



**FACULDADE SUDOESTE PAULISTA**

**Ciência e Tecnologia de Materiais**  
**Prof. Ms. Patrícia Corrêa**

# **Metais: Conformação**

# Conformação:

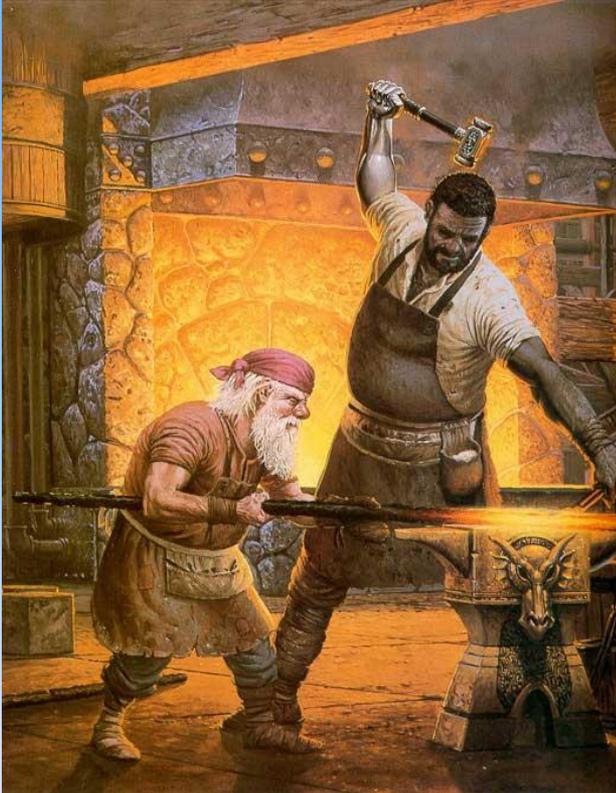
- É o processo de transformação dos materiais (metálicos), através da ação de tensões mecânicas sem que haja remoção de material;
- A modificação ocorre na forma, na dimensão e nas propriedades físicas dos materiais.

# Propriedades de Interesse

O processo de conformação produz peças melhorando suas propriedades mecânicas como:

- Resistência à Tração;
- Dureza;
- Tenacidade;

# Histórico



A conformação foi o primeiro método para a obtenção de formas úteis.

Fabricação artesanal de espadas por martelamento (forjamento).

# Classificação:

Em função da temperatura e do material utilizado a conformação mecânica pode ser classificada como:

- trabalho a frio;
- trabalho a quente.

Cada um destes trabalhos fornecerá características especiais ao material e à peça obtida.

# *Deformação a quente*

## **VANTAGENS**

- Permite o emprego de menor esforço mecânico para a mesma deformação (necessita-se então de máquinas de menor capacidade se comparado com o trabalho a frio).
- Promove o refinamento da estrutura do material, melhorando a tenacidade
- Elimina porosidades
- Deforma profundamente devido a recristalização

## **DESVANTAGENS:**

- Exige ferramental de boa resistência ao calor, o que implica em custo
- O material sofre maior oxidação, formando casca de óxidos
- Não permite a obtenção de dimensões dentro de tolerâncias estreitas

# Deformação a frio

## VANTAGENS

- Aumenta a dureza e a resistência dos materiais, mas a ductilidade diminui
- Permite a obtenção de dimensões dentro de tolerâncias estreitas
- Produz melhor acabamento superficial

## DESVANTAGENS

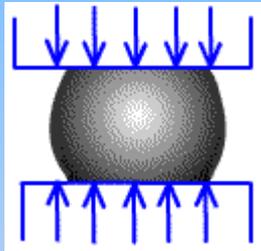
- Pequenas reduções e maior número de passes
- Necessidade de ferramental de alta resistência mecânica e ao impacto
- Necessidade de recozimentos intermediários.

# Estas características serão função:

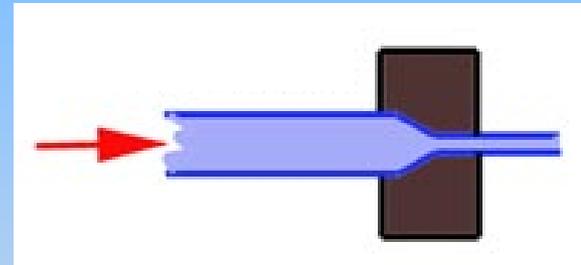
- da matéria prima utilizada como:
  - composição química;
  - estrutura metalúrgica (natureza, tamanho, forma);
- das condições impostas pelo processo tais como:
  - o tipo e o grau de deformação;
  - a velocidade de deformação;
  - a temperatura em que o material é deformado.

# Principais processos de conformação:

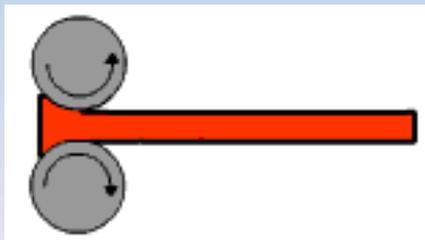
- Forjamento;



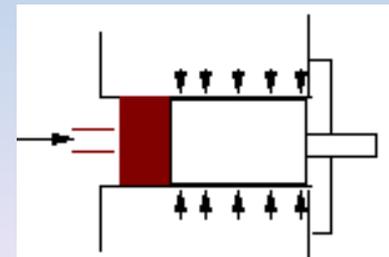
- Trefilação;



- Laminação;

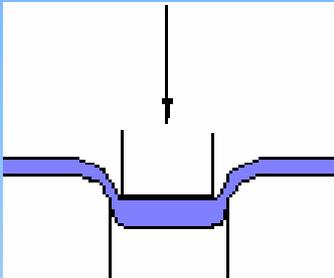


- Extrusão;

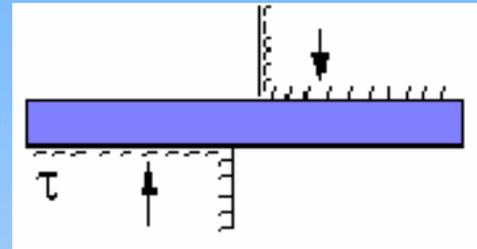


# Conformação de chapa

- Embutimento;



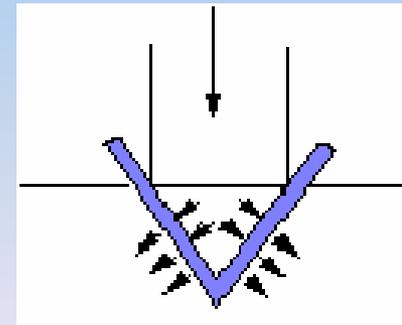
- Corte;



- Estiramento;



- Dobra;



# Produtos



LAMINADOS

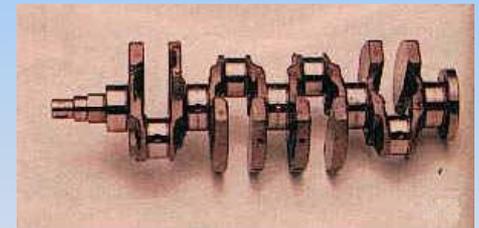


TREFILADOS



EXTRUDOS

Atualmente cerca de 80% dos produtos manufaturados sofrem uma ou mais operações de conformação para a obtenção de peças com formas úteis, tais como tubos, barras, chapas finas além de peças com seu formato final.



FORJADA

# Principais processos de conformação:

## ↳ Forjamento:

Processo de transformação de metais por prensagem ou martelamento.

↳ Laminação: Processo de deformação plástica no qual o metal tem sua forma alterada ao passar entre rolos e rotação. É o de maior uso em função de sua alta produtividade e precisão dimensional. Pode ser a quente ou a frio.

# Principais processos de conformação:

- ↪ Extrusão: Processo no qual um bloco de metal tem reduzida sua seção transversal pela aplicação de pressões elevadas, forçando-o a escoar através do orifício de uma matriz.
- ↪ Trefilação: Processo que consiste em puxar o metal através de uma matriz, por meio de uma força de tração a ele aplicada na saída dessa mesma matriz.

# Conformação Mecânica



# Forjamento

Operação de conformação mecânica para dar forma aos metais através de martelamento ou esforço de compressão, tendendo a fazer o material assumir o contorno da ferramenta conformadora, chamada matriz ou estampo.

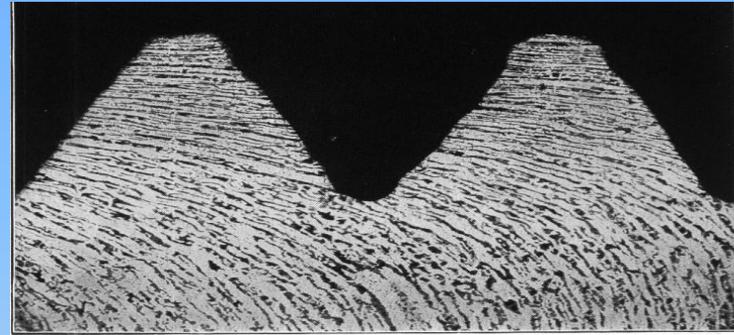


# Vantagens do forjamento

- **Melhoria da microestrutura**
- **Resistência maior**
- **Melhor acabamento superficial que a fundição.**
- **Melhor distribuição das fibras**

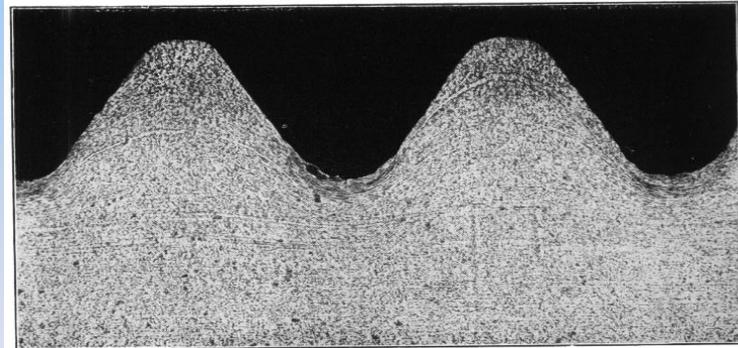
# Porque forjar?

Rosca usinada.



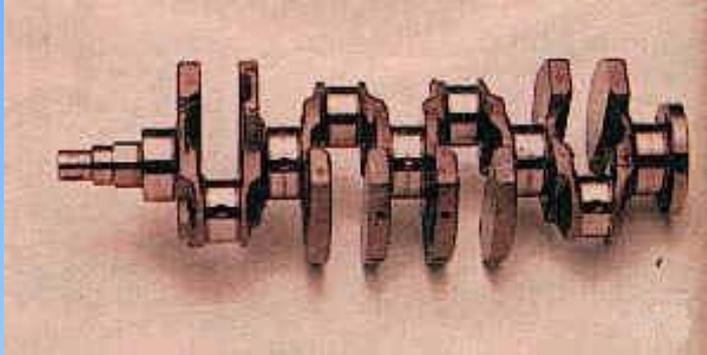
— Filetes de rosca de porca. Nota-se, pela deformação da textura a'inhada que o furo central da porca foi estampado (da direita para a esquerda) e depois se processou o corte dos filetes com macho. Ataque: nítrico. 23 x.

Rosca produzida por forjamento.



— Filetes de rosca de parafuso produzidos por rolamento. Nota-se a deformação das fibras do material por esse trabalho e também que a deformação é máxima no fundo dos filetes. Ataque: nítrico. 23 x.

# Aplicação:



Produtos acabados ou semi acabados com alta resistência mecânica destinados a sofrer grandes esforços e solicitações em sua utilização.

# Exemplo de produto:



Facas produzidas por forjamento.