

SISTEMAS DA QUALIDADE E SISTEMAS DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Nasario de S.F. Duarte Jr.

Para sobreviver em um ambiente de competitividade, a empresa deve ter implantados os sistemas da qualidade e o de administração da produção mais adequados à sua estratégia de negócios e explorar ao máximo a sinergia que possa existir entre eles.

Por que, ao compararmos o desempenho ao longo do tempo, de empresas concorrentes, vemos que algumas prosperaram mais que outras? Os diversos fatores que determinaram esta diferença são genericamente agrupados sob o termo competitividade. Portanto, para prosperar em um ambiente de concorrência, a empresa deve aumentar sua competitividade. Mas, o que seria afinal esta tal competitividade?

Uma relação aceita para descrever competitividade é:

$$\text{Competitividade} = (\text{valor percebido})/(\text{preço do produto})$$

Onde:

Valor percebido = o quanto o cliente está disposto a desembolsar para adquirir o produto.

Com esta definição em mãos, a competitividade já pode ser decomposta em fatores mais facilmente mensuráveis. Em particular, o gerenciamento da qualidade e da disponibilidade será o fator preponderante.

Decomponemos Valor Percebido em:

- **fator emocional** (marca, beleza, propaganda, etc.); e
- **fatores racionais** (que são a **disponibilidade** (*) do produto; os **serviços** oferecidos adicionalmente ao produto e a confiança na **qualidade** (**) do produto).

(*) definiremos **disponibilidade** como: probabilidade do cliente poder dispor do produto para o fim especificado em um determinado período de tempo estipulado. Aumenta-se a probabilidade de venda/revenda de um produto, aproveitando-se as oportunidades em que o cliente, ao necessitar deste, possa encontrá-lo facilmente e/ou recebê-lo no prazo adequado, e ainda que o produto atenda às suas necessidades durante um período coerente com suas expectativas.

(**) se entendermos **qualidade** como cumprimento dos requisitos, não poderemos dizer que um produto tem mais ou menos qualidade, e sim que o produto tem ou não qualidade. Sendo assim, o que pode ser aumentado ou reduzido é a confiança (ou garantia) sobre a qualidade do produto. A qualidade dependerá de: a) requisitos claros; b) projeto adequado; c) processo de produção adequado; d) serviços prestados adequados. Em que pese este esclarecimento da definição, doravante entenderemos como sinônimos qualidade e confiança (ou garantia) da qualidade.

Os **serviços**, via de regra, visam aumentar a confiança na qualidade e a disponibilidade do produto. Serviços como pronto atendimento, entrega em domicílio etc., são diretamente determinados pela existência de estoques e pelo transporte. Assistência técnica, treinamento, informações ao consumidor, entre outros, estarão ligados à qualidade do serviço pós-venda. Quando tratando-se de atendimento ao público (ex.: bancos), uma melhoria do serviço de atendimento, reconhecida como melhoria da qualidade, é a redução de **filas** (determinada pela disponibilidade). Um aumento da competitividade via oferta de serviços é portanto aumento da qualidade.

O **preço do produto**, por sua vez, pode ser expresso da seguinte forma:

$$\text{Preço do produto} = (\text{custo médio unitário do produto}) + (\text{lucro})$$

O custo médio unitário do produto é função da **produtividade**, como podemos depreender de sua definição mais usual:

Produtividade = (produtos fabricados e aprovados)/(recursos consumidos na fabricação) = 1/(custo médio unitário do produto)

A competitividade, conseqüentemente, pode ser re-definida pela seguinte função:

Competitividade=f(fatores emocionais,qualidade,disponibilidade)/[(1/produtividade)+(lucro)]

sendo que o numerador representa uma função qualquer que relacione os fatores emocionais, qualidade e disponibilidade com a competitividade. Resulta que a competitividade pode ser melhorada através da melhoria da qualidade, pelo aumento da produtividade, por apelos emocionais, pelo aumento da disponibilidade ou ainda por uma redução no lucro.

Esta definição, no entanto, pode ainda ser simplificada para o tipo de empresa em questão. A produtividade pode ser re-definida como uma função da qualidade, disponibilidade e outros fatores técnicos e humanos, pois:

- qualidade e produtividade: uma melhoria da qualidade do processo resultará em melhoria da produtividade, por conduzir a menores índices de retrabalho e rejeições, o que reduz o consumo de recursos produtivos na fabricação dos produtos, ou um maior número de produtos aprovados com o mesmo consumo de recursos produtivos.
- disponibilidade e produtividade: havendo disponibilidade interna de matérias-primas e componentes, aumenta-se a produtividade pela redução da ociosidade, atrasos e “lead-time”. A disponibilidade também pode criar ou reduzir desperdícios, afetando o consumo de recursos, o que afeta a produtividade.
- fatores técnicos e humanos e produtividade: tecnologia, educação, infra-estrutura, cultura etc., são fatores que também afetam a produtividade.

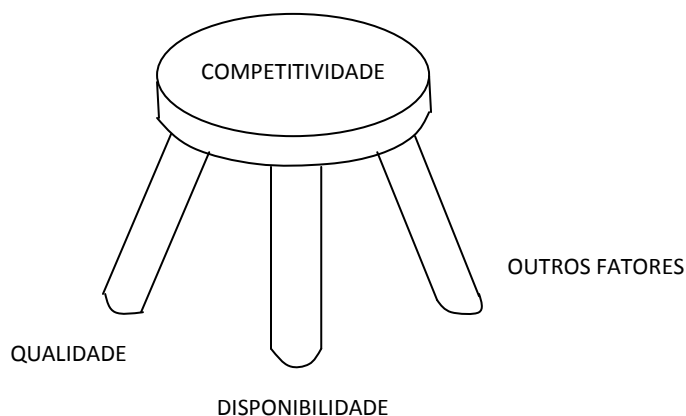
O lucro é uma variável que, via de regra, permite apenas uma pequena margem de manobra, pois, numa empresa capitalista, ele é a própria razão da existência. Dele também depende sua sobrevivência a curto e longo prazo, pois é do lucro que são retirados os recursos para re-investimento na empresa, que determinarão sua competitividade no futuro.

Os **fatores emocionais**, embora importantes principalmente para bens de consumo, são de difícil controle e uma análise profunda foge ao escopo de nossa discussão, porém podemos afirmar que estes também serão afetados pela qualidade e disponibilidade.

- a confiança na qualidade do produto pode ter uma base racional (um sistema da qualidade certificado, por exemplo), ou apenas emocional (tradição ou marca, por exemplo);
- uma melhora ou piora real na qualidade ou disponibilidade pode ter influência também psicológica sobre os clientes, pois é sabido que é muito mais difícil reconquistar um cliente perdido do que conquistá-lo a primeira vez,
- a disponibilidade (ex.: prazo de entrega) ou qualidade são frequentemente utilizados como importantes referenciais de “marketing”.

Os **fatores técnicos e humanos** (tecnologia, educação, infra-estrutura, cultura etc.) também tem forte influência na competitividade, mas, como os fatores emocionais, não são totalmente controláveis, pois são por vezes frutos do meio-ambiente e momento histórico (localização, governo, origem da empresa etc.), de forma que a empresa muitas vezes tem que tomar estes fatores como restrições ou fazer investimentos pesados e não esperar retorno imediato. Aqui mais uma vez a qualidade, por meio de programas do tipo TQM, e o gerenciamento da disponibilidade (ex.: estudos de “lay-out” e movimentação/armazenagem de materiais), tem sido usados para conseguir ganhos competitivos com estes fatores.

Parece-nos, através das conjecturas apresentadas, ser possível afirmar que o caminho mais rápido e seguro para uma empresa ser competitiva em um ambiente de liberdade de mercado, é o de maximizar os parâmetros qualidade e disponibilidade, através do gerenciamento destes. Este gerenciamento, como veremos adiante, é feito através da implementação de sistemas, ou seja, do **Sistema da Qualidade (SQ) e do Sistema de Administração da Produção (SAP)**.



A disponibilidade do produto pode ser dividida em duas funções básicas:

$$\text{Disponibilidade} = (\text{desempenho da logística}) + (\text{dependabilidade})$$

O **desempenho da logística**, que definiremos como a probabilidade de atender-se à demanda no prazo estipulado (sem atrasos ou pronto atendimento) é a parte da disponibilidade relacionada com o projeto do processo e gerenciamento do “lead-time” de Produção. Estes incluem a capacidade de produção, estoques, fluxo de materiais (“lay-out” produtivo, manuseio, movimentação, armazenagem e transporte de materiais), planejamento e programação da Produção, fluxo de informações para a Produção, compras de materiais produtivos, estudos de tempos e métodos, variedade de produtos oferecidos, facilidade na provisão de demanda e flexibilidade a reproprogramações de entrega (mediante acordos com as partes). O desempenho da logística é função normalmente do PPCPE (Planejamento, Programação e Controle da Produção e Estoques) da empresa.

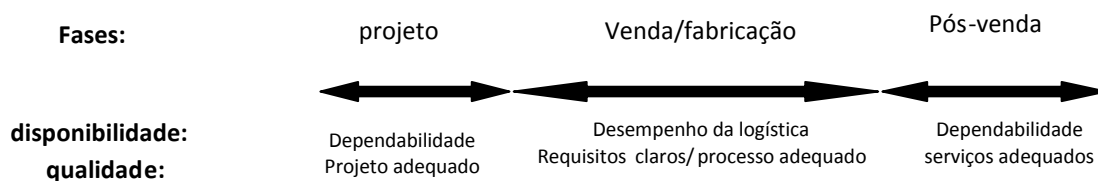
$$\text{Desempenho da Logística} = f(\text{demanda, projeto do processo, gerenciamento do “lead-time”})$$

A **dependabilidade**, que definiremos como o aspecto da qualidade relacionado ao tempo, ou ainda a probabilidade do produto, nas mãos do cliente, funcionar conforme os requisitos, durante um determinado período de tempo. A dependabilidade é a parte da disponibilidade relacionada com o projeto e gerenciamento do produto, e é a somatória de características do produto, tais como: confiabilidade (probabilidade de não apresentar falhas durante um certo período de tempo), manutenibilidade e logística de manutenção, que juntas determinam a probabilidade do produto já adquirido ser útil em um determinado período.

$$\text{Dependabilidade} = \text{confiabilidade} + \text{manutenibilidade} + \text{logística de manutenção}$$

A **disponibilidade está intrinsecamente ligada à qualidade**. A dependabilidade já foi citada como parte integrante da qualidade do projeto e dos serviços. O desempenho da logística depende dos requisitos definidos (ex.: prazo de entrega) e da qualidade no processo de produção (refugos, retrabalhos, problemas com manuseio e transporte, e outros afetam o “lead-time” de produção) e, se conseguido a custo de estoques elevados, prejudica a qualidade, como veremos. Com certeza, clientes que recebem produtos com atraso ou que não tenham seus pedidos atendidos não são clientes satisfeitos.

Em termos de ciclo de vida de um produto, a dependabilidade atua no projeto do produto, o desempenho da logística atua durante a produção até a entrega ao cliente, e por fim, a dependabilidade atua no pós-venda, mantendo o produto útil ao cliente durante o ciclo de vida projetado. Em cada uma destas fases, atua um dos componentes da qualidade.



Ciclo de vida do produto

Tipos de Sistemas da Qualidade (SQ) e de Administração da Produção (SAP)

A principal vantagem na implantação de sistemas de gerenciamento é que com eles torna-se mais fácil mudar e gerenciar atitudes e comportamentos das pessoas. É sabida a dificuldade de alterar-se o modo de agir das pessoas de uma empresa. Ao implantar-se um sistema, as pessoas tenderão a adaptar-se a este, tornando a mudança mais fácil.

Um Sistema da Qualidade (SQ) é um modelo de gestão da empresa calcado na qualidade. Atualmente, a implantação de SQs nas empresas tem sido muito enfatizada e, por isso, parece-nos desnecessário tecer longos comentários a respeito destes, basta-nos apenas saber que eles tem a abrangência suficiente para satisfazer os requisitos da qualidade da empresa, dos clientes, acionistas, comunidade e demais partes envolvidas (“stakeholders”). As normas da família ISO9000 prevêm requisitos mínimos (modelos básicos) para estes sistemas. Em particular a ISO9004-1 nos é de maior interesse por ser a norma mais indicada para proporcionar a confiança na qualidade. As ISO9001, 9002 e 9003 também descrevem SQs, porém mais restritos (apenas para fins de garantia da qualidade externa). Vale lembrar que estas normas não falam diretamente sobre disponibilidade, porém nos capítulos 11 e 4.9 das normas ISO 9004-1 e ISO 9001/2/3 respectivamente, é requerido dentro do controle de processos, a manutenção de “condições controladas”. Para maiores detalhes, consultar a bibliografia indicada.

Um Sistema de Administração da Produção (SAP) é um sistema de informações que orienta as decisões da empresa no sentido de adotar estratégias eficazes (padrão de decisões coerente com objetivos) de manufatura, baseado em filosofias de administração da produção, as quais, por sua vez, são baseadas em um modelo de empresa.

Resulta daí um primeiro cuidado na implantação destes sistemas na mesma empresa: o SQ e o SAP, embora únicos para cada empresa, baseiam-se em modelos, os quais devem ser coerentes entre si.

Uma associação freqüente de SAP com SQ é a que se faz com o “Just-in-Time/Kanban” (**JIT/KANBAN**) com “Qualidade Total”. É até freqüente encontrar o enunciado de que o JIT/KANBAN é o único SAP compatível com a melhoria da qualidade e da produtividade. Esta idéia é reforçada pelas histórias de dificuldades de empresas em implantar SQs em ambientes com SAPs diferentes do JIT/KANBAN. No entanto, o JIT/KANBAN tem limitações na aplicação pois seus pré-requisitos são conflitantes com os ditames de muitos mercados e como já vimos, a disponibilidade é função da estratégia de negócios da empresa, ou seja, se esta é orientada para seu mercado ou não.

Outro SAP muito “badalado” é o **MRPII**, o qual também é apresentado como uma panacéia para aumentar a produtividade de qualquer empresa, independente desta possuir ou não um SQ.

Há porém, outros SAPs cuja relação com a qualidade deve ser estudada e que podem fornecer resultados nos ambientes onde são adequados, equivalentes ao do JIT/KANBAN no ambiente para o qual este foi projetado.

Como já dito, o SAP deve ser escolhido em função do modelo de empresa adotado, o qual, por sua vez, depende de sua estratégia de negócios. Abaixo uma classificação dos modelos de empresa existentes:

Tipo de Produção	“lay-out”	Variedade de produtos	Previsão de demanda	Observações	Exemplo típico de indústria
Estoque puro	Só armazenagem e transporte	Grande	Boa	Este não seria exatamente um tipo de produção	Comércio, distribuidora
Contínua (pura ou com diferenciação)	Dedicado ao produto (linha ou célula)	Pouca	Muito previsível	Normalmente possuem grande capacidade de produção	- pura: indústria siderúrgica - com diferenciação: automobilística
Intermitente repetitiva (closed job shop) ou sob encomenda (open job shop)	Por processos	Grande	Pouco previsível (principalmente a sob encomenda)	Indústria do tipo intermitente sob encomenda são a maioria no Brasil	- sob encomenda: confecções - repetitiva: autopeças
Grandes projetos (sob encomenda)	Por processo ou especificamente montado para um só produto	Um único ou poucas unidades de cada produto	Sob encomenda	Normalmente depende de grandes investimento	Construção civil e naval

Os principais SAPs existentes, em função destes modelos de empresa são:

Nome	Origem	Principais objetivos	Observações, filosofia	Tipo de produção indicada
Linha de montagem	Década de 20 (Henry Ford – USA)	-aumentar a produtividade e a disponibilidade, com preocupação relativa sobre o estoque	- filosofia que exige padronização de produtos e componentes e especialização da mão-de-obra; - baseado em “produção empurrada” ¹ - estoque “Just in case”	Contínua
Algoritmos matemáticos (modelos de estoque mínimo / lote econômico, balanceamento de linhas, gráfico de Gantt e algoritmos heurísticos)	Décadas de 30 a 50 (USA)	- reduzir estoques excessivos - reduzir ociosidades e atrasos por falta de matérias-primas - alocar recursos (mão-de-obra, materiais etc.) de forma racional - planejar / programar a produção	- são mais técnicas do que filosofias (abrangência limitada) - a melhoria da produtividade dá-se pela redução de esperas (melhoria na disponibilidade) - estoque “Just in case”	<i>Modelos de estoque = qualquer empresa</i> <i>Balanceamento de linha = contínua</i> <i>Gantt = grandes projetos</i> <i>Heurísticos = intermitente</i>
Simulação em computador	Décadas de 50 a 70 (USA)	- decidir seqüenciação de Ordens de Produção, visando atingir quaisquer critérios previamente estabelecidos (menor estoque, menor “lead-time” etc.)	- só para programação (projeto do processo ou operacionalização) - pode utilizar modelos estatísticos nas simulações (teoria das filas) - depende de informatização	Intermitente
PERT/CPM	Década de 50 (NASA – USA)	- identificar as atividades determinantes do	- mais uma técnica que filosofia - depende de informatização - o PERT difere do COM por levar em	Grandes projetos

		“lead-time” do produto (caminho crítico) e planejar todas as fases para reduzir tempo e estoque	conta a distribuição estatística dos tempos - não se decide “mix” de produção	
JIT / KANBAN	Década de 50/60 (Toyota – Japão)	- programar a produção de forma a reduzir os “lead-times” e os estoques - reduzir desperdícios (ociosidade, filas e refugos)	- JIT é uma filosofia, KANBAN é uma técnica - baseado em “produção puxada” ² - O KANBAN: ✓ Não atende prontamente a picos de demanda; ✓ Só é aplicado na Produção ✓ Opera com sistema manual descentralizado O JIT/KANBAN requer: ✓ Programa mestre de (agregado). No KANBAN o operador só conhece seu programa de produção (só a Montagem Final conhece todo o programa) ✓ Manutenção preventiva / TPM ✓ Contentores padronizados ✓ Troca rápida de ferramentas ✓ Qualidade do processo ✓ “lay-out” em linha ou célula ✓ Lotes pequenos ✓ Operários polivalentes ✓ Pequena variedade de produtos ✓ Demanda estável ou estoque de produtos acabados (permite pouca flexibilidade em relação a variação de demanda de curto prazo)	
MRP (Material Requirement Planning) e MRPII (Manufacturing Resources Planning)	MRP – 1965 MRPII – 1980 (IBM – USA)	- Calcular as quantidades de materiais e outros recursos e as datas exatas para fabricação de componentes, semi-acabados e produtos, tentando atingir zero estoques. - estabelecer prioridades para fabricação e compra. - orientado mais para planejamento do que para programação	- MRP é técnica, MRPII é uma filosofia - Baseado em “produção empurrada” ¹ - melhor para produtos de estrutura complexa - projetado para demanda irregular - necessita conhecimento do processo (rendimentos, capacidades, tempos-padrões, estoques, árvore do produto, etc.) - melhor para indústrias com grande diversidade de produtos - imprecisões na previsão de demanda ou alterações de pedidos geram atrasos / estoques - exige informatização e centralização - trabalha com demanda dependente / independente - estoque “Just in case”	Contínua com diferenciação ou intermitente
OPT (Optimized Production Technology)	1985 (Goldratt – Israel)	- programar a produção de forma a reduzir estoques, “lead-times” e evitar atrasos, melhorando o desempenho global da empresa	- gerenciamento baseado nos “gargalos” da produção (TOC – Theory of Constraints) - baseado em “produção puxada” ² - exige mudança cultural na empresa - exige informatização e centralização - exige “mix” estável (para o gargalo não mudar)	Contínua ou intermitente repetitiva

1 – “produção empurrada” – forma de programação da produção onde as matérias-primas são liberadas de acordo com a capacidade das operações iniciais, mesmo que excessiva

2 – “produção puxada” – forma de programação da produção onde as matérias-primas são liberadas de acordo com a capacidade do gargalo (montagem final), no tempo certo para este, mesmo que resulte em ociosidade para as demais operações.

Os SAPs MRPII e JIT podem funcionar em conjunto, pois nos dois há a necessidade de um programa mestre. A tendência é planejar com o MRPII e programar com o Kanban, de modo a **planejar o trabalho mas produzir o que é consumido**. Esta junção tem recebido denominações tais como MRP III, Synchro e outras.

O OPT tem várias similaridades com o JIT/KANBAN:

- a) A existência de várias kanbans no painel indica ser este um gargalo;
- b) Tanto no kanban quanto no OPT, o operador deve ficar parado quando não exigido pelo gargalo (normalmente a Montagem Final no Kanban);
- c) Os dois trabalham com lote de processo (não constante ao longo do processo) e transferência (contentor no kanban);
- d) Nos dois, o “lead-time” é derivado do programa (não definido “a priori”);
- e) Os dois requerem lotes pequenos.

O OPT também tem similaridades com o MRPII: são baseados em um “software”, depende de uma base de dados similar à do MRPII e tende para a centralização das decisões e informações.

SAPs X SQs

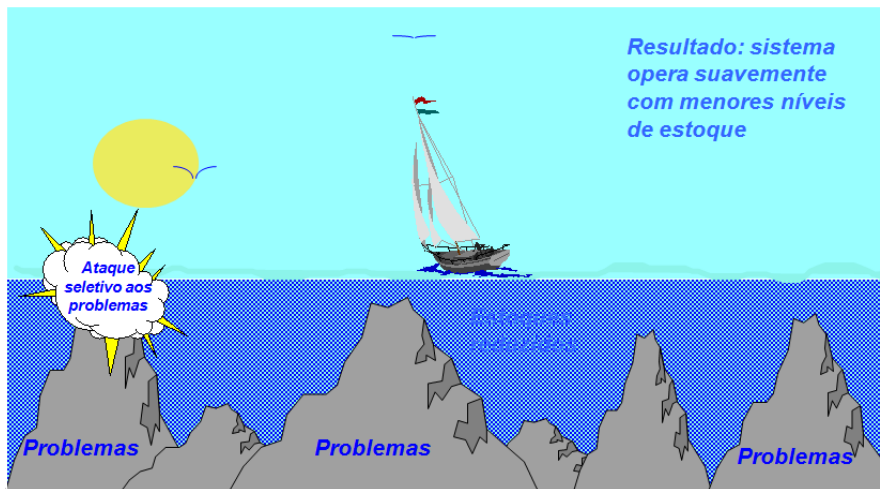
Como o SAP e o SQ aplicam-se a todo o ciclo de manufatura, as decisões tomadas tanto pelo SAP quanto pelo SQ afetam a competitividade da empresa e, como vimos, há forte interação entre ambos. Porém o que se vê na prática é os administradores das empresas encará-los como sistemas independentes. Surge daí a necessidade de utilizar-se uma abordagem sistêmica no gerenciamento de ambos, pois a soma dos ótimos locais não leva necessariamente a um ótimo global. W.Edward Deming já defendia a abordagem sistêmica como parte do “conhecimento profundo”.

Nas empresas tradicionais, a Administração da Produção (SAP) tende a considerar os problemas da qualidade como meros transtorno ao fluxo de produção, e tenta simplesmente contorná-los, ao invés de tentar resolvê-los. Ao implantar um SQ, a Administração da Produção deve mudar sua postura para com os problemas, ou seja, deve reconhecê-los, encará-los como oportunidades de melhoria e re-planejar a produção de modo a evitar a fabricação de produtos com não-conformidades. **A qualidade resulta tal qual nós a planejamos**, ou seja, a qualidade não simplesmente acontece, ela é fruto do planejamento e dos recursos atribuídos.

Por tratarem-se de sistemas de gestão, tanto o SAP quanto o SQ dependem das políticas e objetivos ditados pela Alta Administração da empresa. A introdução de um SQ ou de um SAP na empresa, normalmente requer mudanças estruturais na organização (menos níveis, queda das barreiras entre departamentos, mudanças no comportamento gerencial, delegação de poderes, comprometimento da Alta Administração etc.), mudanças nos métodos e meios de produção e treinamento do pessoal, o que acaba por reduzir os “lead-times” de produção, os atrasos e não atendimento a pedidos. Esta introdução é feita através de um processo de “benchmarking” (busca da excelência por comparação com outras empresas), ferramenta típica de um SQ.

Tanto o SQ quanto o SAP, trabalham com as informações provenientes do processo, e portanto, as inter-relações entre departamentos necessitam ser conhecidas e o fluxo de informações entre estes necessita ser controlado. Um SAP, para ter as características desejadas de flexibilidade e completude, necessita trabalhar com mais informações, o que reforça a necessidade de um gerenciamento da documentação e de dados. Este controle é uma das exigências mais fortes de SQs como o modelo ISO9000. Os registros necessários ao controle de produção do SAP normalmente são utilizados para atender ao requisito de rastreabilidade do SQ, bem como podem servir para saber se o processo está atendendo aos requisitos da qualidade ao longo do tempo. Outra consequência muito importante da introdução de um SQ pode ser a redução dos estoques, que é um objetivo comum a todos os SAPs. Esta redução colabora para revelar não-conformidades (ex.: retrabalhos) que antes estavam “mascarados” pelos estoques e ao mesmo

tempo força sua solução, pois sem os estoques o fluxo produtivo fica interrompido a cada não conformidade, e haverá grande pressão para a resolução dos problemas. A causa do problema, desta forma, também estará “fresca” na memória da maioria das pessoas, facilitando a ação corretiva. Trabalhar com estoques reduzidos, portanto, requer confiança na qualidade (ou ainda, capacidade de processo).



Redução de estoques para expor os problemas do processo

O SAP, por depender de planejamento e organização dos processos, auxilia o SQ a implantar uma cultura de prevenção na empresa (ex.: manutenção preventiva, requisito da ISO9001 e ISO9004-1). O inverso também ocorre, inclusive na fase de projeto do processo, a existência de um SQ fará com que aspectos como confiabilidade e “lay-out”, entre outros aspectos do SAP sejam considerados.

Sistemas adequados de manuseio, armazenamento, preservação, entrega e expedição, utilizados pelo SAP (ex.: FIFO), são também coerentes com necessidade do SQ, de evitar-se deterioração dos materiais, extravios etc.

As técnicas estatísticas são utilizadas tanto no SAP como no SQ, como já vimos (teoria das filas, capacidade de processos, PERT e amostragem), caso se queira explorá-los em toda potencialidade. Técnicas de amostragem são utilizadas em estudos de tempos&métodos.

Também como já dito, um SQ leva a uma cultura de melhoramento contínuo do produto e do processo, o que leva a uma otimização do SAP, via otimização da utilização dos recursos disponíveis e remoção das instabilidades dos processos (redução dos retrabalhos, refugos, movimentação de materiais, estoques, horas-extras, paradas de máquina etc.).

Assim como o SQ trabalha com padrões (na metrologia, controle de qualidade, padrões de desempenho administrativo etc.), o SAP necessita de tempos e rendimentos-padrões, entre outros.

Em que pese estes benefícios mútuos gerais para qualquer SAP/SQ, alguns SAPs tem maior ou menor influência no SQ, como vemos abaixo:

SAP	Interface com a qualidade
Linha de monta-gem	A padronização necessária à produção em série foi altamente benéfica para a qualidade, porém a excessiva especialização da mão-de-obra levou a um distanciamento histórico entre produtividade e qualidade, com prejuízos para esta última. Sistema passivo (#)
Alg. Mat.	Sistemas passivos (#), a qualidade é tomada como restrição imutável.
Simulação	Necessita conhecimento do processo para implantação, porém torna-se passivo (#) na operacionalização, pois desaparecem os questionamentos.
PERT/CPM	Criado na mesma época e ambiente das normas de Sistema da Qualidade (indústria bélica/nuclear americana, anos 50). No entanto, ISO9000 e normas de GQ não fazem menção explícita ao PPCPE (no capítulo 4.9 ISO9001 “Controle de Processos”, fala-se que “a produção deve ser planejada”). Supomos que tal se dê pois neste tipo de empresa, por força de contrato e “lead-times” longos e por serem uma ou poucas unidades, há inspeções planejadas e rigorosas, multas por atraso, grandes volumes de dinheiro e recursos envolvidos, definição satisfatória de requisitos e objetivos claros, registros e controle adequados (razoavelmente complexas) de gerenciamento, devido à necessidade de informatização e centralização, adéqua-se bem a SQ formais (tipo ISO9000). Por outro lado, a necessidade de trabalhar-se com “lotes econômicos” e não com lotes de processo pode trazer transtornos à qualidade (rastreadibilidade e estudo de causas). Também é um sistema passivo (#). Trabalham com estoque exato para o consumo (estocam, na realidade, capacidade produtiva).
MRP/MRP II	Como há necessidade de manipulação de muitas informações, a existência de um SQ que mantenha uma documentação coerente e codificação de produtos é altamente desejável. Como não tolera “sistemas informais” de gerenciamento, devido à necessidade de informatização e centralização, adéqua-se bem a SQ formais (tipo ISO9000). Por outro lado, a necessidade de trabalhar-se com “lotes econômicos” e não com lotes de processo pode trazer transtornos à qualidade (rastreadibilidade e estudo de causas). Também é um sistema passivo (#) na melhoria da qualidade.
JIT/KANBAN	<p>Sistema ativo (##), normalmente associado à qualidade, pois ela é ao mesmo tempo um benefício e um pressuposto para sua implantação (a redução dos estoques dos problemas faz parte de uma mesma estratégia). Princípios do JIT/KANBAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - melhoria contínua (Kaizen); - trabalho em equipe (APG – Atividade de Pequenos Grupos) - treinamento para a qualidade - tornar cada defeito visível (ex.: através da redução de estoques) - tornar o pessoal da produção responsável pela qualidade (dar ao trabalhador da produção responsabilidade e autoridade para parar a linha caso surjam problemas) - cada trabalhador deve fazer seu próprio retrabalho - tornar a manutenção da máquina responsabilidade do trabalhador (TPM) - prevenção de defeitos - Qualidade Assegurada com fornecedores - respeito ao ser humano <p>A meta é o ZD (Zero Defeito), incluindo zero desperdícios. A capacidade deve ser ocupada no máximo em 50%, sendo o tempo restante para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reunião de CCQ; - aperfeiçoamento e reparo de máquina - preparação de máquina - estudo de causas de problemas - CEP
OPT	<p>Embora centralizador, é um sistema ativo (##) para com a qualidade, pois faz um questionamento das práticas gerenciais tradicionais, permite simulação e maior conhecimento do processo. Auxilia a empresa a localizar seus problemas, indicando prioridades para sua abordagem (semelhança com Pareto). Incentiva a melhoria contínua (busca de restrições, que normalmente são não conformidades do processo). As restrições são, na maior parte das vezes, não físicas, mas sim políticas ou regras (formais ou informais), que em uma determinada época foram efetivas, mas devido à evolução do mercado e da empresa, tornaram-se obsoletas. Algumas ferramentas poderosas do SQ para resolução de problemas localizados (ex.: CEP, DOE, MASP etc.), podem não ser eficazes para identificar estas restrições não físicas. O OPT, assim como o SQ, exige medições de desempenho que no OPT são bem determinadas e contrariam sistemáticas tradicionais de Contabilidade de Custos. A contabilidade de custos atrapalha a melhoria da qualidade, pois desincentiva investimentos que não tragam retornos financeiros tangíveis (ex.: zero inventário não pode ser defendido pela Contabilidade de Custos, imagem da empresa tem valor intangível).</p> <p>Sinergias entre OPT e SQ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - exposição de restrições indica onde existem não-conformidades - definição clara de prioridades para ações corretivas (Pareto X gargalos) - medições de desempenho globais da empresa.

(#) sistema ativo – quando há questionamento dos problemas e participação na tomada de decisões.

(##) sistema passivo – não há questionamento dos problemas (estes são assumidos como restrições e são relatados como índices de defeitos). Há participação na tomada de decisões.

São erros comuns no gerenciamento dos SAPs, com relação ao SQ:

- prioridades a programações e custos, não à qualidade;
- desperdícios decorrentes da falta de qualidade, ocultos nos padrões de custo, “lead-times” e rendimento;
- ênfase no atingimento de objetivos de produção (não em melhoria do processo e do produto);
- nunca recusar OPs ou pedidos que prejudiquem a qualidade ou atendimento de prazos (análise crítica de contrato deficiente).

Em função do sucesso das empresas na implantação de SQs (em particular ISO9000), sistemas informatizados de auxílio à qualidade (CAQ – computer aided quality), tem surgido para facilitar a execução de tarefas ligadas à informação para a qualidade (liberação de produtos, estatísticas/CEP, gerenciamento de não-conformidades, controle de documentos e dados, controle de registros, metrologia etc.). Estes sistemas trabalham de forma integrada com sistemas MRPII, com a seguinte vantagem: economia de tempo de digitação, maior transparência nas informações para a Produção e Qualidade, redução de erros no MRP pelo “filtro” do CAQ, estrutura e informação mais racional, entre outros.

CONCLUSÕES:

A competitividade de uma empresa manufatureira coexistindo com outros concorrentes em mercados livres depende preponderantemente do gerenciamento sistêmico da qualidade e disponibilidade.

A disponibilidade é conseguida pela adequada escolha e administração de um SAP (Sistema de Administração da Produção) na empresa. Cada empresa deve escolher seu SAP de acordo com sua estratégia de negócios, não caindo na tentação de implantar SAPs apenas porque em outras empresas de outros ramos de negócio este influencia positivamente na competitividade. Exemplo: as empresas que tem como estratégia de negócios a variedade de produtos (ou servir ao cliente qualquer produto que precisar), não recomenda-se utilizar JIT/KANBAN, pois este prescinde da uniformidade. Indústrias tipo Grandes Projetos e Intermitente Sob Encomenda também não se adaptam bem com JIT/KANBAN, sendo preferível a implantação de SAPs tipo MRPII, PERT/COM ou Simulação em Computador.

A qualidade é conseguida pela implementação de um Sistema da Qualidade (SQ) adequado para a empresa, sendo esta atualmente uma condição “sine qua non” para a competitividade.

O SAP e o SQ da empresa, no entanto, interagem fortemente. Para que haja sinergia entre ambos, a escolha e administração dos dois deve ser coerente. **Em fábricas onde não há qualidade, com certeza, a administração da produção é caótica.** SAPs como OPT e JIT/KANBAN são ativos para com a qualidade, inclusive sendo mais flexíveis neste ponto que os demais, no entanto o MRPII também vem sofrendo alterações neste sentido, para adaptar-se melhor à existência de um SQ (CAQ, MPRIII).

É conveniente que toda a empresa conheça e seja treinada em SAP e SQ, para que estes sofram uma exploração otimizada de todas as suas potencialidades. Este campo da interface entre SQ e SAP ainda foi pouco estudado e explorado até o momento.

BIBLIOGRAFIA

1. Tese de Mestrado Prof. Dr. Miguel Santoro – USP – 1982
2. Sistema Kanban de Manufatura Just-in-Time: uma introdução à técnicas de manufatura japonesas. Reinaldo A. Moura. IMAN, 1984.
3. Sistema Toyota de Produção. Yasuhiro Monden. IMAN, 1984.
4. Kanban – a simplicidade do Controle de Produção. Reinaldo A. Moura. IMAN, 1989.

Artigo publicado na revista Controle da Qualidade no. 49, Ano 6, Editora Banas, junho 1996.

5. A Corrida pela Vantagem Competitiva. Eliyahu M. Goldratt; Jeff Cox. IMAN, 1989.
6. A Meta. Eliyahu M. Goldratt; Jeff Cox. IMAN, 1990.
7. Just-in-Time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico. Correia e Gianesi. Atlas, 1993.
8. NBR ISO 9001/1994.
9. NBR ISO 8402/1994.
10. NBR ISO 9000-1/1994.