

# Emprego da termografia na inspeção preditiva

Virgílio Pinheiro Reis\*  
Davi Dias Contate\*\*

## Resumo

O presente artigo descreve a utilização da termografia por infravermelho na detecção de possíveis falhas ou defeitos em painéis elétricos. Trata-se de uma técnica de ensaio não destrutivo, largamente utilizada na indústria em geral. A termografia é o mais importante, eficiente, preciso e seguro método de avaliação de instalações e componentes elétricos, sendo a técnica que estende a visão humana, através do espectro infravermelho. A aquisição e análise das informações térmicas feitas a partir de dispositivos de obtenção de imagens são realizadas sem contato físico.

**Palavras-chave:** Termografia. Manutenção preditiva. Defeitos.

## Introdução

### O que é a termografia

A termografia consiste em técnicas ou métodos que permitem visualizar um perfil térmico de forma gráfica. Estes podem ser por contato ou sem contato. Na termografia pelo método de contato são utilizadas reações químicas sobre as superfícies por meio de tintas, substâncias fluorescentes, cristais líquidos, papéis e outras substâncias especiais sensíveis à temperatura.

Já a termografia sem contato, também conhecida como termografia por infravermelho, é a técnica que através da captação da radiação térmica, permite a formação de termogramas (imagens térmicas), e a medição da temperatura no ponto em tempo real (TERMOGRAFIA. RV TECH ENGENHARIA, 2010).

### O que é a termografia por infravermelho

Todos os objetos ou corpos emitem radiação infravermelha. A intensidade de radiação emitida depende de dois fatores: a capacidade de o objeto

emitir radiação e a temperatura do objeto.

Existe uma lei da física que diz que todos os materiais com temperatura acima do zero absoluto (-273°C) radiam calor. Radiação de calor significa o mesmo que radiação infravermelha. Quanto mais quente está o material, maior a radiação.

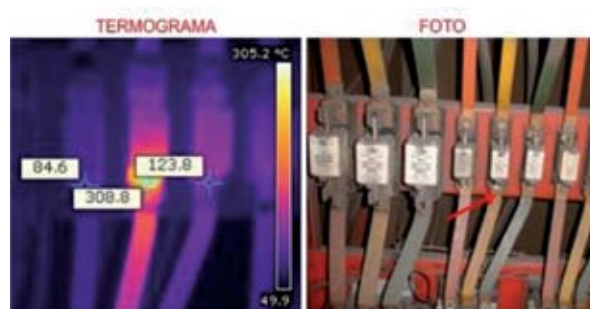


Figura 1 - Termograma

A termografia por infravermelhos consiste na captação de imagens de calor (termogramas), não visíveis a olho humano, por meio de uma câmara termográfica.

Analisar os dados obtidos por inspeção termográfica é fundamental, e deve ser feito baseando-se no conhecimento adquirido em formação especializada e consolidando com experiência ao longo dos anos (INSPEÇÃO. DUBLIN ENGENHARIA ELÉTRICA, 2010).

### Equipamento

Na inspeção termográfica por infravermelhos são utilizadas câmaras termográficas.

A câmara termográfica por infravermelhos é um aparelho que detecta calor (energia infravermelha), convertendo-o em sinal elétrico e produzindo imagens, efetuando assim cálculos de temperatura.



Figura 2 - Termovisor

\* Técnico em Mecânica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

\*\* Técnico em Mecânica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

Apesar de até o momento, apenas termos nos referido à radiação, o utilizador dessa tecnologia está interessado na busca de medição da temperatura. Como a relação entre radiação e temperatura é uma lei física, tornou-se possível que as câmaras termográficas meçam a radiação e a converta em temperatura precisa e produtiva (ATTÍLIO, 2009, p.1).

## Termografia na Indústria

### Instalações elétricas

A temperatura é a principal variável detectável no processo de falha em uma instalação elétrica, e por isso é onde está concentrada a maior aplicação da termografia na indústria. Uma boa inspeção termográfica em instalações elétricas identificará problemas causados pelas relações corrente/resistência, normalmente provocados por conexões oxidadas, frouxas ou por falha do componente em si. Além disso também podemos detectar falhas na montagem, erros no projeto ou falta de manutenção preditiva, que podem ocasionar sobreaquecimentos nos sistemas elétricos (ATTÍLIO, 1997 apud EDSON, 2000, p. 4).

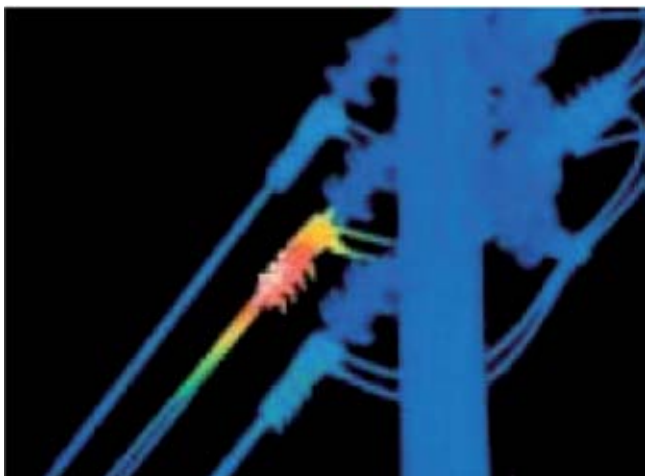


Figura 3 – Termografia em poste de transmissão

### Máquinas elétricas

Nos motores, transformadores e geradores, a aplicação da termografia deve ser utilizada de forma correlacionada com outras técnicas. Para o diagnóstico de falhas potenciais através de inspeção termográfica nesses equipamentos, devemos considerar que tais máquinas quando em serviço dissipam parte de sua energia em forma de calor. Fazendo assim, a utilização da termografia um pouco limitada, nesses casos, a falhas de curtos-circuitos parciais, falha parcial de isolamento ou falha na refrigeração (ATTÍLIO, 1997 apud EDSON, 2000, p. 4).

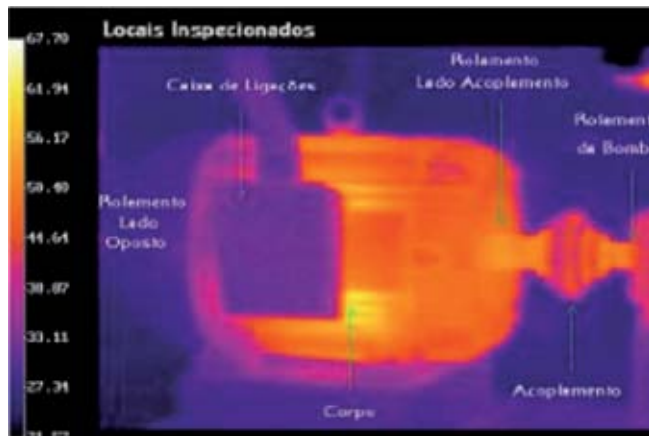


Figura 4 – Termografia em motor elétrico

### Conjuntos Rotativos

As inspeções termográficas em conjuntos rotativos são viáveis em todo e qualquer equipamento em que a temperatura é uma variável que ocasione um processo de falha.

Neste caso a aplicação das inspeções busca verificar e acompanhar o equilíbrio térmico do conjunto em trabalho. Pois há um aquecimento normal do equipamento rotativo em função da pressão de trabalho, do coeficiente de atrito e velocidade de rotação. Então, em condições normais, o equipamento trabalha em equilíbrio térmico entre o calor gerado e o dissipado.

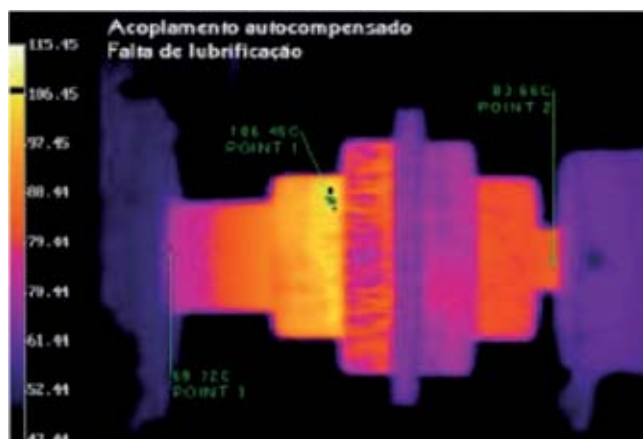


Figura 5 - Inspeção termográfica em acoplamento de máquinas

Caso haja uma geração de calor maior do que a prevista em projeto, e o sistema de refrigeração não apresente problemas aparentes, vale a aplicação de inspeções termográficas para relacionar tal sobreaquecimento com possíveis falhas (ATTÍLIO, 1997 apud EDSON, 2000, p. 5).

## Termografia nas instalações elétricas

Aplica-se na detecção de componentes aquecidos em toda a rede elétrica, como: painéis elétricos de média e baixa tensão, linhas de transmissão,

subestações, etc. O aquecimento poderá ocorrer devido à oxidação, mau contato ou desgaste em conexões ou mesmo sobrecarga no circuito. A detecção tardia ou a falta dela, provavelmente, resultará numa interrupção do processo produtivo.

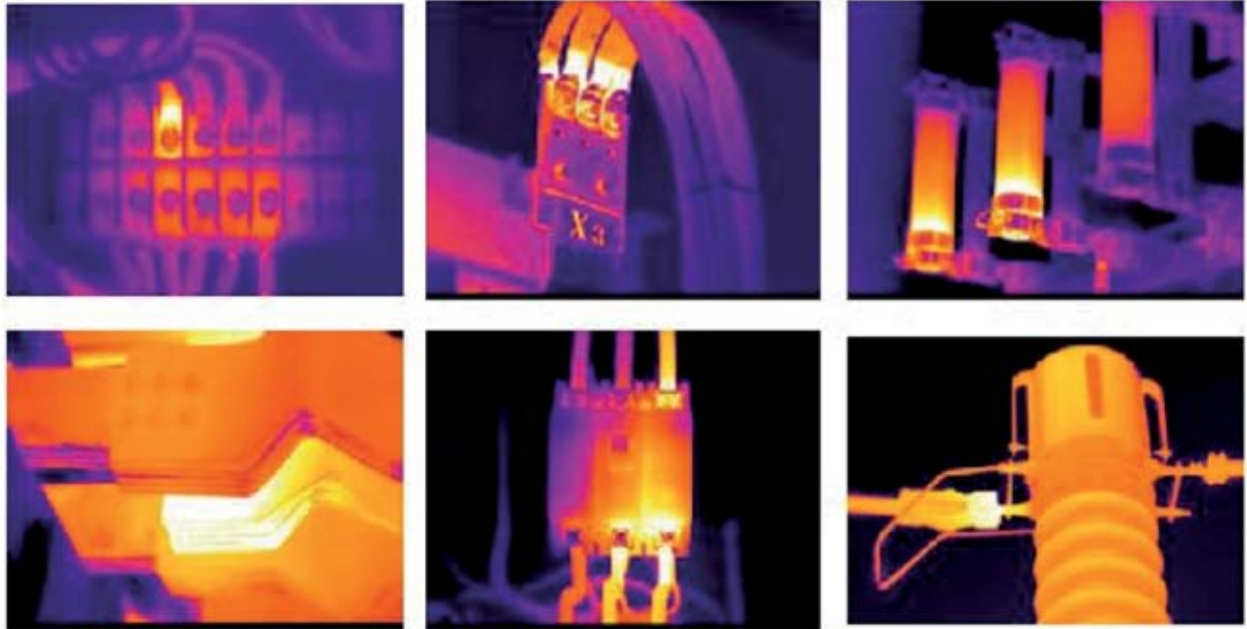


Figura 6 – Termografia em equipamentos elétricos

O período entre as inspeções normalmente é determinado levando em consideração as diversas situações possíveis de serem encontradas dentro da empresa. Como exemplo, devemos levar em conta a idade das instalações, poeira ou outro ambiente que possa ser agressivo aos equipamentos. Também devemos determinar a frequência ideal, quando as inspeções já vêm sendo feitas regularmente, tomando como base possíveis pontos críticos encontrados, podendo assim aumentar ou diminuir a periodicidade nas inspeções naquele ponto (SENAI, 2010, p. 4).

## Conclusão

Podemos afirmar que a inspeção termográfica é um processo muito simples, seguro e barato de ser implantado. Apresenta baixíssimo risco ao termografista por não ocorrer contato físico entre ele e os equipamentos energizados que serão inspecionados, além de uma ágil execução. Pode ser executado sem o desligamento no sistema, não interferindo no processo produtivo da empresa. Proporciona uma detecção precisa dos pontos com sobreaquecimento, evitando assim uma troca desnecessária de equipamento “suspeito”. É um meio muito eficiente para evitar incêndios, visto que grande parte dos incêndios em prédios

hoje são ocasionados por curtos-circuitos no sistema elétrico. Evita-se assim a interrupção do processo produtivo da empresa ou uma possível perda de arquivos em caso de incêndio no prédio do escritório. Sem dúvida é o melhor tipo de manutenção preditiva para componentes e equipamentos elétricos.

## Referências

ATÍLIO B. V. Sistema básico de inspeção termográfica. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAlcYAI/termografia-basica>>. Acesso em: 18 out. 2010.

INSPEÇÃO termográfica de componentes ou equipamentos de processo. DUBLIN ENGENHARIA ELÉTRICA. Disponível em: <<http://www.eletrodublin.com.br/inspecao-termografica-de-componentes-ou-equipamentos-de-processo.html>>. Acesso em: 17 out. 2010.

INSPEÇÃO termográfica de instalações elétricas. NO WORRY AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL. Disponível em: <[http://www.noworry.com.br/servicos/inspecao\\_termografica.asp](http://www.noworry.com.br/servicos/inspecao_termografica.asp)>. Acesso em: 17 out. 2010.

PROCEDIMENTOS de inspeção termográfica. AW SERVICE TERMOGRAFIA Disponível em: <<http://>>

[www.awservice.com.br/procedimentos.html](http://www.awservice.com.br/procedimentos.html). Acesso em: 17 out. 2010.

SOLUÇÕES em Termografia. ENGE TERMO LTDA. Disponível em: <http://www.vecomercial.com.br/SiteTE/artigos/Apostila%20Termografia%20TE-01.doc>. Acesso em: 18 out. 2010.

TERMOGRAFIA. AW SERVICE TERMOGRAFIA. Disponível em: <http://www.awservice.com.br/termografia.html>. Acesso em: 17 out. 2010.

TERMOGRAFIA. RV TECH ENGENHARIA ELÉTRICA.. Disponível em: [http://www.rvtechengenharia.com.br/termografia\\_definicao.html](http://www.rvtechengenharia.com.br/termografia_definicao.html). Acesso em: 18 out. 2010.