

A NECESSIDADE DE MENSURAÇÃO DAS PERDAS DO PROCESSO PRODUTIVO FRENTE AOS NOVOS MÉTODOS DE GESTÃO

Antonio Cezar Bornia
Francisco José Kliemann Neto

Resumo:

O ambiente onde as empresas encontram-se inseridas está continuamente se modificando. Acompanhando-se no tempo a direção destas mudanças, verifica-se claramente que a competição tende a ficar cada vez mais acirrada. A diminuição de barreiras alfandegárias e a criação de grandes mercados de livre comércio, como o NAFTA, o Mercosul e o Mercado Comum Europeu, indica que a concorrência tende a ocorrer em nível mundial e que reservas de mercado caminham para a extinção. No Brasil, onde a industrialização foi alavancada em grande parte pela criação de reservas de mercado, aliada à abundância de matérias-primas e ao baixo custo da mão-de-obra, este fenômeno pode ser observado. A participação no Mercosul e a diminuição de barreiras à entrada de vários produtos importados no mercado interno está tornando a competição cada vez mais forte. O aumento da concorrência vem provocando profundas transformações nos sistemas produtivos das empresas. A tendência destas modificações pode ser obtida procedendo-se a uma comparação entre o sistema produtivo de uma empresa moderna e o de uma empresa tradicional. A produção típica da empresa tradicional era composta por poucos artigos, feitos em grandes lotes, com alto volume de produção. Na empresa moderna, há a necessidade de grande flexibilidade na produção, isto é, cada vez mais é preciso fabricarem produtos com muitos modelos, feitos em prazos mais curtos, com vidas úteis menores, devendo ser entregues em menos tempo ao cliente. Estas exigências fazem com que a produção deva ser efetuada em lotes pequenos, com alta qualidade. Enquanto a empresa tradicional não necessitava o aprimoramento contínuo da eficiência, pois o mercado com menos concorrência absorvia as ineficiências e suportava preços razoavelmente altos, uma das principais preocupações da empresa moderna é a busca incessante pela melhoria da produtividade e eficiência. Desta forma, a produção da empresa moderna deve ser feita de maneira a evitar ao máximo ineficiências decorrentes de má qualidade, trabalhos improdutivos, etc. As atividades que não colaboram efetivamente à agregação de valor ao produto devem ser reduzidas sistemática e continuamente, da mesma maneira que não se pode tolerar qualquer tipo de perda no processo produtivo....

Palavras-chave:

Área temática: *Novas Metodologias no Ensino de Custos*

A NECESSIDADE DE MENSURAÇÃO DAS PERDAS DO PROCESSO PRODUTIVO FRENTE AOS NOVOS MÉTODOS DE GESTÃO

Antônio Cezar Bornia¹

Francisco José Kliemann Neto²

RESUMO

O ambiente onde as empresas encontram-se inseridas está continuamente se modificando. Acompanhando-se no tempo a direção destas mudanças, verifica-se claramente que a competição tende a ficar cada vez mais acirrada. A diminuição de barreiras alfandegárias e a criação de grandes mercados de livre comércio, como o NAFTA, o Mercosul e o Mercado Comum Europeu, indica que a concorrência tende a ocorrer em nível mundial e que reservas de mercado caminham para a extinção.

No Brasil, onde a industrialização foi alavancada em grande parte pela criação de reservas de mercado, aliada à abundância de matérias-primas e ao baixo custo da mão-de-obra, este fenômeno pode ser observado. A participação no Mercosul e a diminuição de barreiras à entrada de vários produtos importados no mercado interno está tornando a competição cada vez mais forte.

O aumento da concorrência vem provocando profundas transformações nos sistemas produtivos das empresas. A tendência destas modificações pode ser obtida procedendo-se a uma comparação entre o sistema produtivo de uma empresa moderna e o de uma empresa tradicional.

A produção típica da empresa tradicional era composta por poucos artigos, feitos em grandes lotes, com alto volume de produção. Na empresa moderna, há a necessidade de grande flexibilidade na produção, isto é, cada vez mais é preciso fabricarem produtos com muitos modelos, feitos em prazos mais curtos, com vidas úteis menores, devendo ser entregues em menos tempo ao cliente. Estas exigências fazem com que a produção deva ser efetuada em lotes pequenos, com alta qualidade.

Enquanto a empresa tradicional não necessitava o aprimoramento contínuo da eficiência, pois o mercado com menos concorrência absorvia as ineficiências e suportava preços razoavelmente altos, uma das principais preocupações da empresa moderna é a busca incessante pela melhoria da produtividade e eficiência. Desta forma, a produção da empresa moderna deve ser feita de maneira a evitar ao máximo ineficiências decorrentes de má qualidade, trabalhos improdutivos, etc. As atividades que não colaboram efetivamente à agregação de valor ao produto devem ser reduzidas sistemática e continuamente, da mesma maneira que não se pode tolerar qualquer tipo de perda no processo produtivo.

Das informações necessárias para o efetivo auxílio ao controle e avaliação da empresa moderna, sem dúvida, a mensuração das perdas e das atividades que não agregam valor aos produtos é das mais importantes, não sendo discutida em sua plenitude pelos usuários dos "novos" sistemas de custos. Com tal informação, é possível visualizar-se o montante despendido no sistema produtivo que não colabora para a fabricação dos produtos, tendo-se condições de priorizar e dirigir esforços de melhoria aos locais onde existe maior potencial de retorno.

Mais cedo ou mais tarde, todas as empresas (inclusive as de serviços) serão obrigadas a se adaptarem à nova realidade do mercado e a se aperfeiçoarem de forma

¹ Antônio Cezar Bornia, Doutor em Engenharia da Produção, é professor da UFSC.

² Francisco José Kliemann Neto, Doutor em Engenharia da Produção, é professor na UFRGS.

contínua e eficiente. Uma das principais tarefas da gerência da empresa moderna é a detecção e eliminação das perdas ocorridas durante suas atividades, já que a presente concorrência exige especialização e competência nas atividades da empresa, se esta quiser manter-se no mercado. Neste sentido, um sistema que permita a sistemática identificação e quantificação das perdas de uma empresa é, sem dúvida, útil para auxiliar o processo de análise e melhoria da eficiência interna dos processos produtivos, tornando-se poderosa ferramenta de apoio gerencial.

CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA MODERNA

A empresa moderna produz seus artigos de forma a atender ao exigente mercado que se lhe apresenta. Seus produtos possuem muitos modelos, propiciando amplo leque de escolha aos clientes, a preços competitivos. As inovações e modificações nos produtos e processos são freqüentes. As vidas úteis dos artigos estão cada vez menores e os prazos de entrega mais curtos que nunca. Para se conseguir esta façanha, a empresa moderna possui algumas peculiaridades que a diferenciam das tradicionais. As mais importantes são o contínuo processo de melhoria e combate às perdas e a filosofia da qualidade total.

Melhoria Contínua e Eliminação das Perdas

A principal diferença entre a empresa atual e a antiga é a constante procura pela melhoria de suas atividades. As empresas, hoje em dia, precisam necessariamente de uma cultura que as impulse constantemente a procurar o aprimoramento, não apenas com inovações tecnológicas, mas também com eliminação de perdas existentes no processo. A empresa que "parar no tempo" com certeza será suplantada por concorrentes mais competentes, pois, normalmente, todas as atividades de uma empresa podem ser aprimoradas de alguma forma, e é isto que a empresa moderna procura fazer, sem descanso.

No processo de melhoria contínua, a eliminação das perdas é peça de fundamental importância. Se quiser sobreviver no mercado moderno, a empresa é obrigada a trabalhar continuamente para eliminar as perdas, entendendo-se por perda tudo que não agrega valor ao produto e custa alguma coisa, desde materiais e produtos defeituosos até atividades não produtivas³.

Esta definição de perda engloba algumas atividades imprescindíveis à fabricação do produto, como a preparação de máquinas e a movimentação de materiais, as quais não podem ser eliminadas completamente. Porém podem e devem ser melhoradas, restringindo-se ao mínimo possível.

É evidente que todas as empresas gostariam de reduzir suas perdas. Porém a atitude tradicional é o acomodamento diante da situação existente, convivendo com o ambiente da empresa, enquanto que a empresa moderna procura a redução das perdas, através de incessante atividade de racionalização da produção.

Com esta preocupação, o sistema de produção da empresa moderna apresenta algumas características que o diferencia dos tradicionais. As mais relevantes são o trabalho com lotes pequenos, baixos estoques e fluxo contínuo de materiais.

Lotes de Produção Pequenos

A produção da empresa atual é efetuada em pequenos lotes, com a meta do lote unitário, e não mais em lotes "econômicos", calculados por equações que consideram algumas poucas variáveis. A consequência perversa destes lotes "econômicos" é gerar acomodamento para com o processo produtivo, sendo comuns

³ Este conceito será melhor definido no item "As perdas no processo produtivo".

pensamentos do tipo "se o funcionamento da fábrica estiver ajustado em seu ponto ótimo, nossa tarefa estará sendo bem cumprida", ou pior, "no ponto de máximo, qualquer modificação diminuirá a eficiência da empresa".

Na verdade, a redução do tamanho do lote tende a aumentar a produtividade da empresa, pois força o produtor a aprimorar seu processo. O tempo de preparação de máquinas, por exemplo, é visto pela equação do lote econômico como uma variável independente, isto é, tradicionalmente o tempo atual é uma das informações usadas para o cálculo do lote "ótimo". A lógica é a convivência com a situação atual, não incentivando melhorias. Quando se pretende a redução do tamanho do lote, esta variável (tempo de preparação) necessariamente deve sofrer ações de melhoria para que o objetivo possa ser satisfeito, ou seja, se o tempo de preparação não puder ser reduzido, a proporção não poderá ser efetuada em lotes menores. Esta mudança de mentalidade produz resultados poderosos na procura pela eliminação constante das perdas.

Baixos Estoques

Os estoques devem ser considerados perdas, visto que não acrescentam valor ao produto e demandam dispêndios. Ao mesmo tempo em que o tamanho do lote é diminuído, os estoques de matéria-prima, material em processo e produtos acabados também são reduzidos na empresa moderna.

Com lotes de produção pequenos e baixo inventário, o processo produtivo precisa estar muito bem ajustado e balanceado, pois qualquer falha pode causar sérios prejuízos à empresa, já que a mesma não dispõe de grandes estoques de segurança. À primeira vista, esta situação pode assustar o gerente tradicional, cuja cultura está ligada ao modelo do ponto ótimo de funcionamento daquela estrutura produtiva. O raciocínio é mais ou menos o seguinte: "paradas na fábrica são normais e, quanto maiores os estoques, mais tempo teremos para resolver o problema antes de faltarem artigos para venda".

O perigo deste tipo de cultura é a acomodação perante a situação atual, passando-se a considerar os problemas como normais, só os atacando quando surgirem, mesmo assim de maneira paliativa, pois geralmente se combatem os efeitos, e não as causas. O procedimento na empresa moderna é se encararem as causas antes que as conseqüências apareçam. Caso ainda surja alguma disfunção, esta é atacada e resolvida de forma permanente, porque se sabe que a convivência com aquela situação é inviável. Portanto, os baixos estoques de segurança, no final das contas, até ajudam nesta mudança de comportamento.

Com pouco estoque na fábrica, os procedimentos de modificações nos artigos e de inclusão ou desativação de produtos podem ser efetivados em menos tempo, propiciando maior agilidade para a empresa responder às necessidades do mercado. Esta característica é uma arma importante na disputa pelo mercado, como foi demonstrado por Goldratt e Fox (1989).

O risco de obsolescência e o tempo de fabricação (lead time) também são reduzidos, fazendo com que seja possível um melhor atendimento ao cliente. Outra conseqüência importante é a redução do custo de produção, com a possibilidade de preços de venda mais competitivos.

O espaço físico necessário para a produção e armazenamento é reduzido, possibilitando menores investimentos e maior integração dos processos. O capital de giro da empresa também é reduzido, proporcionando maior rentabilidade sobre o investimento. Tudo isto fornece à empresa moderna uma grande vantagem competitiva sobre as tradicionais.

Fluxo Contínuo de Materiais

Trabalhando com lotes pequenos e baixos estoques, a empresa moderna consegue aproximar-se de um fluxo contínuo de materiais, chegando perto da produção contínua⁴. Com isto, a fabricação dos produtos torna-se mais rápida e eficiente.

Schonberger (1988) compara a fábrica com um restaurante. Para satisfazer o pedido de um cliente, o cozinheiro procede às seguintes atividades, entre outras: coloca a carne da grelha numa travessa, caminha até o fogão, abre o forno e retira uma batata assada e vai até o balcão pegar uma salada.

Se a cozinha é pequena, não há maiores problemas. Porém, caso a cozinha crescesse na mesma proporção das fábricas, a travessa seria levada a grelha, recebendo um pedaço de carne. Após isto, iria por uma lenta esteira rolante até a batata e a área de verduras, provavelmente esfriando e possivelmente caindo uma ou duas vezes no caminho. No setor de verduras, os cozinheiros estariam ocupados preparando outros tipos de verduras para atender aos pedidos anteriores, e haveria a espera (Schonberger, 1988).

Este seria o modelo tradicional de uma empresa de fluxo intermitente: muita lentidão e ineficiência. Porém, "esta visão não é atual, porque nós aprendemos como aperfeiçoar nossas oficinas de serviços intermitentes, fazendo-as comportarem-se mais como oficinas de serviços contínuos. (...) O camaleão nunca poderá ser uma folha, mas poderá parecer-se com uma. Assim ocorre em fabricação." (Schonberger, 1988)

Filosofia da Qualidade Total

Uma peculiaridade imprescindível na empresa de hoje em dia é a priorização da qualidade. Comumente, a qualidade era subdividida em qualidade de projeto, relacionada com a adequação do produto ao mercado, e qualidade de conformação, relativa ao atendimento das especificações do projeto durante a fabricação do produto. Na empresa tradicional, a qualidade, normalmente entendida como qualidade de conformação, é função de um departamento (controle de qualidade), o qual é responsável às especificações da engenharia de produto.

Para se assegurar que isto ocorra, este departamento possui inspetores de qualidade verificando as matérias-primas recebidas, atuando em pontos críticos do processo e auditando produtos finais. Esta incubência é feita geralmente provocando atritos com fornecedores, com o departamento de produção, além de outros. Quando há falta de qualidade em matérias-primas ou em produtos, a pressão sobre o controle de qualidade para que libere o produto (só desta vez) é enorme.

A qualidade é vista como algo diretamente proporcional aos custos do produto, isto é, um aumento no nível de qualidade implica maiores custos ou, pelo menos, demanda investimentos e traz retornos marginais cada vez menores, à medida que a qualidade aumenta. Um exemplo típico deste tipo de raciocínio é apresentado a seguir, onde se apresenta o caso fictício de uma empresa cujo nível de qualidade é 5% de defeito. De alguma forma, calculou-se que o valor presente dos investimentos e retornos marginais relacionados com a redução deste percentual até 1% fossem os apresentados na Tabela 1.

Pelos resultados apresentados na Tabela 1, é natural a conclusão de que é vantajoso para a empresa o aumento da qualidade até o nível 3% ou 2%, pois, a partir daí, os retornos não compensam os investimentos.

⁴ Naturalmente, estão-se considerando empresas com fabricação intermitente.

Tabela 1 - Valor presente dos investimentos e retornos relacionados com a melhoria da qualidade do processo.

| Variação no nível de qualidade | Investimento necessário (\$) | Retorno obtido (\$) |
|--------------------------------|------------------------------|---------------------|
| 5% → 4% | 10.000,00 | 60.000,00 |
| 4% → 3% | 20.000,00 | 50.000,00 |
| 3% → 2% | 40.000,00 | 40.000,00 |
| 2% → 1% | 80.000,00 | 30.000,00 |
| 1% → 0% | 150.000,00 | 20.000,00 |

Esta visão de qualidade é comum na empresa tradicional, e completamente equivocada. Primeiramente, não se conseguem mensurar com precisão estes investimentos para a melhoria da qualidade e muito menos os retornos ocasionados pela boa qualidade, os quais são muito maiores do que se imagina, propiciando aumento na produtividade e, assim, redução nos custos dos produtos. Então, o acréscimo da qualidade, na verdade, é inversamente proporcional aos custos, isto é, quanto mais qualidade houver, menores serão os custos dos produtos. Além disto, produtos com qualidade asseguram maior fatia de mercado no futuro.

Hoje em dia, a visão de qualidade está consideravelmente ampliada, englobando a satisfação dos desejos do mercado pelo projeto, a manufatura confiável e sem defeitos, o preço de venda acessível aos consumidores, a segurança e adequação ao meio ambiente e o atendimento aos prazos locais e quantidades exigidas, sem falar nos serviços de assistência técnica. Nas palavras de Campos (1992), "um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente".

O objetivo das empresas é visto como sendo o de atender às necessidades dos consumidores, empregados e fornecedores, donos e à comunidade na qual se encontra. A qualidade total relaciona-se com a satisfação dessas necessidades e o Controle da Qualidade Total é a busca pelo atingimento da qualidade. Segundo Campos (1992), seus princípios são os seguintes:

- a) atender plenamente os anseios do cliente;
- b) priorizar a qualidade, no planejamento, projeto e fabricação;
- c) concentrar esforços para eliminar o problema mais crítico;
- d) tomar decisões baseadas em fatos e dados;
- e) controlar o processo, não o resultado. Sem dúvida, uma ferramenta poderosa para esta meta é o Controle Estatístico do Processo (CEP), que permite a mensuração dos níveis de qualidade sem inspeções de qualidade trabalhosas, informando se as especificações estão sendo atendidas;
- f) reduzir a variabilidade do processo;
- g) não permitir a venda de produtos defeituosos ao cliente ou ao processo seguinte;
- h) prevenir problemas na origem;
- i) não permitir que uma causa de problema se repita;
- j) treinar e educar continuamente o empregado, solicitando sua criatividade para a melhoria das atividades;
- k) comprometer a alta direção e executar as estratégias através de todas as chefias.

Assim, a melhoria da qualidade é perseguida sistematicamente em todos os

níveis e por todos na empresa, restando ao departamento de qualidade a função de coordenar e apoiar as atividades relacionadas com este assunto.

OS SISTEMAS DE GESTÃO E DE CONTROLE⁵

Para enfrentar esta situação que se apresenta, é necessário que os sistemas de gestão (planejamento) e de informações gerenciais (controle e avaliação) adaptem-se ao novo ambiente, desenvolvendo-se novos princípios e métodos apropriados ao novo contexto. A integração entre os sistemas de planejamento e controle é essencial para o bom desempenho da empresa, conforme indicado na Figura 1.

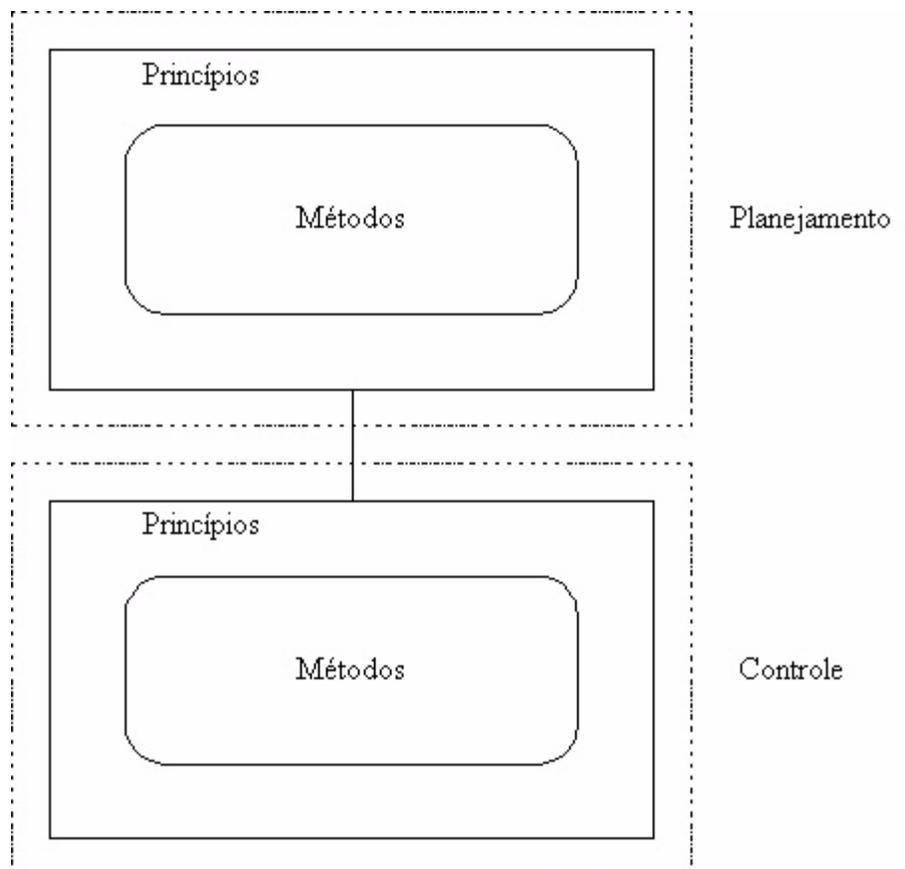


Figura 1. Sistemas de planejamento e de controle.

Os sistemas de gestão desenvolveram-se acentuadamente já há algum tempo, com novas filosofias (JIT, TQC, OPT, etc) e metodologias (Kanban, MRP, ...), e estão praticamente consolidados na maior parte das empresas. Porém, apesar da grande magnitude destas mudanças, não houve resposta à altura por parte dos sistemas de informações gerenciais (controle e avaliação), principalmente sistemas de custos⁶, no sentido de se adaptarem à nova realidade e proverem informações altamente necessárias para o bom gerenciamento da empresa moderna, tais como medidas de desempenho que indiquem quais atividades estão sendo eficientes, quais são perdas

⁵ Um sistema é composto por um princípio geral, o qual norteia o tratamento das informações e métodos que viabilizam a operacionalização daquele princípio.

⁶ Entende-se por sistemas de custos o conjunto do princípio e método utilizados

para a empresa e os locais onde se devem focalizar as atenções.

O principal problema na adaptação dos sistemas de custeio à nova lógica de produção é que usualmente se procuram adaptar as técnicas de rateio dos custos sem antes haver reflexão sobre as mudanças ocorridas na própria filosofia de administração da produção. Sem esta modificação na filosofia, não se criam metas ou estratégias que orientem o desenvolvimento da empresa e não se discutem as informações necessárias ao suporte do processo de transformação ao nível da administração da produção. Só após tal reflexão é que se deve pensar em melhorias nos métodos de custeio, sempre com a intenção de operacionalizar eficientemente a estratégia escolhida (Kliemann e Antunes Jr., S.L.).

De fato, a resposta dos sistemas de informações gerenciais, principalmente sistemas de custos, no sentido de se adaptarem à nova realidade e proverem informações altamente necessárias para o bom gerenciamento da empresa moderna, veio com o desenvolvimento e aperfeiçoamento de novas metodologias, só que normalmente sem a anterior discussão sobre as necessidades da nova filosofia de produção da empresa moderna. Desta maneira, observa-se que informações necessárias para a administração da produção da empresa neste contexto não são discutidas pelos usuários destes sistemas, havendo pura e simplesmente um aperfeiçoamento de técnicas de rateio e distribuição de custos, o que gera basicamente as mesmas informações dos sistemas anteriores, não auxiliando realmente a melhoria da produção.

Por exemplo, uma nova técnica de custeio que surgiu, a fim de enfrentar este novo ambiente, foi o custeio por atividades (ABC), o qual aperfeiçoou a obtenção de informações de custos, com o uso de atividades como acumuladoras de custos. Porém, em muitos casos, este método é utilizado apenas para melhorar a alocação dos custos aos produtos, não fornecendo subsídio para o novo sistema de gestão que se apresenta, já que não se mudou o princípio do sistema de custeio. Uma primeira discussão acerca do princípio de custeio identificou a necessidade de se separarem as atividades que agregam e que não agregam valor aos produtos, mas ainda não se considera satisfatória esta informação para o controle aos novos ambientes de produção.

AS PERDAS DO PROCESSO PRODUTIVO

A procura incessante pela redução das perdas é uma das principais características das empresas modernas. Tradicionalmente, os esforços de redução das perdas concentravam-se em perdas de materiais, mão-de-obra direta e máquinas ociosas. Nos sistemas modernos de produção, as perdas são usualmente agrupadas em sete classes distintas, com base no modelo de Shingo (1981).

Taichi Ohno separa os movimentos dos trabalhadores em trabalho e perdas. O trabalho pode ser dividido em trabalho que agrega valor e trabalho que não agrega valor (Antunes Jr., 1994b). O trabalho que agrega valor, ou trabalho efetivo, compreende as atividades que efetivamente aumentam o valor, dentro da ótica do consumidor, dos itens que as sofrem, isto é, o produto após a atividade vale mais do que antes. Normalmente, são atividades de transformação, que modificam fisicamente o produto. O trabalho que não agrega valor, ou trabalho adicional, compreende as atividades que não aumentam o valor do produto, porém provêm suporte para o trabalho efetivo. Nesta classe, encontram-se atividades como preparação de máquinas, manutenção, etc.

As perdas propriamente ditas não só não adicionam valor aos produtos como também não são necessárias ao trabalho efetivo, sendo que, às vezes, até diminuem o valor destes produtos. Nesta categoria, situam-se a produção de itens defeituosos, a movimentação desnecessária, a inspeção de qualidade, capacidade ociosa, etc.

Obviamente, a empresa deve concentrar-se em eliminar as perdas e minimizar o trabalho adicional, maximizando o trabalho efetivo, que precisa ser efetuado com a maior eficiência possível.

Tipos de Perdas

Shingo (1981) classifica as perdas em sete tipos: superprodução, transporte, processamento, fabricação de produtos defeituosos, movimento, espera e estoque.

As perdas por superprodução referem-se à produção de itens acima do necessário ou antecipadamente. São consideradas como sendo as mais importantes por Taichi Ohno, porque mascaram as outras perdas (Antunes Jr., 1994b). De fato, a superprodução aumenta os estoques, o que esconde eventuais (e naturais) imperfeições do processo. Então, este tipo de perda deve ser eliminado completamente, necessitando-se para tanto do aprimoramento do processo, procurando-se obter um fluxo contínuo de materiais, e da redução dos tempos de preparação de equipamentos, conseguindo-se diminuir o tamanho dos lotes processados.

Perdas por transporte referem-se basicamente às atividades de movimentação de materiais, as quais usualmente não adicionam valor ao produto⁷. A meta para este tipo de perda deve ser a completa eliminação, e não apenas processos de melhoria, através de mecanização ou automatização, por exemplo. Sua redução depende diretamente da reorganização física da fábrica, a qual deve ser conduzida de forma a reduzir ao mínimo possível as necessidades de movimentação de materiais.

As perdas no processamento propriamente dito correspondem às atividades de transformação desnecessárias para que o produto adquira suas características básicas de qualidade, ou seja, consistem em se trabalhar fazendo peças, detalhes ou transformações desnecessárias ao produto. Evidentemente, uma transformação desnecessária no produto ou a confecção de partes dispensáveis para se conseguirem as funções básicas do artigo constitui-se em perda, por mais eficiente que seja o processo. A eliminação destas deficiências de processo (ou projeto) deve ser completa, e pode ser atingida através de técnicas de análise do valor de produto e de processo.

Perdas por fabricação de produtos defeituosos, como o nome indica, originam-se na confecção de itens fora das especificações de qualidade. Este tipo de perda é talvez o mais facilmente identificável e mensurável, mas não o menos importante. Na verdade, uma das maiores necessidades da empresa moderna é a busca incessante da excelência na fabricação, e, sem qualidade, não se torna competitivo no mercado moderno. Assim, pode-se dizer que o combate à perda por fabricação de produtos defeituosos é básico para o controle de outras perdas. O ataque a esta perda deve-se embasar na confiabilidade do processo e na rápida detecção e solução de problemas. A denominação escolhida para esta perda neste estudo é perda por produção defeituosa.

Perdas no movimento relacionam-se à movimentação inútil na consecução das atividades, ou seja, à ineficiência da operação propriamente dita. O nome deriva dos estudos do movimento de Gilbreth, para quem a ineficiência resulta de movimentações desnecessárias no trabalho de transformação. A mensuração desta perda está ligada à obtenção de padrões de desempenho para as operações, e sua eliminação é conseguida com o atingimento dos padrões. O termo ineficiência também designará esta perda neste estudo.

Perdas por espera são formadas pela capacidade ociosa, quer dizer, por trabalhadores e instalações parados, o que gera custos. Os principais fatores que

⁷ Em alguns casos, como o de mercadorias entregues a domicílio, o transporte até a residência do cliente faz parte do produto e não pode ser classificado como perda.

umentam esta perda são: elevados tempos de preparação, falta de sincronização da produção e falhas não previstas no sistema produtivo (Antunes Jr., 1994b). Portanto, para se evitar esta perda, devem-se principalmente reduzir os tempos de preparação de máquinas, balancear a produção e aumentar a confiabilidade do sistema. Esta perda será denominada perda por ociosidade.

A existência de estoques gera as perdas por estoque, as quais são os custos financeiros para a manutenção dos estoques e, principalmente, custos de oportunidade pela perda de mercado futuro para a concorrência com menor lead time. Empresas devem perseguir a máxima redução possível de seus estoques, os quais causam inúmeros problemas, como já foi comentado anteriormente.

Na verdade, poder-se-ia acrescentar mais um tipo de perda: os desperdícios de matéria-prima, isto é, matérias-primas despendidas de maneira anormal ou acima do estritamente necessário à confecção do produto. Historicamente, esta perda foi provavelmente a primeira a ser atacada pelas empresas, por causa da facilidade em ser localizada e trabalhada através da comparação de padrões com o realmente ocorrido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES JÚNIOR, José A. V. A lógica das perdas nos sistemas produtivos: uma revisão crítica. [S.L.], 1994b (Versão preliminar)

_____. O mecanismo da função de produção: a análise dos sistemas produtivos do ponto-de-vista de uma rede de processos e operações. [S.L.], 1994b (Versão preliminar).

CAMPOS, Vicente Falconi. Controle da qualidade total (no estilo japonês). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

GOLDRATT, E. M., FOX, R. A corrida pela vantagem competitiva. São Paulo: IMAM, 1989.

HRONEC, Steven M. Sinais vitais: usando medidas do desempenho da qualidade, tempo e custo para traçar a rota para o futuro de sua empresa. São Paulo: Makron Books, 1994.

KAPLAN, Robert S. et alii. Measures for manufacturing excellence. Massachusetts (USA): Harvard Business School Press, Boston, 1990.

KLIEMANN Neto, F. J., ANTUNES Júnior, J. A. V. Proposta de um processo de custeio para sistemas Just-in-Time de produção. [S.L.:sn.]

NAKAGAWA, Masayuki. Gestão estratégica de custos: conceitos, sistemas e implementação. São Paulo: Atlas, 1991.

ROBLES Júnior, Antônio. Custos da qualidade: uma estratégia para a competição global. São Paulo: Atlas, 1994.

SCHONBERGER, Richard J. Fabricação classe universal: as lições de simplicidade aplicadas: São Paulo: Pioneira, 1988.

SHINGO, Shigeo. Study of TOYOTA production system from industrial engineering viewpoint. Tokyo, Japan Management Association, 1981.