# Resumo

Nesse relatório vamos identificar as descontinuidade de uma peça usando ensaio por líquidos penetrantes, o qual consiste na aplicação do líquido penetrante e de um revelador que irá identificar as falhas na peça.

É importante que o material ao qual irá submeter-se ao ensaio esteja devidamente limpo para que ocorra o penetração do líquido penetrante.

Com esse ensaio pode-se prevenir acidentes, diminuir os custos, melhorar a confiabilidade e obter informações para reparo.

# Introdução

**O que são os Ensaios Não Destrutivos**

Os Ensaios Não Destrutivos (END) são definidos como testes para o controle da qualidade, realizados sobre peças acabadas ou semi-acabadas, para a detecção de falta de homogeneidade ou defeitos, através de princípios físicos definidos, sem prejudicar a posterior utilização dos produtos inspecionados.

Constituem uma das principais ferramentas do Controle da Qualidade e são utilizados na inspeção de produtos soldados, fundidos, forjados, laminados, entre outros, com vasta aplicação nos setores petroquímico, nuclear, aeroespacial, siderúrgico, naval, autopeças e transporte rodo-ferroviário.

Quais são os Ensaios Não Destrutivos?

O método a ser utilizado depende das propriedades físicas do material. Um conhecimento geral dos métodos de END disponíveis é necessário para a seleção do método adequado.

Algumas situações típicas em que os ensaios não destrutivos são aplicados:

1. prevenção de acidentes
2. redução de custos
3. melhorar a confiabilidade de produtos ser aceito por uma determinada norma
4. dar informações para reparo

Para obter resultados válidos, os seguintes tópicos devem ser observados

1. pessoal treinado e qualificado
2. um procedimento para conduzir o ensaio
3. um sistema para anotar os resultados
4. uma norma para interpretar os resultados.

**Os END mais utilizados são:**

1. Inspeção Visual
2. Partículas Magnéticas
3. Líquidos Penetrantes
4. Ultra-Som
5. Radiografia
6. Emissão Acústica
7. Correntes Parasitas

Líquido Penetrante.

É um método de ensaio não destrutivo (END) para a detecção de descontinuidades abertas na superfície de materiais sólidos e não porosos.

Este método emprega um líquido penetrante, o qual é aplicado na superfície, penetrando nas descontinuidades. Após um determinado tempo de penetração, o excesso é removido, aplica-se um revelador e é feita a observação das descontinuidades através da observação do vazamento do líquido penetrante.

Líquido Penetrante pode ser usado em qualquer material. É essencial que o material seja cuidadosamente limpo, de outra maneira será impossível que o líquido penetre no defeito.

#### Um bom líquido penetrante

O líquido penetrante é formado pela mistura de vários líquidos, e deve apresentar uma série de características, indispensáveis ao bom resultado do ensaio.

Vejamos quais são essas características:

a) ter capacidade de penetrar em pequenas aberturas;

b) ser capaz de manter-se em aberturas relativamente grandes;

c) ser removível da superfície onde está aplicado;

d) ter capacidade de espalhar-se em um filme fino sobre a superfície de ensaio;

e) apresentar grande brilho;

f) ser estável quando estocado ou em uso;

g) ter baixo custo;

h) não deve perder a cor ou a fluorescência quando exposto ao calor, luz branca

ou luz negra;

i) não deve reagir com o material em ensaio, e nem com a sua embalagem;

j) não pode ser inflamável;

l) não deve ser tóxico;

m) não deve evaporar ou secar rapidamente;

n) em contato com o revelador, deve sair em pouco tempo da cavidade onde

tiver penetrado.

É bom saber que nenhuma dessas características, por si só, determina a qualidade do

líquido penetrante: a qualidade depende da combinação destas características.

###### Tipos de líquidos penetrantes

Os líquidos penetrantes são classificados quanto à visibilidade e quanto ao tipo de remoção de excesso.

**Quanto à visibilidade podem ser:**

**· Fluorescentes (método A)**

Constituídos por substâncias naturalmente fluorescentes, são ativados e processados para apresentarem alta fluorescência quando excitados por raios ultravioleta (luz negra).

**· Visíveis coloridos (método B)**

Esses penetrantes são geralmente de cor vermelha, para que as indicações produzam um bom contraste com o fundo branco do revelador.

**Quanto ao tipo de remoção do excesso, podem ser:**

**· Laváveis em água**

Os líquidos penetrantes deste tipo são elaborados de tal maneira que permitem a remoção do excesso com água; esta operação deve ser cuidadosa; se for demorada ou se for empregado jato de água, o líquido pode ser removido do interior das descontinuidades.

**· Pós-emulsificáveis**

Neste caso, os líquidos penetrantes são fabricados de maneira a serem insóluveis em água. A remoção do excesso é facilitada pela adição de um **emulsificador**, aplicado em separado. Este combina-se com o excesso de penetrante, formando uma mistura lavável com água.

**· Removíveis por solventes**

Estes tipos de líquidos penetrantes são fabricados de forma a permitir que o excesso seja removido com pano seco, papel-toalha ou qualquer outro material absorvente que não solte fiapo, até que reste uma pequena quantidade de líquido na superfície de ensaio; esta deve ser então removida com um solvente removedor apropriado.

A combinação destas cinco características gera seis opções diferentes para

sua utilização. Veja o quadro abaixo.

|  |  |
| --- | --- |
| REMOÇÃO DE PENETRANTES |  |
|  | TIPO DE REMOÇÃO |  |
| METODO | Água  | Pós-emulsificável | Solventes |
| "A" | A1 | A2 | A3 |
|  fluorescentes |  |  |  |
| "B" | B1 | B2 | B3 |
| visíveis coloridos |  |  |  |

#### Quais deles devemos escolher?

Diante de tantos tipos de penetrantes, como saber qual o mais adequado?

Aí vão algumas dicas:

**· Penetrante fluorescente lavável com água**

Esse método é bom para detectar quase todos os tipos de defeitos, menos arranhaduras ou defeitos rasos. Pode ser utilizado em peças não uniformes e que tenham superfície rugosa; confere boa visibilidade. É um método simples e econômico.

**· Penetrante fluorescente pós-emulsificável**

É mais brilhante que os demais, tem grande sensibilidade para detectar defeitos muitos pequenos e/ou muito abertos e rasos. É um método muito produtivo, pois requer pouco tempo de penetração e é facilmente lavável, mas é mais caro que os outros.

**· Penetrante visível (lavável por solvente, em água ou pós-emulsificável)**

Estes métodos são práticos e portáteis, dispensam o uso de luz negra, mas têm menos sensibilidade para detectar defeitos muito finos; a visualização das indicações é limitada.

As características dos penetrantes sem dúvida nos ajudarão a escolher o método mais adequado para um determinado ensaio, porém o fator mais importante a ser considerado são os requisitos de qualidade que devem constar na especificação do produto.

É com base nestes requisitos que devemos escolher o método. Não se pode simplesmente estabelecer que todas as descontinuidades devem ser detectadas, pois poderíamos escolher um método mais caro que o necessário. Precisamos estar conscientes de que a peça deve estar livre de defeitos que interfiram na utilização do produto, ocasionando descontinuidades reprováveis.

Com base nesses aspectos, um método mais simples e barato pode ser também eficiente para realizar o ensaio.

### Objetivo

Encontrar as descontinuidade existentes na peça através do ensaio por líquido penetrante.

## Materiais Utilizados

* Removedor - Metal-Check R501 NF
* Líquido Penetrante - Visível - Metal-Check VP30
* Revelador

**Procedimento**

1. Realizar limpeza da peça. Se necessário lixar ou jatear a superfície;
2. Aplicar o removedor e esperar que a sujeira superficial se dissolva se dissolva e limpe com um pano embebido no removedor ou um papel absorvente limpo;
3. Seque a superfície e aguarde a total evaporação do removedor;
4. Aplique o penetrante sobre a superfície. O tempo mínimo de penetração é de 5 minutos. aumente o tempo se existir suspeitas de falhas finas;
5. Lave a peça com água corrente para remover o penetrante;
6. Aplicar uma camada fina e uniforme de revelador;
7. Aguardar 5 minutos ou mais. As trincas aparecerão em forma de marcas vermelhas.

## Resultados

Apareceram manchas vermelhas onde haviam falhas

## Conclusão

Como esperado, o líquido penetrante detectou as descontinuidades abertas na superfície da peça, manchando-as de vermelho; tornando, assim, fácil a observação e a análise.

## Bibliografia

* ABENDE - Associação Brasileira De Ensaios Não Destrutivos

<http://www.metalmat.ufrj.br/abende/oqueend.html>

* Tele Curso 2000 – Cursos Profissionalizantes Ensaios de Materiais

<http://www.futuro.usp.br/bibvirt/acervo/matdidat/tc2000/tecnico/ensaios/ensaios.html>