

	<h1>RESPOSTA TÉCNICA</h1>	
---	---------------------------	---

## Título

Mateira produzida a partir de matéria-prima plástica

## Resumo

Indicação dos processos mais utilizados para transformação de plásticos, matéria-prima a ser utilizada e fornecedores de matéria-prima para fabricação de mateiras.

## Palavras-chave

Bolsa; chimarrão; fabricação; fornecedor; mateira; matéria-prima; plástico; polímero

## Assunto

Fabricação de artefatos de material plástico para uso pessoal ou doméstico

## Demanda

Como fabricar uma mateira de plástico?

## Solução apresentada

### Os plásticos

Os materiais plásticos estão sendo são utilizados em grande escala em diversas áreas da indústria e, é comum observar que peças inicialmente produzidas com outros materiais, particularmente metal, vidro ou madeira, têm sido substituídos por outras de plásticos.

Os tipos de polímeros mais consumidos atualmente são os polietilenos, polipropilenos, poliestirenos, poliésteres e poliuretanos, que, devido à sua grande produção e utilização, são chamados de polímeros *commodities*. Outras classes de polímeros, como os poliacrilatos, policabornatos e fluorpolímeros, têm tido uso crescente. Vários outros polímeros são produzidos em menor escala, por terem uma aplicação muito específica ou devido ao seu custo ainda ser alto e, por isso, são chamados de plásticos de engenharia ou especialidades (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO, [20--?]).

“As resinas termoplásticas como o polietileno e o polipropileno, têm sua origem no petróleo. São chamadas de termoplásticas porque amolecem quando aquecidas, permitindo que sejam fundidas e moldadas inúmeras vezes.” (BRASKEM, c2009).

Depois que o petróleo é extraído, passa por um processo de refino que produz uma série de subprodutos, como a gasolina, diesel, gás e nafta.

A nafta é a principal matéria-prima da cadeia produtiva da petroquímica e do plástico no Brasil, seguida do gás natural. A nafta passa inicialmente por um processo chamado craqueamento, que resulta nos petroquímicos básicos, tais como eteno, propeno e aromáticos (BRASKEM, c2009).

Esse ciclo de produção é conhecido como a primeira geração da cadeia petroquímica. Os petroquímicos básicos como o eteno e o propeno, por sua vez, são os insumos para a produção das resinas, que fazem parte da segunda geração da cadeia.” (BRASKEM, c2009).

As resinas são, em geral, pequenos grânulos. Porém, algumas têm a forma de pó. Elas servem para as empresas transformadoras de plástico (terceira geração) fabricarem embalagens, brinquedos, componentes automotivos, utilidades domésticas (como por exemplo,adeiras), peças para a indústria eletroeletrônica e para a construção civil, dentre uma infinidade de outras aplicações (BRASKEM, c2009).

## **Polietileno**

“O polietileno é um dos polímeros mais comuns, de uso diário freqüente devido ao seu baixo custo. Ele é obtido pela reação entre as moléculas de eteno (etileno).” (TORRES; BROGNOLI, 2003).

“O polietileno é cristalino, não higroscópico, apresenta alta resistência à umidade e ao ataque químico, boa flexibilidade, baixo coeficiente de atrito baixa resistência mecânica, fácil processamento, atóxico, inodoro e baixo custo.” (TORRES; BROGNOLI, 2003).

Dependendo das condições de pressão, temperatura e do catalisador, o polietileno pode apresentar cadeia linear ou ramificada, o que determinará propriedades diferentes. Como a estrutura de cada polímero tem influência direta sobre a sua densidade e suas propriedades mecânicas. (TORRES; BROGNOLI, 2003).

Ramificações longas, como as presentes no polietileno de baixa densidade, por exemplo, aumentam a resistência ao impacto, diminuem a densidade e facilitam o processamento, enquanto que as ramificações curtas, presentes no polietileno linear de baixa densidade, aumentam a cristalinidade e a resistência à tração em relação ao polietileno de baixa densidade (TORRES; BROGNOLI, 2003).

## **Polipropileno**

É obtido pela adição sucessiva do propeno (propileno). Propriedades muito semelhantes às do polietileno de alta densidade (PEAD), mas com ponto de amolecimento mais elevado. Esse polímero é incolor e inodoro, material termoplástico, não higroscópico, tem baixa densidade, boa dureza superficial, alta cristalinidade (60-70%), como polímero apolar, é excelente material para resistir às radiações eletromagnéticas de fornos de micro-ondas, tem elevada resistência química, boa resistência ao impacto acima de 15 °C; e boa resistência térmica, propriedades mecânicas moderadas, fácil moldagem e baixo custo (TORRES; BROGNOLI, 2003).

Apenas uma pequena parcela da produção mundial de petróleo é usada para a obtenção dos plásticos, em processos totalmente controlados que não afetam o meio ambiente e muito menos contribuem para o aquecimento global (PLASTIVIDA INSTITUTO SÓCIO-AMBIENTAL DOS PLÁSTICOS, [20--?a]).

Na preparação de uma mistura moldável de plástico, além das resinas plásticas, podem ser utilizados aditivos tais como: plastificantes, cargas, corantes e pigmentos, estabilizantes, modificadores de impacto e lubrificantes (PLASTIVIDA INSTITUTO SÓCIO-AMBIENTAL DOS PLÁSTICOS, [20--?b]).

## Processos de transformação de plástico mais utilizados

- Moldagem por injeção de plástico

O processo de injeção de termoplásticos se inicia com grânulos de plástico que são derretidos (plastificados) dentro de um cilindro em uma máquina (injetora) sendo injetados em um molde (ferramenta) e após esfriado é retirado (extraído) do mesmo completando o ciclo (FIG. 1). (ELETRO PLÁSTICOS CARAMURU LTDA., c2009).

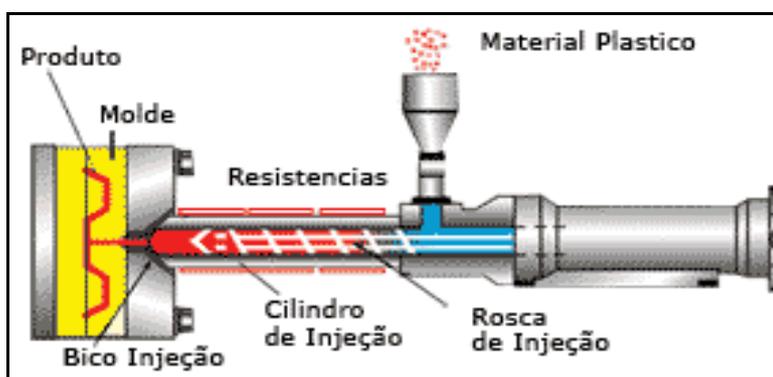


Figura 1 – Moldagem por injeção de plástico  
Fonte: (ELETRO PLÁSTICOS CARAMURU LTDA., c2009)

O processo de transformação de plásticos é similar à fundição sob pressão de metais. O plástico, na forma de grânulos ou pó, é plastificado num equipamento similar a uma extrusora. Neste caso, porém, após a plastificação do polímero, o parafuso atua como um êmbolo, injetando-o de uma vez só num molde. É o processo de transformação mais popular, respondendo por 60% do parque de máquinas (GORNÍ, 2003).

- Moldagem por extrusão de plástico

Uma extrusora consiste essencialmente de um cilindro em cujo interior gira um parafuso de Arquimedes (rosca sem-fim), que promove o transporte do material plástico. Este é progressivamente aquecido, plastificado e comprimido, sendo forçado através do orifício de uma matriz montada no cabeçote existente na extremidade do cilindro. O aquecimento é promovido ao longo do cilindro e no cabeçote, geralmente por resistências elétricas, vapor ou óleo. O material assim amolecido e conformado é submetido a um resfriamento. Desta forma, o processo de extrusão pode ser utilizado para obtenção de filmes de polietileno de baixa densidade (PEBD), para uso como saco plástico, ou tubos de policloreto de vinila (PVC) ou polietileno (PE) (PLASTIVIDA INSTITUTO SÓCIO-AMBIENTAL DOS PLÁSTICOS, [20--?b]).

- Moldagem por sopro de plástico

O processo de sopro em geral é utilizado na obtenção de peças ocas através da insuflação (ou enchimento) de ar no interior do molde, de forma a permitir a expansão da massa plástica, até a obtenção da forma desejada. A unidade de produção para o processo de sopro é composta pelos seguintes componentes:

máquina sopradora, molde de sopro, dispositivos e sistema de acabamento (IBT PLÁSTICOS, c2008).

O primeiro passo do processo consiste na formação de uma mangueira de material termoplástico amolecido, chamada de parison. Esta é depositada dentro do molde de sopro, que se fecha prensando o parison, em seguida é soprado contra as paredes do molde adquirindo a forma, sendo refrigerado e extraído após o estágio de refrigeração. Na maioria dos casos, o produto necessita passar por um processo de acabamento posterior, como por exemplo: rebarbação, furação, estampo, etiquetagem, etc. (FIG. 2) (IBT PLÁSTICOS, c2008).

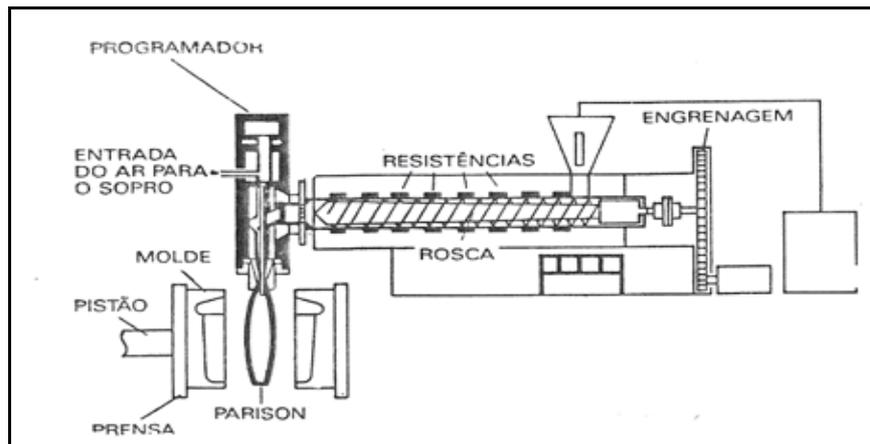


Figura 2 – Ilustração do conjunto extrusão-sopro  
Fonte: (WEB ARTIGOS.COM, c2011)

- Moldagem por termoformagem de plástico

“No processo de termoformagem e suas variáveis, uma chapa ou lâmina termoplástica amolecida pelo calor é forçada contra um molde por meio de pressão, adquirindo o seu formato, em temperatura controlada.” (SETOR 1, [20--?]).

“Peças convencionais, bem como objetos de contorno complexos, podem ser obtidos por calandragem ou por extrusão em matriz plana, podendo-se utilizar qualquer resina plástica.” (SETOR 1, [20--?]).

Existem duas técnicas principais de termoformagem, que são o *vacuum forming* e o *drape forming*. A principal diferença entre elas é que na primeira, a lâmina é forçada pelo vácuo contra o molde ou contra a caixa de molde conforme o caso, sendo então, aquecida. No segundo caso, a lâmina presa por garras é colocada na posição de descida, pré-aquecida e forçada contra o molde, aplicado-se o vácuo. O princípio é o mesmo para as duas técnicas, ou seja, a lâmina é aquecida antes, ou em contato com o molde, e o vácuo aplicado (SETOR 1, [20--?]).

Como vantagens sobre o processo de injeção, temos o menor investimento em equipamentos e moldes, além da produção de peças de diferentes espessuras com o mesmo molde. Entretanto, o custo das lâminas é mais alto que o de resinas, e a perda com material é muito alta, devido ao recorte das embalagens. A uniformidade de espessura das paredes também é difícil de ser controlada (FIG. 3) (SETOR 1, [20--?]).

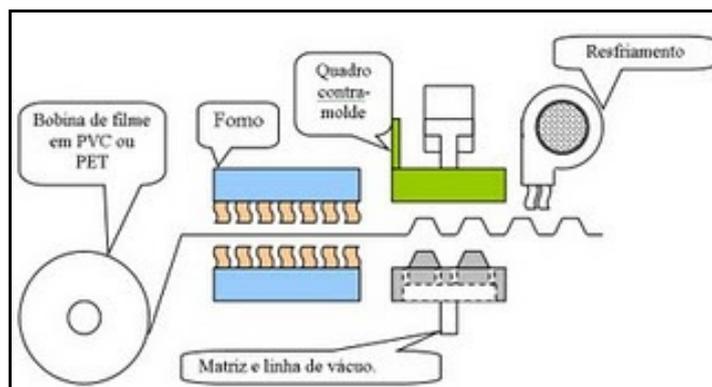


Figura 3 – Ilustração do processo de transformação por termoformagem  
 Fonte: (DIÁRIO DO ENVASE, 2009)

### Fornecedores de matéria-prima para o processo de transformação de plásticos

#### APTA RESINAS TERMOPLÁSTICAS

End.: Avenida Senador Salgado Filho, nº 3810.

Bairro Scharlau

São Leopoldo-RS

CEP 93125-340

Tel.: (51) 3589.1500

Site: <<http://www.aptaresinas.com.br/site/content/home/>>

#### BRASKEM S.A.

End.: Avenida Soledade, nº. 550, sala 201.

Bairro Petrópolis

Porto Alegre-RS

Tel.: (51) 3216.2626

Site: <<http://www.braskem.com.br>>

#### DAX RESINAS

End.: Rua Mostardeiro, nº 322 sala 801.

Bairro Moinhos de Vento

Porto Alegre-RS

CEP: 90430-000

Tel.: (51) 2112.7117

Site: <<http://www.daxresinas.com/>>

#### PIRAMIDAL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICOS

End.: Rua Gomes de Carvalho, n.º. 1356.

Vila Olímpia

São Paulo-SP

CEP 04547-005

Tel.: (11) 4003.6777

Site: <<http://www.piramidal.com.br/>>

### Conclusões e recomendações

Para a produção de madeira em plástico o cliente poderá utilizar algum dos processos de transformação de plástico citados nesta resposta técnica e como matéria-prima poderá escolher o tipo de plástico como, por exemplo, o polipropileno e o polietileno, mas para que o produto tenha resistência adequada para o uso com segurança do público consumidor e

durabilidade, recomendamos que o cliente consulte alguns fornecedores de matérias-primas para que tenha um auxílio mais específico para definir o processo de produção, bem como o tipo de plástico dentro da família dos polipropilenos ou dos polietilenos que poderá utilizar no sentido de garantir as características desejadas neste produto e planejar o processo que seja mais viável de fabricação. As empresas fornecedoras de materiais plásticos geralmente dispõem de técnicos capacitados para prestar o suporte necessário aos clientes.

A listagem fornecida representa apenas uma amostra de fornecedores de matéria-prima para o processo de transformação de plásticos, consultados em páginas da *internet*, nos endereços ou sites listados acima. O SBRT não tem qualquer vínculo ou responsabilidade quanto à idoneidade das empresas citadas. Para encontrar mais fornecedores deste segmento, sugere-se a visita às suas páginas (*sites*). É de responsabilidade de cada cliente a realização do contato direto com as empresas/fornecedores, para solicitar as especificações dos equipamentos e optar por aquela que melhor atender as suas necessidades (qualidade, preço, variedade, localização, etc.).

### Fontes consultadas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. ABIPLAST. **Os plásticos**. São Paulo, [20--?]. Disponível em: <<http://www.abiplast.org.br/index.php?page=conteudo&id=00050&cat=men&sub=00050>>. Acesso em: 13 abr. 2011.

BRASKEM. **Produtos**. São Paulo, c2009. Disponível em: <[http://www.braskem.com.br/site/portal\\_braskem/pt/conheca\\_braskem/produtos/produtos.aspx](http://www.braskem.com.br/site/portal_braskem/pt/conheca_braskem/produtos/produtos.aspx)>. Acesso em: 13 abr. 2011.

DIÁRIO DO ENVASE. **Termoformagem de peças plásticas**. [S.l.], 2009. Disponível em: <<http://superenvase.blogspot.com/2009/08/termoformagem-de-pecas-plasticas.html>>. Acesso em: 13 abr. 2011.

ELETRO PLÁSTICOS CARAMURU LTDA. **Termoplásticos: Moldagem por injeção de plástico**. São Paulo, c2009. Disponível em: <<http://www.caramuru.com.br/page2injecao.html>>. Acesso em: 13 abr. 2011.

GORNI, Antônio Augusto. **Glossário sobre plásticos: injeção**. [S.l.], 2003. Disponível em: <<http://www.gorni.eng.br/glossario.html>>. Acesso em: 13 abr. 2011.

IBT PLÁSTICOS. **Processo de sopro**. Joinville, c2008. Disponível em: <<http://www.ibtplasticos.ind.br/pt/processo-de-sopro.html>>. Acesso em: 13 abr. 2011.

PLASTIVIDA INSTITUTO SÓCIO-AMBIENTAL DOS PLÁSTICOS. **Os plásticos: matéria-prima**. São Paulo, [20--?a]. Disponível em: <[http://www.plastivida.org.br/2009/Plasticos\\_MateriaPrima.aspx](http://www.plastivida.org.br/2009/Plasticos_MateriaPrima.aspx)>. Acesso em: 13 abr. 2011.

\_\_\_\_\_. **Os plásticos: processos de transformação**. São Paulo, [20--?b]. Disponível em: <[http://www.plastivida.org.br/2009/Plasticos\\_MateriaPrima.aspx](http://www.plastivida.org.br/2009/Plasticos_MateriaPrima.aspx)>. Acesso em: 13 abr. 2011.

SETOR 1. **Termoformagem**. [S.l.], [20--?]. Disponível em: <[http://www.setor1.com.br/embalagens/transformacao/termo\\_formagem.htm](http://www.setor1.com.br/embalagens/transformacao/termo_formagem.htm)>. Acesso em: 13 abr. 2011.

TORRES, Jocelito Silveira; BROGNOLI, Ronei. **Apostila do curso para operador e regulador de unidades injetoras**. Esteio: Escola de Educação Profissional SENAI Nilo Bettanin, 2003.

WEB ARTIGOS.COM. **Processo de moldagem por sopro**. [S.l.], c2011. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/5024/1/Dispositivo-De-Corte-De-Parison--Faca-Quente/pagina1.htm>>. Acesso em: 13 abr. 2011.

#### **Elaborado por**

João Claudio H. Otterbach – Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial

#### **Nome da Instituição respondente**

SENAI – RS / Escola de Educação Profissional SENAI Nilo Bettanin

#### **Data de finalização**

14 abr. 2011