



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção



PRO 3610 – Métodos e Meios de Produção

Processos – Formas contínuas

Prof. Dr. Fausto L. Mascia

1



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção



Sumário

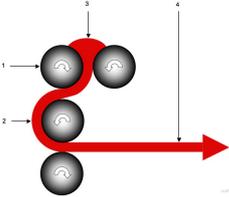
- Calandragem
- Filme soprado
- Extrusão
- Laminação por rolos
- Laminação de tubos – dobradura
- Estampagem rotativa

2

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção




Calandragem



Acabamento para **têxteis e papeis** – para obter superfícies lisas e brilhantes ou textura.

Indicado para larga escala (quantidades e dimensões) – tempo de configuração e tempos de corridas.

Custo unitário de chapas – atrativo – custo do processamento.

Acabamento – superfície brilhante ou com padrões gravados transferidos para o produto final.

Materiais – têxteis, plásticos (PVC, ABS, EVA), compósitos, papel.

3

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção




Calandragem

Exemplos



4

 Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção 

Calandragem

Exemplos



5

 Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção 

Filme soprado

Processo aplicado a plásticos PEBD, PP, Nylon.

Grandes volumes – elevado custo de capital - elevado desempenho.

Possibilidade de variar a espessura.

Aplicações – filmes para embalagens, sacolas.



6

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção



7

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção



8

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção



<https://www.youtube.com/watch?v=TLHMAYkujYg>

9

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção



Extrusão

Grandes lotes; Baixo custo ferramental; Bom acabamento.

Formas complexas; espessura de parede variável. Difícil obter tolerâncias apertadas.

Tamanho – 250 mm na seção transversal.

Ampla gama de aplicação.

As peças precisam ser cortadas no comprimento correto, montadas ou furadas.

10



Extrusão - plástico



11



Extrusão - plástico

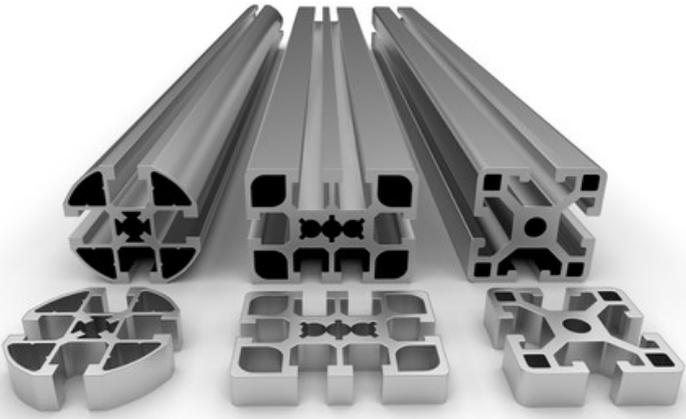


12

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção



Extrusão - alumínio



13

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção



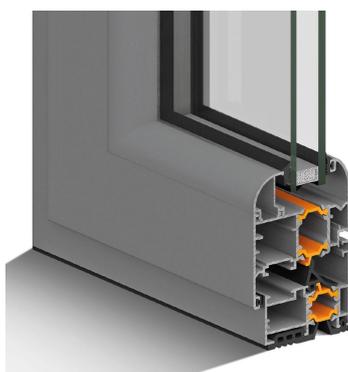
Extrusão - alumínio



14



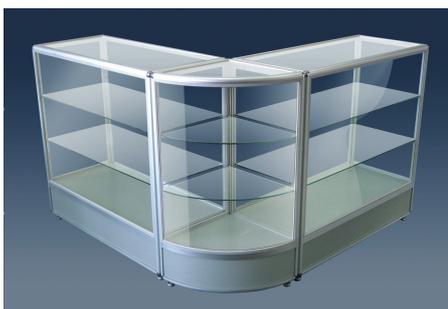
Extrusão - aplicação construção civil



15



Extrusão - aplicação comercial



16



Laminação por rolos

Produção pequenos ou grandes volumes.
Custo de preparação do material elevado

Velocidade de produção depende da espessura do material e capacidade do equipamento.

Possibilidade de aplicar detalhes na superfície (puncionamento e gravação).

Restrições de tolerâncias.

Aplicações: peças automobilísticas, componentes arquitetônicos.

17



Laminação por rolos



18

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção



Laminação de tubos - dobrador



19

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção



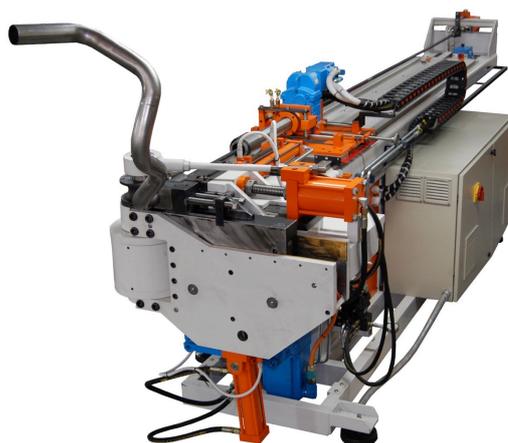
Laminação de tubos - dobrador



20



Curvatura de tubos



21



Curvatura de tubos



22

 Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção 

Exemplo de aplicações



23

 Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção 

Exemplo de aplicações



24

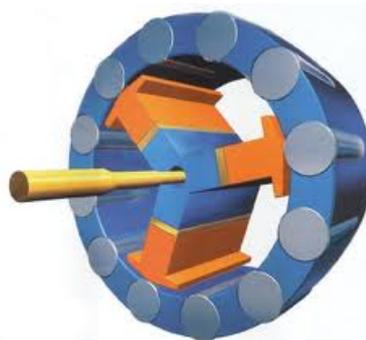
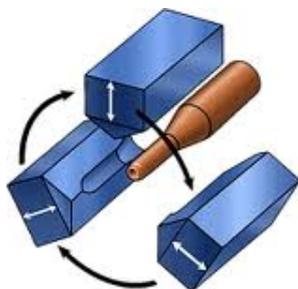


Estampagem rotativa

Limitada a conformação de peças redondas e simétricas. Diversos perfis cilíndricos.

Bom acabamento superficial.

Indicado para produção em massa.



25



Estampagem rotativa



26



Estampagem rotativa

