

# UM CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO DE MAQUINARIA

Eng.º NAHUM GHELFOND (\*)

Comumente, faz-se certo sincretismo nas concepções de «valor» e critérios para «substituição» e «renovação» de maquinaria.

Alguns autores perscrutam esse problema de uma maneira suscinta e se fundamentam em pontos de convergência da análise econômica, onde os elementos básicos são abstraídos. Por outro lado, existem também aqueles que se aprofundam e pesquisam este assunto específico, englobando todas as variáveis possíveis de serem agrupadas, a fim de proporcionar conclusões viáveis na aceitação interpretativa desta matéria.

É evidente que o mérito na concepção e exposição do assunto sob exame não pode ter caráter subjetivo ou velado, pois a interdependência de fatores em nada impede de se emitir um parecer técnico bem fundamentado. Com efeito, quando o objetivo é analisar uma maquinaria industrial para eventual pesquisa operacional, o seu valor tem um significado bem definido, que emana uma avaliação a fim de proporcionar os subsídios no estudo que se deseja desenvolver.

Quando se analisa uma maquinaria industrial que representa um processo produtivo específico, os vocábulos «substituir» e «renovar» têm significados bem definidos. Isto é, «substituir» significa a troca de um elemento ou de um equipamento industrial específico, por inadequação ou gastos excessivos de manutenção. No entanto, «renovar» já expressa uma maior amplitude de problema e se fundamenta em pesquisa operacional, cujo objetivo é o alcance da melhor produtividade.

Indubitavelmente, o fator preponderante para o sucesso operacional que a direção de uma empresa industrial almeja é, sempre, a decisão correta no investimento de maquinaria por substituição ou renovação.

Normalmente, estudos para renovação ou reforma de maquinaria são sempre levados como tentadores à alta direção de uma empresa. No entanto, após uma análise de profundidade não se encontra um denominador comum que simultaneamente atenda as exigências técnicas e econômicas da organização. Isto é, existem situações onde um equipamento considerado obsoleto, quando comparado a um novo, proposto para substituí-lo, no seu conjunto, apresenta uma melhor produtividade. Por outro lado, existem também situações onde uma maquinaria sugerida como viável para renovação apresenta baixo índice operacional. Conseqüentemente, só com uma análise minuciosa é que a direção técnica de uma empresa pode ser conduzida a uma decisão correta, sobre a viabilidade no investimento em maquinaria.

A avaliação quantitativa e qualitativa nas vantagens e desvantagens apresentadas, quer na substituição de maquinaria, ou em novos investimentos, envolve, sempre, um estudo de engenharia industrial, onde métodos de comparação e critérios de decisão são manuseados e analisados, a fim de se definir as condições de exequibilidade do problema. Isto é, o ponto de convergência entre as alternativas apresentadas pela engenharia industrial e econômica, para novos investimentos em maquinaria, quer por obsolescência, inadequação ou gastos excessivos de manutenção, é o fundamento básico na decisão da alta administração de uma empresa que objetiva a redução dos custos operacionais.

(\*) Engenheiro da Diretoria de Planejamento e Controle da SAEC.

Atualmente, na análise econômica, são agrupados os problemas de substituição e renovação, em um critério único para a pesquisa dessas questões, a fim de proporcionar uma eventual simplificação no estudo que se deseja desenvolver. No entanto, o artifício de fusão empregado tem apenas uma limitação restrita, em face dos conflitos de conceitos existente sobre esta matéria. Com efeito, tanto substituir como renovar uma maquinaria têm concepções bem definidas e se fundamentam em situações de fatos técnicos específicos. Isto é, substituir representa a troca de um elemento de uma maquinária industrial e renovar uma mudança total em todo o equipamento, em consequência de uma análise de produtividade previamente elaborada. O agrupamento desses problemas distintos em um único critério de solução, indubitavelmente, virá proporcionar conclusões não condizentes com a realidade, pois uma sequência de substituições em determinado equipamento pode originar uma renovação, como também, apenas permutar certos elementos e implantar um programa de manutenção preventiva nos demais com a presença da unidade de engenharia de processos nas suas soluções ou eventuais adaptações.

O que se observa com as idéias expostas, é que o índice de produtividade define uma situação de fato desenvolvida no fluxo industrial, de tal maneira que a substituição e renovação não estão relacionadas com o valor do equipamento.

Em outras palavras, isto significa que os critérios de substituição ou renovação não proporcionam o valor que a maquinaria representa.

O conceito de valor de um elemento industrializado para alguns estudiosos tem efeito psicológico nas condições de oferta e procura da coisa que se deseja adquirir ou vender.

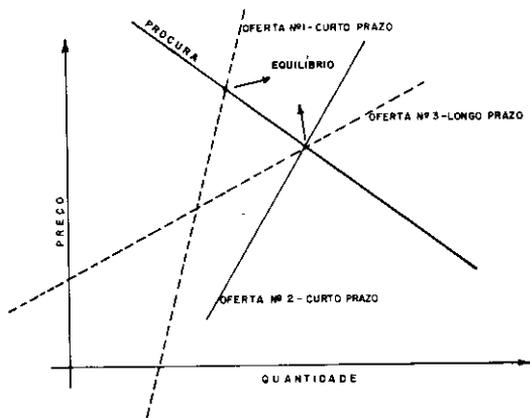


GRÁFICO Nº 1

Indubitavelmente, para qualquer objeto de difícil aquisição tem-se, sempre, uma oferta de venda mais elevada em relação a um outro de fácil obtenção, no entanto, esses montantes não representam o real valor do objeto negociado, tendo em vista que se fundamentam apenas em especulação de ordem comercial.

É incontestável que a oferta e a procura representam os fundamentos básicos de uma economia interna, tendo em vista que relaciona volume de produção com quantidade adquirida e preço alcançado. No entanto, o valor do elemento produzido não se encontra definido apenas pelos fenômenos de mercado, o que é óbvio, pois existe um incidente conceitual de ordem técnica, intermediário entre oferta e procura, que tornam vazios os significados dessas palavras.

Quando se analisa a oferta e a procura de um determinado produto, estudam-se tanto as curvas (fig. 1 e 2) onde os usuários desejam comprar influenciados pelo seu preço, como as que os fornecedores compreendem ser de produção e de vendas lucrativas. O ponto de intersecção dessas duas curvas representa o «PREÇO DE EQUILÍBRIO» onde os produtores estão aptos a satisfazer o desejo dos consumidores.

Na realidade, os lucros de uma empresa são representados pelo excesso do valor das coisas que ela produz em relação aos custos incorridos para produzi-las. Nestas condições, encontram-se presente as concepções de operação planejada e manutenção eficiente na obtenção do valor real de um elemento oriundo de um fluxo produtivo.

Alguns autores aceitam a tese da especulação comercial como sendo uma consequência de um conjunto de fatores que definem uma menor ou maior produtividade, no entanto, existem tam-

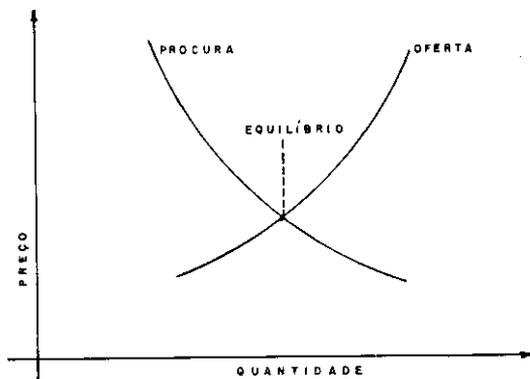


GRÁFICO Nº 2

bém aqueles que só acatam como válido a eficiência da produtividade para definir o real valor de um objeto industrializado.

Convém frizar que uma produtividade eficiente não representa o volume de produção, mas sim a quantidade de uma industrialização qualificada dentro do mais elevado rigor técnico. Nestas condições, apura-se de imediato, as divergências filosóficas de discussões intermináveis dessas duas correntes, que se propõem a definir o valor de um objeto industrializado.

Atualmente, com a evolução tecnológica dos elementos industrializados, é unânime a aceitação do fator qualidade em relação a quantidade produzida. Isto é, um produto de boa qualidade técnica dificilmente sofre solução de continuidade no mercado consumidor e proporciona sempre benefícios de ordem social a uma coletividade.

Em meados de 1968, a Associação dos Engenheiros da Alemanha (Verein Deutscher Ingenieur — Duesseldorf) procurou harmonizar as concepções filosóficas das duas correntes, a fim de transmitir de uma maneira clara e objetiva o significado do valor de um elemento industrializado.

«Valor de um objeto industrializado representa o volume dos serviços que poderá prestar no futuro segundo uma previsão lógica».

Atualmente, o conceito do VDI (Verein Deutscher Ingenieur) tem uma aceitação mundial em face da coerência e rigor técnico que o mesmo alcança. Com efeito, o volume de serviços que uma maquinaria pode desenvolver no futuro representa uma produção de boa qualidade ao longo de sua vida útil. Por outro lado, uma previsão lógica de produção nada mais é que a aceitação de um planejamento industrial no fluxo produtivo.

O que se observa com as idéias já expostas é que o valor de um objeto industrializado, em particular uma maquinaria, deriva, sempre, da eficiência de sua produtividade, de tal maneira que os lucros que proporciona nem sempre representam um sustentáculo de exequibilidade para se afirmar o «quantum» representa em dinheiro.

Para se avaliar uma maquinaria é necessário estabelecer uma comparação técnica com uma outra já conhecida, bem como adotar as seguintes normas:

1) Toda e qualquer maquinaria é um objeto industrializado que objetiva a produção industrial de um determinado elemento;

- 2) Toda e qualquer maquinaria tem um período de duração técnica onde é possível conseguir produtos industrializados de boa qualidade;
- 3) Toda e qualquer maquinaria origina produtos para os benefícios sociais de uma coletividade;
- 4) Tanto uma maquinaria nova como uma usada pode proporcionar a mesma qualidade de um produto, desde que sejam obedecidas as normas de manutenção preventiva e operação planejada;
- 5) Toda e qualquer maquinaria tem um valor perfeitamente definido, de tal maneira que a sua desvalorização se processa em linha reta;
- 6) Para se avaliar uma maquinaria é necessário desenvolver uma vistoria técnica no elemento a ser analisado e estabelecer um período de funcionamento que possa proporcionar produtos de boa qualidade;
- 7) Tanto a maquinaria nova como a usada tem o mesmo valor percentual residual e a mesma taxa de depreciação anual.

Consideremos a seguinte nomenclatura para o equipamento em análise e para a maquinaria de comparação.

a) **Máquina nova**

P = valor real do Investimento

N = vida útil

$V_r$  = valor residual = (x) % P

$$D = \frac{P - V_r}{N} = \frac{P (1 - 0,0x)}{N}$$

b) **Equipamento em análise**

M = valor procurado

V = vida útil estabelecida

$V_r^1$  = valor residual = (x) % V

$$d = \frac{V - V_r^1}{M} = \frac{V (1 - 0,0x)}{M}$$

Tendo em vista as normas adotadas, pode-se escrever que,

$$\frac{P(1 - 0,0x)}{N} = \frac{V(1 - 0,0x)}{M}$$

$$V = \frac{M}{N} \cdot P$$

Esta expressão é acessível e proporciona meios para calcular o valor de um equipamento usado, comparado a um novo que lhe seja equivalente, desde que se fixem, previamente, os critérios técnicos para se dimensionar o período de funcionamento normal do objeto em análise. Saliente-se, que essa expressão foi utilizada pelo autor no levantamento de toda a maquinaria da SAEC, quando do levantamento do Ativo Fixo da Entidade.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Verein Deutscher Ingenieur — Dusseldorf 1968.
2. Kontruktions Nachrichten — Dusseldorf 1965.
3. Demag Nachrichten — Dusseldorf 1960/1970.
4. Industrial Engineering Handbook — H. B. Maynard 1960.
5. Principles of Engineering Economy — Grant/Ireson 1969.
6. Engineering Economy — E. Paul De Carmo 1969.
7. Elements of Production — S. Eilon 1969.
8. Engineering Economy — W. J. Fabrycky 1964.
9. Depreciation — Grant and Norton 1950.
10. Valuation of Property — J. C. Boubryht 1937.
11. Dynamic Equipment Policy — Terborgh 1949.
12. MAPI Replacement Manual — Terborgh 1950.
13. Principles of Economics — A. Warshall, 1920.
14. The Theory of Price — G. J. Stigler 1952.
15. Price Theory — J. S. Bain 1952.