



CUSTO DO PRODUTO – UMA METODOLOGIA PARA REDUZIR OS GASTOS COM INSUMOS

* Dimas de Paula Mletto

A redução dos gastos com insumos através da determinação do fornecedor/ matéria-prima de mais baixo custo.

The expenses reduction with materials inputs by means of determining the supplier/ material lowest cost.

PALAVRAS-CHAVE:
Metodologia, redução de gastos, matérias-primas, custo da qualidade.

KEY WORDS:
Methodology, expenditures reduction, raw materials, quality costs.

Na atual situação econômica e política do país – onde a demanda está reprimida e a competitividade se torna mais acirrada – é cada vez maior o empenho das empresas em reduzir ao máximo seus custos de fabricação. Para tanto, muitas iniciam um processo de substituição de fornecedores buscando alternativas

mais econômicas, porém em alguns casos de qualidade inferior.

A metodologia que será apresentada é uma proposta para se otimizar a escolha do fornecedor ideal, ou seja, aquele que possui a melhor combinação entre preço e qualidade. O método se adequa muito bem às matérias-primas (M.P.) utilizadas periodicamente, em grandes volumes e que possuam mais de uma fonte de fornecimento, e é particularmente indicado nos casos onde se deseja reduzir o nú-



* Engenheiro pela Escola Politécnica -USP.

mero de fornecedores ou redistribuir os volumes comprados.

Esse processo de decisão será baseado no Custo Global de Fornecimento, que será um valor composto pelo preço da matéria-prima e o Custo de Fornecimento. O Custo de Fornecimento será determinado através da *performance* das matérias-primas nas linhas produtivas e pelo desempenho dos fornecedores.

DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA

A metodologia busca determinar para cada fornecedor o seu Custo Global de Fornecimento, que será composto pelo preço unitário do produto e pelo Custo de Fornecimento definido a seguir. A elaboração do método é composta de três etapas que serão descritas abaixo.

DETERMINAÇÃO DOS FORNECEDORES/MATÉRIAS-PRIMAS

Todo o processo de avaliação será elaborado para se definir qual é o fornecedor ideal para determinada matéria-prima. A matéria-prima e, conseqüentemente, os fornecedores avaliados devem ter grande importância para a empresa, representar volumes significativos e ter compras periódicas. Essa escolha pode ser auxiliada através de curvas ABC do portfólio de compras. Inicia-se o processo escolhendo apenas uma matéria-prima que possua pelo menos três fornecedores. Sugerem-se essas condições de trabalho, pois a análise do desempenho matéria-prima/fornecedor ocorrerá com maior velocidade e precisão e poderá resultar em economias mais vultosas. Caso se deseje identificar o melhor fornecedor da empresa, deve-se avaliar todas as suas matérias-primas, pois pode ser o melhor em um material e o pior em outros.

DETERMINAÇÃO DO CUSTO DE FORNECIMENTO

Pode-se definir Custo de Fornecimento como o somatório de todos os gastos inerentes à relação cliente-produto-produtor, excluindo-se apenas o preço do produto. Numericamente, o Custo de Fornecimento será definido como a soma

do Custo da Qualidade com as Despesas de Relacionamento. Abaixo têm-se as definições desses dois conceitos:

- **Custo da Qualidade:** está relacionado à *performance* das matérias-primas nas linhas produtivas e à eficácia e eficiência de entrega dos produtos em termos de volume, pontualidade e nível

O sistema de apontamento de informações criado para sustentar o cálculo dos Custos de Fornecimento não deve ser complicado. Os próprios operadores das linhas devem levantar diariamente os minutos de parada e as perdas no processo por fornecedor.

de qualidade dos lotes. O Custo da Qualidade será determinado através da soma dos Custos de Parada de Máquina, de Perdas no Processo e de Atraso de Lotes. Esses custos quantificam a relação existente entre qualidade e produtividade e serão detalhados no decorrer do artigo. De modo geral, o Custo da Qualidade pode ser mensurado de forma precisa e objetiva;

- **Despesas de Relacionamento:** são geradas no relacionamento comercial entre clientes e fornecedores, definidas como Despesas de Relacionamento: fax, telefone, visitas, viagens, reuniões comerciais e todas as outras despesas inerentes ao contacto comercial cliente-fornecedor. Geralmente, essas despesas são irrisórias quando comparadas ao Custo da Qualidade e sua determinação é imprecisa.

Nesse trabalho, estaremos considerando apenas os Custos da Qualidade, devido à sua predominância no Custo de Fornecimento e à maior precisão de seus valores.

DETERMINAÇÃO DO CUSTO DA QUALIDADE

O Custo da Qualidade é determinado a partir dos Custos de Parada de Máquina, de Perdas no Processo e de Atraso de Lote. Para a determinação desses três custos, procurou-se utilizar critérios objetivos e matemáticos, eliminando-se ao máximo a avaliação de uma matéria-prima/fornecedor baseada em parâmetros subjetivos ou aleatórios.

Custo de Parada de Máquina

Muitas das paradas de máquina estão relacionadas às condições da matéria-prima e, em geral, essas interrupções de produção são curtas e repetitivas, condições estas que geralmente as encobrem. Utilizamos três casos para exemplificar o que estamos denominando como paradas de máquina:

- o tempo gasto para limpar cilindros de impressão devido a sujeiras provenientes das folhas ou das tintas;
- o tempo perdido em uma linha devido ao enrosco ou falta de ajuste de uma das matérias-primas;
- o tempo desperdiçado para retirar uma matéria-prima danificada do processo.

Estudos realizados na Divisão Lever, da Gessy Lever, demonstraram que a qualidade da matéria-prima influenciava significativamente o número de paradas de máquina. Para a realização desse estudo, dividiu-se os lotes aceitos em:

lotes aprovados sem restrição (lotes A) e lotes aceitos com restrição (lotes B). Os lotes aceitos com restrição atendiam à especificação e por isso não eram rejeitados, porém não tinham uma qualidade tão elevada quanto os lotes A.

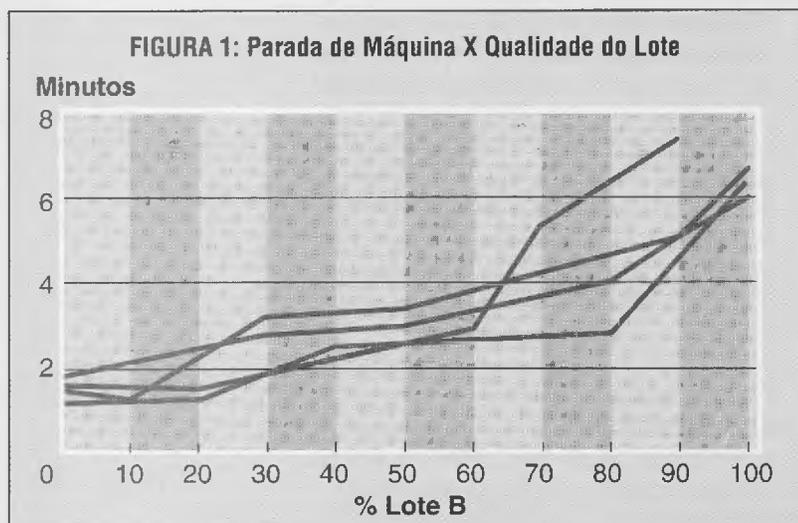
Monitorando-se o processo por seis meses, verificou-se que quanto maior fosse o percentual de lotes B maior seria o número de paradas de máquina (ver figura 1). Outro comportamento interessante observado foi a convergência de

O sistema de apontamento de informações criado para sustentar o cálculo dos Custos de Fornecimento não deve ser complicado. Os próprios operadores das linhas devem levantar diariamente os minutos de parada e as perdas no processo por fornecedor.

todas as curvas para um mesmo ponto, sendo este ponto diferente de zero. Isso é bastante razoável e pode ser explicado através de dois argumentos:

- os lotes A devem acarretar paradas de máquina, mesmo que em números muito menores quando comparados aos lotes B;
- provavelmente, existe um percentual das paradas de máquina que, mesmo atribuído às condições das matérias-primas, é consequência das condições mecânicas da máquina ou de erro humano de apontamento.

De qualquer modo, importante é o fato de que as matérias-primas influenciam na *performance*, às vezes de forma mais intensa, às vezes de maneira mais branda. Em termos de metodologia, a divisão de lotes aceitos em lotes A e B é desnecessária, uma vez que ela foi estruturada baseada nos minutos totais de paradas.



Para se determinar qual é o impacto dos minutos de parada de máquina no custo das matérias-primas, ou seja, transformar unidade de tempo em unidade monetária, pode-se adotar uma das seguintes considerações:

- minutos de paradas representam perdas de vendas do produto final. Para se quantificar a qualidade da matéria-prima, nesse caso, deve-se multiplicar o número de peças não produzidas, devido ao tempo que a máquina ficou parada, pelo valor de margem unitária, supondo que 100% das peças não fabricadas seriam vendidas;
- minutos de parada não representam perdas de vendas, porém acarretam horas extras. Pode-se adotar que 1 minuto de parada representa 1 minuto de hora extra para toda a linha. Nesse caso, para se determinar o custo deve-se multiplicar o tempo de parada pelo custo de cada hora extra;
- minutos de parada não causam nem perdas de vendas nem horas extras, porém representam depreciação de máquina, gasto adicional com energia elétrica, óleo etc. Nesse caso, multiplique os minutos de parada pelo custo de 1 minuto de depreciação somado ao custo dos insumos.

Uma vez registrados os minutos de paradas ocorridos durante um mês e adotada uma das premissas ou uma combinação entre elas, temos o primeiro componente do Custo da Qualidade, ou seja, o Custo de Parada.

A determinação do Custo de Parada leva em consideração que todos os eventuais minutos de parada medidos, devido a erros humanos ou oscilações de ritmo de máquina, estariam distribuídos de forma linear entre os fornecedores.

Custo de Perdas no Processo

Para cálculo dos custos de perdas no processo, é necessário identificar para cada matéria-prima qual é a sua perda durante o processo, e se possível qual é a diferença entre o volume faturado e o real entregue. Em alguns casos, devido a falhas no processo de contagem/pesa-

gem, os fornecedores enviam volumes menores do que o faturado. A determinação dessa diferença poderá ser feita retirando-se amostras e utilizando-se ferramentas de estatística.

As perdas no processo mais as diferenças de entrega, apuradas durante um mês, devem ser somadas e multiplicadas pelo preço unitário do produto, originando assim nosso segundo custo – o Custo de Perdas.

Todo o processo deve ser transparente aos fornecedores, tendo estes livre acesso às fábricas, para poderem corrigir ou aperfeiçoar seus produtos, além disso é imprescindível o envolvimento das áreas de manufatura e de qualidade, durante todo o processo de avaliação. Sem essas condições, acreditamos que os resultados obtidos talvez não sejam alcançados em sua plenitude.

Custo de Atraso de Lote

O Custo de Atraso está relacionado à manutenção de estoques e à reprogramação de linhas, devido a lotes atrasados ou rejeitados. Para determiná-lo, deve-se:

- estipular a redução dos estoques, caso não houvesse incertezas quanto aos prazos de entrega e à qualidade dos lotes, e determinar o custo financeiro mais o custo de manuseio desse estoque adicional. Esse valor será denominado de Custo de Estoque;
- levantar quantas vezes a linha onde as matérias-primas são aplicadas teve que ser reprogramada devido a atrasos/rejeições de lotes. Essas reprogramações possuem um custo, que está associado à perda de produção durante o período de troca de versão de fabricação. O Custo de Reprogramação

pode ser determinado, adotando-se as mesmas hipóteses utilizadas para determinação do Custo de Parada;

- levantar o volume total de peças atrasadas/rejeitadas, durante o mesmo período considerado para a determinação dos Custos de Estoque e de Reprogramação.

Admitindo-se que os Custos de Estoque e Reprogramações, devido à falta de matéria-prima, poderiam ser zerados caso não houvesse lotes rejeitados/atrasados, tem-se como custo mensal de atraso a equação 1:

$$\text{Custo Atraso} = \frac{(\text{Custo de estoque} + \text{custo de reprogramação}) \times \text{volume atraso/rejeitado mensal}}{\text{Volume total atraso/rejeitado}}$$

DETERMINAÇÃO DO CUSTO GLOBAL DE FORNECIMENTO

O Custo Global por fornecedor/matéria-prima, será composto pelo preço, Custo da Qualidade e Despesas de Atendimento, através da equação 2:

$$\text{Custo Global} = \frac{\text{Preço unitário} + (\text{Custo de qualidade} + \text{Despesas de Atendimento})}{\text{Volume comprado mensal}}$$

Como as Despesas de Atendimento foram consideradas irrisórias, tem-se como Custo Global de Fornecimento a equação 3:

$$\text{Custo Global} = \frac{\text{Preço unitário} + (\text{Custo de parada} + \text{Custo de perda} + \text{Custo de Atraso})}{\text{Volume comprado mensal}}$$

Para se ter uma definição de qual é o fornecedor/matéria-prima ideal, deve-se levantar os Custos Globais de Fornecimento de pelo menos quatro meses. O fornecedor/matéria-prima que obtiver o menor custo acumulado durante esse período será a combinação ideal para a

empresa. É interessante aliar esse processo a concessões comerciais, por exemplo: o melhor fornecedor terá 60% do volume de compra ou o pior fornecedor será descredenciado. Essas condições geram um aumento de competitividade resultando em melhores índices de qualidade.

O sistema de apontamento de informações criado para sustentar o cálculo dos Custos de Fornecimento não deve ser complicado. Os próprios operadores das linhas devem levantar diariamente os minutos de parada e as perdas no processo por fornecedor. O setor de entradas, em conjunto com o Departamento de Compras, pode relacionar os lotes atrasados e o Departamento de Qualidade pode listar os lotes rejeitados. Mensalmente, todos os dados devem ser compilados e enviados ao Departamento de Compras, que fará a apuração dos custos por fornecedor/produto.

EXEMPLIFICAÇÃO NUMÉRICA

Para melhor compreensão da metodologia, estaremos exemplificando sua utilização em uma indústria hipotética Z, que adotará o método para a matéria-prima M, utilizada na fabricação do produto X. Todos os produtos X fabricados são vendidos, sendo que perdas de produção representam perdas de vendas. A contribuição unitária do produto X para a empresa é de US\$ 10. As linhas produtivas trabalham a uma velocidade de fabricação de 350 produtos X/minuto. Estudos mostram que o estoque na matéria-prima M poderia ser reduzido em US\$ 500 mil, caso fossem diminuídas as incertezas de entrega e de nível de qualidade dos lotes. Essa redução de estoque asseguraria uma economia de US\$ 10 mil/ano, devido à diminuição de manuseio de carga e despesas de armazenamento. No último ano, a fábrica Z recebeu 200 lotes rejeitados ou atrasados, que originaram quatro reprogramações com um custo de US\$ 100 mil/ano. O juro anual considerado será de 14%. Podemos calcular os seguintes custos relacionados à indústria Z.

O quadro 1 apresenta os custos relacionados à indústria Z considerada. Se a empresa possui três fornecedores

que apresentam o desempenho mensal conforme dados da tabela 1, pode-se construir o quadro 2, onde o custo global de fornecimento por fornecedor é calculado.

Os cálculos efetuados demonstram que o fornecedor C, apesar de possuir o menor preço apresenta, na verdade, a menor atratividade. Com efeito, o preço da matéria-prima de C é 2% mais barato que a do fornecedor B e 4.8% mais barato que o fornecedor A. A metodologia proposta apresenta uma outra realidade: o fornecedor C é 2.1%

mais caro que o fornecedor B e 3.8% mais caro que o fornecedor A. Observa-se que o fornecedor C, que possuía o menor preço, sendo 2% mais barato que o fornecedor A e 4.8% mais barato que o fornecedor B, passa a ter o maior custo, tornando-se 3.8% mais caro que o fornecedor A e 2.1% mais caro que o fornecedor B. Caso a empresa Z tivesse optado por uma estratégia de compras baseada apenas no preço, provavelmente perderia competitividade, pois estaria dedicando grandes volumes ao fornecedor C, que na verdade possui o pior custo.

QUADRO 1: Custos da Indústria Z

Custo de Parada = velocidade máquina x contribuição = $350 \times 10 = \text{US\$ } 3500/\text{minuto}$

Custo de Estoque = (redução do estoque x juro anual + economia de estocagem) = $(500.000 \times 0.14 + 10.000) = \text{US\$ } 80.000/\text{ano}$

Custo de Reprogramação = 100.000/ano

Custo de Atraso = (Custo de Estoque + Custo Reprogramação)/total de lotes = $(80.000 + 100.000)/200 = \text{US\$ } 900/\text{lote}$

TABELA 1: Desempenho Mensal dos Fornecedores da Matéria-Prima

Fornecedor	Preço unitário (US\$)	Minuto de parada	Perdas	Lotes rejeitados/atrasados	Volume comprado
A	10.0	60	1000	2	1.100.000
B	10.3	30	800	0	1.500.000
C	9.8	150	3000	3	700.000

QUADRO 2: Custo Global de Fornecimento por Fornecedor

Fornecedor	Custo de parada (US\$)	Custo de perda	Custo de atraso	Custo global de fornecimento (US\$)
A	$60 \times 3500 = 210.000$	$1000 \times 10 = 10.000$	$2 \times 900 = 1.800$	$10 + (210.000 + 10.000 + 1.800)/1.100.000 = 10.20$
B	$30 \times 3500 = 105.000$	$800 \times 10.3 = 8.240$	0	$10.3 + (105.000 + 8.240)/1.500.000 = 10.37$
C	$150 \times 3500 = 525.000$	$3000 \times 9.8 = 29.400$	$3 \times 900 = 2700$	$9.8 + (525.000 + 29.400 + 2700)/700.000 = 10.5$

CASO REAL DE APLICAÇÃO

A Divisão Lever, da Gessy Lever, aplicou essa metodologia a um dos seus itens de compra, avisando seus fornecedores que após seis meses o que apresentasse o pior desempenho seria descredenciado. Após o período de monitoramento e o desligamento de um dos fornecedores, os resultados foram surpreendentes. O tempo de parada de máquina diminuiu 50%, a perda de processo foi praticamente zerada, o volume de lotes rejeitados reduziu-se em 60%, e os preços tiveram uma leve redução, devido ao aumento de competitividade. Todos esses fatos geraram uma redução do Custo Global de Fornecimento da ordem de 15%. No caso dos

fornecedores, estes puderam reduzir seus custos de fabricação e distribuição, devido à economia em escala, gerada pelo aumento de volume de vendas. Além dos benefícios econômicos, o processo propiciou um aumento do comprometimento econômico e técnico entre as partes consolidando relações comerciais duradouras.

Internamente, a implantação da metodologia inaugurou uma nova cultura de análise de fornecedores, passando da posição tradicional onde o Departamento de Compras toma todas as decisões para uma situação onde há um esforço conjunto entre Compras, Qualidade e Manufatura na busca das melhores oportunidades de negócios.

Acreditamos que todo o processo deve ser transparente aos fornecedores, tendo estes livre acesso às fábricas, para poderem corrigir ou aperfeiçoar seus produtos, além disso é imprescindível o envolvimento das áreas de manufatura e de qualidade, durante todo o processo de avaliação. Sem essas condições, acre-

ditamos que os resultados obtidos talvez não sejam alcançados em sua plenitude.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método, da forma como foi concebido, adapta-se melhor a um tipo particular de produto e a empresas com determinadas características. Porém, o conceito que sustenta a metodologia, ou seja, a análise e a tomada de decisões baseadas no custo do produto, pode ser extrapolado, adotando-se as devidas modificações, para qualquer relação cliente-produto ou serviço-fornecedor.

No caso de matéria-prima que não possui compras periódicas, os custos podem ser idênticos aos adotados nesse traba-

lho, dilatando-se apenas o prazo de análise. Nos casos de avaliação de serviços, devemos modificar a composição do Custo de Qualidade que seria formada pelo Custo Temporal mais o Custo de Atraso. O Custo Temporal estaria associado ao benefício que o fim de um serviço traria. Por exemplo, um serviço após a execução trará um ganho de US\$ 1000/dia. O Custo Temporal de um fornecedor que pretende realizar o trabalho em dez dias será de US\$ 10.000. O Custo de Atraso estaria associado ao custo dos dias que, em média, cada fornecedor atrasa para finalizar um serviço. O Custo Global de Fornecimento para serviços seria definido como o somatório do preço, do Custo Temporal, do Custo de Atraso e das Despesas de Atendimento. Além dessas duas situações exemplificadas, o Custo Global de Fornecimento pode ser calculado ou pelo menos estimado para qualquer outra condição de fornecimento, propiciando, desta forma, a elaboração de estratégias de compras muito mais adequadas às novas exigências de mercado. □

