

# O uso da termografia na inspeção preditiva e suas grandes vantagens nas empresas

Douglas Almeida\*  
Wanderley Mendes\*\*  
William Aquino\*\*\*

## Resumo

Com a globalização dos mercados a concorrência tornou-se mais acirrada, exigindo das empresas um desempenho de classe mundial, o qual deve ser dedicado a atender o cliente. Em decorrência, as grandes companhias tiveram que adequar sua qualidade à altura dos novos e exigentes padrões mundiais. A produção não pode parar, e para isso acontecer, deve-se utilizar métodos para prever qualquer tipo de problema em máquinas. Nesse trabalho, abordaremos a importância do uso das inspeções, tendo um foco maior na inspeção termográfica, para a melhor produção sem imprevistos dentro da empresa e comparar os resultados de produção com e sem a inspeção. Poderemos perceber que em algumas empresas, por falta de planejamento, não se utilizam a prevenção mesmo que em longo prazo saia mais barato usar métodos preditivos.

**Palavras-chaves:** Termografia. Inspeção Preditiva.

## Introdução

Na humanidade a manutenção vem acompanhando o desenvolvimento técnico-industrial de cada época. Mas foi na primeira Revolução Industrial que as empresas se viam num estágio em que a manutenção era fundamental.

Com a implantação da produção em série, instituída por Ford, as fábricas passaram a estabelecer programas mínimos de produção e, em consequência, sentiram necessidade de criar equipes que pudessem efetuar reparos em máquinas operatrizes no menor tempo possível. Assim surgiu um órgão subordinado à operação, cujo objetivo básico era de execução da manutenção corretiva (NMQ, 2010).

Durante muito tempo as indústrias funcionaram com o sistema de manutenção corretiva e acreditava-se que uma boa parte destas empresas, nem manutenção corriam tinham, viviam na "Era do quebra conserta". Os funcionários eram treinados para operar, consertavam as máquinas sempre que era preciso, acidentes eram comuns, os índices de mortes no trabalho eram altíssimos.

Mas foi na I Guerra Mundial que a demanda de produção cresceu consideravelmente e muitas empresas se viam impossibilitadas de que qualquer incidente parasse a produção.

Segundo Monchy, "o termo 'manutenção' tem sua origem no vocábulo militar, cujo sentido era "manter, nas unidades de combate, o efetivo e

o material num nível constante". É evidente que as unidades que nos interessam aqui são as unidades de produção, e o combate é antes de tudo econômico.

Assim, as nossas indústrias, para recuperar os atrasos tecnológicos e de produtividade, precisavam de mudanças técnicas e administrativas urgentes em todos os seus setores. A manutenção, por sua vez, tinha que ser moderna e eficiente, acompanhando o ritmo de todo este processo de desenvolvimento tecnológico, ela devia buscar sempre as melhores soluções, procurando tornar o conjunto mais ágil e dinâmico, dando suporte à produção.

## Desvantagens da manutenção corretiva

Na economia globalizada dos dias de hoje, a sobrevivência das organizações depende de sua habilidade e rapidez de inovar e efetuar melhorias contínuas. Isso não ocorre na manutenção corretiva.

Nesse tipo de manutenção, a empresa espera o equipamento quebrar, para fazer a parada de manutenção. Esse processo traz prejuízos aos bolsos dos empresários, pois além de parar a produção, o risco de acidentes é muito alto (TADEU, 2000, p.4).

Com isso, pode-se perceber que ao utilizar a manutenção corretiva:

- >Perde-se Tempo
- >Aumenta o Risco de acidentes
- >Para a produção
- >O custo é Alto
- >Pouca eficiência em longo prazo

Também gera a diminuição da vida útil das máquinas e das instalações, além de serem necessárias paradas para manutenção em momentos aleatórios, e muitas vezes inoportunos por serem em épocas de ponta de produção, correndo o risco de ter que fazer paradas em períodos de cronograma apertado, ou até em épocas de crise geral.

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

Parece a forma mais simples de manutenção, mas gera custos com pessoas devidamente treinadas e tempo para parar a produção. É necessário que a empresa trabalhe com estoque de peças. Exige-se um registro de perda de produção e registro de gastos com peças de reposição do estoque. Com isso chegamos à conclusão que a manutenção corretiva não é o meio mais rápido e eficaz de se trabalhar.

O prejuízo é ainda maior quando envolve equipamentos de alto risco, ou seja, equipamentos classe A, que, quando quebrados, param completamente a produção ou causam um acidente envolvendo vidas. Nesses casos a empresa deve ter um cronograma de manutenção, gerenciar e planejar todas as ações de sua empresa, já que trabalha com equipamentos de alto risco.

Vamos dar um exemplo de uma empresa aérea. Em hipótese alguma ela deve esperar para fazer uma manutenção de correção, pois não são aceitos defeitos na hora que o avião está voando, estaria pondo a vida de todos dentro do avião em risco, por isso deve se ter um plano de manutenção preditiva, para ter diagnósticos de possíveis defeitos antes do avião estiver voando.

## Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva é um programa de manutenção preventiva acionado por condições.

Ao invés de se fundar em estatística de vida média na planta industrial (p.ex., tempo médio para falha) para programar atividades de manutenção, a manutenção preditiva usa monitoramento direto das condições mecânicas, rendimento do sistema, e outros indicadores para determinar o tempo médio para falha real ou perda de rendimento para cada máquina e sistema na planta industrial.

Na melhor das hipóteses, os métodos tradicionais acionados por tempo garantem uma guia para intervalos “normais” de vida da máquina. Isso é uma grande vantagem, pois a empresa vai prever se algum problema vai ocorrer na máquina e assim poderá planejar uma manutenção, antes que o defeito ocorra, além de pôr as pessoas envolvidas na produção em segurança, não ocorrerão paradas inesperadas de produção, perda da vida útil da máquina e maior rapidez na hora da manutenção.

## Outros tipos de manutenção

Existem vários tipos de manutenção, cada uma deve ser utilizada de acordo com a necessidade da empresa:

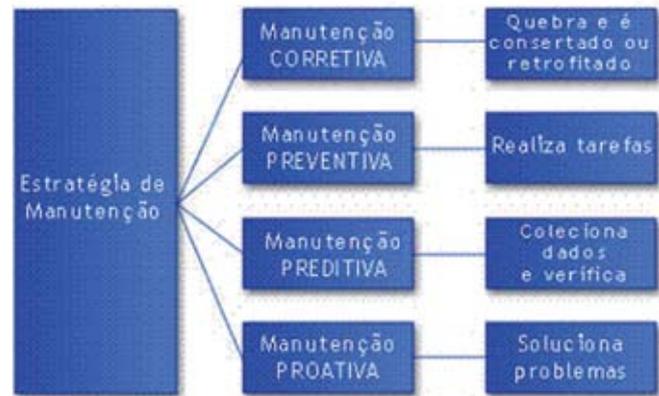


Figura 1 – Tipos de manutenção

## Motivos para fazer manutenção:

- ✓ **Melhora a qualidade**, máquinas e equipamentos mal ajustados têm mais probabilidade de causar erros ou baixo desempenho e podem causar problemas de qualidade.
- ✓ **Diminuem os custos**, quando bem cuidados, os equipamentos funcionam com maior eficiência.
- ✓ **Aumenta a confiabilidade**, a boa manutenção gera menos paradas de máquinas.
- ✓ **Melhora a segurança**, máquinas e equipamentos bem mantidos têm menos chance de se comportar de forma não previsível ou não padronizada, evitando assim, possíveis riscos ao operário.
- ✓ **Aumenta a vida útil**, cuidados simples, como limpeza e lubrificação, garantem a durabilidade da máquina, reduzindo os pequenos problemas que podem causar desgaste ou deterioração.

## Termografia

A inspeção termográfica é genericamente definida como a técnica de inspeção não destrutiva, que se baseia na detecção de radiação infravermelha naturalmente emitida pelos corpos, permitindo a medição de temperaturas sem contato físico com os mesmos.

Por meio da utilização de sistemas infravermelhos torna-se possível a observação de padrões diferenciais de distribuição de calor num componente, com o objetivo de proporcionar informações relativas à condição operacional deste.

Em quaisquer dos sistemas de manutenção considerados, a termovisão se apresenta como uma técnica de inspeção indispensável, uma vez que atende as especificações básicas, tais como:

**Segurança** - Permite a realização de medições sem contato físico com o item a ser inspecionado.

**Não interfere no processo de produção** - Proporciona a inspeção do equipamento em pleno funcionamento.

**Alto rendimento** - Realiza a inspeção de muitos itens em pouco tempo.

### Termografia na Inspeção Preditiva

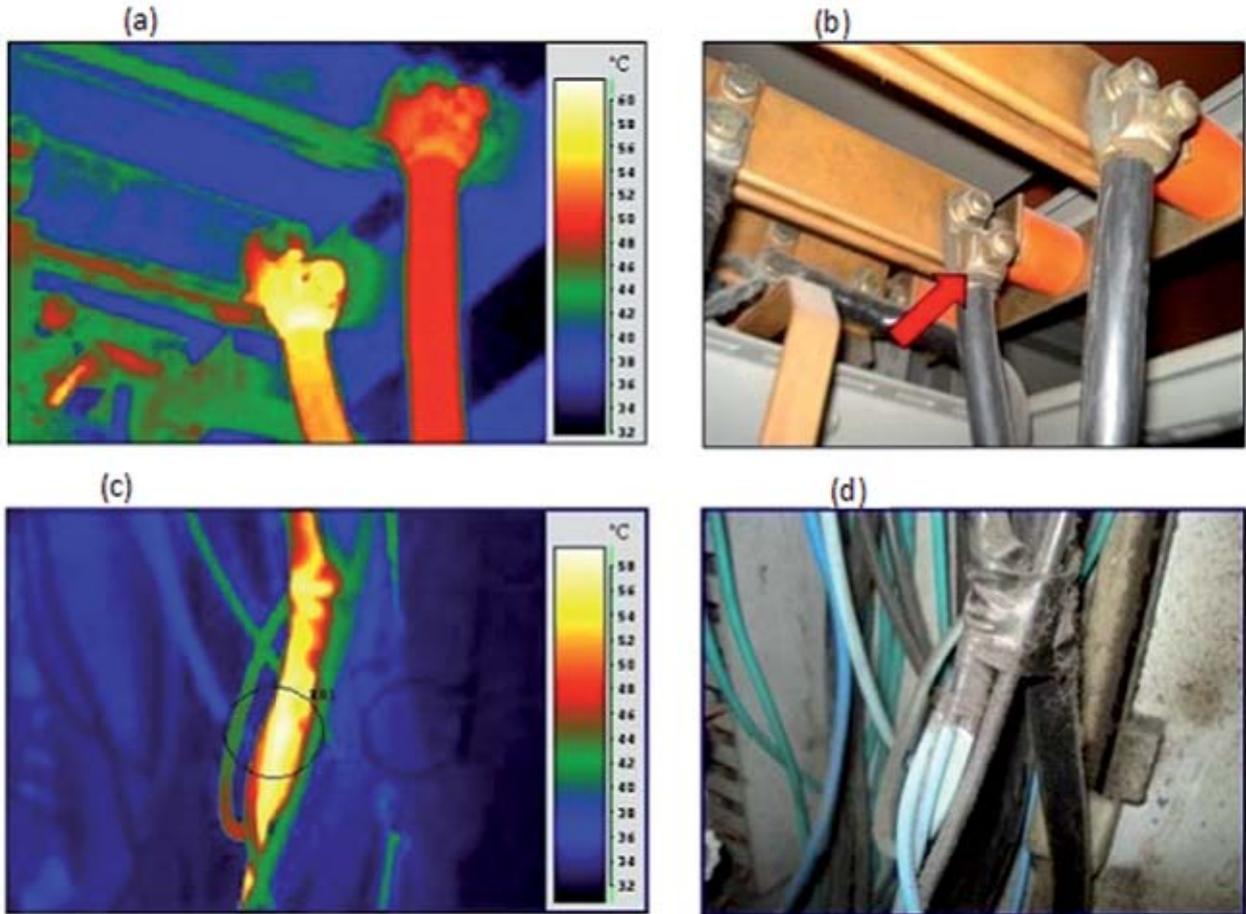


Figura 2 (a), (b), (c) e (d) - Exemplos de inspeção termográfica

Nas imagens (a) e (b), podemos observar a legenda de cores e a imagem ao lado. Uma câmara termográfica tira uma foto através do infravermelho, e capta a temperatura de cada lugar, cada cor significa uma temperatura, podemos observar que um dos barramentos está com uma coloração mais clara, que na legenda corresponde a muito quente.

Nas imagens (c) e (d), observamos vários cabos presos à fita isolante. Pela foto termográfica, observa-se também uma elevada temperatura na região dos cabos. Um bom técnico já observaria que prender todos os cabos desse modo não é uma boa forma de organizá-los. Nesse caso, antes mesmo de superaquecer o isolante de cada cabo, provocando um curto, o problema já está identificado, e facilmente pode ser resolvido.

É possível observar que, com esse procedimento, podemos ver se algo está errado antes mesmo de ocorrer o defeito e isso é extremamente importante e eficiente.

### Outros exemplos

#### Área elétrica

Terminal da esquerda com 195,8°C, centro 198,9°C, fusível da direita 77,4°C.



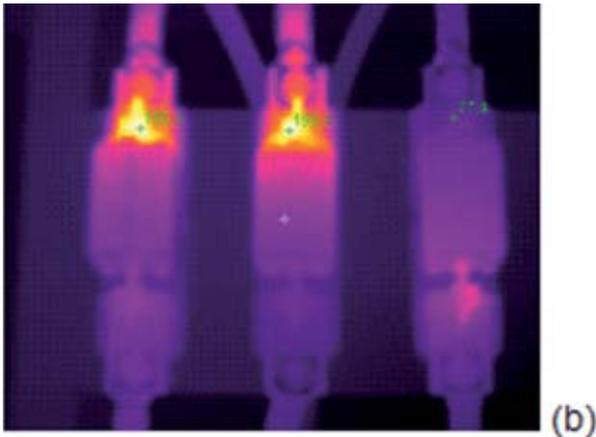


Figura 3 (a), (b) – Inspeção termográfica na área elétrica (a) e com auxílio de uma câmara termográfica foi detectado um mau contato nas pinças dos fusíveis (b).

## Área Mecânica

A análise de vibrações e a termografia são duas técnicas preditivas associadas com resultados excelentes na Manutenção Preditiva.

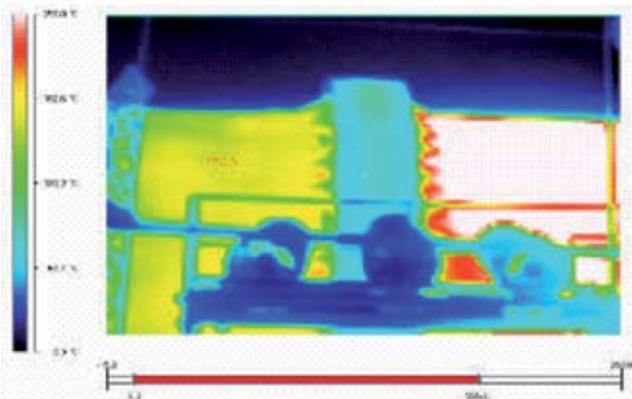


Figura 4 - A termografia utilizada na inspeção dos revestimentos refratários em fornos, caldeiras, autoclaves, etc.

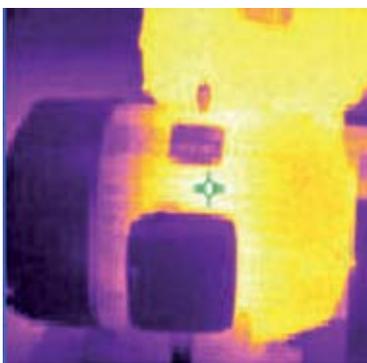


Figura 5 - Inspeção termográfica nos equipamentos rotativos

## Discussão da importância da prevenção

Hoje em dia a competitividade do mercado faz com que as empresas atuais tenham que ter um padrão de excelência superior e trabalhar com prazos curtos. Para isso acontecer não são toleráveis atrasos nem imprevistos de última hora na produção. Pode-se observar que usando a termografia, se verifica de imediato quando algo não está dentro dos padrões normais de funcionamento, sendo assim feito o diagnóstico precoce rapidamente, prevenindo algum problema que possa parar a produção.

Cada hora perdida dentro de uma empresa é muito valiosa, então se não existir paradas na fabricação, os lucros aumentam e a qualidade e agilidade do serviço também.

A inspeção termográfica tem um papel importante, pois além de evitar defeitos, pode salvar vidas. Pessoas que trabalham com máquinas de perfuração, extração, ou refinamento de petróleo usam as inspeções para ter um diagnóstico imediato do que está ocorrendo com a máquina.

Vendo os resultados satisfatórios e os lucros obtidos, as organizações vêm buscando incessantemente novas ferramentas de gerenciamento e organização, que as direcionem para uma maior competitividade através da qualidade, confiabilidade e produtividade. Uma dessas bases de organização na manutenção é o poder de planejamentos das atividades, a busca do “zero defeito” e o tempo de máquina parada igual a zero. Podemos ter isso usando métodos de inspeção termográfica e outros tipos de análises.

## Conclusão

A termografia empregada na prevenção de defeitos traz vários benefícios às empresas, como:

- Menos paradas para manutenção corretiva.
- Menos gastos com equipamentos reservas.
- Grande precisão nas análises.
- Fácil análise dos resultados.
- Maior eficiência da produção.
- Prazos curtos para entrega de mercadoria.
- Maior certeza do bom funcionamento das máquinas.

Podemos perceber que o uso da termografia na inspeção preditiva é um meio fácil, barato e seguro de manter uma empresa em ordem, e muito mais seguro para os funcionários.

## Referências

ALMEIDA. Márcio Tadeu de. Manutenção preditiva: confiabilidade e qualidade. p.4 Disponível em:

<<http://www.mtaev.com.br/download/mnt1.pdf>>.

Acesso em: 22 ago. 2010.

ENSAIO termográfico: alta performance e precisão em medições de temperatura. Disponível em: <[http://www.proengebrasil.com.br/ensaio\\_termo.php](http://www.proengebrasil.com.br/ensaio_termo.php)>. Acesso em: 25 ago. 2010.

NUNES, A. Termografia. 2004. Disponível em: <<http://www.mhfpreditiva.com.br/downloads/termografia.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2010.

NOVA Manutenção y Qualidade. NMQ. Disponível em: <[http://www.myq.com.br/html/revistas/54/54\\_abra20.htm](http://www.myq.com.br/html/revistas/54/54_abra20.htm)>. Acesso em: 15 ago. 2010.

WYREBSKI, Jerzy. Manutenção produtiva total: um modelo adaptado. Florianópolis, SC. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal de Santa Catarina, 1997. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/jerzy/cap2.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2010.