



UMA PROPOSTA DE PROCEDIMENTO PARA A AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE NA ADMINISTRAÇÃO DOS MATERIAIS

Roberto Giro Moori

Doutor em Engenharia de Produção pela EPUSP

Israel Brunstein

Professor Titular do Departamento de
Engenharia de Produção da EPUSP

Resumo

Neste trabalho é proposto um procedimento para controle do consumo de materiais de pequeno porte. Os procedimentos apresentados procuram estabelecer objetivos predeterminados, relacionados aos materiais controlados por indicadores de produtividade. As perdas e desvios no processo produtivo são quantificados, e são criadas condições para ações efetivas, além de acompanhamento do fluxo de materiais na fábrica.

Palavras-chave: produtividade de materiais; materiais de pequeno porte; procedimento para avaliação de produtividade.

1. Introdução

Este estudo tem por objetivo contribuir, mediante a apresentação de um modelo de procedimento, para a avaliação da produtividade na Administração de Materiais, em especial os de reduzida dimensão, em pequenas e médias empresas industriais do setor de autopeças. Este trabalho faz parte da Tese de doutorado defendida por MOORI (1993)

e orientada pelo Prof. Dr. Israel Brunstein.

A escolha do assunto se deve às seguintes razões:

1. Representatividade econômica do setor de autopeças na economia brasileira, cujo faturamento líquido em 1989 foi da ordem de 9,4 bilhões de dólares.
2. Ineficiência do controle econômico dos materiais de pequena dimensão, como

conseqüência da forma pela qual são administrados.

Os controles existentes não são analisados de forma integrada: de uma forma geral, têm-se dois controles distintos; um na forma de materiais (*componentes* e *componentes fabricados*) e outro na forma de produtos (*produtos acabados*).

3. Importância dos itens de pequena dimensão, em termos de custos relativos ao produto final.
4. Problemas gerados pelos materiais de pequena dimensão: de ordem econômica, relativos ao suprimento; de ordem operacional, relativos ao manuseio e de ordem técnica, relativos à falta de padronização.
5. Representatividade dos problemas apresentados, nos itens 3, 4 e 5, junto ao setor de autopeças.
6. Importância da produtividade na busca da competitividade.

A inexistência de estudos semelhantes confere relevância a este trabalho, já que a aplicação do modelo pode ser estendida a outros setores produtivos da economia, como os de eletrodomésticos, de fabricação de equipamentos de precisão etc.

Em geral, os modelos existentes para a avaliação da produtividade industrial são caracterizados pelo enfoque sistêmico, cujo objetivo é verificar o impacto da produtividade sobre o lucro. A diferença básica entre

os vários modelos reside na abordagem para atingir esse objetivo. Dentre esses modelos podem-se citar os de GOLD (1985), MILLER (1984) e SCHROEDER (1981).

Todas as abordagens do tema produtividade neste trabalho baseiam-se na Teoria dos Sistemas (MOORI, 1989 e 1993).

Como o presente estudo trata de produtividade parcial, será adotado como guia do trabalho o modelo de Gold que utiliza, na sua apresentação, o esquema de rede, facilitando um melhor entendimento da questão da produtividade.

Este estudo, do ponto de vista metodológico:

- a) adota o papel do administrador inovador;
- b) adota a abordagem de Popper que pressupõe a contraposição de etapas do estudo a etapas do “método científico”;
- c) gera um novo modelo de avaliação da produtividade na administração dos materiais, considerando a empresa como um sistema aberto, em interação com o meio-ambiente.

O resultado destina-se, principalmente, ao administrador da produção das pequenas e médias empresas. Esses administradores, além da amplitude das funções industriais com que estão envolvidos, ainda podem absorver problemas de crédito, de capitalização e de capacitação empresarial, agravados pelos de ordem burocrática.

2. Procedimento Proposto

Para os materiais de pequena dimensão num sistema produtivo, cuja entrada de informação se dá no planejamento (Engenharia) e cuja saída se dá em vendas, obtêm-se as produtividades:

- a) Total. Relacionando a saída dos materiais agregados ao produto acabado com as entradas de materiais na empresa.
- b) Parcial. Relacionando a saída com a entrada de materiais nos setores ou departamentos da empresa.

O procedimento proposto para a avaliação da produtividade na administração dos materiais consiste em:

- a) considerar o sistema de materiais, tendo como entradas as informações do planejamento do produto (Engenharia), e como saídas as vendas efetivamente concretizadas;
- b) considerar como subsistema de materiais os departamentos ou setores envolvidos na fase do pós-planejamento do produto e na fase do processo produtivo.

Exemplo:

Subsistema compra

Entrada: quantidades compradas

Saídas: quantidades enviadas para o

subsistema seguinte.
E assim sucessivamente.
É bom salientar que, permeando o siste-

ma, há controle da qualidade e dos custos.
Na forma de uma figura, tem-se:

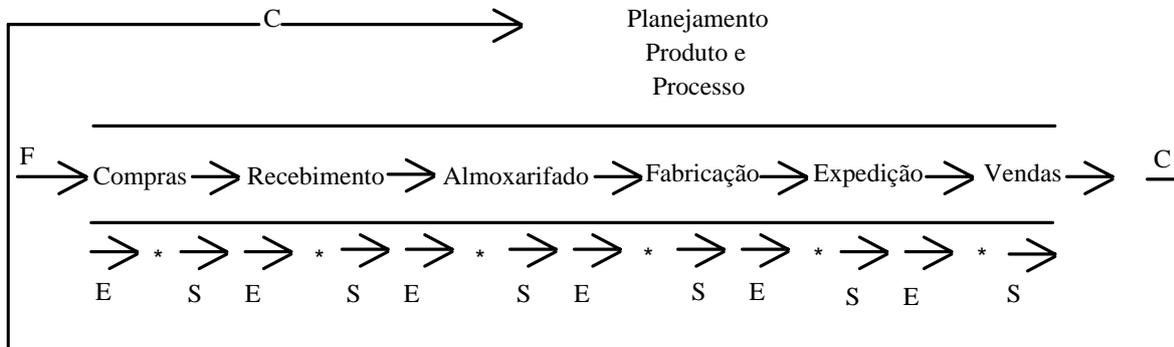


Figura 1: Fluxo de materiais, sistema empresa.

Legenda:

- * = Área de administração de materiais pelo departamento
- E = Entrada de materiais provenientes de outro departamento
- S = Saída de materiais para outro departamento
- S/E = Áreas de interação
- F = Fornecedor
- C = Cliente

Foram adotadas as seguintes abreviaturas:

- PMc = Produtividade dos Materiais Comprados
- PMa = Produtividade dos Materiais de Almojarifado
- PMf = Produtividade dos Materiais da Fabricação
- PMe = Produtividade dos Materiais da Expedição
- PM = Produtividade dos Materiais
- MC = Materiais Comprados (Materiais Comprados = Peças Boas + Peças Ruins)
- PB = Peças Boas
- PR = Peças Ruins
- ME = Materiais em Estoque Peças Boas
- MR = Materiais Requisitados pela Fabricação
- MA = Materiais Agregados ao Componente na Fabricação
- MF = Materiais Agregados ao Componente no Faturamento

A Figura 1 pode ser representada de uma outra forma, conforme a Figura 2, na qual

P_1 , P_2 e P_3 representam perdas nas etapas.

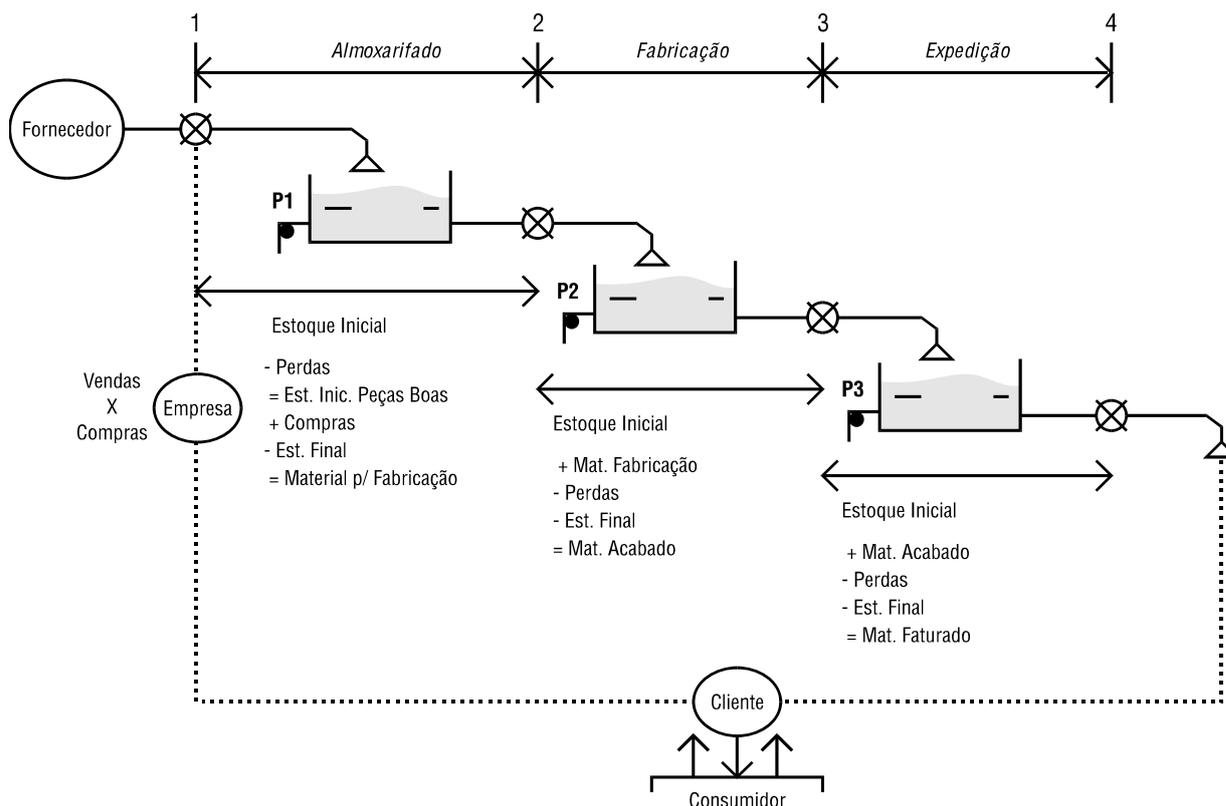


Figura 2: Fluxo de Materiais

Por meio da Figura 2, podem-se estabelecer as seguintes relações:

c.1) Almozarifado

$$(1) PM_c = ME / MC$$

A produtividade dos materiais comprados é determinada pela relação entre materiais em estoque, constituído de peças boas, e materiais comprados.

$$(2) PM_a = MR / ME$$

A produtividade dos materiais do almozarifado é determinada pela relação entre materiais requisitados pela fabricação e materiais em estoque de peças boas.

c.2) Fabricação

$$(3) PM_f = MA / MR$$

A produtividade dos materiais na fabricação é determinada pela relação entre materiais agregados ao produto, na fabricação, e materiais requisitados pela fabricação, no almozarifado.

c.3) Expedição

$$(4) PM_e = MF / MA$$

A produtividade dos materiais da expedição é determinada pela relação entre materiais agregados ao produto, no faturamento, e materiais agregados ao produto, na fabricação.

c.4) Global

$$PM = (1) \times (2) \times (3) \times (4) = MF / MC$$

A produtividade global dos materiais é determinada pela relação entre materiais agregados ao produto, no faturamento, e os materiais comprados.

Este índice também pode ser obtido pela multiplicação das produtividades parciais dos diversos setores que compõem a produtividade global.

Os índices apresentados podem ser aplicados aos valores monetários e a quantidades físicas dos materiais, de uma fase para outra.

No levantamento destes índices, alguns cuidados devem ser tomados:

a) Produtividade dos materiais em termos monetários ou Produtividade Monetária

Dado o ambiente inflacionário, devem-se utilizar os valores monetários dos materiais da data presente ou o custo de reposição, em cada ponto do controle. Nesse custo, armazenagens, inspeções, demoras não são consideradas.

b. Produtividade dos materiais em termos físicos ou Produtividade Física

Na área da fabricação, a contagem física dos materiais em processo não é de fácil execução, porque exige um sistema manual, de qualidade duvidosa. Origina-se daí um “estoque aparente”. Pode-se efetuar a contagem eletrônica, mediante adoção de balanças contadoras de peças em cada posto de trabalho.

A contagem dos materiais em processo é necessária para verificar as possíveis perdas mediante a expressão: Materiais requisitados do almoxarifado = Perdas + Materiais em processo + Materiais agregados ao produto.

Em ambos os casos, é necessário ter um sistema de informação capaz de rastrear esses materiais, que devem ser identificados por lotes. Em hipótese alguma esses lotes podem ser misturados.

Tendo realizado todo o rastreamento, é possível detectar a origem de problemas já no fornecedor da matéria-prima, por exemplo.

Tendo conhecimento de toda a cadeia produtiva, ter-se-á o controle dos processos produtivos, que será o impulsionador para a inovação tecnológica.

O rastreamento permite determinar o tempo que leva um material para se tornar produto final. No entanto, o presente trabalho interessa-se tão-somente em medir a produtividade dos materiais e não em medir o tempo de atravessamento e suas consequências, embora o tempo de atravessamento esteja relacionado com a produtividade, pois, quanto menor o tempo de atravessamento, menores serão os estoques exigidos.

A produtividade dos materiais nos diver-

sos locais analisados pode ser representada, ainda, conforme as seguintes relações:

1. *Almoxarifado*

a) Relações de Estoque Total

$$\begin{aligned} & \text{Peças Boas} / \text{Estoque Total} + \\ & \text{Peças Ruins} / \text{Estoque Total} = 1 \\ & \text{Peças Ruins} / \text{Estoque Total} = \\ & \text{Obsolescência} / \text{Estoque Total} + \\ & \text{Atraso} / \text{Estoque Total} + \dots \end{aligned}$$

b) Relações de Perdas

$$\begin{aligned} & \text{Obsolescência} / \text{Perdas} + \\ & \text{Atraso} / \text{Perdas} + \dots = 1 \end{aligned}$$

2. *Fabricação*

a) Relações de Materiais Requisitados

$$\begin{aligned} & \text{Peças Boas} / \text{Mat. Requisitados} + \\ & \text{Perdas} / \text{Mat. Requisitados} = 1 \\ & \text{Perdas} / \text{Materiais Requisitados} = \\ & \text{Mão-de-obra} / \text{Mat. Requisitados} + \\ & \text{Máquinas} / \text{Mat. Requisitados} + \\ & \text{Materiais} / \text{Mat. Requisitados} + \\ & \text{Método} / \text{Mat. Requisitados} + \dots \end{aligned}$$

b) Relações das Perdas

$$\begin{aligned} & \text{Mão-de-Obra} / \text{Perdas} + \\ & \text{Máquinas} / \text{Perdas} + \text{Materiais} / \text{Perdas} + \\ & \text{Método} / \text{Perdas} + \dots = 1 \end{aligned}$$

3. *Global (Materiais)*

a) Relações de Materiais Faturados (Agregado ao Produto)

$$\begin{aligned} & \text{Comprado} / \text{Faturado} + \\ & \text{Perdas} / \text{Faturado} = 1 \\ & \text{Perdas} / \text{Faturado} = \\ & \text{Almoxarifado} / \text{Faturado} + \\ & \text{Fabricação} / \text{Faturado} + \\ & \text{Expedição} / \text{Faturado} \end{aligned}$$

b) Relações de Perdas

$$\begin{aligned} & (\text{Almoxarifado} / \text{Perdas}) + \\ & (\text{Fabricação} / \text{Perdas}) + \\ & (\text{Expedição} / \text{Perdas}) + \dots = 1 \end{aligned}$$

À medida que se desce no nível hierárquico da empresa, as atividades serão mais detalhadas e, por conseguinte, novas medidas de produtividade poderão surgir.

Exemplo: O departamento de vendas recebe um pedido de 7.000 unidades. Após os descontos de produtos em estoque, estabelece-se um programa de produção, cuja posição dos materiais é dada na tabela 1.

Tabela 1: Posição dos Materiais

Materiais	F55013	C56015	C57007	C58003	F63019	F63020	Total
Estoque Anterior	9.700	7.000	4.000	2.000	5.000	0	
Pedidos Pendentes	0	0	0	300	0		
Necessidades Brutas	3.800	5.000	5.000	800	1.800	2.000	18.400
Necessidades Líquidas	0	0	1.000	0	0	2.000	
Compras	0	0	2.000	0	0	4.000	
Estoque Atual	9.700	7.000	6.000	2.300	5.000	4.000	34.000
Requisição de Fabricação	4.000	5.200	5.200	910	1.910	2.200	19.420
Agregado à Fabricação	3.670	4.840	4.840	720	1.720	1.950	17.740
Agregado ao Faturamento.	3.420	4.800	4.800	720	1.620	1.800	17.160

	Produtos	Materiais
Fabricados	6.090	17.740
Refugados.....	0	0
Faturados	5.820	17.160

A partir da Tabela 1, verifica-se:
De um estoque de 34.000 unidades, 19.420 foram requisitadas pela fabricação. Do total requisitado, 17.740 unidades foram

agregadas ao produto. Dessas 17.740 unidades agregadas, 17.160 foram faturadas.

Pelo dados da amostra, aplicando o procedimento proposto, tem-se:

$$\begin{aligned}
 PMc &= 1,0 \\
 PMa &= 19.420 / 34.000 = 0,571 \\
 PMf &= 17.740 / 19.420 = 0,913 \\
 PMe &= 17.160 / 17.740 = 0,967 \\
 PM &= 1,0 \times 0,571 \times 0,913 \times 0,967 = 0,504
 \end{aligned}$$

Resultado: verifica-se que pouco mais de 50% dos materiais disponíveis transformaram-se, realmente, em faturamento.

O modelo proposto pode ser aplicado, ainda, por tipo de material e para avaliar a produtividade em termos monetários.

A demissão de funcionários nem sempre é o caminho mais eficaz para a redução de custos. Diminuir despesas com energia, transporte interno de materiais e estoques de matérias-primas pode ser uma solução viável e mais eficiente.

Muitas empresas, contudo, nem sequer mantêm controles desses custos, dentre os quais um dos mais importantes é o de materiais.

É necessário identificar todas as atividades que, executadas nos materiais ao longo do fluxo produtivo, contribuem para o custo do produto. Como contraste, tem-se o sistema tradicional de custeio, baseado em grandes volumes, que já não atende satisfatoriamente à administração das empresas. Estas passam a caracterizar-se como fabricantes de produtos diversificados, conforme NAKAGAWA (1991).

A medida da produtividade dos materiais constitui um dos instrumentos para a busca da redução dos custos dos produtos e, conseqüentemente, da melhoria da competitividade, via aumento da produtividade.

3. Procedimento Proposto X Procedimento Tradicional

O procedimento proposto para medir a produtividade, em linhas gerais, consiste em:

1. Após a fabricação dos produtos, desenvolvidos pela engenharia, proceder à sua “explosão”, obtendo-se os materiais em termos de quantidades físicas e/ou valores monetários a preço de reposição. O método de obtenção dos materiais é o mesmo utilizado no planejamento das necessidades dos materiais;
2. Comparar as informações obtidas com as

entradas dos materiais em termos de quantidades físicas e/ou valores monetários a preço de reposição no sistema. Dependendo do ponto de controle no qual se deseja medir a produtividade, os materiais não agregados ao produto podem aparecer na forma de estoque e/ou de perdas. De qualquer forma, em ambos os casos, estão envolvidos custos financeiros.

Assim, na fabricação, na situação em que todo o material disponível foi agregado ao produto, tem-se:

$$\text{Materiais Agregados} = \text{Materiais Requisitados no Almoarifado} + \text{Perdas (Equação 3.1)}$$

No método tradicional, as empresas adequam os materiais às ordens de fabricação dos produtos. À medida que a fabricação vai evoluindo e necessita mais de materiais, estes são requisitados ao almoxarifado.

No entanto, dadas as dificuldades inerentes às características do material (pequena dimensão), as perdas ou desvios são de difícil mensuração. Na fabricação, na condição em que todo material disponível foi agregado ao produto, tem-se:

$$\text{Materiais Requisitados ao Almoarifado} + \text{Perdas} = \text{Materiais Agregados (Equação 3.2)}$$

As diferenças entre os dois procedimentos são descritas a seguir.

No procedimento proposto:

1. O material agregado é obtido após a fabricação, mediante a “explosão” do produto. O controle ocorre no sentido do produto para seus materiais;
2. As perdas são quantificadas corretamente e de forma direta;
3. Todo o esforço deve ser direcionado no sentido de minimizar as perdas.

Pode acontecer que um produto seja acabado com um material não especificado pela engenharia. Nesse caso, a adoção do material se dá sob a forma de “desvio”, cujo controle deve ser levado em consideração, quando da efetuação do cálculo da produtividade.

No procedimento tradicional:

1. O material agregado é obtido por meio de contagens físicas do almoxarifado para a fabricação. O controle ocorre no sentido

dos materiais para seu produto;

2. As perdas podem até ser quantificadas corretamente, mas dadas as peculiaridades dos materiais, exige-se um enorme esforço, nem sempre com resultados satisfatórios;
3. A busca da minimização das perdas torna-se difícil no meio dos controles.

A possibilidade de detectar um material não especificado, agregado ao produto, ou seja, um “desvio”, é bem mais difícil no modelo tradicional, porque o “desvio” pode ocorrer com o material que já está sob a posse da fabricação.

O recurso ao procedimento proposto não elimina o tradicional. Trata-se de uma complementação do procedimento tradicional, que auxilia na determinação das necessidades de compras de materiais, obtida da explosão dos produtos, na fase de planejamento.

Por outro lado, observam-se no procedi-

mento proposto as enormes oportunidades de redução de custos dos materiais e, conseqüentemente, dos custos totais.

A automação é importante, mas antes da automação é necessária a capacitação administrativa, voltada para a eficácia gerencial planejada e compartilhada, aberta às relações horizontais “anti-feudais”, empreendedora, orientada para a ação, automotivada

para a busca de excelência, sensível à visão sistêmica.

À falta dessa capacitação, todos os esforços de automação serão neutralizados.

Por outro lado, a busca dessa capacitação passa obrigatoriamente pelo administrador da produção, e conhecer a produtividade de seus principais insumos constitui uma de suas primeiras tarefas.

4. Conclusões

No procedimento proposto, observou-se que o fluxo de materiais numa empresa industrial, vista como um sistema aberto, tem num extremo os materiais ou fornecedores e, no outro, os produtos ou clientes. Entre esses dois extremos há várias atividades a serem realizadas.

Mediante uma ação nesse sistema, há uma reação em cadeia nos vários componentes responsáveis pela execução das atividades que a fabricação exige.

Assim, quando o planejamento executa um programa de vendas, automaticamente já se obtêm programas de compras, programação de entregas de materiais no almoxarifado para a fabricação, data de fabricação, expedição, etc., e espera-se que os departamentos envolvidos cumpram o estabelecido.

No entanto, numa empresa industrial, isso não acontece ou acontece com enormes dificuldades.

Problemas de integração provocam falta de clareza quanto aos objetivos da empresa, o que gera nos seus integrantes falta de consciência quanto à importância de seu trabalho, dentro do sistema.

Mediante a proposta de procedimento para a avaliação da produtividade, este estudo contribui para os seguintes pontos:

Dar clareza aos planos ou objetivos predeterminados, nas questões relacionadas aos materiais.

No procedimento proposto, atingir índices de produtividade dos materiais próximos a 1 (um) significa obter valores mínimos ou exatamente iguais às necessidades operacionais. Assim, os estoques

conteriam a quantidade estritamente necessária para a realização da meta de produção e venda estabelecida pela empresa. Ressalte-se que baixo nível de estoque determina, juntamente com o aumento da rentabilidade, uma elevação nos riscos da empresa.

Quantificar os desvios ou perdas de materiais durante o ciclo produtivo.

Atingir baixos índices de produtividade de materiais significa que, na realização do ciclo financeiro operacional, está se consumindo parcela significativa do capital de giro, representado sob a forma de altos índices de refugos, retrabalho, atrasos nas ordens de compras e de fabricação.

Acompanhar o fluxo de materiais na fábrica.

Criar condições para uma ação efetiva quanto aos problemas operacionais que dificultam o atingimento dos objetivos planejados.

Assegurar que os resultados, obtidos com a introdução de novas tecnologias no processo produtivo, estão conjugados com a área financeira.

Com a introdução de novas tecnologias, os índices de produtividade dos materiais têm que ser no mínimo iguais ou superiores aos índices anteriores à introdução da nova tecnologia.

A mensuração dos resultados ficará restrita aos materiais, em especial os de pequena dimensão.

É de fácil compreensão e supõe certa maturidade administrativa evitar atividades

peculiares aos materiais de pequenas dimensões, tais como: envio ou recebimento de materiais, sem as respectivas requisições; desvios de materiais para outros componentes, sem a devida notificação ao planejamento etc.

O sistema cria os meios e requer o seu uso para identificar as interferências nas atividades. A informatização é importante para o aprimoramento do sistema, mas não é fundamental.

O subproduto do procedimento proposto é a identificação das perdas dos materiais, que leva ao descobrimento e à eliminação de inúmeros problemas operacionais ocultos.

Com uma mentalidade inflacionária, disseminada nos meios administrativos, a busca por ganhos de produtividade torna-se uma luta inglória. No entanto, o administrador deve conscientizar-se de que os ganhos de produtividade são reais, tanto no sentido monetário, como em inovação tecnológica. Além disso, a produtividade pode ter um efeito multiplicador em outras áreas.

A busca de resultados imediatos necessita ser repensada. A mão-de-obra barata e desqualificada não é suficiente para que uma empresa se torne competitiva. Torna-se urgente a conscientização quanto à necessidade da busca da produtividade, com uma mão-de-obra qualificada, treinada e motivada.

A utilização plena da mão-de-obra e a posterior automatização, a tal ponto que ela se torne um custo fixo na composição de custos, coincide com a necessidade urgente de pesquisar novas formas de redução de custos.

Embora o Brasil seja um grande produtor de matérias-primas, os materiais devem tornar-se a grande opção para a redução de custos, pelo aumento da produtividade (produção sem perdas), pela melhoria da

qualidade e pela substituição ou padronização.

Mesmo a fabricação dos materiais de baixo custo, os chamados “itens C” que grande parte dos administradores despreza, pode ter sido fruto da aplicação de tecnologia de ponta, por exemplo, de *software* como CAD (*Computer Aided Design*). O desperdício pode não ser significativo na empresa, mas pode vir a sê-lo quando considerado em termos globais, envolvendo desde a obtenção da matéria-prima até sua utilização plena. Além disso, o desperdício pode acarretar prejuízos para a sociedade, por exemplo, na forma de poluição ambiental, conforme lembra TAGUCHI (1992).

Finalmente, dada a competitividade industrial, a busca da produtividade torna-se uma necessidade. A existência de empresas competitivas na ponta da cadeia produtiva significa que todas as empresas que compõem essa cadeia também são competitivas.

A busca dessa produtividade, embora tímida, já é uma realidade no Brasil. Com a economia advinda da melhoria da produtividade, espera-se que parte desse ganho seja repassada aos consumidores, pela redução dos preços finais dos produtos. Hoje, a equação básica que somava os custos e lucros para chegar aos preço passou a ser: preço - lucro = custo.

Nessa nova ordem, o acionista (lucro) e o mercado (preço) são os elementos mais importantes. Sem eles não há empresa. As empresas devem canalizar esforços para controlar os custos.

Portanto, o grande desafio é a racionalização de custos de forma inteligente, isto é, pelo aumento da produtividade e pela maior satisfação dos clientes diante da qualidade dos produtos. E os materiais, que constituem uma parcela significativa na composição dos custos, são a grande opção.

Referências Bibliográficas:

GOLD, B.: “Foundation of Strategic Planning for Productivity Improvement”. *Interfaces*. Vol.15, no.3, p. 15-30, may-june 85.

MILLER, D.M.: “Profit Linked Productivity”. *Harvard Business Review*. May - p. 143-153, june 84.

- MOORI, R.G.:** *Um Modelo de Procedimento para a Avaliação da Produtividade Industrial*. Dissertação de Mestrado. Orientador: Prof. Dr. Israel Brunstein. Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da USP, 1989.
- MOORI, R.G.:** *Um Modelo de Procedimento para a Avaliação da Produtividade na Administração dos Materiais*. Tese de Doutorado. Orientador: Prof. Dr. Israel Brunstein. Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da USP, 1993.
- NAKAGAWA, M.:** *Gestão Estratégica de Custos*. Editora Atlas, São Paulo, 1991.
- POPPER, K.:** *A Lógica da Pesquisa Científica*. - 3ª ed.- . Editora Cultrix, São Paulo, 1988.
- SCROEDER, R.G.:** *Operations Management: Decisions Making in the Operations Function*. McGraw-Hill, New York, 1981.
- TAGUCHI, G.:** "Design of Experiments". *Educação e Treinamento para a Qualidade*. Autolatina, São Paulo, 1992.

Bibliografia Complementar:

- DEMING, W.E.:** *Qualidade: a Revolução da Administração*. Editora Marques-Saraiva, Rio de Janeiro, 1990.
- EILON, S.:** "A Framework for Profitability and Productivity Measures". *Interfaces*. Vol.15, no.3, p. 31-40, May-June 1985.
- FELIX, G.H. & RIGGS, J.L.:** "Productivity Measurements by Objectives". National Productivity Review. *The Journal of Productivity Management*. New York, p. 386-393, autumn 1983.
- JURAN, J.M. & GRZYNA, F.M.:** *Controle da Qualidade, Conceitos, políticas e Filosofia da Qualidade*. Makron Books do Brasil Editora, São Paulo, 1991.
- MUSCAT, A.R. & ALMEIDA, H.S.:** *Produtividade e análise custo-benefício: Utilização no Estudo do Impacto de Mudanças Tecnológicas*. Escola Politécnica da USP, São Paulo, 1988.
- SCHONBERGER, R.J.:** *Técnicas Industriais Japonesas*. Editora Pioneira, São Paulo, 1984.

A PROCEDURE FOR EVALUATING PRODUCTIVITY IN MATERIALS MANAGEMENT

Abstract

We propose a procedure for controlling the consumption of small items. The activities shown here intend to link pre-defined objectives of small items to productivity indicators. Losses and deviations in the production process are quantified, and conditions for effective actions are developed, as well as monitoring the material flow in the factory.

***Key-words:* materials productivity, small items; productivity evaluation.**