhecida e cavidade com diâmetro de uma polegada (1 pol.), onde se realizaram medições subsequentes das indicações do(s) corpo(s) negro(s) padrão e do termovisor em calibração. O valor de referência foi determinado com base no Certificado de Calibração do corpo negro padrão. Calculou-se o erro entre a temperatura indicada pelo instrumento em calibração e a temperatura indicada pelo corpo negro padrão.

Procedimento de Referência: 11/003-BR

NOTAS:

1. Este Laboratório adota a Escala Internacional de Temperatura de 1990.
2. Os padrões utilizados no processo de calibração foram calibrados em laboratórios acreditados e possuem rastreabilidade ao Sistema Internacional de Medidas.
3. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivos a quaisquer lotes.
4. A reprodução deste certificado deverá ser completa. A reprodução de partes requer aprovação escrita do Laboratório emissor.

Data da Emissão: **08/02/2018**

Data da Calibração: **08/02/2018**

SOROCABA/SP - BRASIL

Calibrado por



GIOVANA HAJ MUSSI
Service Technician
CPF: 026.839.421-09 - RG: 34.922.611-8
FLIR Systems Brasil

Signatário Autorizado



João Paulo Amaral Neto
Técnico de Laboratório
CPF: 408.553.738-57 - RG: 48.346.010-2
Flir Systems Brasil

Certificado de Calibração Ver. 2.2.6

RASTREABILIDADE DOS PADRÕES UTILIZADOS

1. CORPO NEGRO

| Identificação | Número de Série | Número de Certificado | Próxima Calibração |
|---------------|-----------------|-----------------------|--------------------|
| BB-0 | 50013 | 170051 | 09/07/2018 |
| Ambient | 5004 | 170048 | 09/07/2018 |
| BB-3 | 805019 | 170052 | 09/07/2018 |
| BB-4 | 805011 | 170053 | 16/07/2018 |
| BB-5 | 8090033 | 170054 | 12/07/2018 |
| BB-6 | 8090022 | 170055 | 12/07/2018 |
| BB-9 | B50039 | 170050 | 10/07/2018 |
| M330 | B50359 | 170049 | 17/11/2018 |

2. TERMÔMETRO DIGITAL

| Identificação | Número de Série | Número de Certificado | Rastreabilidade |
|----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| PF-XP-Pt100-01 | 6105/16 | 6105/16 | RBC |
| PF-XP-Pt100-02 | 6106/16 | 6106/16 | RBC |
| PF-XP-S-02 | 2593/14 | 6107/16 | RBC |

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO:

Os resultados a seguir apresentados referem-se à situação do instrumento após realização do ajuste pelo Laboratório, sendo:

V_r – Valor de Referência

V_i – Valor do Instrumento

Erro – Sendo a diferença $V_i - V_r$

U – Incerteza expandida

ε – Emissividade utilizada

Lente – Características da lente utilizada

Distância – Distância da lente do termovisor até o Corpo Negro

FT – Faixa de Temperatura do instrumento

| Padrão Utilizado | V_r (°C) | V_i (°C) | Erro (°C) | ε | Fator k | U (°C) | V_{eff} |
|--|------------|------------|-----------|---------------|---------|----------|-----------|
| Lente: FOL 18; Distância: 0,5m; FT: -20 – 120°C; | | | | | | | |
| BB-Ambient | 22,0 | 22,0 | 0,0 | 0,99 | 2,00 | 0,2 | ∞ |
| BB-3 | 54,5 | 54,8 | 0,3 | 0,99 | 2,00 | 0,3 | ∞ |
| BB-4 | 117,0 | 119,6 | 2,6 | 0,99 | 2,00 | 0,7 | ∞ |
| Lente: FOL 18; Distância: 0,5m; FT: 0 – 650°C; | | | | | | | |
| BB-Ambient | 22,0 | 22,0 | 0,0 | 0,99 | 2,00 | 0,2 | ∞ |
| BB-3 | 54,5 | 54,8 | 0,3 | 0,99 | 2,00 | 0,3 | ∞ |
| BB-4 | 117,0 | 120,0 | 3,0 | 0,99 | 2,00 | 0,7 | ∞ |
| BB-5 | 246,6 | 249,8 | 3,2 | 0,99 | 2,00 | 0,8 | ∞ |
| BB-6 | 348,0 | 349,0 | 1,0 | 0,99 | 2,00 | 1,1 | ∞ |
| BB-9 | 496,2 | 502,0 | 5,8 | 0,99 | 2,00 | 1,9 | ∞ |
| Lente: FOL 18; Distância: 0,5m; FT: 300 – 1200°C; | | | | | | | |
| BB-6 | 348,0 | 349,0 | 1,0 | 0,99 | 2,00 | 1,1 | ∞ |
| BB-9 | 496,2 | 498,0 | 1,8 | 0,99 | 2,00 | 1,9 | ∞ |
| M330 | 910,0 | 917,0 | 7,0 | 0,99 | 2,00 | 2,6 | ∞ |
| M330 | 1203,7 | 1214,0 | 10,3 | 0,99 | 2,00 | 4,5 | ∞ |

Os resultados acima apresentados referem-se a média de quatro leituras, tomadas em intervalos de 1 minuto. A incerteza expandida de medição relatada (U) é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k , o qual para uma distribuição t com V_{eff} graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.