

Fabricação: visão geral

Como se fabrica um Parafuso?



Exemplos de Parafusos



Metal



Polímero



Cerâmica



Madeira

Fabricação de Parafusos

Como você fabricaria um Parafuso?

Questões que precisam de resposta:

- Fazer com o que (material/processo)?
- Fazer quantos (volume)?
- Quão bem feito (qualidade, tolerâncias)?
- Fazer quão rápido (taxa ou tempo)?
- Fazer quão barato (custo)?
- Fazer quão grande (tamanho, dimensões)?
- Fazê-lo para qual aplicação (função)?





Fabricação de Parafusos

Possíveis processos de manufatura para Parafusos de Metal

- Fundição
- Metalurgia do Pó
- Rolagem
- Usinagem
- Soldar a cabeça a parte com rosca
- Prototipagem Rápida

Fabricação de Parafusos

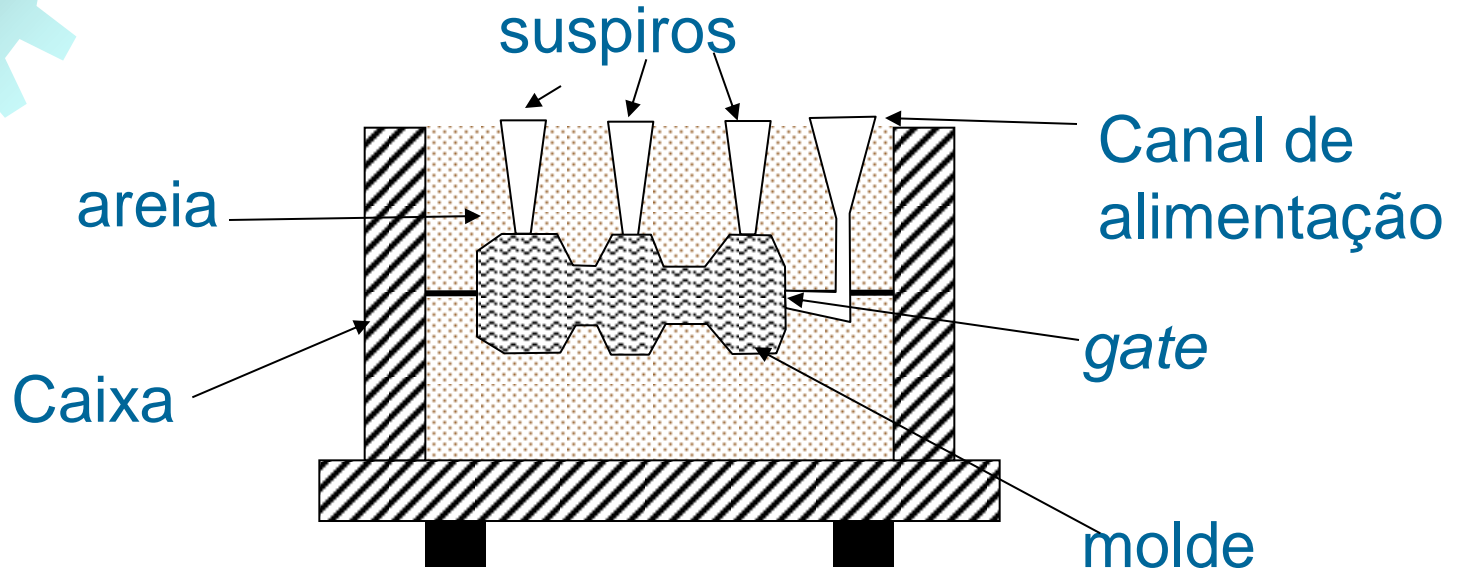
Fundição

- areia
- molde fechado
- cera perdida
- Investimento
- Pressão
- Molde
- Centrifuga
- etc.

Fabricação de Parafusos

Fundição

• areia



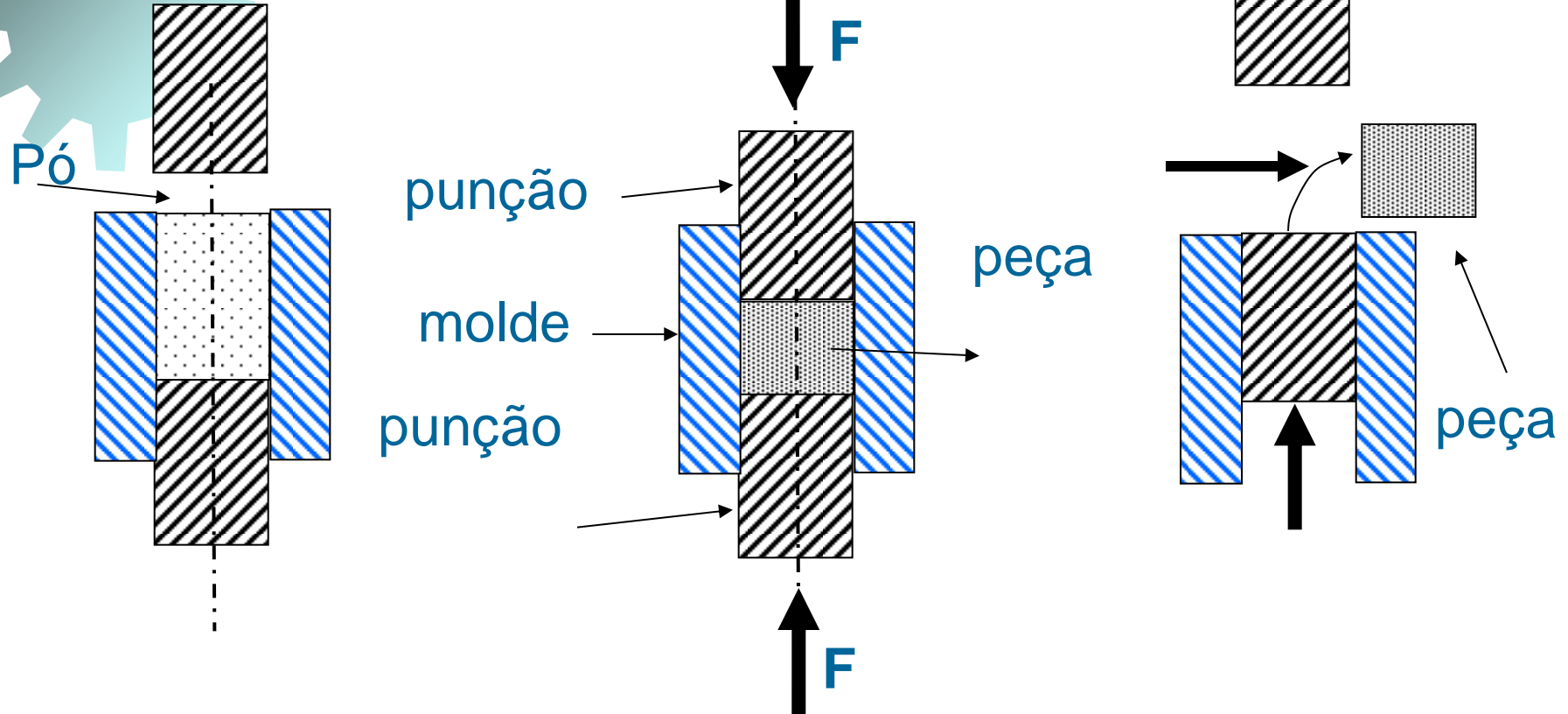


Fabricação de Parafusos

- Metalurgia do pó
 - Compactação a frio e sinterização
 - Prensagem Isostática
 - Prensagem isostática a quente
 - Rolagem
 - Extrusão
 - Moldagem por injeção

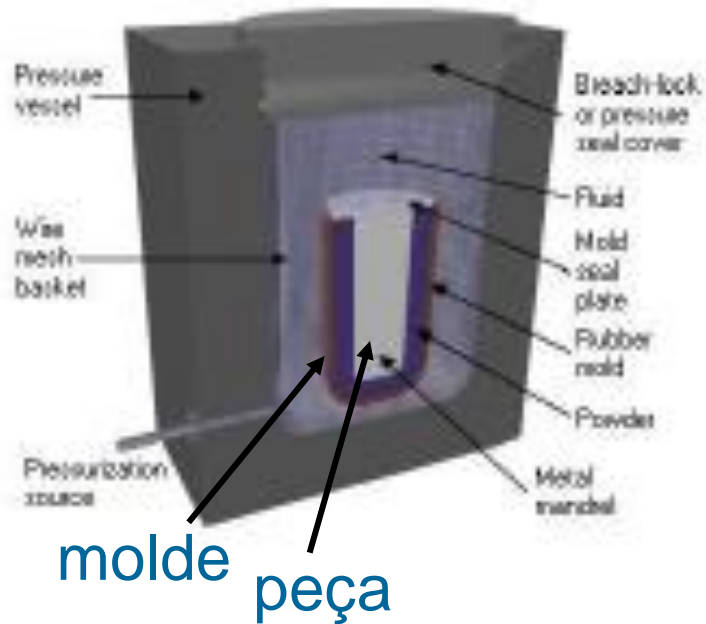
Fabricação de Parafusos

- Compactação a frio e sinterização



Fabricação de Parafusos

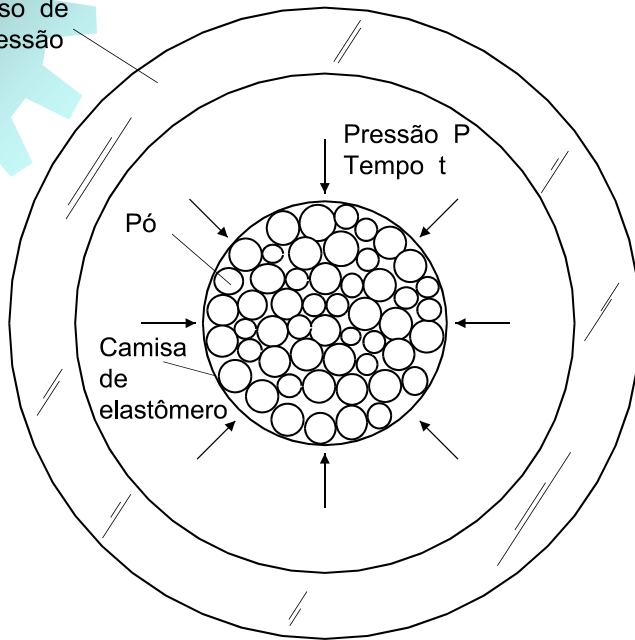
- Prensagem Isostática a frio



Fabricação de Parafusos

MOLDE ISOSTÁTICO DE PINO

Vaso de pressão



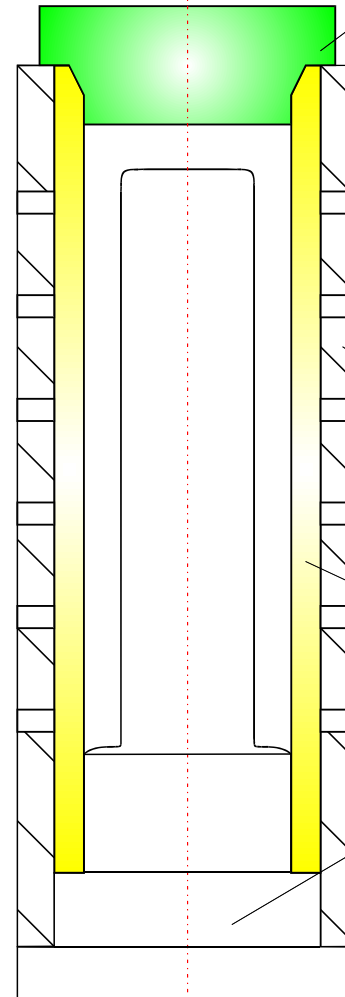
Tampa flexível de elastômero

Furos para entrada do fluido pressurizado

Estrutura rígida para suporte

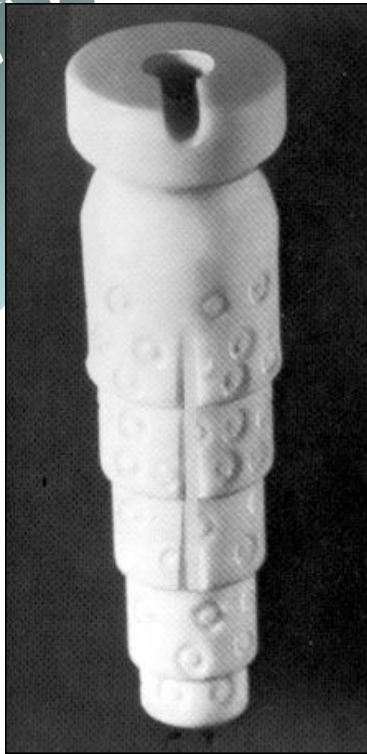
Molde de elastômero

Núcleo metálico



Fabricação de Parafusos

IMPLANTES DENTÁRIOS



[HEIMKE (1987)].

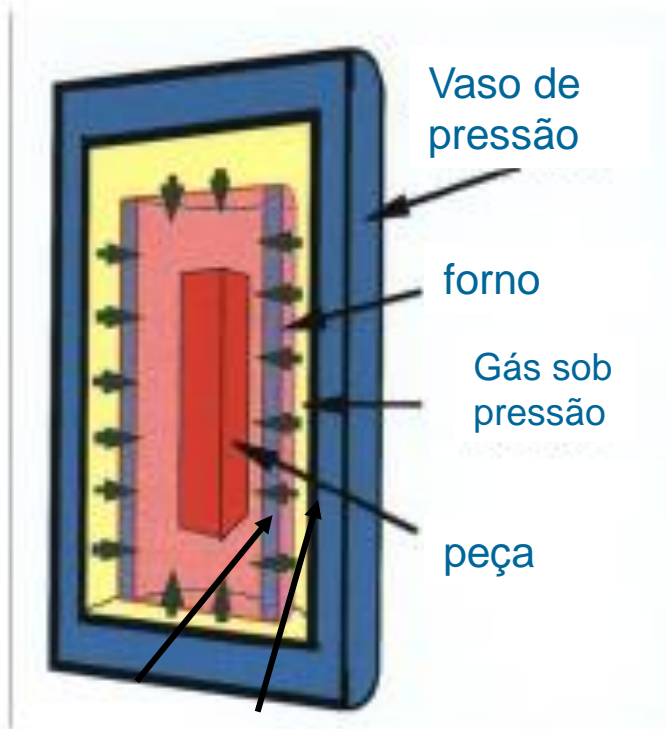
<http://www.z-systems.biz/index.php?id=119>
02/10/2008



Time for zirconia

Metal-free dental aesthetics with Z-Systems

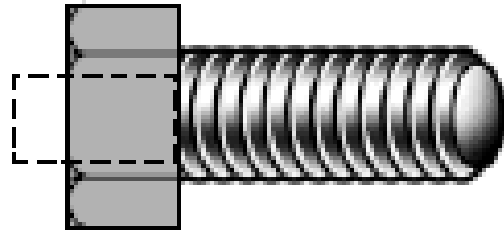
• Prensagem Isostática a quente



Fabricação de Parafusos

Rolagem/forjamento

- rolagem da rosca
- forjamento a frio da cabeça



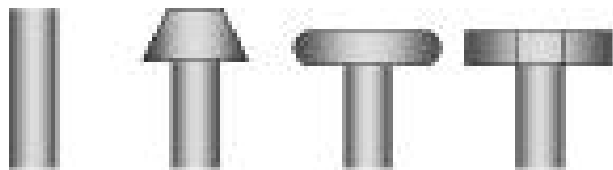
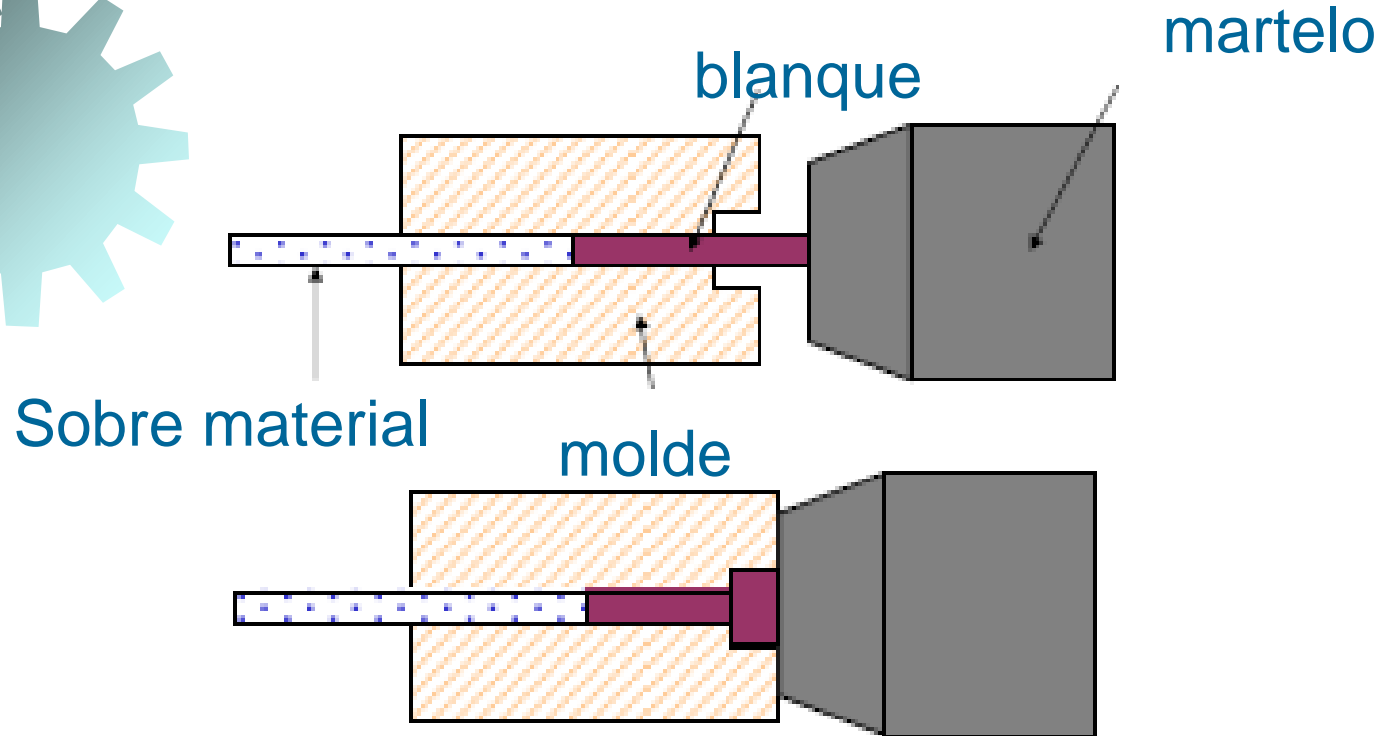
Fabricação de Parafusos

Prensa para Forjamento da Cabeça



Fabricação de Parafusos

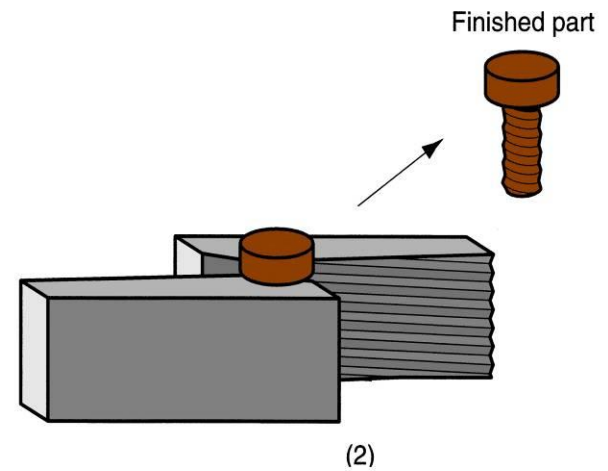
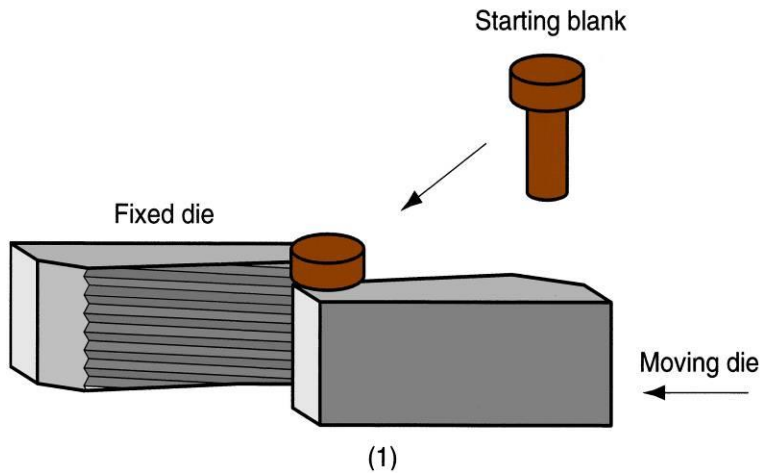
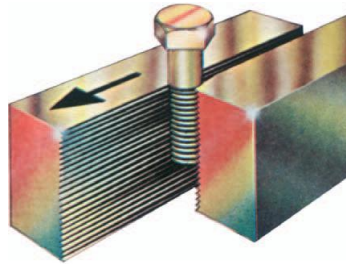
Forjamento da Cabeça



Sequência Convencional

Fabricação de Parafusos

Matriz para Rolagem



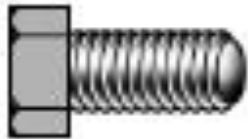
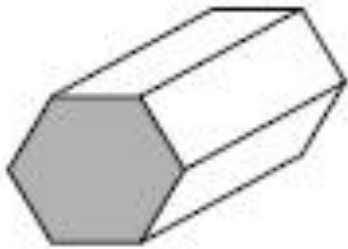
Fabricação de Parafusos

Usinagem



Fabricação de Parafusos

Usinagem



Soldagem da Cabeça a rosca

Rosca:

- rolagem
- usinagem

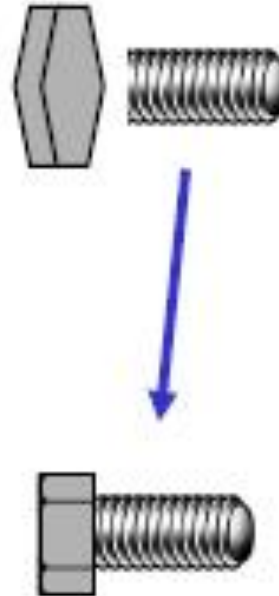
• cabeça:

- cortada

Barra com seção sextavada

• soldagem:

- arco
- oxiacetileno





Fabricação de Parafusos

Prototipagem rápida – processamento do Pó

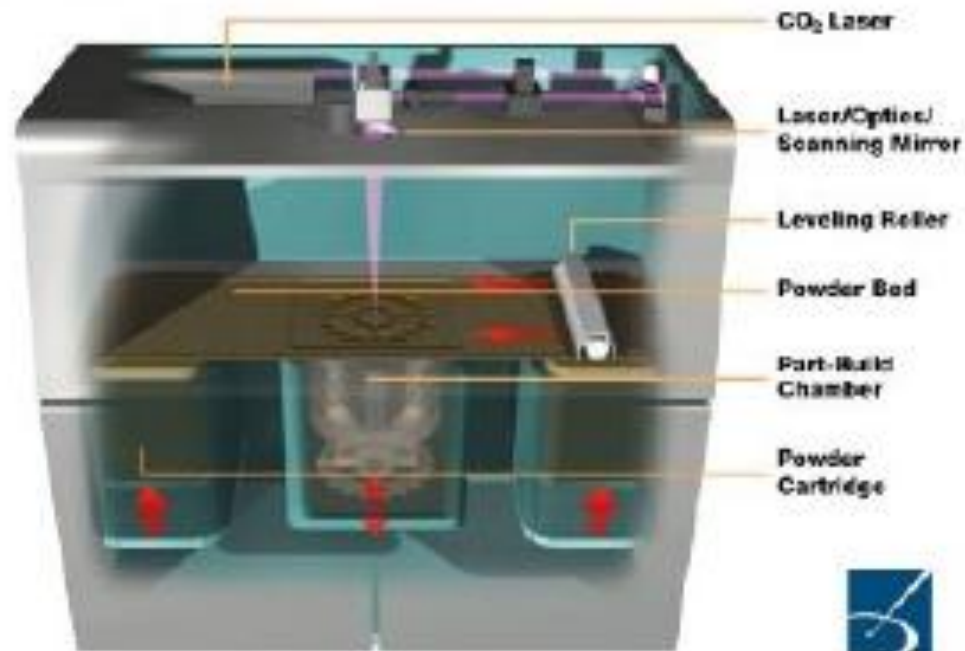
Fabricação direta de um arquivo CAD

- Sinterização seletiva com Laser (SLS)
- Impressão 3-D
- “*Light Engineered Net Shaping*” (LENS)

Fabricação de Parafusos

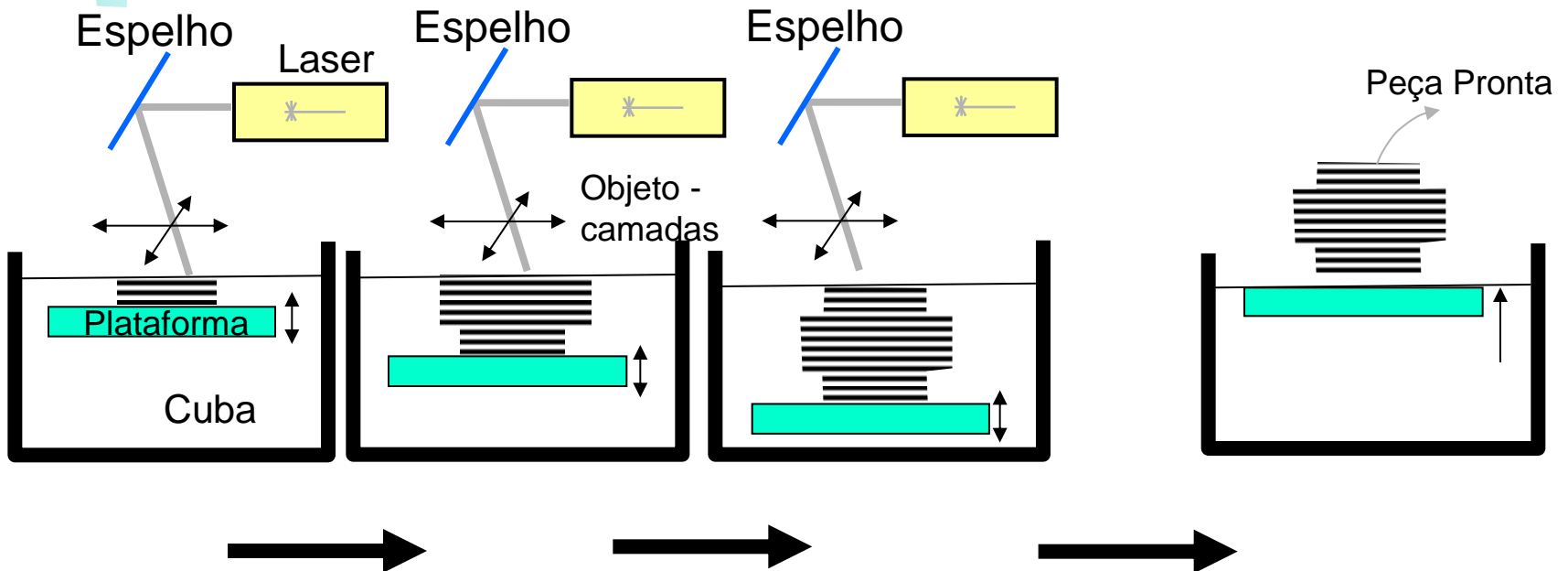
Prototipagem rápida – Sinterização seletiva com Laser (SLS)

The Sinterstation® 2500 System Process Chamber



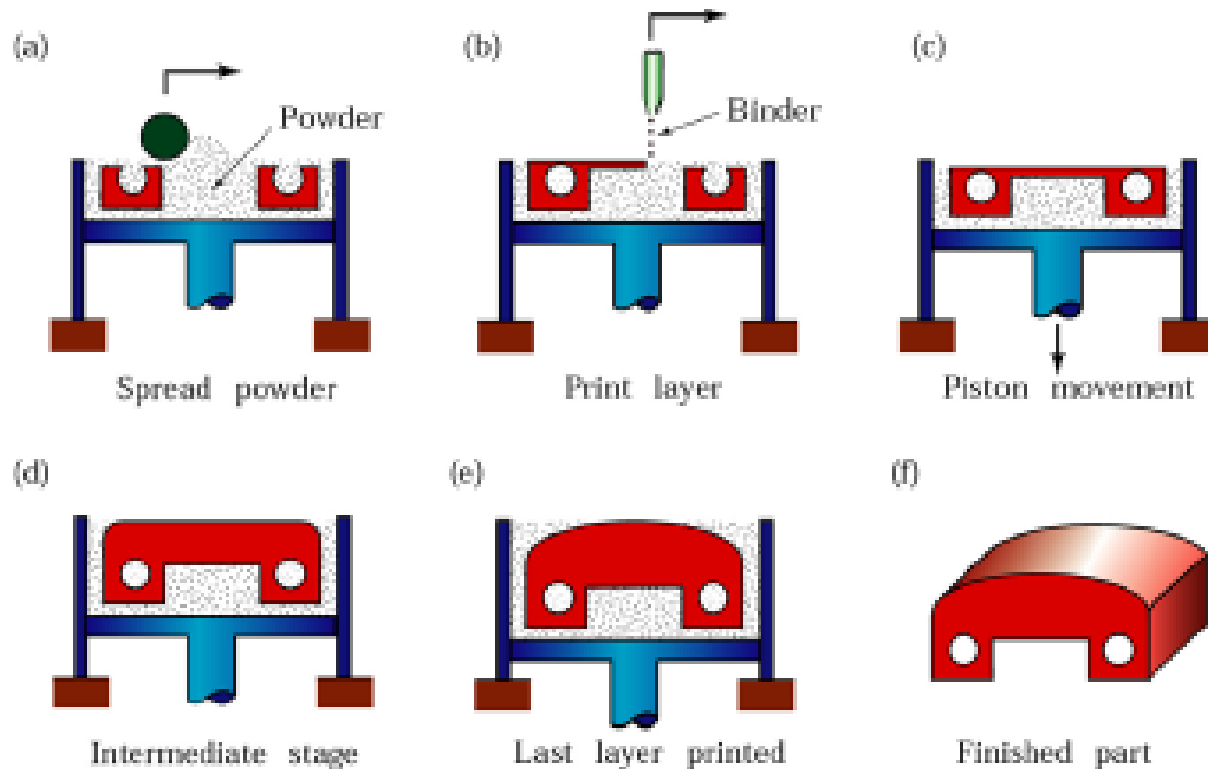
Fabricação de Parafusos

Prototipagem rápida – Manufatura de camadas



Fabricação de Parafusos

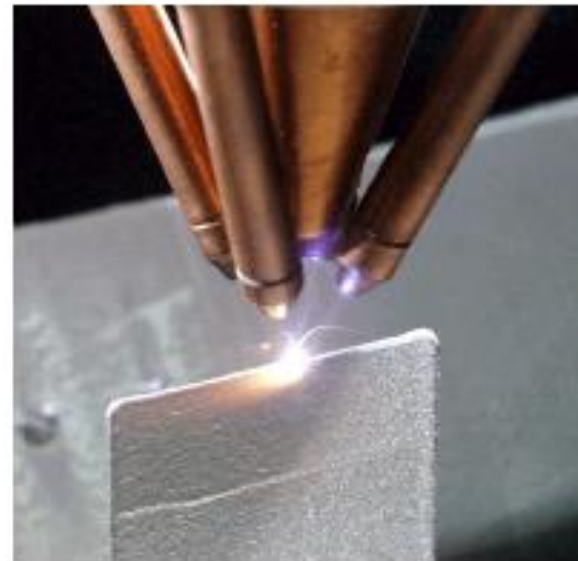
Prototipagem rápida – Impressão 3D Solgem



Fabricação de Parafusos

“Light Engineered Net Shaping” (LENS)

Exemplo de Peça





Fabricação de Parafusos

Organização dos Processos

- Fundição
- Pós
 - Compactação
 - Prototipagem Rápida
- Deformação
- Usinagem

Fabricação de Parafusos

Limitações das propriedades do material

Processos

Efeito sobre a resistência da Rosca

Fundição



Frágil, devido a estruturas dos grãos

Pós



Pode ser frágil devido ao processo de sinterização (vazios, Fusão incompleta)

Deformação



Boa resistência, devido ao encruamento e deformação dos grãos

Usinagem



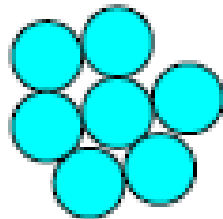
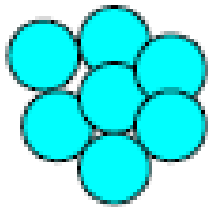
Reduzida devido a cantos vivos, e corte intra/intergranular



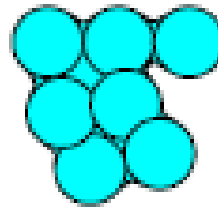
Problemas da sinterização

Vazios

vs. Fusão incompleta



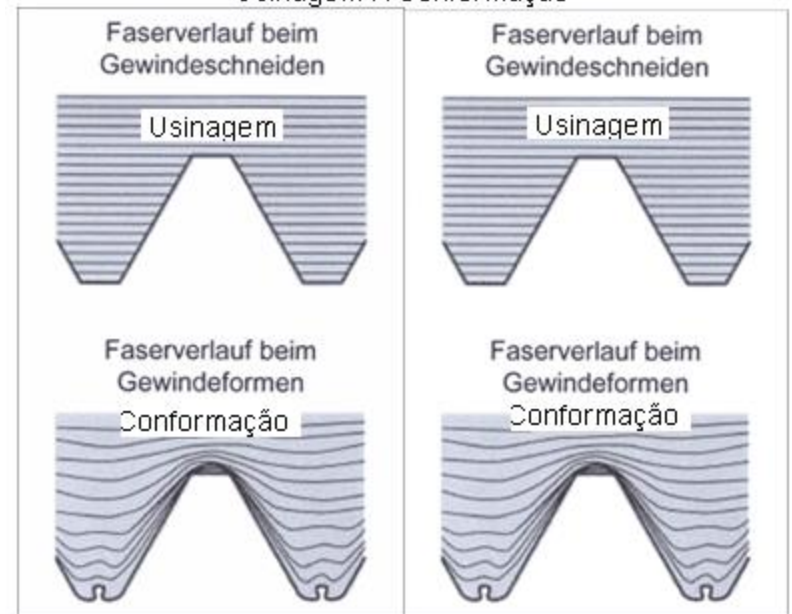
vs.



Fabricação de Parafusos

Corte vs. Deformação dos Grãos

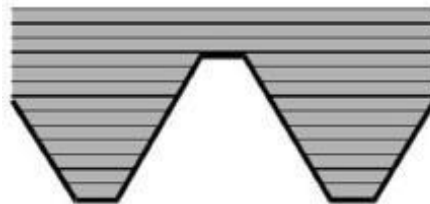
Usinagem vs. Rolagem



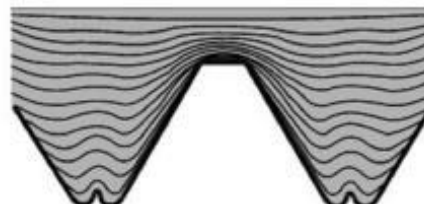
Fabricação de Parafusos



Mudanças na microestrutura causadas pela laminação



Rosca cortada



Rosca laminada

Fabricação de Parafusos

Produção em massa

Processo

Produção em massa

Fundição

Sim

Pó

Sim para compactação e
Não Prot. Rápida

Deformação

Sim

Usinagem

Sim

Fabricação de Parafusos

Custo

Processo

Custo

Fundição

Baixo

Pó

pode ser alto especial/e c/
Prot. Rápida

Deformação

baixo

Usinagem

baixo





Fabricação de Parafusos

Flexibilidade

Processo

Flexibilidade

Fundição

Baixo

Pó

Alta c/ Prot. Rápida

Deformação

baixo

Usinagem

alta



Fabricação de Parafusos

Qual processo escolher?

- parafusos de tamanho normal, produção em massa, boa resistência:

Rolagem e forjamento

- parafusos pequenos, produção em massa:

Usinagem em máquinas dedicadas

- Grandes parafusos, pequenos lotes:

Usinagem

Fabricação de Parafusos



Sumarizando

- A escolha depende do que vc pretende conseguir.
- A escolha não é um processo simples.
- Deve-se pensar muito e realizar muitos cálculos.









