

Laboratório de Manufatura

Ensino prático e laboratorial

Design de Produto e Tecnologia
Licenciatura em Engenharia Aeroespacial
Liliana Pires
Ricardo Torcato

Tecnologias de transformação de polímeros: termoformação Vídeos de aplicação das tecnologia.

Agradecimento:
Prof Martinho Oliveira - Sebenta de Materiais e Tecnologias

Processamento de termoplásticos

Termoplásticos

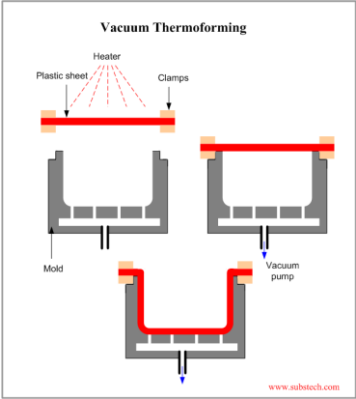
São processados,
maioritariamente, no estado
fundido de modo a permitir uma
fácil conformação.
O estado fundido atinge-se por
efeito do **calor** e da **pressão**.



Termoformação

Processo: Uma folha ou lâmina de um termoplástico é amolecido sob a ação de calor e forçado contra as paredes de um molde por aplicação de vácuo ou pressão.

- 1. Colocação da folha;
- 2. Aquecimento da folha;
- 3. Moldação;
- 4. Arrefecimento da peça no molde;
- 5. Extração
- 6. Separação da peça da folha

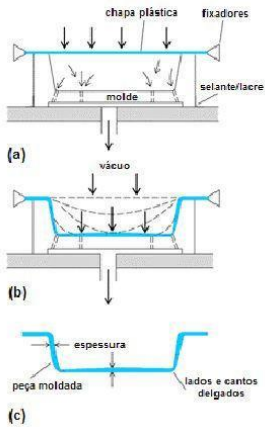
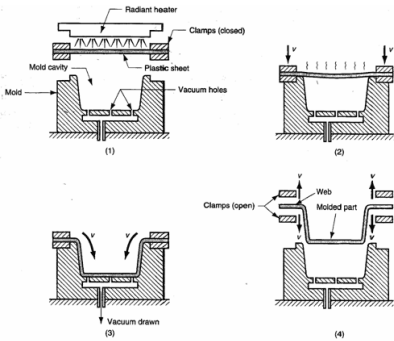


Permite a obtenção de **produtos de geometria simples** a partir de folhas com espessuras desde 0,1mm a 12mm e larguras e comprimentos variáveis.

Aplicada a **termoplásticos** - Ex: Polistireno, PVC, ABS, PMMA, PP, PE

Termoformação: variantes

(1) Termoformação sob vácuo

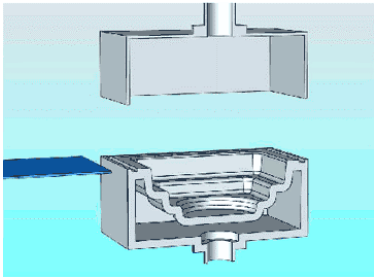
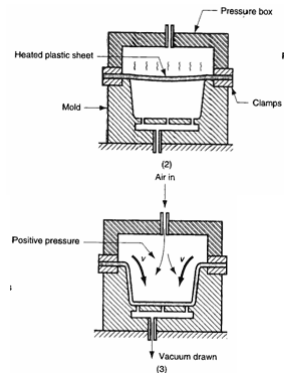


Processo: Uma folha de termoplástico é aquecida acima T_g e abaixo da T_f e forçada contra a superfície do molde pela ação de remoção de ar das cavidades.

A folha é presa e depois deformada = espessura não uniforme.
Obtenção de precisão em apenas um dos lados da peça (contacto com o molde)

Termoformação: variantes

(2) Termoformação sob pressão



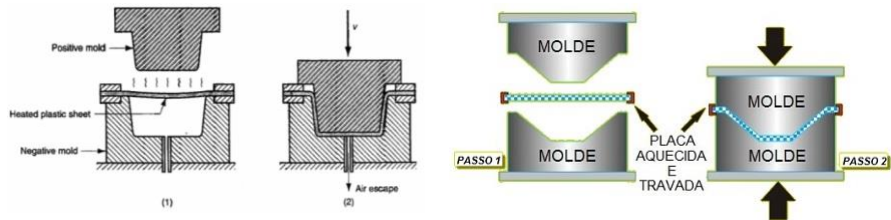
Processo: Uma folha de plástico é aquecida e forçada contra a superfície do molde por ação de uma pressão (ar comprimido)

LM

EA | Liliana Pires | 5

Termoformação: variantes

(3) Termoformação mecânica



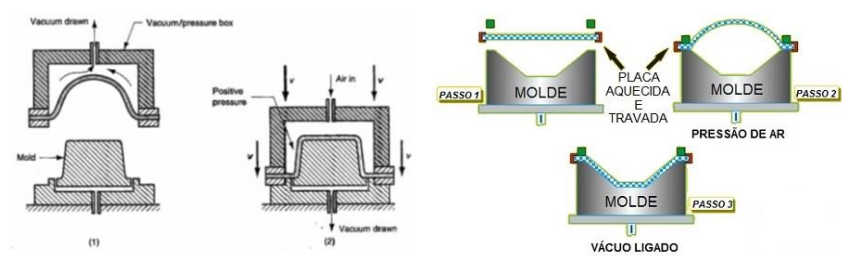
Processo: Uma folha de plástico é aquecida e forçada contra a superfície do molde por ação de uma pressão mecânica em moldes fechados.

LM

EA | Liliana Pires | 6

Termoformação: variantes

(4) Termoformação por pressão com pré-tensão

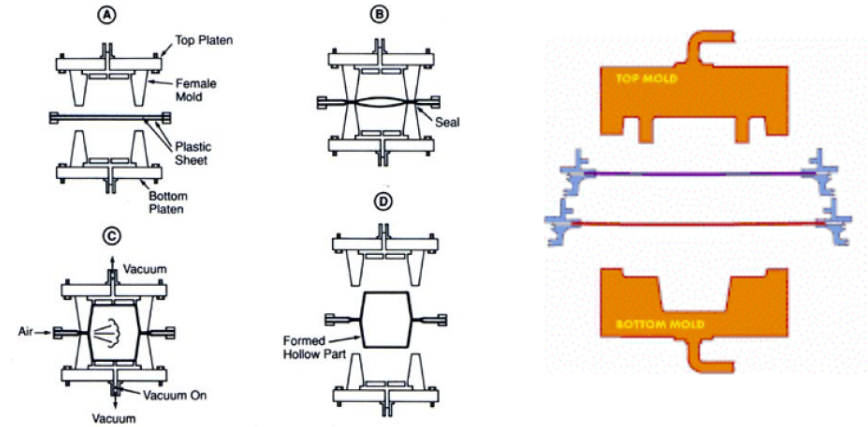


LM

EA | Liliana Pires | 7

Termoformação: variantes

(5) Termoformação de folha dupla

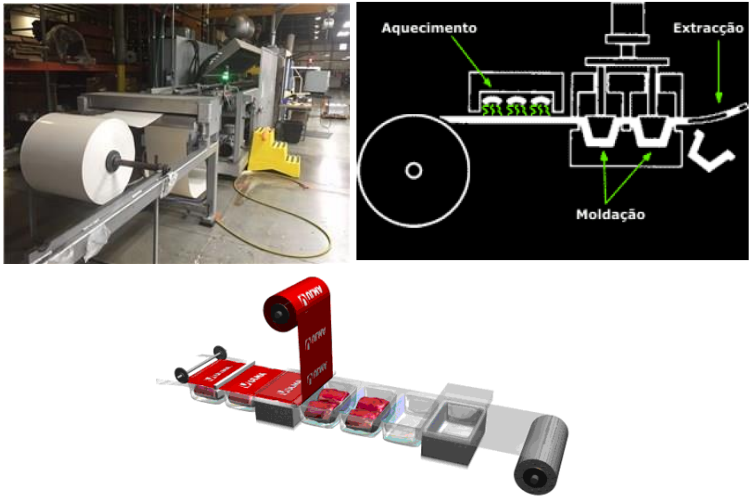


LM

EA | Liliana Pires | 8

Termoformação: variantes

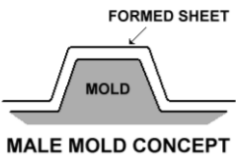
(6) Termoformação em linha



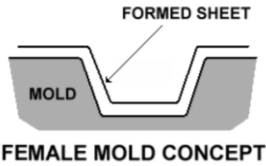
LM

EA | Liliana Pires | 9

Termoformação: moldes



processos positivos
(quando o lado interior é
feito com precisão)



processos negativos
(quando o lado exterior é
feito com precisão)

LM

EA | Liliana Pires | 10

Termoformação: moldes



LM

EA | Liliana Pires | 11

Termoformação: moldes



LM

EA | Liliana Pires | 12

Termoformação

Vantagens: Moldes simples e de baixo custo; no caso de peças de grande dimensão, o acabamento superficial conseguido é superior ao de uma peça injetada.

Materiais: Estirénicos: PS, SAN e BAS; Vinílicos: PVC rígido e plastificado; Poliolifinas (PEBD, PEAD, PP); PMMA e PC; PET e Polieterimida

Aplicações:



LM

EA | Liliana Pires | 13

Termoformação – vídeos

Termoformação em linha

https://www.youtube.com/watch?v=1wdtW_9jGjo

Termoformação com molde em MDF

<https://www.youtube.com/watch?v=OMFcf2ZrVZ8>

Termoformação de peças de grande dimensão

<https://www.youtube.com/watch?v=e5-C2XQsTg4>

Termoformação no chocolate

<https://www.youtube.com/watch?v=Nwj2CgFuxbc>

<https://www.youtube.com/watch?v=hUW01qzOnQo>

Mala de viagem

<https://www.youtube.com/watch?v=RZ5O4YoIGDY>

Vários

<https://www.youtube.com/watch?v=JHS0KRAdGQk>

Empresas PT

<https://www.forma3d.pt/site/>

<http://www.termoformagem.pt/>

Formech (pequena e grande escala)

<https://www.youtube.com/watch?v=vWkY0JACOPc>

https://www.youtube.com/watch?v=BqV_isxD0UA

https://www.youtube.com/watch?v=kTgtfuJ2_TE

Formech com impressão

<https://www.youtube.com/watch?v=LWOZUj6al28>

Formech (vários)

<https://www.youtube.com/watch?v=9NcQn2D3nzM>

LM

EA | Liliana Pires | 14