RELATÓRIO DE INSPEÇÃO TERMOGRÁFICA

ENGENHARIA & SERVIÇOS
www.twdeng.com.br

PRO UNA LIBERA PATRIA PUGNAVI

CÂMARA MUNICIPAL DE SOROCABA

ABRIL/2019

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 5.1 – Referências termográficas 6
Tabela 5.2 – Dados do equipamento 7
Figura 5.1 – Modelo Fluke Ti9 7
Figura 6.1 – Disjuntor geral QDAC S HALL 8
Figura 6.2 – Disjuntor B10A Siemens 9
Figura 6.3 – Banco de capacitores QD CAP 10
Figura 6.4 – Entrada disjuntor 600A QDG Bomba de Incêndio 11
Figura 6.5 – Chave seccionadora 12
Figura 6.6 – Fusível 200A NH 12
Figura 6.7 – Barramento Terra QL01 13
Figura 6.8 – Disjuntor geral 150A Steck 14
Figura 6.9 – Disjuntores 05 e 06 – 32A Painel Saguão 15
Figura 6.10 – Disjuntor 02 – 32A Painel Saguão 16
Figura 6.11 – Ramal saída para cargas 17
Figura 6.12 – Disjuntor geral 225A LG 18
Figura 6.13 – Disjuntor geral 225A LG 19
Figura 6.14 – Disjuntor 40A (Biosafe 10) 20
Figura 6.15 – Disjuntor 25A Steck 21
Figura 6.16 – Disjuntor 25A Steck (12 CAS) 22
Figura 6.17 – Disjuntor 32A Steck (COPA) 23

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 4
2. DADOS DO CLIENTE 4
3. OBJETIVO 4
4. TERMOGRAFIA 5
5. PROCEDIMENTO 6
6. EXECUÇÃO DO SERVIÇO 8
6.1 Cabine Secundária 8
6.1.1 QDAC S HALL 8
6.1.2 Painel de Tomadas e Iluminação (Cabine Secundária) 9
6.1.3 Banco de Capacitores QD CAP 10
6.1.4 QDG Bomba de Incêndio 11
6.1.5 QDG1 12
6.1.6 Painel de Distribuição Ala Nova 13
6.2 Painéis de Baixa Tensão 14
6.2.1 Painel Saguão (s/ TAG) 14
6.2.2 QD-AC 3A 17
6.2.3 QD-AC 4B 18
6.2.4 QD-04 21
6.2.5 Painel Almoxarifado/Depósito (S/ TAG) 23
7. CONCLUSÃO 24

Sorocaba, 18 de março de 2019

1. APRESENTAÇÃO

A empresa **TWD SERVIÇOS ELÉTRICOS LTDA ME**, inscrita sob o **CNPJ: 14.697.554/0001-02** e de **Inscrição Estadual: 669.443.040.113**, representada pelo profissional Túlio Sanra Nardy Nader, Engenheiro Eletricista, registrado no CREA (Conselho Nacional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) sob o nº. 5060913120, vem representar o RELATÓRIO DE INSPEÇÃO TERMOGRÁFICA.

2. DADOS DO CLIENTE

Cliente: CÂMARA MUNICIPAL DE SOROCABA
Endereço: Av. Eng. Carlos Reinaldo Mendes 2945 – CEP: 18013-904 – Sorocaba/SP
CNPJ: 50.333.616/0001-52
Fone: (15) 3238-1111
Website: www.camarasorocaba.sp.gov.br
Responsável: Ailton / Fone: (15) 3238-1111 (ramal 1293)

3. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo principal prevenir falhas e prolongar a eficiência operacional do sistema. Para a realização da termografia não é necessário o desligamento de quaisquer máquinas e equipamentos elétricos.

A termografia é uma técnica que permite mapear um corpo ou uma região com o objetivo de distinguir áreas sob diferentes temperaturas, sendo, portanto, uma técnica que permite a visualização artificial da luz dentro do espectro infravermelho. O infravermelho é uma frequência eletromagnética naturalmente emitida por qualquer corpo, com intensidade proporcional à sua temperatura. A termografia hoje tem um papel muito importante na área da manutenção preditiva. Através da sua utilização, é possível eliminar muitos problemas de produção, evitando falhas elétricas, mecânicas e fadigas de materiais.

4. TERMOGRAFIA

A Termografia é o método mais avançado de teste-não-destrutivo existente. O uso de um conjunto de instrumentos sensíveis à radiação infravermelha - termovisores e radiômetros - permite visualizar o perfil térmico e medir as variações de calor emitidas pelas diversas regiões da superfície de um corpo sem a necessidade de contato físico.

Desta maneira, pode-se formar uma imagem térmica (termograma) no momento da inspeção, para análise e correção do problema.

É importante ressaltar que a termografia é realizada com os equipamentos e sistemas em **pleno funcionamento**, de preferência nos períodos de maior demanda, quando os pontos deficientes tornam-se mais evidentes, possibilitando a formação do perfil térmico dos equipamentos e componentes nas condições normais de funcionamento no momento da inspeção.

A termografia é uma técnica que permite o acompanhamento das temperaturas dos equipamentos utilizados na produção, sem a necessidade de realizar uma parada, a partir da formação de imagens térmicas conhecidas como termogramas. A partir destas imagens é possível identificar uma intervenção programada para realizar a correção do problema, reduzindo perdas de produção e custos com uma possível manutenção de equipamento danificado.

5. PROCEDIMENTO

As inspeções são realizadas por um técnico da equipe da manutenção preditiva, devidamente qualificado. É utilizado um equipamento de detecção e medição por radiação infravermelho, seguindo um protocolo pré-estabelecido, com uma periodicidade definida para o equipamento especifico. É feita uma varredura qualitativa das instalações com o termovisor para formar a imagem térmica do equipamento analisado, detectando pontos quentes.

Na sequência, é feita uma medição de temperatura dos pontos relevantes com radiômetro (termômetro infravermelho), para classificação no Critério Elétrico da Thermal View e, por fim, a confecção das fotografias reais digitais e de termogramas digitais (imagens térmicas) para a localização dos pontos relevantes.

REFERÊNCIAS TERMOGRÁFICAS

A Tabela 5.1 apresenta os valores máximos tolerados nas medições termográficas.

Equipamento	Temperatura Típica de Operação
Transformadores à Seco (Bobinas)	Conforme Classe de Temperatura (Geralmente classe F: 155°C
Transformadores à Óleo (Tanque)	Temperatura topo do tanque 70°C
Cabos de Baixa Tensão	Com carregamento nominal Cobertura PVC: 70°C
Cabos de Média Tensão	Com carregamento nominal Cobertura XLPE: 90°C
Isoladores de Média Tensão	Temperatura ambiente
Barramentos Conexões Barra / Barra	Até 100°C
Disjuntores Conexões Disjuntor / Cabo	Até 70°C
Disjuntores Conexões Disjuntor / Barramento	Até 100°C
Cabos de Baixa Tensão Conexões Cabo / Barra	Até 70°C
Fusíveis Fusível / Barramento	Até 100°C
Fusíveis Fusível / Cabo	Até 70°C

Tabela 5.1 – Referências termográficas

DADOS DO EQUIPAMENTO

O equipamento utilizado é uma CÂMERA TERMOGRÁFICA **FLUKE Ti9**.

Figura 5.1 – Modelo Fluke Ti9

Temperatura de plano de fundo	22,0°C
Emissividade	0,95
Transmissão	1,00
Modelo da câmera	Ti9
Tamanho do sensor infravermelho	160 x 120mm
Número de série da câmera	11100487
Versão DSP	1.3.8
Versão OCA	1.3.8
Fabricante da câmera	Fluke Thermography
Descrição da lente	20mm
Data das imagens	08/03/2019
Faixa de calibração	-25,0°C até 125,0°C

Tabela 5.2 – Dados do equipamento

6. EXECUÇÃO DO SERVIÇO

O equipamento foi calibrado para o modo automático para que pudesse notar qualquer alteração de temperatura.

Foi realizada uma varredura em todos os painéis, os quais foram verificados, conforme o procedimento já detalhado no Item 5, e aqueles que foram encontrados algum tipo de anomalia ou suspeita ficaram registrados para análise.

6.1 Cabine Secundária

Foram verificados os painéis de distribuição da Cabine Secundária para análise.

6.1.1 QDAC S HALL

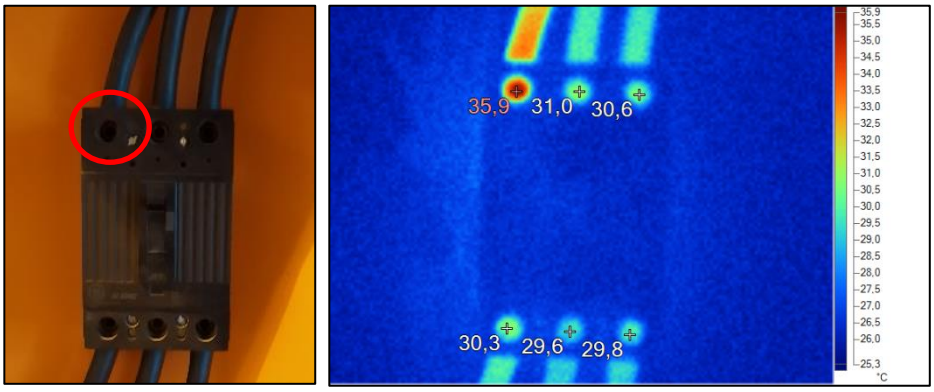
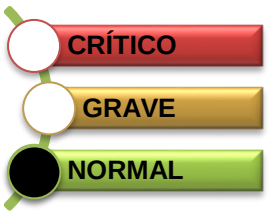


Figura 6.1 – Disjuntor geral QDAC S HALL



Faixa de Medição: 25,3°C até 35,9°C;
Temperatura Máxima: 35,9ºC (borne 1)
Observações: Apesar de o ponto estar mais quente que os demais, não apresenta nenhum risco.
Recomendações: Nenhuma.

6.1.2 Painel de Tomadas e Iluminação (Cabine Secundária)

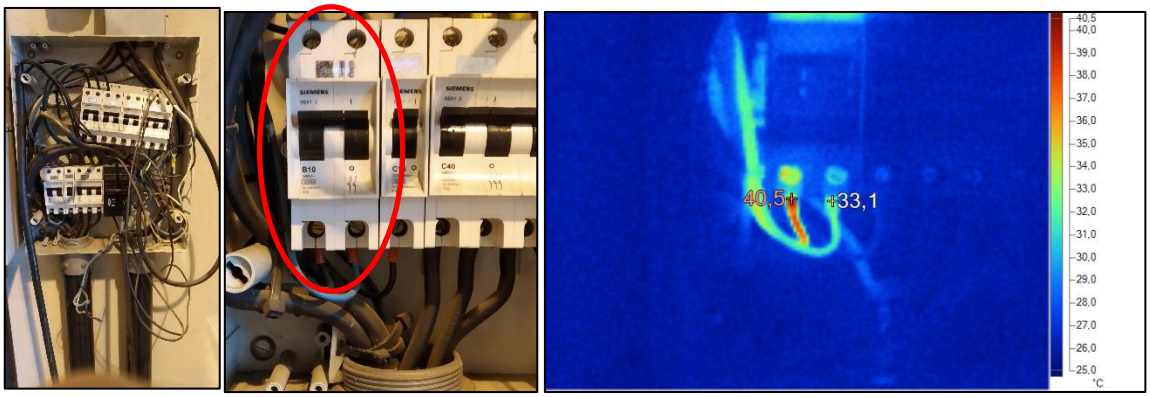
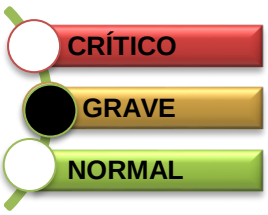


Figura 6.2 – Disjuntor B10A Siemens



Faixa de Medição: 25,0°C até 40,5°C;

Maior Temperatura Medida: 40,5ºC (borne 2);

Observações: O borne 2 do disjuntor está com a temperatura um pouco mais elevada, mas não apresenta nenhum risco iminente;

Recomendações: Realizar troca do terminal do cabo e refazer sua conexão no borne.

6.1.3 Banco de Capacitores QD CAP

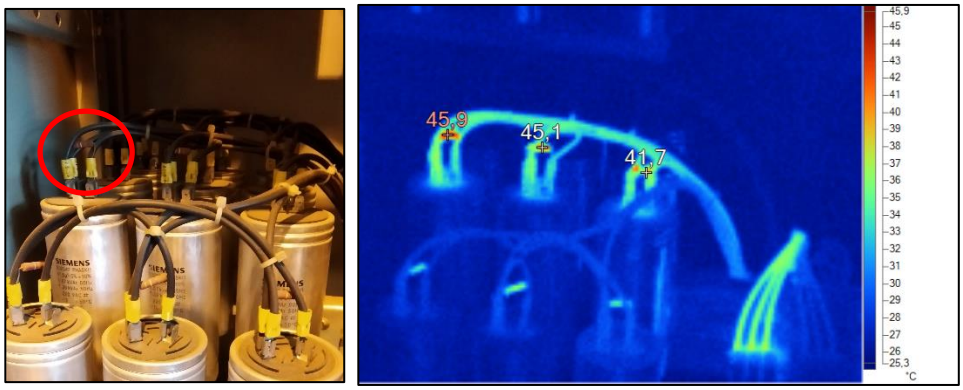
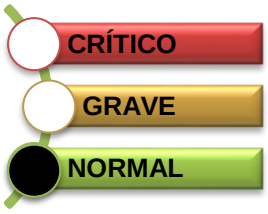


Figura 6.3 – Banco de capacitores QD CAP



Faixa de Medição: 25,3°C até 45,9°C;

Temperatura Máxima Medida: 45,9ºC;

Observações: Apesar de os pontos estarem com temperatura um pouco elevada, se tratam de resistores de descarga dos capacitores. Portanto, não há nenhuma anormalidade registrada;

Recomendações: Nenhuma.

6.1.4 QDG Bomba de Incêndio

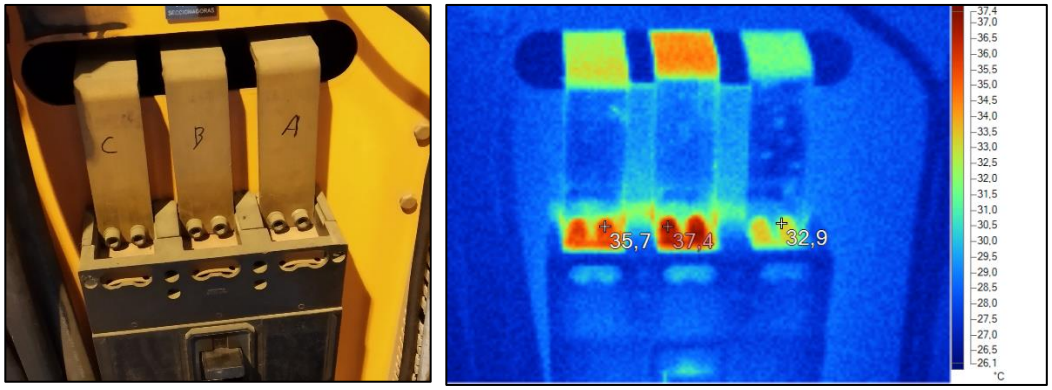
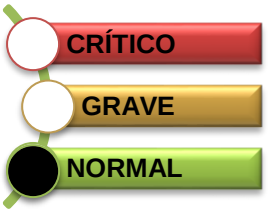


Figura 6.4 – Entrada disjuntor 600A QDG Bomba de Incêndio



Faixa de Medição: 26,1°C até 37,4°C;

Temperatura Máxima Medida: 37,4ºC (borne 3);

Observações: Os valores medidos não oferecem risco nenhum para o dispositivo;

Recomendações: Nenhuma.

6.1.5 QDG1

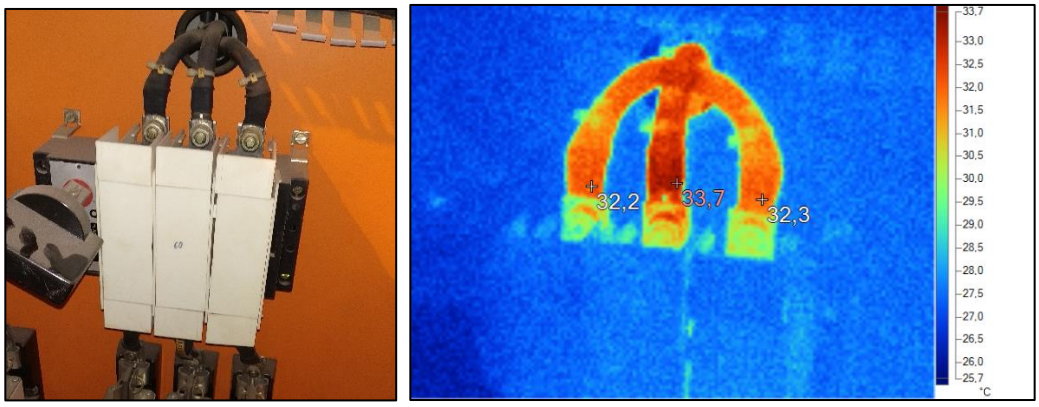
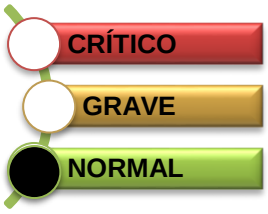


Figura 6.5 – Chave seccionadora



Faixa de Medição: 25,7°C até 33,7°C;

Temperatura Máxima Medida: 33,7°C (borne 3);

Observações: A temperatura não está apresentando risco algum para o equipamento ou circuito nesse ponto;

Recomendações: Nenhuma.

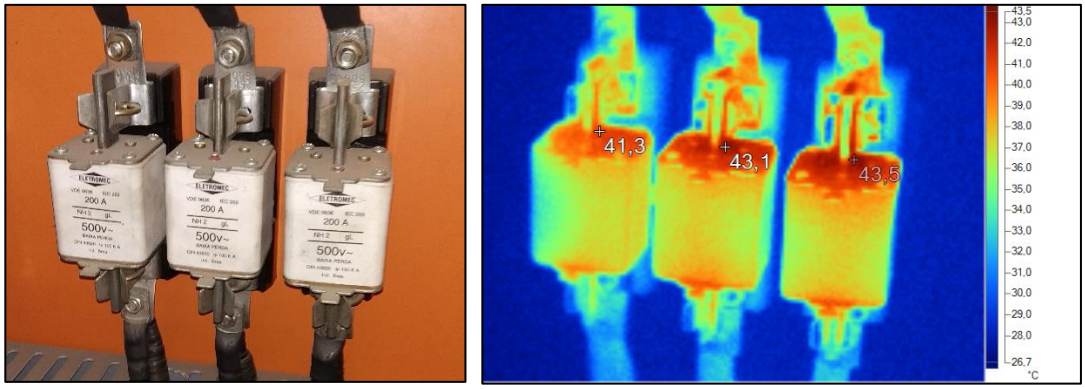
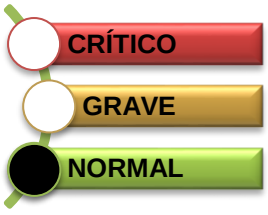


Figura 6.6 – Fusível 200A NH



Faixa de Medição: 26,7°C até 43,5°C;

Temperatura Máxima Medida: 43,5°C;

Observações: A temperatura não está apresentando risco algum para o fusível ou circuito nesse ponto;

Recomendações: Nenhuma.

6.1.6 Painel de Distribuição Ala Nova

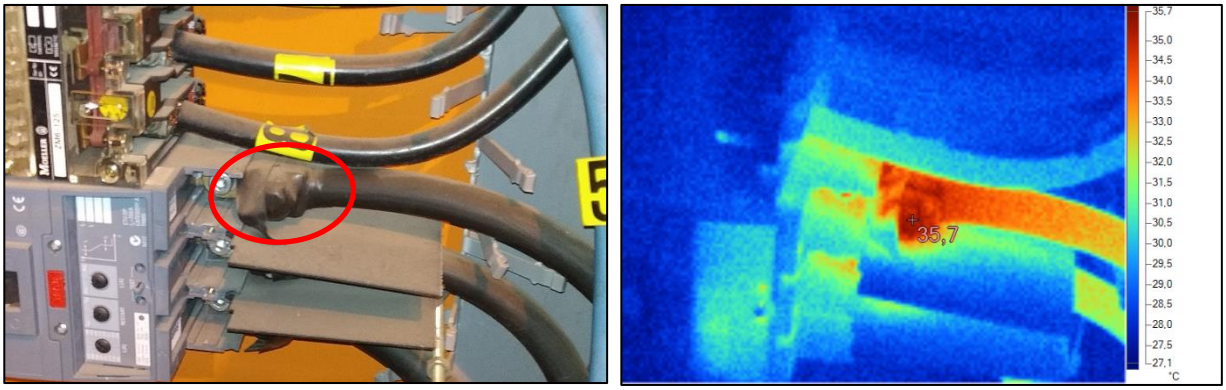
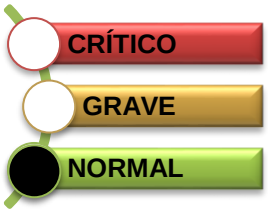


Figura 6.7 – Barramento Terra QL01



Faixa de Medição: 27,1°C até 35,7°C;

Temperatura Máxima Medida: 35,7°C (borne 6);

Observações: Aparentemente, o pequeno aquecimento está em torno da isolação do terminal do cabo, mas não apresenta nenhum risco ao circuito;

Recomendações: Realizar troca da isolação: aplicando fita autofusão e, na sequência, fita isolante para proteção e isolação.

6.2 Painéis de Baixa Tensão

Foram inspecionados todos os painéis de baixa tensão pela planta, coletando os principais pontos para serem avaliados.

6.2.1 Painel Saguão (s/ TAG)

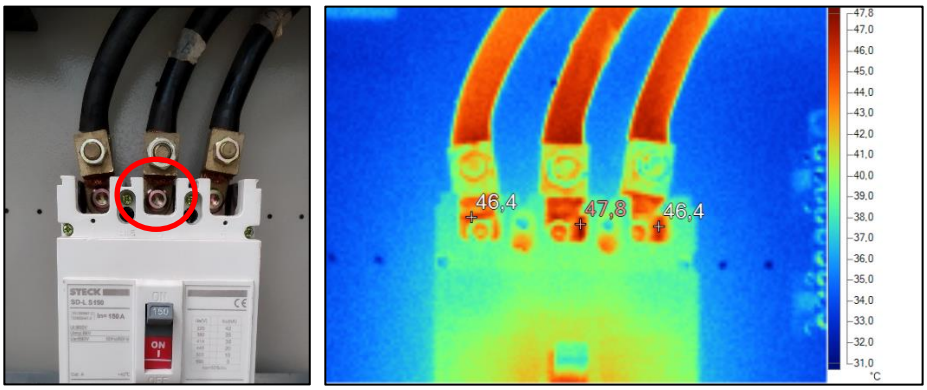
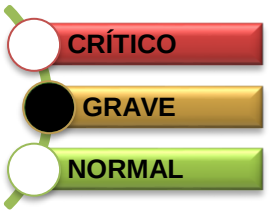


Figura 6.8 – Disjuntor geral 150A Steck



Faixa de Medição: 31,0°C até 47,8°C;
Temperatura Máxima Medida: 47,8°C (borne 3);
Observações: O terminal utilizado não é o modelo mais conveniente de para se aplicar, a longo prazo a temperatura poderá se tornar um problema;
Recomendações: Realizar troca do terminal para o terminal de compressão e reconectar no disjuntor.

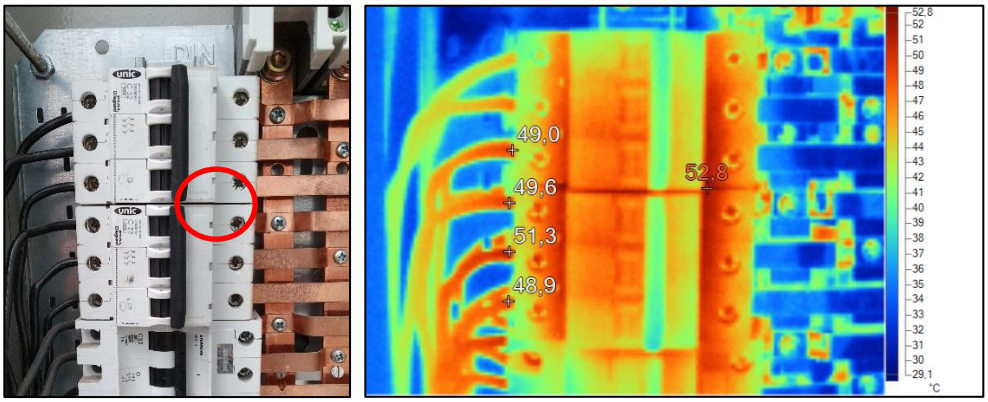
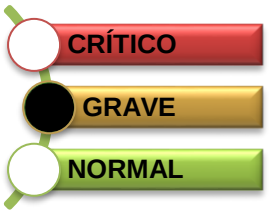


Figura 6.9 – Disjuntores 05 e 06 – 32A Painel Saguão



Faixa de Medição: 29,1°C até 52,8°C;

Temperatura Máxima Medida: 52,8°C;

Observações: O aquecimento está sendo compartilhado entre os disjuntores, a longo prazo pode trazer problema para o equipamento;

Recomendações: Verificar o dimensionamento das cargas, se estão corretas quanto aos disjuntores e aos cabos utilizados. Sobrecorrente gera aquecimento.

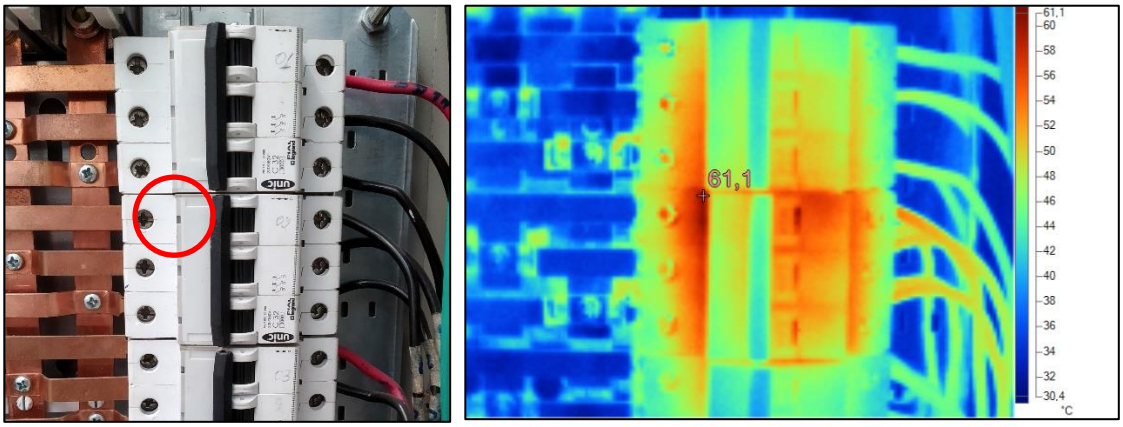
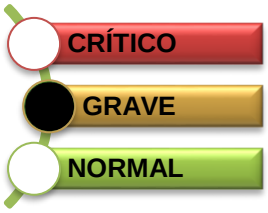


Figura 6.10 – Disjuntor 02 – 32A Painel Saguão



Faixa de Medição: 30,4°C até 61,1°C;

Temperatura Máxima Medida: 61,1°C;

Observações: O aquecimento está sendo compartilhado entre os disjuntores, da mesma forma que ocorrera na Figura 6.9, e a longo prazo pode trazer problema para o equipamento;

Recomendações: Verificar o dimensionamento das cargas, se estão corretas quanto aos disjuntores e aos cabos utilizados. Sobrecorrente gera aquecimento.

6.2.2 QD-AC 3A

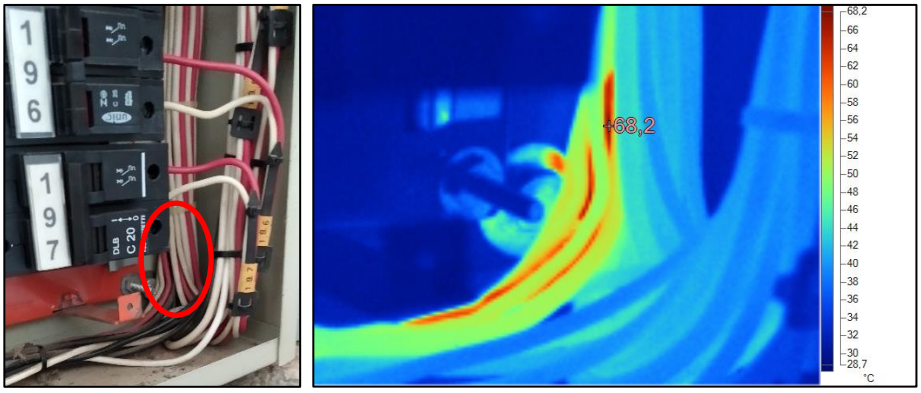
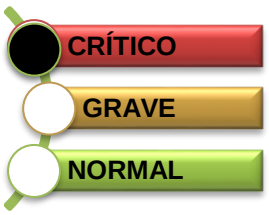


Figura 6.11 – Ramal saída para cargas



Faixa de Medição: 28,7°C até 68,2°C;

Temperatura Máxima Medida: 68,2°C;

Observações: O ramal de saída que está direcionado para as cargas encontra-se em estado crítico de aquecimento, levando em consideração que os cabos de PVC possuem isolação de até 70ºC de capacidade. O risco de danificar o cabo e os que estão próximos compartilhando energia térmica é alto;

Recomendações: Verificar o dimensionamento dos cabos de saída e disjuntores que estão ligados ao circuito. Uma sobrecarga pode ser responsável por alta temperatura conduzida, pois o cabo transportaria mais corrente do que foi previsto.

6.2.3 QD-AC 4B

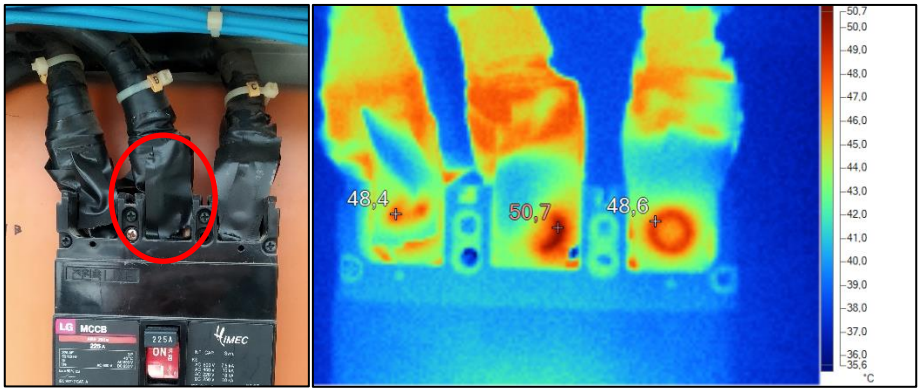
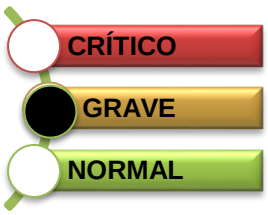


Figura 6.12 – Disjuntor geral 225A LG



Faixa de Medição: 35,6°C até 50,7°C;

Temperatura Máxima Medida: 50,7°C (borne 3);

Observações: O superaquecimento pode estar associado a má aplicação do terminal. A longo prazo isso poderá acarretar em alguma falha;

Recomendações: Realizar troca do terminal para compressão e reconectar.

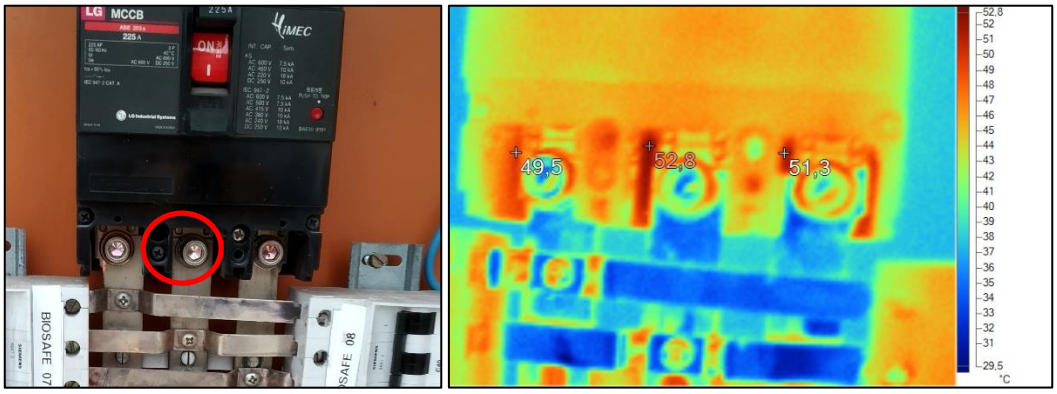
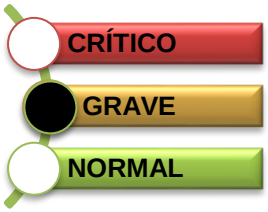


Figura 6.13 – Disjuntor geral 225A LG



Faixa de Medição: 29,5°C até 52,6°C;

Temperatura Máxima Medida: 52,6°C (borne 4);

Observações: O superaquecimento pode estar associado a má conexão do borne ou dimensionamento das cargas. A longo prazo isso poderá acarretar em alguma falha;

Recomendações: Realizar limpeza e reaperto. Verificar as cargas se estão dimensionadas corretamente.

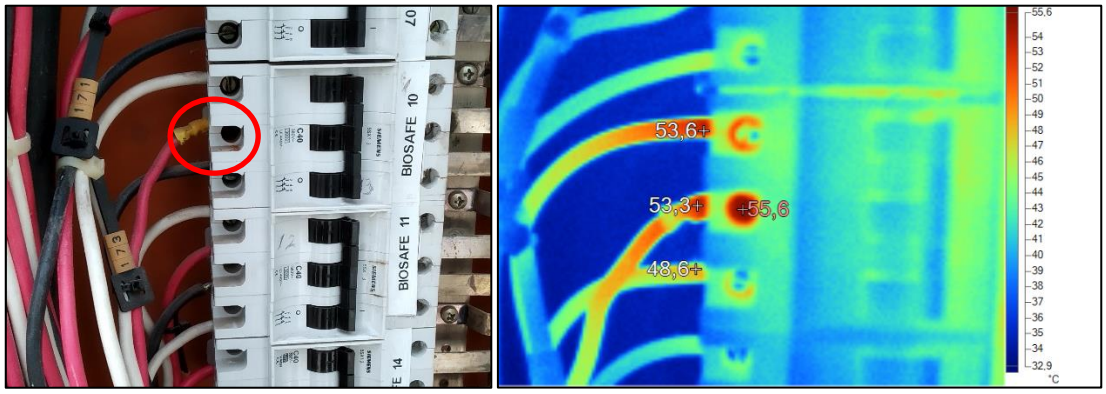
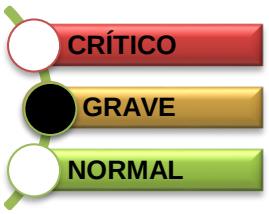


Figura 6.14 – Disjuntor 40A (Biosafe 10)



Faixa de Medição: 32,9°C até 55,6°C;

Temperatura Máxima Medida: 55,6°C (borne 4);

Observações: O superaquecimento pode estar associado a má conexão do terminal. A longo prazo isso poderá acarretar em alguma falha;

Recomendações: Realizar limpeza e reaperto das conexões.

6.2.4 QD-04

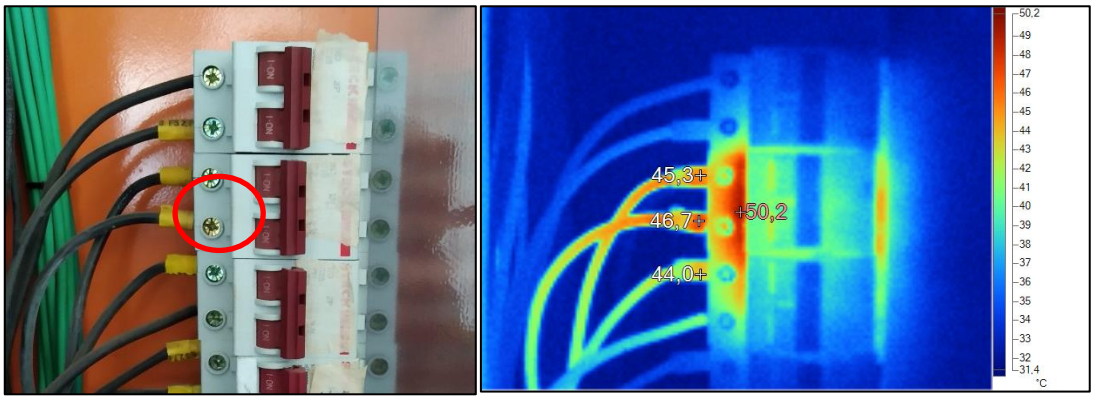
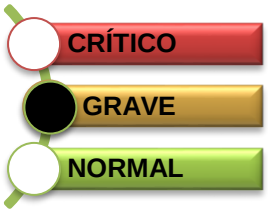


Figura 6.15 – Disjuntor 25A Steck



Faixa de Medição: 31,4°C até 50,2°C;

Temperatura Máxima Medida: 50,2°C;

Observações: O aquecimento anormal no equipamento pode ser consequência de mal dimensionamento de cabo ou sobrecarga. A longo prazo isso poderá acarretar em alguma falha;

Recomendações: Verificar o dimensionamento das cargas, se estão corretas quanto aos disjuntores e aos cabos utilizados.

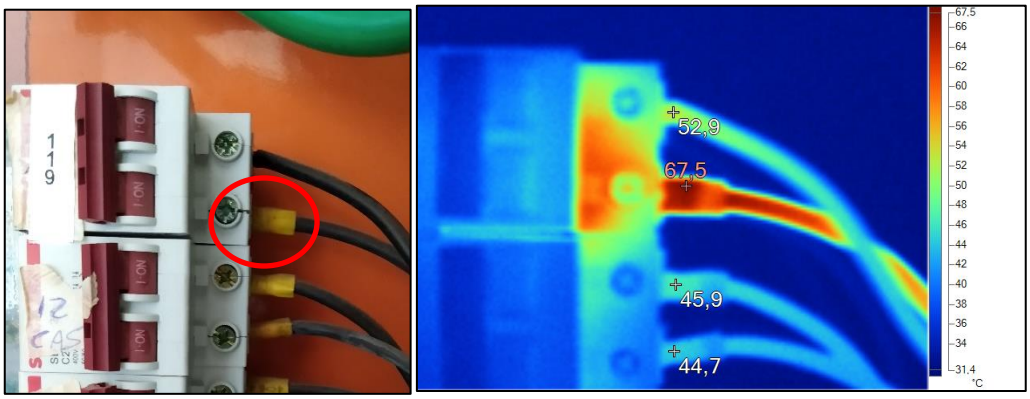
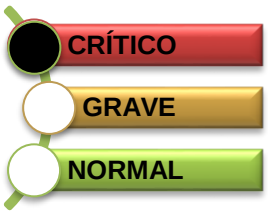


Figura 6.16 – Disjuntor 25A Steck (12 CAS)



Faixa de Medição: 31,4°C até 67,5°C;

Temperatura Máxima Medida: 67,5°C;

Observações: O superaquecimento pode ter sido causado por má conexão do terminal;

Recomendações: Realizar troca do terminal e reconexão.

6.2.5 Painel Almoxarifado/Depósito (S/ TAG)

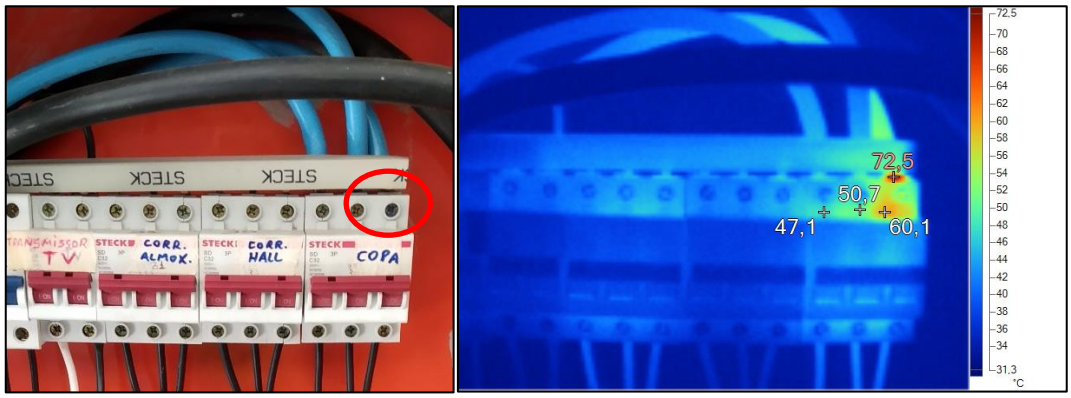
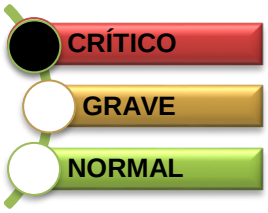


Figura 6.17 – Disjuntor 32A Steck (COPA)



Faixa de Medição: 31,3°C até 72,6°C;

Temperatura Máxima Medida: 72,6°C;

Observações: O superaquecimento pode ter sido causado por má conexão do terminal ou sobrecarga. O risco é iminente, visto que o cabo possui isolação do tipo PVC, que suporta até a faixa dos 70ºC;

Recomendações: Verificar o dimensionamento da carga, disjuntor e cabo, bem como realizar troca do terminal e reconexão (ou reaperto do barramento).

7. CONCLUSÃO

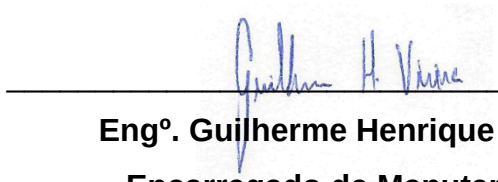
Os demais pontos verificados e não apresentados no relatório não apresentaram nenhuma inconformidade.

É importante ressaltar que os painéis devem se encontrar com os desenhos atualizados, para a identificação dos circuitos, verificação do dimensionamento, e inclusive permitindo e facilitando manobras ou manutenções futuras, conforme as normas NR-10 e NBR-5410 vigentes preveem.

Atender os pontos em situação GRAVE é recomendado, para que não haja problemas na instalação ou ocorra um dano material, mas os pontos de situação CRÍTICO devem ser atendidos o quanto antes, pois oferecem grande risco iminente.

A realização de uma termografia é recomendada a cada 6 meses, ou caso seja realizado algum serviço ou substituição de componente dentro da instalação elétrica.

Atenciosamente,



Engº. Guilherme Henrique Vieira
Encarregado de Manutenção
CREA: 5069759612
E-mail: tecnico5@twdeng.com.br
Tel: (15) 9 8170-8158

Engº. Túlio Sanra Nardy Nader
Diretor Técnico
CREA: 5060913120
E-mail: tulio.nader@twdeng.com.br / tulionader@uol.com.br
Tel: (15) 9 9600-9618 / (11) 9 9876-0111