

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia Mecânica

Ensaaios não-destrutivos

Prof. Dr. Fábio Lúcio Santos

=> Partículas Magnéticas

=> Líquidos Penetrantes

Partículas Magnéticas

=> O ensaio por partículas magnéticas é utilizado na localização de **descontinuidades superficiais e sub-superficiais** em materiais **ferromagnéticos**;

=> Pode ser empregado tanto para peças **acabadas, semi-acabadas** e/ou em **processo de fabricação**.

Partículas Magnéticas

=> Baseado no princípio de que as **linhas de campo magnético** em um material ferromagnético são **distorcidas por uma interrupção na continuidade** do material.

=> Se estas descontinuidades encontram-se superfície ou estão suficientemente próximas à mesma, as linhas de fluxo distorcidas nesta região darão origem aos chamados **campos de fuga**.

Partículas Magnéticas

Principais vantagens do ensaio:

=> é capaz de detectar descontinuidades superficiais e sub-superficiais;

=> sua realização é relativamente **simples** e rápida;

=> o tamanho e a forma da peça inspecionada tem pouca influência no resultado.

Partículas Magnéticas

Principais equipamentos:

=> Têm por função basicamente **produzir correntes elétricas e induzir campos magnéticos** nas peças em exame, total ou localmente e podem ser portáteis ou estacionários.



Partículas Magnéticas

Principais equipamentos:



=> Barras de contato elétrico (2), eletroímãs, conhecidos como “yokes” (3), que podem ter pernas fixas ou articuladas, bobinas de magnetização e desmagnetização (4), fontes de luz ultra-violeta (5).

Partículas Magnéticas

=> As partículas magnéticas são compostas por uma combinação de finas **partículas de ferro e óxido de ferro**.

=> Seu tamanho varia entre 0,2 μm e 0,4 mm, com **distribuição granulométrica bem controlada**.

=> Podem ser coloridas (também chamadas de visíveis) ou fluorescentes.



Partículas Magnéticas

Principais características das partículas secas:

=> aplicadas diretamente na superfície a ser examinada;

=> em geral não são reutilizadas;

=> podem ser utilizadas sob condições ambientais adversas;

=> o exame é realizado sob luz branca natural ou artificial.

Partículas Magnéticas

Principais características das partículas úmidas:

=> são utilizadas em suspensão, em um meio como água ou um destilado leve de petróleo, a uma dada concentração;

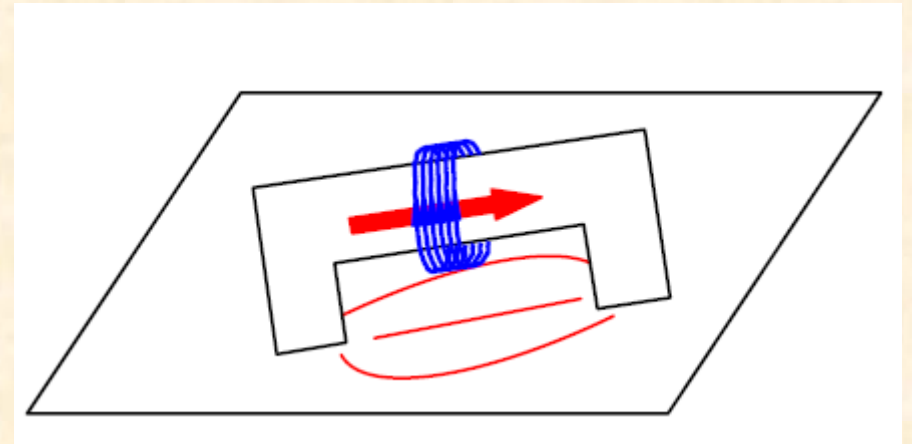
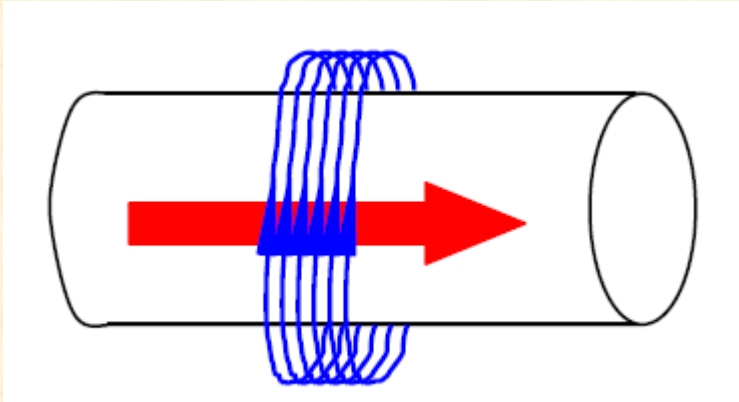
=> são aplicadas na superfície de teste por meio de jatos ou “spray”;

=> são disponíveis na forma coloridas ou fluorescentes.

Partículas Magnéticas

Tipos de magnetização:

=> Longitudinal;



=> Indicada para detecção de descontinuidades perpendiculares ao eixo principal da peça.

Partículas Magnéticas

Tipos de magnetização:

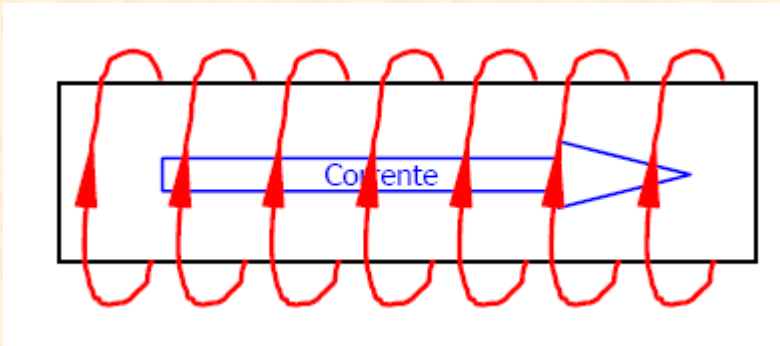
=> Longitudinal;



Partículas Magnéticas

Tipos de magnetização:

=> Transversal ou circular;



=> Indicada para a detecção de descontinuidades paralelas ao eixo principal da peça.

Partículas Magnéticas

Tipos de magnetização:

=> Transversal ou circular;



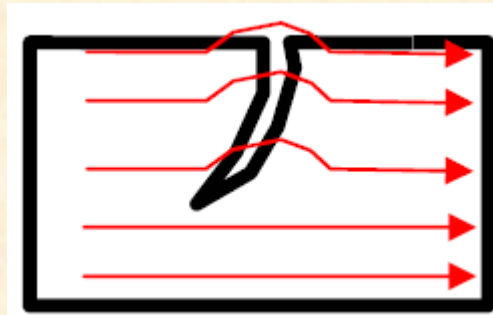
Partículas Magnéticas

Etapas do ensaio:

=> Preparação inicial da peça → Limpeza;



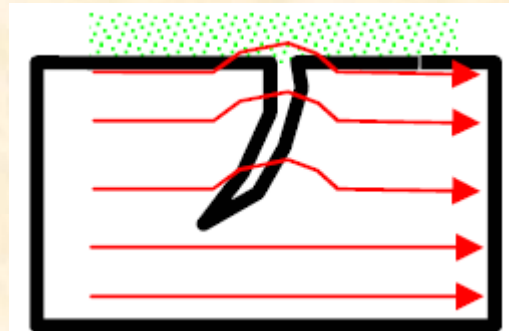
=> Indução do campo magnético;



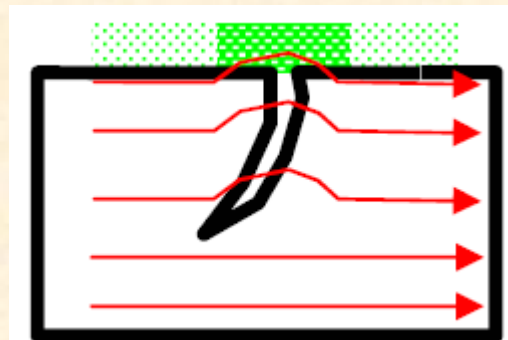
Partículas Magnéticas

Etapas do ensaio:

=> Aplicação das partículas magnéticas;



=> Exame e interpretação da superfície;



Partículas Magnéticas

Utilização dos ensaios por partículas magnéticas:

- ⇒ Inspeção durante a fabricação de partes ou componentes mecânicos sujeitos a tensões cíclicas;
- ⇒ Inspeção de peças soldadas, bem como fundidos e forjados;
- ⇒ Inspeção em protótipos de fundição;
- ⇒ Localização de trincas em componentes em operação.

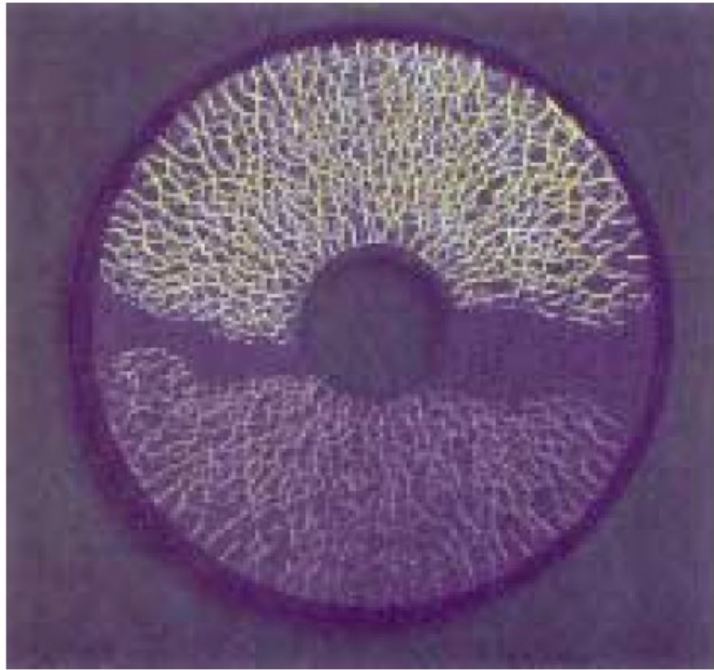
Partículas Magnéticas

Utilização dos ensaios por partículas magnéticas:



Partículas Magnéticas

Utilização dos ensaios por partículas magnéticas:



Líquidos Penetrantes

=> Baseia-se na penetração de líquidos em trincas e rachaduras superficiais de peças por capilaridade.

=> É empregado na verificação da existência de trincas superficiais que não podem ser observadas a olho nu.

Líquidos Penetrantes

Fases do ensaio:

- ⇒ Limpeza e desengraxamento da peça, seguidos de secagem;
- ⇒ Aplicação do líquido penetrante, por imersão ou aspensão;
- ⇒ Limpeza superficial, retirada do excesso de líquido;
- ⇒ Aplicação de um pó revelador que absorve o líquido penetrante, revelando as trincas e rachaduras;
- ⇒ Identificação das trincas;
- ⇒ Limpeza e secagem final.

Líquidos Penetrantes

Características do líquido e do pó revelador:

⇒ Apresenta cores vivas, geralmente vermelho;

⇒ Pode ser fluorescente;

⇒ O pó revelador é de cor branca.

Líquidos Penetrantes

=> Ensaio aplicável principalmente a materiais não magnéticos (aços inoxidáveis, alumínio, cobre, plásticos e cerâmicos)

