

## Planejamento da manufatura

## Otimização da escolha dos materiais face à diversificação do mercado (III)

Este texto dá continuidade à descrição da sistemática envolvida na escolha dos materiais face à diversificação do mercado e propõe soluções alter-

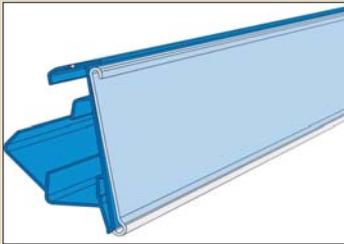


Fig. 1 – Porta-etiquetas

nativas que, se não resolvem as questões apresentadas, permitem ao menos minimizá-las.

O assunto vem sendo tratado nesta coluna desde a última edição de junho. Na ocasião, foram abordadas algumas das dificuldades enfrentadas pelo setor, seja na análise ou na definição das melhores alternativas quando se dispõe de várias opções de

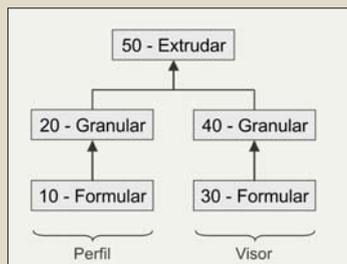


Fig. 2 – Processo produtivo

Pedro Paulo Lanetzki  
pedro.lanetzki@gmail.com



| Operação | Máquina/equipamento | Habilitação (minutos) | Produção (segundos) | Desabilitação (minutos) |
|----------|---------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|
| Extrudar | EXTRUSORA 1         | 15                    | 20                  | 0                       |
|          | EXTRUSORA 2         | 30                    | 40                  | 0                       |
| Granular | GRANULADORA 1       | 5                     | 60                  | 0                       |
|          | GRANULADORA 2       | 10                    | 120                 | 0                       |
| Formular | BALANÇA 1           | 5                     | 30                  | 0                       |
|          | BALANÇA 2           | 10                    | 60                  | 0                       |

Fig. 3 – Tempos-padrão de máquinas e equipamentos

composição de materiais para cada uma das operações fabris envolvidas na industrialização de um dado produto.

O case adotado dizia respeito à manufatura de um porta-etiquetas, obtido pelo processo de coextrusão, sendo ele formado por um perfil e um visor, conforme ilustrado na figura 1. Ambos possuíam formulações independentes e em cada uma delas eram ofertadas várias alternativas de estruturação dos materiais. Foi discutida na ocasião a mecânica envolvida na definição sobre qual alternativa melhor atendia aos critérios de otimização presta-

belecidos, tanto para o perfil como para o visor.

Na verdade, o que se pretende tratar aqui é não só a problemática da formação dos custos e dos preços de venda, mas principalmente as melhorias envolvendo os recursos de máquinas, equipamentos e ferramentas, visto que a otimização da escolha dos materiais, em termos de operação fabril, foi amplamente abordada nos dois artigos anteriores.

### Do processo fabril e das várias alternativas de fabricação

Conforme pode ser visto nas figuras 2, 3 e 4, a

| Operação | Máquina/equipamento | Habilitação (R\$/hora) | Produção (R\$/hora) | Desabilitação (R\$/hora) |
|----------|---------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|
| Extrudar | EXTRUSORA 1         | 30,00                  | 25,00               | 30,00                    |
|          | EXTRUSORA 2         | 10,00                  | 10,00               | 10,00                    |
| Granular | GRANULADORA 1       | 15,00                  | 12,00               | 15,00                    |
|          | GRANULADORA 2       | 25,00                  | 30,00               | 25,00                    |
| Formular | BALANÇA 1           | 20,00                  | 35,00               | 20,00                    |
|          | BALANÇA 2           | 12,00                  | 15,00               | 12,00                    |

Fig. 4 – Custos/hora de máquinas e equipamentos

## Planejamento da manufatura

| Materiais          |   |                     | Máquinas e equipamentos |   |           |
|--------------------|---|---------------------|-------------------------|---|-----------|
| Prioridade (1 a 3) | Amplitude   | Argumento           | Prioridade (1 a 2)      | Amplitude   | Argumento |
| 1                  | <input checked="" type="checkbox"/> Menor<br><input type="checkbox"/> Maior | Custo               | 1                       | <input checked="" type="checkbox"/> Menor<br><input type="checkbox"/> Maior | Custo     |
| 2                  | <input checked="" type="checkbox"/> Menor<br><input type="checkbox"/> Maior | Prazo de entrega    | 2                       | <input checked="" type="checkbox"/> Menor<br><input type="checkbox"/> Maior | Duração   |
| 3                  | <input type="checkbox"/> Menor<br><input checked="" type="checkbox"/> Maior | Índice de qualidade |                         |   |           |

Fig. 5 – Critérios para priorizar a escolha de materiais e de máquinas e equipamentos

industrialização do porta-etiquetas em estudo envolve uma série de operações fabris, possuindo, cada uma delas, opções distintas de máquinas e equipamentos, com tempos de *set-up*, ciclos e custos diferentes entre si. Isso implica que se tenham várias alternativas de fabricação, com roteiros diferentes, não só em termos de tempo como também de custos.

O fato de se otimizar a escolha dos materiais

de cada operação fabril, segundo um conjunto de prioridades preestabelecidas, é condição necessária, porém

insuficiente. Face às várias alternativas de fabricação possíveis, torna-se praticamente obrigatório realizar também a otimização de máquinas, equipamentos e ferramentas de cada operação fabril, seguindo as mesmas características das prioridades estabelecidas para os materiais, a fim de que haja uniformidade nos objetivos.

| Operação | Máquina/equipamento | Mínimo (R\$) | Máximo (R\$) |
|----------|---------------------|--------------|--------------|
| Extrudar | EXTRUSORA 1         | -            | 152,75       |
|          | EXTRUSORA 2         | 122,90       | -            |
| Granular | GRANULADORA 1       | 22,10        | -            |
|          | GRANULADORA 2       | -            | 109,01       |
| Formular | BALANÇA 1           | -            | 32,30        |
|          | BALANÇA 2           | 28,53        | -            |

Fig. 6 – Formação dos custos mínimo e máximo de máquinas e equipamentos para um lote de mil porta-etiquetas

### Critérios para priorizar a escolha de materiais, máquinas e equipamentos

Conforme ilustrado na figura 5, são propostos critérios para priorização das alternativas que se apresentam, os quais permitem definir, de forma

## Reforma de Máquinas INJETORAS E SOPRADORAS

Para qualquer condição de deterioração, mau uso ou desgaste

O maior e mais completo estoque de peças novas e reconcondicionadas NACIONAIS E IMPORTADAS

COMPRE DIRETO DE QUEM FABRICA.

- Cilindros e Roscas de Plastificação • Placas e Sub-Placas / Abertura de Rasgos T" • Cilindros Hidráulicos
- Conserto/Fabricação de Colunas • Porcas • Ponteiros • Flanges • Braçagens • Bicos

\*\*\*\*\* ATENDEMOS TODO O BRASIL \*\*\*\*\*

(11) 4411-6416 | 4402-7478 - fruiz@fruiz.com.br  
www.industriamecanicarui.com.br

Av. Prof. Dr. José Pugliesi N° 200, Bairro Rosário, Atibaia/SP

**RUIZ**  
INDÚSTRIA MECÂNICA RUIZ LTDA.

Sede própria com 10.000 m<sup>2</sup>



## Planejamento da manufatura

totalmente automática, qual delas melhor se enquadra em cada uma das operações fabris, quer para otimização da escolha dos materiais, como também para as máquinas e equipamentos.

No presente estudo optou-se pela seguinte ordenação dos critérios de priorização para os materiais:

- havendo dois ou mais fornecedores para um mesmo material, opta-se por aquele que apresentar o menor custo de aquisição;
- caso ocorram dois ou mais fornecedores com o menor custo de aquisição, escolhe-se por aquele que apresentar o menor prazo de entrega;
- caso ocorram dois ou mais fornecedores com o menor custo de aquisição e menor prazo de entrega, elege-se aquele que apresentar o melhor índice de qualidade.

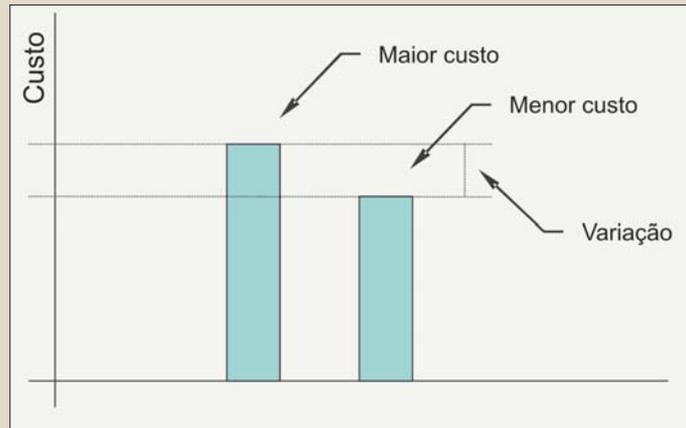


Fig. 7 – Variação entre o maior e o menor custo para o produto

Uma vez selecionados os materiais que atendem aos critérios estabelecidos, em cada uma das alternativas presentes nas operações fabris em estudo, são então calculados os custos envolvidos em cada composição e escolhidas aquelas que melhor atendem às restrições impostas.

**NZ cooperpolymer**  
COMPOSTOS TERMOPLÁSTICOS DE ENGENHARIA

Produtos

- PA 6.0
- PA 6.6
- PA 11
- PA 12
- POM
- ABS
- PP
- PE
- PC
- PBT
- ASA

SGS

Produção

Laboratório

Estoque

Consulte-nos sobre o gerenciamento de resíduos industriais e sustentabilidade na utilização de seus resíduos industriais em vossos produtos ou na utilização em novos projetos.

Uma empresa do

GRUPO NZ

(11) 4716-3141 - [www.nzcooper.com.br](http://www.nzcooper.com.br)

## Injeção de Plásticos

Infinitas possibilidades, escolha a sua.



**Quantumplas**  
Solução em injeção de plásticos

Rua Pinto da Luz, 286 - Vila Ema - São Paulo/SP  
e-mail: [quantumplas@quantumplas.com.br](mailto:quantumplas@quantumplas.com.br)  
Fone/Fax: 11 2211-0020 / 11 2216-0349  
[www.quantumplas.com.br](http://www.quantumplas.com.br)

**BOLSA**  
de Injetoras

**Máquinas Injetoras,  
Sopradoras e Periféricos  
(novas e usadas)**

- ✓ **Compra**
- ✓ **Venda**
- ✓ **Troca de equipamentos**



[www.bolsadeinjetoras.com.br](http://www.bolsadeinjetoras.com.br)

Fone: **(11) 2155-0224**

[contato@bolsadeinjetoras.com.br](mailto:contato@bolsadeinjetoras.com.br)

<http://www.facebook.com/bolsadeinjetoras>

## Planejamento da manufatura

No que tange a máquinas e equipamentos, optou-se pela seguinte ordenação dos critérios de priorização:

- havendo duas ou mais máquinas para uma mesma operação fabril, opta-se por aquela que apresentar o menor custo operacional;
- caso ocorram duas ou mais máquinas com o menor custo operacional, escolhe-se aquela que for mais rápida.

A figura 6 ilustra a formação dos custos operacionais mínimo e máximo envolvendo máquinas e equipamentos para um lote de mil porta-etiquetas.

### Formação do maior e menor custo e preço de venda para o produto

Em posse dos dados simulados, quer para os materiais ou para as máquinas e equipamentos, podem então ser formados o

maior e o menor custo para o produto, bem como identificada a sua zona de variação, conforme ilustração da figura 7.

Agregando-se os custos indiretos, impostos e margem de lucro pretendida, obtêm-se os preços de venda máximo e mínimo para o produto, bem como a correspondente variação entre eles, conforme exposto na figura 8.

### Considerações finais

A presente metodologia tem por objetivo auxiliar nos procedimentos necessários, quando um produto tiver penetração em diferentes segmentos do mercado, sendo oferecido a preços diferenciados, dependendo da camada social à qual se destina.

Essa situação leva à necessidade de comercializar produtos com qualidades distintas, o que implica diferentes alternativas não só para a estruturação dos materiais, como também das máquinas e equipamentos que participam de cada etapa do processo fabril.

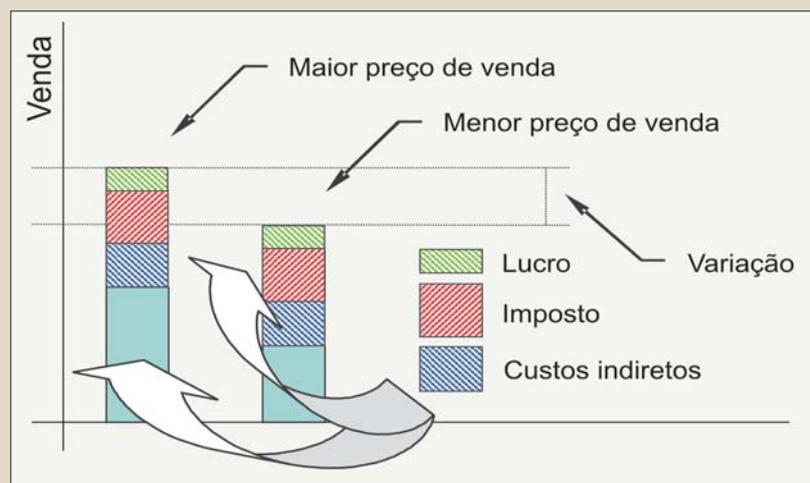


Fig. 8 – Variação entre o maior e o menor preço de venda para o produto

## Recicle com a Primotécnica

moinhos | extrusoras | aglutinadores | compactadores | trituradores | granuladores

plyn.com.br



Aglutinadores



Moinhos de médio porte



Extrusoras dupla rosca co-rotante



Moinhos com revestimento acústico

www.primotecnica.com.br | Fone (11) 4543 6722 | Fax (11) 4543 6945



**PRIMOTÉCNICA**  
MECÂNICA E ELETRICIDADE LTDA