

Uso da termografia na inspeção preditiva

Helso Francisco de Oliveira Júnior*

Resumo

Atualmente a busca por excelência nos processos produtivos, qualidade na produção e redução de custos faz com que as empresas busquem novos métodos de manutenção e inspeção cada vez mais eficientes. Dessa forma, um dos métodos que vem revolucionando a manutenção preditiva é o de análise termográfica, por ser um método de manutenção barata e ter um vasto campo de aplicação, além de ser muito eficiente e ter a vantagem de ser executado durante o processo produtivo.

Palavras-chave: Termografia. Inspeção preditiva e mecânica.

Introdução

A termografia é uma das técnicas de inspeção, chamadas de Técnicas de Manutenção Preditiva, definida por alguns como uma atividade de monitoramento capaz de fornecer dados suficientes para uma análise de tendências.

As técnicas termográficas geralmente consistem na aplicação de tensões térmicas no objeto, medição da distribuição da temperatura da superfície e sua apresentação, de tal forma que as anomalias que representam as descontinuidades possam ser reconhecidas. Duas situações distintas podem ser definidas:

1. Tensões térmicas causadas diretamente pelo próprio objeto durante a sua operação: equipamento elétrico, instalações com fluido quente ou frio, isolamento entre zonas de diferentes temperaturas, efeito termoelástico, etc.

2. Tensões térmicas aplicadas durante o ensaio através de técnicas especiais (geralmente aquecimento por radiação ou condução) e certas metodologias a serem estabelecidas caso a caso, para que se possa obter boa detecção das descontinuidades.

Em ambas situações é necessário haver um conhecimento prévio da distribuição da temperatura superficial (ou pelo menos que possa ser assumida com uma certa segurança), como um referencial comparativo com a distribuição real obtida durante o ensaio. O caso mais simples ocorrerá quando a distribuição da temperatura for uniforme e as descontinuidades se manifestarem como áreas

quentes (por exemplo: componentes com maior resistência elétrica em uma instalação), ou áreas frias (fluxo interno de ar nos materiais).



Figura 1 - Equipamentos de análise termográfica

Princípio da termografia

Termografia é a técnica que estende a visão humana através do espectro infravermelho. O infravermelho é uma frequência eletromagnética naturalmente emitida por qualquer corpo, com intensidade proporcional à sua temperatura. São, portanto, emissões de infravermelho através de uma tela de TV, produzindo imagens técnicas chamadas de termogramas, que, em resumo, permitem a visualização da distribuição de calor na região focalizada. Assim, com o uso do termovisor, fica extremamente fácil a localização de regiões quentes ou frias, por meio da interpretação dos termogramas que fornecem imagens, em faixas de temperatura que podem cobrir de -40 a 1500°C .

Imagiologia térmica infravermelha

Imagiologia térmica infravermelha é uma técnica de eletrônica que permite ver a energia térmica, literalmente. Profissionais que atuam no setor de manutenção industrial dentro das plantas têm reconhecido a técnica de imagiologia infravermelha térmica como uma das ferramentas mais versáteis que proporcionam condições de acompanhamento mais eficazes atualmente. A termografia infravermelha melhora a capacidade de uma empresa em termos de prevenção da falha

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

do equipamento e deve ser incluída no plano de manutenção corretiva antes de uma paralisação dispendiosa à indústria por causa de danos aos equipamentos.

Todos os sistemas mecânicos geram energia térmica durante a operação normal, o que permite a imagiologia térmica infravermelha avaliar a condição de funcionamento deles. Um dos maiores problemas em sistemas mecânicos são as temperaturas excessivas. Esse calor excessivo pode ser gerado por fricção, refrigeração ou outro problema. Uma quantidade excessiva de atrito pode ser causada pelo desgaste, desalinhamento ou em condições de lubrificação indevida.

Em aplicações mecânicas, a termografia infravermelha é mais útil para localizar uma área problemática e indicar qual a causa raiz do superaquecimento. O calor é geralmente produzido dentro de um componente que não é visível diretamente para a câmera. Esse calor deve realizar-se através do material e se apresentar como um padrão sobre a superfície do objeto para que a câmera infravermelha possa detectar isso. Outros procedimentos, tais como análise de vibração, análise de óleo e ultrassom podem ser empregados para determinar onde está o problema ou causa de falha.

Principal Objetivo

Prolongar a eficiência operacional dos sistemas, pois com a realização da inspeção termográfica conseguimos evitar prejuízos às empresas em relação à antecipação do defeito. Evita-se, assim, a parada do processo produtivo e a manutenção corretiva que deve ser diminuída ao máximo ou até ser extinta como técnica de manutenção.

Para a realização da inspeção termográfica não é necessário desligar quaisquer máquinas e equipamentos elétricos, o que ocasiona uma redução sensível nos custos de manutenção da empresa, na ordem de 20 a 50%.

São inúmeras as vantagens, dentre as quais destacamos:

- Manutenção Preditiva – Permite antecipar danos que possam causar elevados custos nos reparos.
 - Estoques – A prevenção de problemas em potencial permite o baixo investimento na estocagem.
 - Consumo de energia – Permite corrigir problemas que causam perda e consumo de energia.
- Áreas de Abrangência
- Elétrica
 - Área mecânica e processos
 - Rolamentos e mancais
 - Motores elétricos

Aplicação em Sistemas Elétricos

Na maioria dos componentes integrantes de sistemas elétricos, em baixa, média e alta-tensão, o aumento da resistência ôhmica decorrente de mau contato, oxidação ou corrosão provoca um aumento de temperatura. Durante a inspeção termográfica, serão detectadas e registradas essas alterações térmicas que podem comprometer não só o componente, mas todos os sistemas envolvidos e processos dependentes.

Exemplos

- Cabeçotes de compressor
- Motor: problema de rolamento
- Pastilhas de freio: fricção e desgaste
- Acoplamentos: alinhamento
- Correias: alinhamento
- Radiadores: tubos obstruídos

Itens elétricos/eletrônicos para inspeção termográfica

Barramentos, muflas, transformadores: primário e secundário, disjuntores, TC's, TP's, cadeias de isoladores, isoladores de pedestal, cruzetas, chaves fusíveis, chave a óleo, autotransformadores, cabos isolados, conexões e conectores prensados e de impactos, cubículos de medições e proteção, para-raios, seccionadoras, bases e fusíveis, chapas separadoras entre cubículos, entradas, chaves seccionadoras, régua de bornes, caixa de ligação de motores, carcaças de motores, tiristores e pontes.

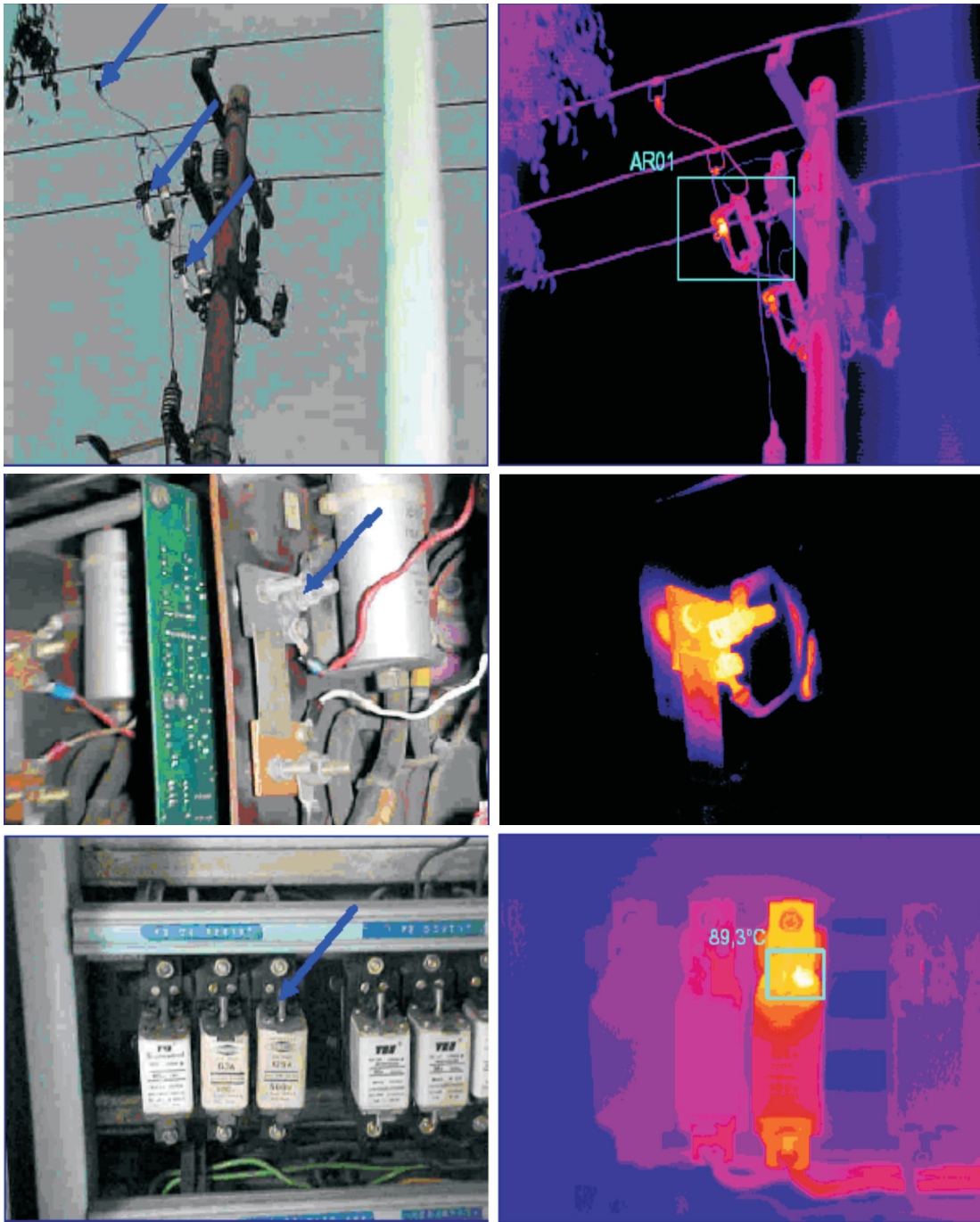


Figura 2 - Termogramas de análise termográficas

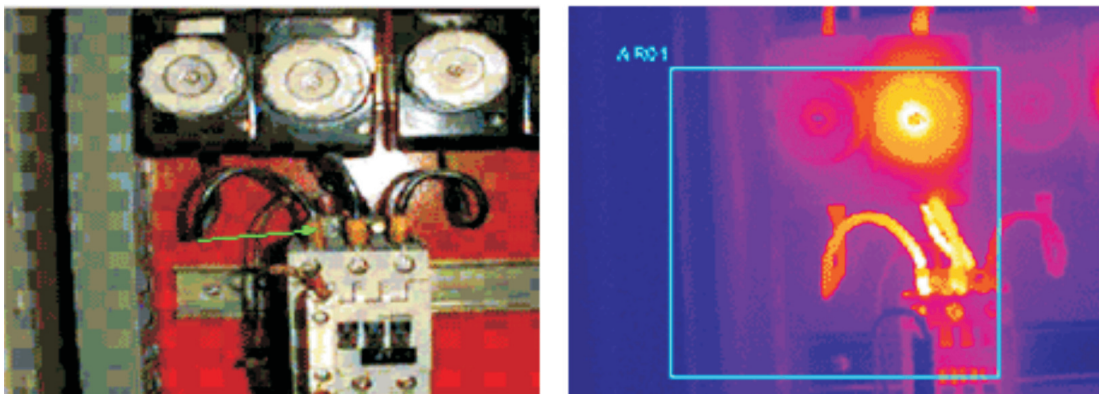


Figura 3 - A detecção de uma distribuição térmica irregular pode representar problema de óleo, aletas de resfriamento bloqueadas, etc.

Fornos, Caldeiras, Tubulações, Dutos e Sistemas

A termografia em fornos, caldeiras, dutos e tubulações tem um grande número de aplicações, valendo a pena ressaltar a necessidade de termovisores que operem em ondas longas, adequados a esse tipo de inspeção, uma vez que normalmente envolve temperaturas de até

1500°. Em se tratando de inspeções diferenciadas, o operador também deve ter o treinamento, a experiência e o conhecimento técnico adequados a esse tipo de inspeção.

O objetivo mais frequente nesse tipo de aplicação é determinar, através da variação de temperatura da parede, coqueamento, desprendimento ou desgaste de refratário.

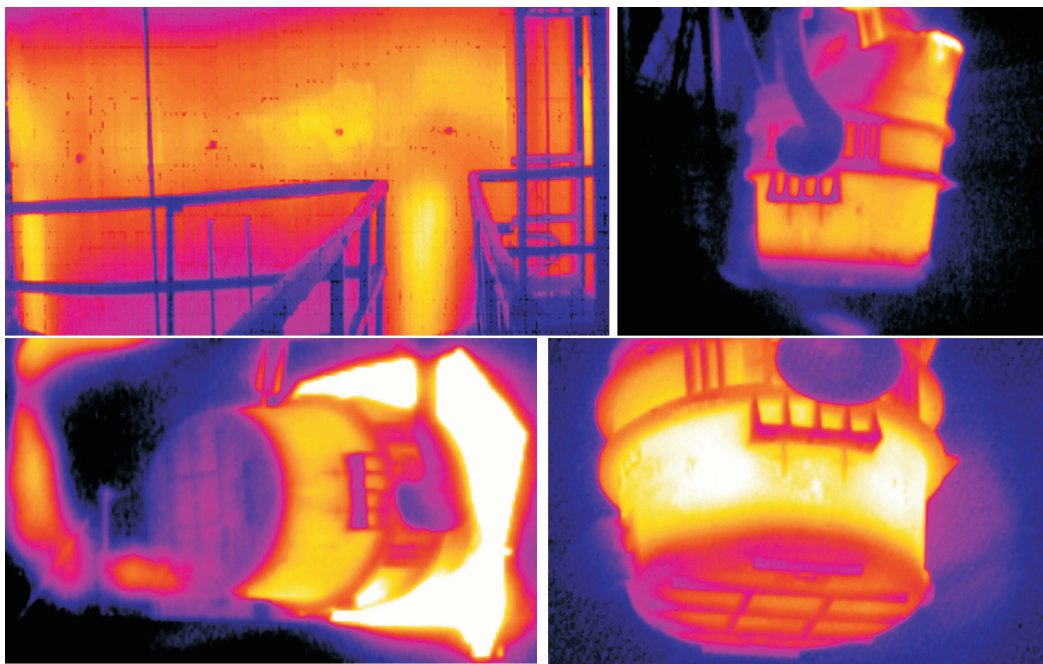


Figura 4 -Termogramas de análise termográficas em caldeiras

Aplicação em sistemas mecânicos

Todo processo produtivo é sustentado por sistemas mecânicos. O desgaste, problemas de lubrificação, atrito, vibração ou desalinhamento dos componentes desses sistemas provocam funcionamento ineficiente, o que aumenta a sua temperatura, projeta esse aumento em todo o sistema, até o seu colapso. Em um programa de manutenção preditiva, os sistemas mecânicos monitorados através da inspeção termográfica incluem rolamentos, motores, bombas e compressores.

Itens mecânicos e de processos de inspeção termográfica

Mancais de rolamento ou de deslizamento, engrenamentos, alinhamento de máquinas, condição de lubrificação, sistemas hidráulicos (água ou óleo) caldeiras, refratários, fornos, trocadores de calor, câmaras frigoríficas, compressores, vasos separadores, tubulações, válvulas, linhas de vapor.

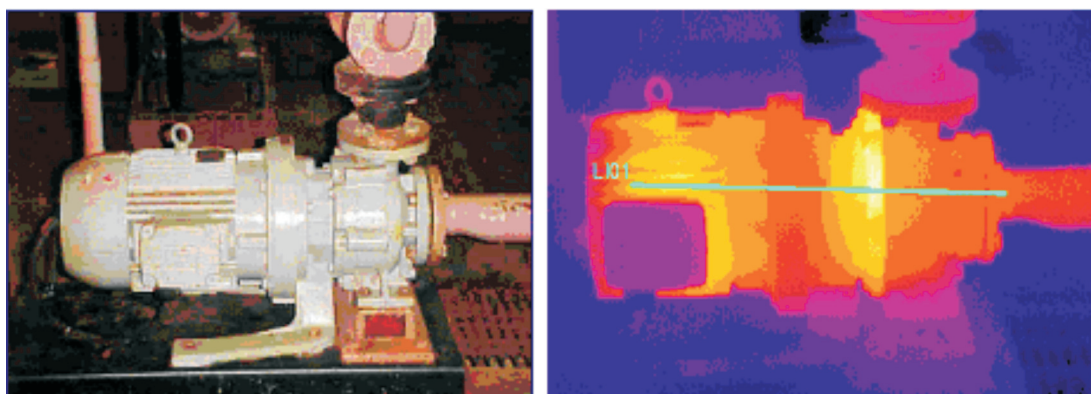


Figura 5 - Termogramas de análise termográficas em motor elétrico

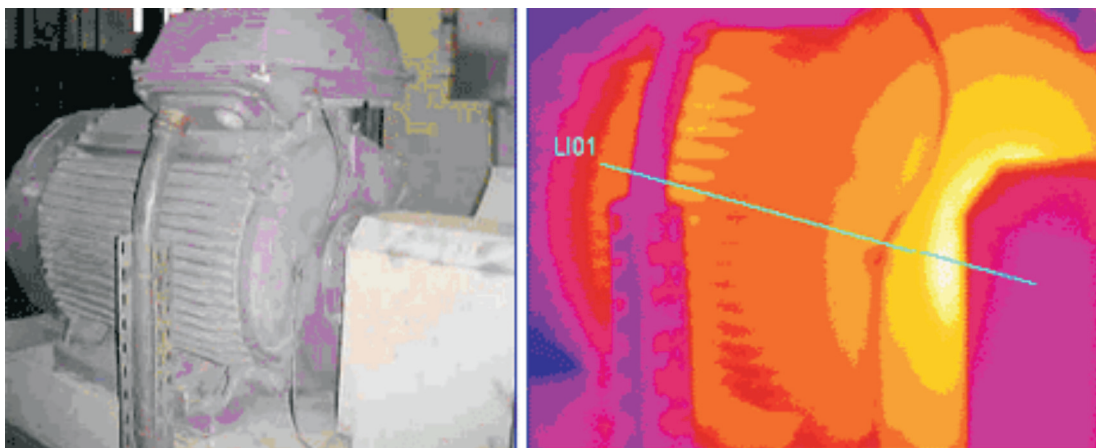


Figura 6 - A avaliação térmica pode ser uma fonte de informação complementar valiosa para provas de análise de vibração, que não deixará margem a dúvidas quanto à falha de algum equipamento rotatório.

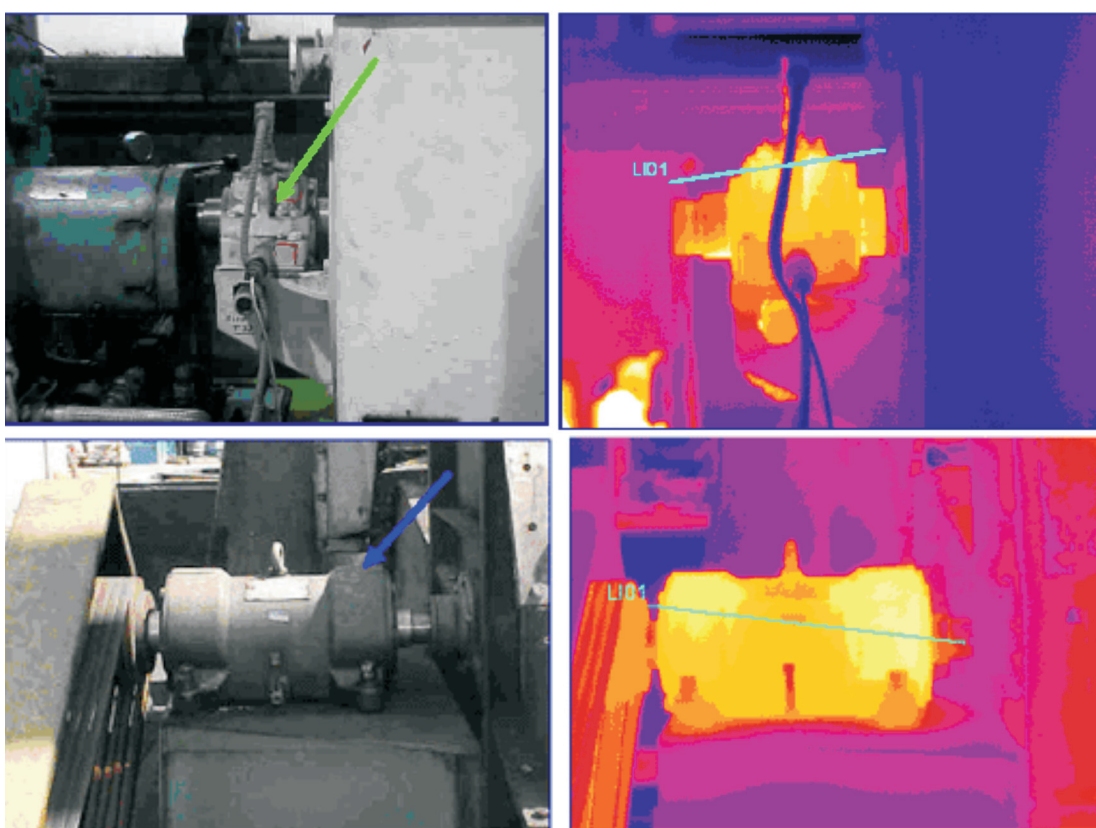


Figura 7 - Motores elétricos normalmente são inspecionados em busca de curto-circuitos na armadura ou falta de contato nas escobilhas. Em ambos os casos se produz um aumento de temperatura e a falha não necessariamente será detectada pela análise de vibração.

Conclusão

Com os resultados apresentados neste trabalho podemos concluir que:

- Que a termografia é uma excelente ferramenta de monitoramento de condição que pode contribuir muito para a redução dos custos de manutenção na indústria. Que a termografia é uma técnica muito eficiente de manutenção preditiva, pois permite ser executada com os equipamentos em funcionamento sem a necessidade de desligá-los, com isso evitando prejuízos com a pausa da produção.

- A análise termográfica é amplamente usada em vários segmentos da indústria, pois sua gama de aplicação é muito vasta.

- É uma técnica que não demanda muitos equipamentos, principalmente os de dimensões exageradas, por isso é muito usada no campo de trabalho.

- Ele se torna muito eficaz quando usado em conjunto com outras técnicas de manutenção preditiva como análise de vibração, análise de óleo, ultrassom entre outras.

- Nos permite programar a troca do equipamento

defeituoso com antecedência numa data ou horário em que não haja operação, dessa forma, evitando prejuízos com a pausa da produção.

- Baixo investimento levando-se em consideração os prejuízos causados quando da ocorrência de problemas que causem a interrupção do trabalho na empresa.

Referências

O QUE é termografia. Termografia Brasil. Disponível em: <<http://termografiabrasil.blogspot.com/p/o-que-e-termografia.html>>. Acesso em: dez. 2010.

TERMOGRAFIA. Ebah. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/termografia-pdf-pdf-a1679.html>>. Acesso em: dez. 2010.

TERMOGRAFIA. Disponível em: <<http://termografiabrasil.blogspot.com/p/aplicacoes.>>. Acesso em: dez. 2010.

TERMOGRAFIA. MHF Manutenção Preditiva. Americana, SP. Disponível em: <<http://www.mhfpreditiva.com.br/downloads/termografia.pdf>>. Acesso em: dez. 2010.

TERMOGRAFIA. Disponível em: <www.flir.com.br>. Acesso em: dez. 2010.

TERMOGRAFIA: aplicações em fornos. ThermoConsult. Disponível em: <<http://www.thermoconsult.com.br/aplicacoes-fornos.html>>. Acesso em: dez. 2010.

TERMOGRAFIA: aplicações em sistemas mecânicos. ThermoConsult. São Paulo. Disponível em: <<http://www.thermoconsult.com.br/aplicacoes-mecanicas.html>>. Acesso em: dez. 2010.

TERMOGRAFIA: aplicações em sistemas elétricos. ThermoConsult. São Paulo. Disponível em: <<http://www.thermoconsult.com.br/aplicacoes-eletrica.html>>. Acesso em: dez. 2010.

TERMOGRAFIA: estudo básico. Inspeção de equipamentos. Disponível em: <<http://inspecaoequipamentos.wordpress.com/category/termografia/>>. Acesso em: dez. 2010.