

## Planejamento da manufatura

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

**E**ste trabalho dá continuidade à exposição da sistemática envolvida na otimização da escolha dos materiais face à diversificação do mercado e propõe alternativas para resolver ou, ao menos, minimizar as questões apresentadas.

O assunto vem sendo tratado nesta coluna desde a última edição de junho. Na ocasião, foram abordadas algumas das dificuldades enfrentadas na análise e definição das melhores alternativas para cada uma das operações fabris envolvidas na industrialização de um dado produto quando se tem várias opções de composição de materiais.

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 fi-

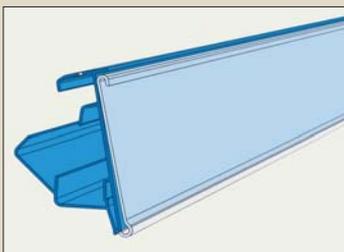


Fig. 1 – Porta-etiquetas

Pedro Paulo Lanetzki  
pedro.lanetzki@gmail.com



Componente	Alternativa	Material	Fornecedor	Unidade	Custo unitário	Prazo de entrega	Índice da qualidade	Quantidade
Perfil	1	M1	F1	kg	15,00	10	8	0,990
			F2		15,00	12	7	
			F3		22,00	8	5	
	2	M2	F2	kg	130,00	5	6	0,010
			F5		130,00	9	8	
			F1		21,00	6	2	
	3	M3	F4	kg	24,00	3	9	0,950
			F3		125,00	6	7	
			F5		125,00	6	4	
	3	M4	F4	kg	20,50	3	5	0,850
F6			128,00		4	3	0,150	
Visor	1	M5	F2	kg	15,00	6	5	0,450
			F4		18,00	8	7	0,550
	2	M6	F6	kg	17,00	4	8	0,600
			F4		18,00	8	7	0,400

Fig. 2 – Alternativas de estruturação dos materiais

gura 1. Ambos possuíam formulações independentes e, para cada uma delas, eram ofertadas várias alternativas para a sua composição, conforme mostrado na figura 2.

Foi abordada a mecânica envolvida na definição da alternativa que melhor atendia aos critérios de otimização preestabelecidos, tanto para o perfil como para o visor.

Na verdade, o que se pretende não é tratar apenas da definição da melhor composição de materiais para cada uma das operações fabris, mas mostrar como rastrear-las. Esse rastreamento pode ser estendido às máquinas,

equipamentos e ferramental envolvidos nos processos de fabricação.

### Quando e como otimizar a escolha dos materiais

Essa operação pode ser realizada na geração das ordens de produção (OP's) durante os cálculos da

Pedido de venda / Item	OP's	Alternativa	Material	Fornecedor	Escolha
Perfil	1	M1	F1		
			F2		X
			F3		
	2	M2	F2		
			F5		X
			F1		
	3	M3	F4		
			F3		
			F5		
	3	M4	F4		
F6					
Visor	1	M5	F2		
			F4		
	2	M6	F6		X
			F4		X

Fig. 3 – Escolha manual das alternativas de composição dos materiais

## Planejamento da manufatura

Prioridade (1 a 3)	Amplitude	Argumento
1	<input checked="" type="checkbox"/> Menor <input type="checkbox"/> Maior	Custo
2	<input checked="" type="checkbox"/> Menor <input type="checkbox"/> Maior	Prazo de entrega
3	<input type="checkbox"/> Menor <input checked="" type="checkbox"/> Maior	Índice da qualidade

Fig. 4 – Critérios para priorizar a escolha dos materiais

carga das máquinas e do sequenciamento das OP's ou, ainda, durante sua impressão. A escolha das alternativas de composição de materiais a serem associadas a cada uma das operações fabris, e que estão presentes nos itens do pedido de venda, pode ser realizada de forma manual ou automática.

### Escolha manual

Nessa situação, cabe ao usuário identificar para cada operação fabril a alternativa de composição de material de sua escolha. Essa escolha tem

um caráter subjetivo, visto que normalmente não há tempo hábil para uma análise profunda das variáveis envolvidas, de forma a quantificá-las e, com isso, possibilitar sua otimização.

O usuário seria solicitado a realizar escolhas somente para as operações fabris que possuem mais de uma alternativa de estruturação de materiais. Exemplificando o caso em estudo, essa escolha pode ser realizada, conforme esquematizado na figura 3, quando se opta pela alternativa 1 (M1/F2 e M2/F5)

para o perfil, e alternativa 2 (M9/F6 e M8/F4) para o visor.

### Escolha automática

São disponibilizados critérios para priorização das alternativas que permitem definir de forma automática qual é aquela que melhor se enquadra em cada uma das operações fabris. Os argumentos para priorização são custos de aquisição, prazos de entrega e índices de qualidade dos materiais, e a cada um deles deve ser associado o maior ou menor valor de sua amplitude, conforme exposto na figura 4.

No *case* estudado optou-se pela seguinte ordenação dos critérios de priorização:

Pedido de venda / Item	OP's	Alternativa	Material	Fornecedor	Custo alternativa
Perfil	1	1	M1	F1	16,15
			M2	F2	
Visor	1	1	M7	F2	16,65
			M8	F4	

Fig. 5 – Alternativas otimizadas face aos critérios estabelecidos

**MAREL PLÁSTICOS**  
www.mareplasticos.com.br

### RESINAS NOVAS E RECICLADAS

Os produtos da MAREL PLÁSTICOS são fabricados com as melhores tecnologias existentes no mercado.

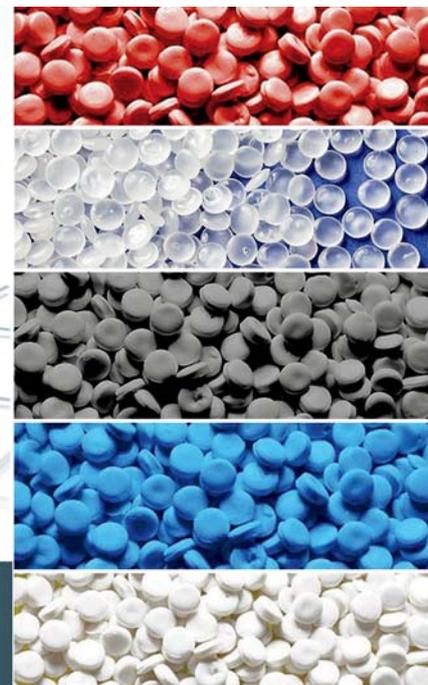
Porque para nós investir em qualidade é essencial.

**Compramos Resíduos Plásticos Pós-Industrial, consulte-nos.**

### Meio Ambiente

A nossa empresa sabe que preservação do meio ambiente é essencial para uma empresa crescer.

Matriz: Stª Barbara D'Oeste - SP Fone: 55 (19) 3458-1275  
Filial: Triunfo - RS Fone 55 (51) 3457-3157  
marel@mareplasticos.com.br



## Planejamento da manufatura

FANTASIA		INDÚSTRIAS FANTASIA S/A						
PV/Item: 25/1		Cliente: ABC Gôndolas e Expositores						
Produto: PT2856		Descrição: Porta-etiqueta azul cobalto		Quantidade: 1200		Data limite: 19/05/12		
OP	Operação	Componente	Máquina	Ferramenta	A produzir	Bom	Refugo	Unid
47100010	Formular	PT2856_10	Balança 01		128	0	0	kg
		(M1) - (F1) - (Polipropileno média densidade)			- 126,70 KG			
		(M2) - (F2) - (Master azul cobalto)			- 1,30 KG			
47100020	Granular	PT2856_20	Vickers 01		125	0	0	kg
47100030	Formular	PT2856_30	Balança 03		14	0	0	kg
		(M7) - (F2) - (Resina DKZW89A + Acel894W)			- 13,86 KG			
		(M8) - (F4) - (Redutor 8412WZK)			- 0,14 KG			
47100040	Granular	PT2856_40	Zanela 01		13	0	0	kg
47100050	Extrudar	PT2856	Thomps 03	MDF2856	1200	0	0	PÇ
Apontamentos da produção								
Data	OP	Turno	Máquina	Operador	Hs. início	Hs. Término		

Fig. 6 – OP's do pedido de venda em estudo

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

Uma vez selecionados os materiais que



**Reciclando o futuro.**

Produção dos materiais em POLIETILENO (PEAD, PEMD E PEBD) e POLIPROPILENO (PP) de extrusão, rotomoldagem, injeção e sopro.





[www.dannaplas.com.br](http://www.dannaplas.com.br)  
comercial@dannaplas.com.br

Rodovia do Açúcar (SP 308), km 162,5  
Estrada Municipal, 220 - Bairro Dois Córregos  
CEP:13400-970 - Cx Postal 31  
Piracicaba - SP - Brasil  
Fone: (19) 3124 3571 / 3414 3771



**Injeção Plástica**

A Lafer Indústria trabalha com máquinas com capacidade de até 120 ton, injeção de termoplásticos, em peças técnicas, automotivas, utensílios domésticos, ortodôntico, hidráulico etc.





**Ferramentaria**

Com ferramentaria própria estamos prontos para atender o seu pedido desde o desenvolvimento do projeto CAD/CAM até a injeção termoplástica, com pontualidade eficiência e a qualidade do ISO 9001:2008.

**Fabricamos também molde piloto para pequenas produções**



(11) 3975-8571 / (11) 3977-9420

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

R. Luiz de Andrade, 33 - Pirituba - SP - Cep 02920-000



**Assistência Técnica Especializada em Injetoras Romi**

**REPARO ELETRÔNICO EM LABORATÓRIO PRÓPRIO**

Ministramos treinamento de manutenção e programação  
Substituímos o comando antigo de sua injetora por um Brain One



Comando austriaco B&R (Bernecker Rainer), touch screen, display colorido e USB que permite gravação de programas em pen-drive. O comando mantém os recursos originais da máquina

Reparamos toda linha de comandos para injetoras Romi como CNC, Siemens e B&R

Fabricamos membranas de policarbonato para todos os comandos Romi



**DESEJA REDUZIR EM ATÉ 60% O CONSUMO DE ENERGIA EM SUA INJETORA? CONSULTE-NOS**

**Tel.: (11) 2042.7002 / 7872.2175 / 7872.7305**

[www.americaservice.com.br](http://www.americaservice.com.br)  
Rua Pinheiro de Ulhoa Cintra 214 - São Paulo - 03673.000  
comercial@americaservice.com.br / marcoantonio@americaservice.com.br  
luciano@americaservice.com.br

## Planejamento da manufatura

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 definidas aquelas que melhor atendem às restrições impostas, conforme ilustrado na figura 5, em que optou-se pela alternativa 1 (M1/F1 e M2/F2) para o perfil, e alternativa 1 (M7/F2 e M8/F4) para o visor.

### Associação das alternativas às ordens de produção

Conforme exposto, a associação das alternativas às ordens de produção, indepen-

dentemente do tipo de otimização realizada (manual ou automática), pode ser executada na geração de OP's durante os cálculos da carga de máquinas e do sequenciamento das OP's ou, ainda, durante sua impressão.

A alternativa escolhida é associada a cada uma das ordens de produção presentes na industrialização do produto, que é objeto de um pedido de venda e do item correspondente.

Na impressão das OP's são calculadas as quantidades participativas dos materiais de cada uma das composições. Elas também são armazenadas em arquivos eletrô-

nicos, o que permite sua rastreabilidade, quando requerida. São também gravados todos os demais parâmetros necessários para manter o histórico da produção.

A figura 6 ilustra o relatório impresso contendo o conjunto de OP's participantes do pedido de venda do caso em estudo.

O tema será retomado na próxima edição, que abordará a problemática apresentada, incluindo não apenas a formação dos custos e preços de venda, mas a otimização envolvendo os recursos de máquinas, equipamentos e ferramentas, além dos materiais usados em cada uma das operações fabris. 

## CILINDROS E ROSCAS BIMETÁLICOS - XALOY USA

Procurando redução de custos no processamento de PA com fibra de vidro, materiais com cargas minerais, baquelite, compostos com antichama, Teflon, etc? Oferecemos cilindros, roscas e ponteiros de alta performance e longa durabilidade, além de fornos de limpeza, aquecimento indutivo para cilindros, etc.



Xaloy virou sinônimo de bimetálicos pois foi a empresa que inventou o processo de aplicação por centrifugação em 1931.

Hoje no mercado mundial existem várias empresas que vendem "cilindros Xaloy", mas cuidado pois existem várias qualidades de bimetálicos.

**Original só Xaloy USA/BY ENGENHARIA**



BY ENGENHARIA E COMÉRCIO LTDA.

Tel.: (11) 5533.1790 - aalves@byengenharia.com.br - www.byengenharia.com.br



Mini-injetora - AX 16 I



Extrusora Multifilamentos  
AX 16 MF



Extrusora de Filmes Tubulares  
AX 16 Film

**AX Plásticos Máquinas Técnicas Ltda.**

R. 23 de julho, 165 - Jd. Canhema - Diadema - SP - CEP: 09941-610  
www.axplasticos.com.br - axplasticos@axplasticos.com.br  
fone: 11 4072-1161 fax: 11 4072-2185