



🏠 Rua Curupá, 327 - Vila Formosa - São Paulo -  
SP - Cep. 03355-010  
☎️ (11) 2084-9100  
✉️ atendimento@engeletrica.com.br

## RELATÓRIO DE TERMOGRAFIA

# ENGELETRICA



11/02/2026



# INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

---

**Cliente:** ENGELETRICA

**CNPJ:** 11.111.111/1111-11

**Pedido:** 1111119

**Data do Ensaio:** 11/02/2026

**Executor:** Gerado pelo sistema

**Local de realização:** Rua Curupá, 327 - Vila Formosa - São Paulo/SP



# TERMOGRAFIA - RELATÓRIO DE INSPEÇÃO

## ✓ OBJETIVO

Estabelecer condições gerais para a realização de inspeção termográfica em sistemas elétricos.

## ✓ APLICAÇÃO

- Transformadores
- Painéis elétricos e seus componentes
- Motores
- Linhas de distribuição
- Banco de capacitores
- Equipamentos de manobra

A inspeção termográfica está restrita ao sistema operando com no mínimo 50% de sua capacidade.

**(CARGA EM USO  $\geq$  CARGA NOMINAL x 0,5)**

| ONDE                    | O QUE                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transformadores         | Conectores de entrada e saída, buchas e caixa.                                                                                                                     |
| Painéis elétricos       | Conexões de entrada e saída dos seguintes equipamentos: fusíveis, disjuntores, chaves seccionadoras, réguas de bornes, TPs, TCs, relés, contadores e barramentos.. |
| Motores                 | Carcaça e conexões dos cabos.                                                                                                                                      |
| Linhas de distribuição  | Conectores, contatos, para-raios e isoladores.                                                                                                                     |
| Banco de capacitores    | Conexões.                                                                                                                                                          |
| Equipamentos de manobra | Conexões e contatos.                                                                                                                                               |

## TERMOGRAFIA - CLASSIFICAÇÃO

### ✓ Tabela de Classificação Técnica dos Aquecimentos Medidos

| Fator de Elevação (FST) | Classificação Térmica | Providência           |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0,9 ou mais             | Severamente aquecido  | Manutenção imediata   |
| 0,6 a 0,9               | Muito aquecido        | Manutenção programada |
| 0,3 a 0,6               | Aquecido              | Em observação         |
| Até 0,3                 | Normal                | Normal                |

A definição do prazo da intervenção deve ser baseada na **criticidade** e na **abrangência** do risco, sendo definida pelo responsável técnico.

Após a intervenção, recomenda-se nova **inspeção termográfica** para verificar a eficácia da correção.

### ✓ Redução e otimização de custos com energia

### ✓ Prevenção de acidentes em instalações



# INFORMAÇÕES SOBRE TERMOGRAFIA

---

## OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo esclarecer alguns conceitos básicos sobre termografia, bem como servir de complemento aos relatórios elaborados.

## APLICAÇÕES

A importância da temperatura é enorme, sendo uma das medições mais realizadas diariamente. A todo instante e para inúmeros fins nos preocupamos com a temperatura.

A evolução dos equipamentos de aquisição de imagens termográficas vem colocando a termografia como elemento de manutenção preditiva em destaque na área industrial.

Nossa aplicação é exclusivamente esta, mas a título de curiosidade apresentamos outras aplicações:

- ✓ Pesquisa e desenvolvimento
- ✓ Medicina e veterinária
- ✓ Controle de qualidade e monitoramento de processo
- ✓ Testes não destrutivos
- ✓ Construção civil, entre outras

## RADIAÇÃO INFRAVERMELHA

Uma câmara infravermelha não mede a temperatura, mas sim a calcula. Isto é feito com base na radiação emitida por corpos e informações fornecidas ao equipamento visando compensar certos pontos que podem afetar os valores, em especial a emissividade.

Assim, é muito importante uma consideração correta do objetivo que nos leva a efetuar uma termografia.

A análise não adequada de termogramas pode causar erros que colocam em risco a integridade das instalações.

## MÉTODOS DE ANÁLISE

A importância da temperatura é enorme, sendo uma das medições mais realizadas diariamente.

A todo instante e para inúmeros fins nos preocupamos com a temperatura.

A evolução dos equipamentos de aquisição de imagens termográficas vem colocando a termografia como elemento de manutenção preditiva em destaque na área industrial.

Nossa aplicação é exclusivamente esta, mas a título de curiosidade apresentamos outras aplicações:

### Análise Qualitativa

É a primeira a ser feita e é a que apresenta os resultados mais eficazes na detecção de falhas, uma vez que se baseia em padrões, normalmente comparativos.

Através da análise qualitativa verificamos se há alguma anomalia térmica e onde ela se encontra.

A temperatura apresentada é aparente, não compensada, portanto não real.

Visa, com base em padrões térmicos, localizar eventuais anomalias.

Baseia-se em aspectos comparativos definindo a necessidade de uma atenção especial.

Quando a análise qualitativa não apresenta qualquer possível anomalia, o registro (termograma) pode ou não ser feito. Caso a análise qualitativa indique uma possível anomalia, o registro (termograma) deverá, necessariamente, ser feito.

A análise quantitativa pode ou não ser feita.



# INFORMAÇÕES SOBRE TERMOGRAFIA

---

## **Análise Qualitativa x Quantitativa**

Basicamente podemos comparar os dois tipos de análise da seguinte forma:

- ✓ Baseia-se em padrões comparativos;
- ✓ Nos diz se há uma possível anomalia térmica;
- ✓ Localiza a possível anomalia térmica;
- ✓ Classifica a anomalia quanto a sua gravidade;

## **TERMOGRAMAS OU IMAGENS TÉRMICAS**

O registro obtido através da câmara infravermelha é chamado de termograma ou imagem térmica.

Os termogramas normalmente estão acompanhados de imagens convencionais obtidas por meio de máquinas digitais que visam facilitar o entendimento e localização dos pontos analisados.

## **EQUIPAMENTO UTILIZADO**

O equipamento por nós utilizado é o FLUKE Ti30.

Informações complementares podem ser obtidas em nosso site: [www.engeletrica.com.br](http://www.engeletrica.com.br)

## **ANÁLISE E RELATÓRIOS**

Embora a termografia seja aplicada a diversos campos de atividade, nossa especialidade é o setor elétrico, mais especificamente as instalações elétricas industriais e comerciais.

Focamos nossa atenção em especial para os componentes do sistema elétrico que podem acarretar interrupções no fornecimento de energia, muitas vezes causando danos irreparáveis.

- ✓ Disjuntores;
- ✓ Chaves seccionadoras;
- ✓ Bases e fusíveis;
- ✓ Barramentos e condutores em geral;
- ✓ Conexões;
- ✓ Transformadores de distribuição;

**Durante a inspeção é indispensável à disponibilização de um agente facilitador, o qual guiará nossa equipe, além de auxiliar na classificação e cadastro da instalação.**



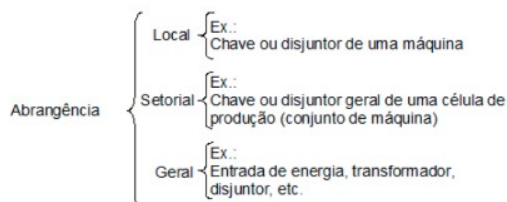
# INFORMAÇÕES SOBRE TERMOGRAFIA

## Abrangência

**Local:** restrita ao próprio ponto, não afetando de forma significativa outros setores;

**Setorial:** implica na interferência em um setor ou departamento;

**Geral:** implica na paralisação de todo o sistema.



## MÁXIMA TEMPERATURA ADMISSÍVEL

Saber qual a máxima temperatura admissível (MTA) para um determinado componente é condição essencial, porém nem sempre os fabricantes disponibilizam tal informação. Caso não tenhamos a MTA fornecida pelo fabricante iremos considerar:

| Grupo / Componente                          | Subconjunto (quando aplicável)                                             | MTA (°C) |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| Cabos – PVC                                 | Condutor com isolamento PVC (*70 °C)                                       | 70       |
| Cabos de comando (PVC)                      | —                                                                          |          |
| Capacitores (baixa tensão)                  | Corpo                                                                      |          |
| Para-raios de linha (poliméricos/porcelana) | Corpo                                                                      |          |
| Disjuntores (BT/MT)                         | Corpo externo                                                              | 80       |
| Motores elétricos                           | Carcaça                                                                    |          |
| Transformadores secos                       | Carcaça                                                                    |          |
| Buchas (MT/AT)                              | Corpo isolante                                                             |          |
| TCs / TPs (instrumentação)                  | Corpo                                                                      |          |
| Contatores                                  | Carcaça                                                                    |          |
| Conexões (BT/MT)                            | Bornes, barramentos, seccionadoras, contatos, conexão cabo-barra/cabo-cabo | 90       |
| Cabos – EPR / XLPE                          | Condutor com isolamento EPR/XLPE (*90 °C)                                  |          |
| Cordoalhas / Barras flexíveis               | Corpo condutor / terminais                                                 |          |
| Disjuntores (BT/MT)                         | Conexões de entrada/saída                                                  |          |
| Capacitores                                 | Conexões                                                                   |          |
| Motores elétricos                           | Terminais                                                                  |          |
| Transformadores secos                       | Terminais                                                                  |          |
| Transformadores a óleo                      | Carcaça/tanque                                                             |          |
| Transformadores a óleo                      | Terminais                                                                  |          |
| Para-raios de linha                         | Conexões                                                                   |          |
| Buchas (MT/AT)                              | Conexões/terminais                                                         |          |
| TCs / TPs                                   | Terminais                                                                  |          |
| Contatores                                  | Terminais                                                                  |          |



# CABOS E ANOMALIAS TÉRMICAS

## Cabos Elétricos

A vida de um cabo é prevista para 20 anos considerando sua utilização em temperaturas não superiores à máxima para serviço contínuo.

Para cada 5 graus além, se admite que cai pela metade a vida útil prevista:

| Isolação | Temperatura Serv. Cont. (°C) | Temperatura Sobrecarga (°C) | Temperatura Curto Circuito (°C) |
|----------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| PVC      | 70                           | 90                          | 90                              |
| EPR      | 100                          | 130                         | 130                             |
| XLPE     | 160                          | 250                         | 250                             |

## Elo Fusível

A maioria atinge o ponto de fusão próximo a 230 °C.

Para a In admissível o elo trabalha com temperatura em torno de 100 °C.

## CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

- ✓ Dizemos que um componente está aquecido quando sua temperatura é maior que a temperatura do ambiente;
- ✓ O aquecimento é igual à diferença entre a temperatura do componente e a temperatura do ambiente;
- ✓ Além da temperatura devemos considerar outros fatores tidos como de correção – carga e evento.
- ✓ Nas inspeções internas os cuidados devem estar voltados para a carga, nível de utilização da instalação, circuito ou equipamento;
- ✓ O máximo aquecimento admissível para um componente ou equipamento é igual à diferença entre a máxima temperatura admissível e a temperatura ambiente ou média local.

## ANOMALIAS TÉRMICAS

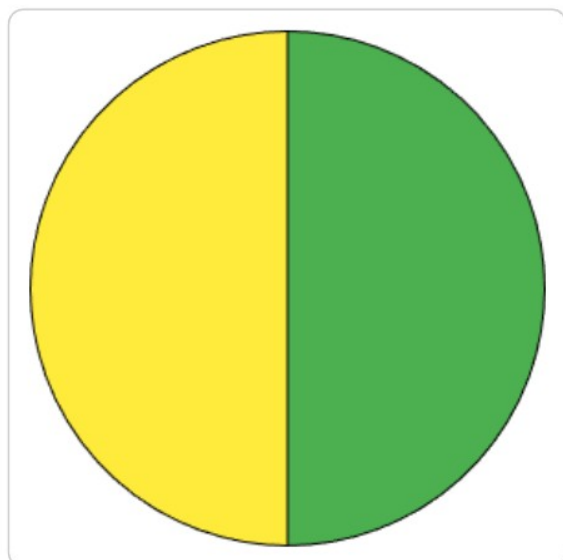
Consideramos anomalias térmicas as ocorrências, simultâneas ou não, das seguintes condições:

- ✓ Temperatura medida superior à máxima temperatura admissível para um determinado componente ou equipamento;
- ✓ Qualquer componente com aquecimento superior a 25 °C em relação ao ambiente, exceto resistência de aquecimento, alguns núcleos de bobina, lâmpadas acesas e alguns resistores;
- ✓ Qualquer equipamento elétrico que, embora não atinja o aquecimento de 25 °C em relação ao ambiente, está com temperatura superior a outro equipamento idêntico, nas mesmas condições de carga e trabalho;
- ✓ Equipamentos que, embora não possam ser visualizados diretamente pelo termovisor, despertem suspeitas devido ao aquecimento periférico, seja nos condutores a eles conectados ou através de altas emissões de infravermelho em obstáculos, proteções mecânicas ou anteparos, como por exemplo a tampa de um painel elétrico;
- ✓ Aquecimento corrigido igual ou superior a 10 °C cria suspeita de falha possível, sendo feita a indicação de acompanhamentos, verificações e/ou medições complementares.



# APONTAMENTO TERMOGRÁFICO

## ESTADO TERMOGRÁFICO DOS EQUIPAMENTOS



### Legenda

- **Normal:** 1 equipamento
- **Aquecido:** 1 equipamento
- **Severamente Aquecido:** 0 equipamentos
- **Sem Carga / Não acessível:** 0 equipamentos

**Total de Equipamentos Verificados: 2**

No período em questão, foi realizada uma inspeção termográfica em um total de **2 equipamentos**. O objetivo foi identificar pontos de aquecimento anormais que possam indicar falhas potenciais, desgaste prematuro ou condições operacionais adversas.

### Normal:

**1 equipamento** apresenta comportamento térmico dentro dos padrões aceitáveis de operação. Não requer intervenção.

### Aquecido:

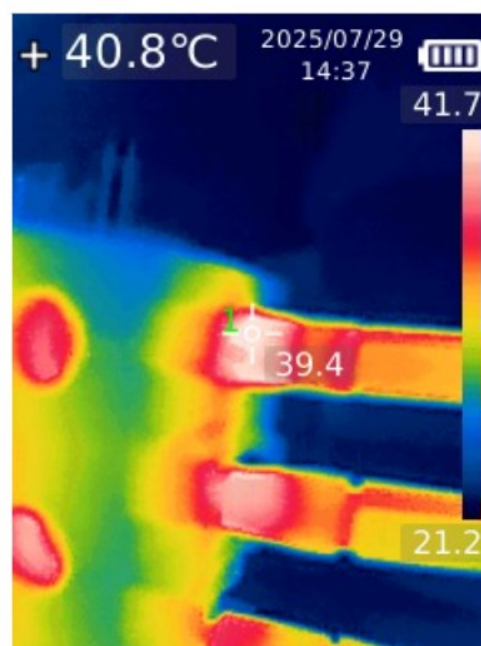
**1 equipamento** com elevações térmicas leves a moderadas. Recomenda-se monitoramento/manutenção programada.



# APONTAMENTO TERMOGRÁFICO

| INFORMAÇÕES TÉCNICAS  |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| SETOR: Cabine Prmaria | DATA: 11/02/2026           |
| TAG: Cabine Primaria  | ID ENGELÉTRICA: 000005000E |
| OBSERVAÇÕES           |                            |
| N/A                   |                            |

| IMAGEM VISUAL | IMAGEM TERMOGRÁFICA |
|---------------|---------------------|
|---------------|---------------------|



| EMISSIVIDADE: 0.85                                                                                                                                                                | T. AMBIENTE: 23,0 °C | CARGA: 91 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | V. VENTO: 1,0 |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|-------------|--------------|--------|-------------|------|------|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|
| DADOS TERMOGRÁFICOS                                                                                                                                                               |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| <b>► Informações sobre o componente</b><br>TIPO DE COMPONENTE: Disjuntores (BT e MT)<br>IDENTIFICAÇÃO: Djuntor 32<br>MTA: Conexões de entrada/saída - 90 °C<br>ANOMALIA: Aquecido |                      | <b>► Temperaturas Encontradas (°C)</b> <table><thead><tr><th></th><th>APONTAMENTO</th><th>T. CORRIGIDA</th><th>STATUS</th></tr></thead><tbody><tr><td>EQUIPAMENTO</td><td>50,0</td><td>54,1</td><td>●</td></tr><tr><td>FASE R</td><td>-</td><td>-</td><td>○</td></tr><tr><td>FASE S</td><td>-</td><td>-</td><td>○</td></tr><tr><td>FASE T</td><td>-</td><td>-</td><td>○</td></tr></tbody></table> |               |  | APONTAMENTO | T. CORRIGIDA | STATUS | EQUIPAMENTO | 50,0 | 54,1 | ● | FASE R | - | - | ○ | FASE S | - | - | ○ | FASE T | - | - | ○ |
|                                                                                                                                                                                   | APONTAMENTO          | T. CORRIGIDA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | STATUS        |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| EQUIPAMENTO                                                                                                                                                                       | 50,0                 | 54,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ●             |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| FASE R                                                                                                                                                                            | -                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ○             |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| FASE S                                                                                                                                                                            | -                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ○             |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| FASE T                                                                                                                                                                            | -                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ○             |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| CAUSA PROVÁVEL                                                                                                                                                                    |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Isolação danificada ou envelhecida                                                                                                                                                |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| RECOMENDAÇÃO                                                                                                                                                                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Substituir cabos ou isolamentos danificados                                                                                                                                       |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| CRITICIDADE                                                                                                                                                                       |                      | INTERVENÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| MÉDIA                                                                                                                                                                             |                      | 30 A 90 DIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |  |             |              |        |             |      |      |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |



# LISTA DE EQUIPAMENTOS POR SETOR

| SETOR: Cabine Prmaria |                |               |             |        |
|-----------------------|----------------|---------------|-------------|--------|
| TAG                   | Id Engelétrica | Identificação | Criticidade | Status |
| Cabine Primaria       | 000005000E     | Djuntor 32    | Média       | ●      |

| SETOR: TI |                |               |             |        |
|-----------|----------------|---------------|-------------|--------|
| TAG       | Id Engelétrica | Identificação | Criticidade | Status |
| -         | 000002757E     | N/A           | N/A         | ●      |

