O *Just-in-time para fortalecer a cadeia de suprimentos*

Eng^{o}. Rogério Garcia Bañolas, Msc.
Consultor nas áreas de Logística e de Engenharia de Produção
Professor na Faculdade de Comércio Exterior da Universidade do Vale dos Sinos (UNISINOS)
Unisinos – Av. Unisinos, 950 – 93022-000- São Leopoldo - RS – Brasil

Eng^{o}. Marcelo Hercílio Carvalho Moutinho Silva. Msc.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção/UFRGS
Praça Argentina 9, sala LOPP, Porto Alegre/RS, 90035-190 - Brasil

Resumo

Este artigo apresenta a aplicação do Just-in-time como forma de integrar e fortalecer a cadeia de suprimentos de maneira a torná-la mais flexível e competitiva.

***Palavras-chave**: Just-in-time, fornecedores, cadeia de suprimentos.*

Abstract

This paper presents the application of Just-in-time technique to empower the supply chains in order to make it more responsive and competitive.

***Key Words**: Just-in-time, suppliers, supply chains.*

1. Introdução

Ser competitivo num mundo cada vez mais globalizado significa mais do que olhar para o interior da empresa e procurar alternativas que a coloque na lista das organizações de sucesso. Além do ambiente interno da empresa, deve-se reconhecer no ambiente externo fatores que influenciam no negócio em que ela atua. Política social e economia, condições de mercado, necessidades e expectativas do consumidor final, são algumas variáveis que devem ser gerenciadas para a sobrevivência da empresa em seu negócio. Não obstante, a tendência atual é a formação de blocos econômicos e o reforço do conceito de cadeias produtivas, fazendo com que a competitividade no negócio se dê de forma mais agressiva através de conglomerados de empresas que buscam efeito sinergético de seus esforços. O que indica que o foco na cadeia trata-se de uma estratégia mais ampla e sistêmica, uma vez que cada componente pode ser considerado, ao mesmo tempo, como cliente e fornecedor de um complexo que visa atender aos consumidores (clientes finais) com produtos e serviços

competitivos. Assim, para entregar ao consumidor produtos na quantidade certa, no momento preciso, de forma segura, a um preço acessível e na qualidade demandada, devem contribuir todas as empresas da cadeia. Cada uma delas deve, pois, procurar desenvolver seus fornecedores, proporcionando suporte técnico e gerencial, bem como estimular o autodesenvolvimento para atender a sua empresa cliente ou o consumidor final. A finalidade é capacitar todas as empresas da cadeia para responder com rapidez às constantes flutuações da demanda do mercado com flexibilidade, qualidade, redução de custos, atendimento e inovação (Antunes *appud* Shingo, 1996), garantindo a competitividade no negócio.

Nesse âmbito, a eliminação total do desperdício, espinha dorsal do Sistema Toyota de Produção (STP), vem sendo freqüentemente citada como a verdadeira fonte de lucros e redução de custos de uma empresa. O componente operacional do sistema é o *Just-in-time* (JIT), que significa "no momento certo", ou seja, produtos certos entregues ao cliente no momento certo, na quantidade certa, no local certo e com a qualidade requerida (Shingo, 1996) e, sobretudo, sem a geração de estoques ao longo dos processos.

Iniciativas para as cadeias de suprimento que têm o varejo de massa como elo final, tais como a Resposta Rápida[1] e a Reposição Contínua[2], dão ênfase à competição baseada no tempo[3] e às reduções de estoque.

No JIT propriamente dito, a eliminação dos estoques segue a lógica de que eles são considerados um dos tipos de perdas da produção. O JIT é, pois, um dos elementos do STP capaz de pôr em prática o objetivo da redução de custos pela eliminação das perdas. No entanto, o JIT visualizado apenas como uma técnica a ser implantada no ambiente interno da empresa (JIT interno), sem a preocupação com as condições em que operam os seus fornecedores em termos de níveis de estoque, é extremamente limitado em termos de eficácia. O JIT externo, no entanto, não é implantado sem sacrifícios. Coriat (1994) fala da pressão que as empresas subcontratadas à Toyota sofriam dadas as exigências de qualidade e entregas *Just-in-time*. Ao mesmo tempo, a Toyota deixava que o fornecedor usufruisse dos benefícios

---

[1] Em Inglês *Quick Response*. Iniciativa experimentada pela primeira vez pela Wal Mart e pesquisada sob o patrocínio de várias empresas americanas. POIRIER, Charles C., REITER, Stephen E. Supply Chain Optimization: building the strongest total business network. San Francisco: Be et-Koehler Publishers, 1996.

[2] Discussão aprofundada em BAÑOLAS, Rogério. Dissertação de Mestrado "A Reposição Contínua Inserida no contexto da Resposta Eficiente ao Consumidor". PPGEP/UFRGS, 2000.

[3] *Time-based logistics* (logística baseada em tempo) – maneira pela qual as atividades logísticas são realizadas mais rápidas e com maior precisão utilizando-se das Tecnologias da Informação e da comunicação. O objetivo é comprimir e controlar o tempo desde o recebimento do pedido até o envio das mercadorias a fim de acelerar o giro de estoques.

das melhorias feitas, num sistema sutil que adotava simultaneamente incentivos e sanções ao subcontratado.

Tal “incentivo” à implantação do JIT pauta-se no reconhecimento de que a falta de habilidade e capacidade produtiva de um dos elos da cadeia poderia levar à ruptura da mesma. O negócio das grandes companhias japonesas ficaria comprometido, se não houvesse a procura de uma condição de segurança através da subcontratação de diversos fornecedores para a mesma matéria-prima. Fica patente o poder que a empresa cliente exerce sobre seus fornecedores de forma que as melhorias nos processos e a adoção do JIT são exigidas do fornecedor.

Dessa forma, se uma empresa pretende deter uma vantagem competitiva duradoura, não basta jogar o ônus das perdas de seus processos internos sobre os ombros dos fornecedores. Cedo ou tarde, toda cadeia de suprimentos pagará a conta, talvez na forma de produtos com baixa qualidade, ou, até mesmo, na forma de rupturas de fornecimento.

Por outro lado, vislumbrando o longo prazo, reconhece-se que, ao empurrar os custos e os inventários para outros pontos da cadeia de suprimentos, é como se uma corda presa na outra extremidade fosse agitada, na esperança de que os problemas fossem transportados para longe. Na verdade, o pulso de onda gerado acaba voltando ao mesmo ponto e transmitindo-se ao longo de toda corda (cadeia de suprimentos).

Manter o foco na cadeia produtiva significa, então, usar a lógica de melhorias de processos, inicialmente proposta por Shingo, ao longo de toda a cadeia. Para Shingo (1996), um processo se caracteriza como “o fluxo de materiais no tempo e no espaço; é a transformação da matéria prima em componente semi-acabado e, daí, em produto acabado”. Uma vez que esse fluxo pode se dar através da passagem do produto por diversas empresas, contempla-se aí a visão de processos, e atinge-se uma dimensão mais ampla do que acompanhar somente os produtos: acompanha-se, também, o desempenho de empresas interrelacionadas.

A robustez da cadeia de suprimentos é diretamente proporcional à profundidade das mudanças nos componentes do sistema. O JIT interno tem impacto inferior quando não é suportado por fornecedores JIT. Por sua vez, uma cadeia de suprimentos que tem como princípio o ataque frontal a todo tipo de perdas e que adota o JIT como forma de integração, com certeza será superior àquela em que apenas algumas empresas são *Just-in-time*. Deve-se destacar, portanto, que a relação cliente/fornecedor é crucial para o sucesso do JIT interno (Chen, 1997).

Tendo isso em vista, este artigo objetiva apresentar o relacionamento cliente/fornecedor em um ambiente *Just-in-time*, destacando alguns requisitos necessários para um bom funcionamento e fortalecimento da cadeia de suprimentos. Este artigo está estruturado em 4 seções, incluindo a presente introdução. Na seção 2, são apresentados fatores de relevância na relação cliente/fornecedor. Na seção 3 é descrita a operacionalidade do JIT na cadeia produtiva. A conclusão do artigo é apresentada na seção 4.

2. *Just-in-time* e a relação cliente/fornecedor

O sucesso do sistema *Just-in-time* está intimamente ligado à relação existente entre cliente e fornecedor e depende da performance do sistema como um todo (Chen, 1997). Embora o JIT forneça um considerável escopo para redução de custos pela eliminação de estoques, seus objetivos tornam-se mais exeqüíveis se a técnica for estendida aos fornecedores e clientes críticos da cadeia de suprimentos, já que pouco ou nenhum estoque de segurança são necessários. Na medida em que diminuem-se os estoques intermediários e as freqüências de abastecimentos aumentam, qualidade e eficiência na distribuição passam a ser vitais para o funcionamento do sistema. Assim, a eficácia do JIT é atingida através da coordenação e desenvolvimento de fornecedores, pois o JIT só pode ser operacionalizado quando a aquisição de materiais e de produtos também se dá *Just-in-time*.

O gerenciamento de todo o processo logístico sobre as ações dos fornecedores, distribuidores e clientes para harmonizar as taxas de produção com a demanda do cliente final pode levar à obtenção de menores inventários, redução dos *lead times* e dos custos logísticos totais. É importante salientar que, em geral, os materiais e serviços de distribuição representam uma porção considerável do custo do produto ao consumidor. Especificamente na indústria automobilística, o custo de materiais e serviços responde por 50 a 80% do custo total dos produtos (Willis, 1990; Burton, 1988; Naumann, 1982), sendo o fornecimento o responsável por 30% dos problemas da má qualidade e 80% do ciclo de produção (INMAN, 1990; Willis, 1990), o que indica a importância da coordenação da cadeia de suprimentos.

A conseqüência natural da importância econômica que os materiais têm no custo do produto é a pressão sobre os fornecedores para a redução de custos. Esta pressão não haveria se não existisse uma firma principal capaz de exercê-la para a redução dos preços de componentes e materiais. Não obstante, afaste-se a noção vulgar da redução forçada de preços de compra de materiais, imposta pelo cliente ao fornecedor. Instrumentos sutis podem estar presentes na relação de "parceiros *Just-in-time*": combinação entre incentivo para a inovação e sanções à deficiência de adaptação às mudanças no produto e no processo solicitadas ao fornecedores; convivência simultânea de cooperação e competição na relação cliente-fornecedor; relações de longo prazo sustentadas por avaliações periódicas.

Quanto a esta última, no caso da Toyota, a duração da relação compreende o ciclo de vida do produto; em geral quatro anos com avaliações a cada 6 meses. Essa relação é contratual e pode ser renovada ao final do ciclo de vida do produto, dependendo do desempenho do fornecedor subcontratado.

O incentivo a inovações se faz sentir pela prática da firma principal de estender por um ano a exploração dos benefícios de uma inovação ou redução de custo. Não se limita a isso, entretanto, a firma principal. Fornecedores, com desempenho insuficiente, têm seu volume de compras diminuído, em situação de desvantagem em relação a outros. Revela-se dessa forma, na política dita do "duplo vendedor" o aspecto de competição entre fornecedores de componentes iguais. Empresas inovadoras gozam do benefício da cessão de rendas de inovação e o aumento do volume de encomendas durante o período de execução do contrato.

Nesse ínterim, a cooperação pode-se dar através da ajuda e da assistência técnica da empresa principal, que eventualmente empresta *know-how*, ferramental, treinamento e matrizes para a confecção das peças. Inversamente a subcontratada está sob constante avaliação pela firma principal (Coriat, 1994).

A relação de longo prazo impõe indiretamente um número reduzido de fornecedores, que parece ser o objetivo atual das montadoras de automóveis, como transparece do caso a seguir.

A Volkswagen do Brasil, que tinha cerca 650 fornecedores de autopeças em 1997, reduziu em 100 seus fornecedores e tem agora 550, com o objetivo de buscar mais qualidade . Essa empresa investe cerca de R$ 3 bilhões por ano na compra de autopeças, no Brasil, e outros R$ 400 milhões na Argentina. O presidente desta empresa revela uma exigência crescente para que os fornecedores atinjam um máximo de qualidade, flexibilidade e capacidade de cumprir prazos. Numa rede de fornecedores tão extensa e complexa - cada modelo da montadora utiliza em média 2,5 mil componentes – esses pontos são cruciais.

Os fornecedores são avaliados por um sistema de pontuação que colocava 76% de suas compras dentro do novo padrão de qualidade. Hoje o índice alcançado é de 92%, e quase totalidade dos fabricantes dos componentes utilizados nos veículos da Volkswagen recebem as notas B+ ou A, o que significa que são competitivos no mercado internacional. Em suma, os fornecedores são avaliados cada vez mais rigorosamente. (**GZM**, 10.05.99)

Embora o caso acima ressalte a diminuição do quadro de fornecedores, é pertinente lembrar que a quantidade de fornecedores será influenciada pela verticalização da empresa , pelo valor agregado dos materiais comprados e pela política de “duplo vendedor” . Poucos fornecedores de “primeira linha” não implica necessariamente em menor número de fornecedores naquela cadeia de suprimentos. A Toyota em 1986 tinha 171 fornecedores de “primeira linha”, quantidade pequena comparada aos aproximadamente 12.500 da General Motors. Um olhar mais atento revelaria que somados os fornecedores de “segunda linha” e os de “terceira linha” o total chegava 31.600 fornecedores. Prosseguindo na comparação, a GM fazia fabricar no exterior da empresa 30% do valor total do veículo, ao passo que a Toyota subcontratava 70%.Tais números aliados a qualidade das relações contratuais conferiam a Toyota o benefício de uma segurança e de uma regularidade de abastecimento sem igual. (Coriat, 1994).

Além dos aspectos de internalização das inovações e relações de longo prazo, já citados, podem contribuir a relação contratual explícita e hierarquizada. As melhorias ou inovações são favorecidas pelo aspecto dinâmico da relação de subcontratação. Num dado momento a firma subcontratada pode usufruir dos benefícios de melhorias durante um ano, noutro pode ter seu o volume de vendas diminuídos pela empresa-cliente, conforme seu desempenho. Entretanto quando o desempenho é pífio, surpreendentemente não são descartados; ficam como fornecedores menos qualificados amargando a continuidade de uma relação que sutilmente guarda premissas de melhorias como única forma possível de subsistência, mesmo quando eventualmente seus atores falham. O estímulo à inovação pode chegar a um nível mais profundo se o preço base da transação for colocado como variável. Seja p, o preço unitário do objeto da transação:

$$p = b + \mu (c- b) \; ; \qquad 0 < \mu < 1 \text{ onde}$$

b = é o preço de cessão dos produtos, inicialmente fixado, e que contém o custo estimado pelos contratantes e uma margem cedida pela firma cliente;

c = é o custo de produção efetivamente constatado no período que antecede a revisão dos contratos.

A partilha dos riscos vai ser ditada pelo valor assumido por μ e negociado na revisão dos contratos . Com μ = 0, o risco recai sobre a firma subcontratada conquanto os custos podem exceder àqueles estimados pela subcontratada inicialmente e superar a margem de lucro. Se μ = 1, o risco recai sobre a firma principal, e o preço da transação é totalmente indexado ao custo constatado, protegendo a margem da subcontratada. A medida que μ se afasta de 0,5 o risco da transação é menos partilhado (Aoki,1988). O fato mais importante aqui é que esta é uma das formas de negociação pode ser utilizada inteligentemente para conduzir melhorias na cadeia de fornecedores. Maneiras não-financeiras de incentivo a melhorias podem incluir um prêmio anual ao melhor fornecedor, tal qual o *Best of the Best of the Year* instituído pela GM norte-americana, que dá projeção ao fornecedor dentro de seu mercado de atuação ou eleva o fornecedor à categoria de fornecedor de "primeira linha" com todos os benefícios associados.

A integração entre cliente –fornecedores transcende aos aspectos contratuais e inserem-se no contexto do uso da tecnologia da informação como forma de retardar o comprometimento de estoques pelos integrantes da cadeia de suprimentos. Gerentes de logística estão, cada vez mais, incorporando às decisões rotineiras o compartilhamento de informações entre firmas, para atender o objetivo de previsões mais confiáveis. A lógica do valor de tempo pertinente ao JIT é mais ou menos linear. Consumidores desejam a mercadoria disponível para compra, ao tempo da aquisição, sem que tenham que pagar o ônus dos custos de manutenção de estoques associados a esta disponibilidade. Quando as mercadorias são adquiridas no varejo, no instante da compra, há o envio de informação da diminuição de estoques naquele ponto da cadeia. Essa informação é baseada no do consumo real; é presente, não é futuro (previsão de consumo); não é passado (média histórica dos consumos) (Ohno, 1998). A reposição freqüente fundamenta-se na troca rápida de informações atuais, baseadas no consumo real, entre parceiros comerciais. As mercadorias são movimentadas pela reposição freqüente em pontos remotos da cadeia de suprimentos e reduzindo-se a dependência de estoques de segurança.

Tanto no varejo quanto na fábrica, a integração é materializada pelo compartilhamento das informações que determinam o fluxo dos produtos. Sua extensão pode ser medida pela distância, no tempo e no espaço entre a informação e o processamento do produto/serviço.

Por isso pode-se dizer que o nível de integração cliente/fornecedor pode variar conforme a simultaneidade do fluxo de informações x fluxo de produto:

a) EDI (intercâmbio eletrônico de dados) – o pedido segue via meio eletrônico (linha telefônica, via satélite) e os produtos seguem, mais tarde, via rodoviária, por exemplo;

b) Sistemistas – O fornecedor tem sua produção dentro do parque fabril do cliente. Os pedidos são enviados via rede interna de computadores e os produtos são transportados com empilhadeira até a produção do cliente;

c) Consórcio modular – não há separação entre o fluxo de informação e o fluxo de produto. Os fornecedores estão localizados dentro da linha de produção do cliente, e a troca de informação pode se dar via Kanban, por exemplo.

Para que tal integração aconteça, boa dose de confiança mútua deve estar em jogo para que os dados possam ser compartilhados e os estoques sejam diminuídos.

O sucesso do JIT depende da relação de confiança entre fornecedor e cliente. A confiança é estabelecida objetivamente através de contratos de longo prazo, que dão ao fornecedor a condição de investir em melhorias nos processos e maiores volumes de vendas . Por outro lado, o cliente recebe produtos com maior qualidade, eliminando a necessidade de inspeção dos produtos ou componentes no recebimento. Com o uso do JIT em todas as empresas da rede de suprimentos, é possível que o cliente pague mais ao fornecedor por conta da redução dos custos de inspeção (Tabela 1), permitindo a melhoria de seus processos.

Tabela 1 - A eliminação da inspeção de recebimento aumenta o lucro do fornecedor e reduz o custo de inspeção do cliente cai a zero.

	Fornecedor		Cliente	
Inspeção final no fornecedor + inspeção. de recebimento no cliente	Custo	50	Preço pago	80
	Preço	80	Custo Inspeção	20
	Lucro	30		
Sem inspeção de recebimento no cliente	Custo	60	Preço pago	95
	Preço	95	Custo Inspeção	0
	Lucro	35		

Com o desempenho melhorado do fornecedor, vem a recompensa de se necessitar de menos fornecedores para uma mesma quantidade consumida de componentes, o que gera escala de produção para o fornecedor e conseqüente redução de custos unitários do produto.

Neste contexto, o papel de Compras muda significativamente na sua maneira de tratar o fornecedor. A meta de Compras é trabalhar com um número menor, mais estável e confiável de fornecedores. O atrativo para o fornecedor será melhores relações de trabalho, um volume maior de negócios, contratos maiores e a confiança advinda das relações de longo prazo. Ainda, a maior meta de compras é melhorar a qualidade, a entrega, reduzir o ciclo de produção e o custo dos materiais.

Outro aspecto que também é vantajoso para o fornecedor está expresso na forma de estabilização do Plano Mestre de Produção. A empresa-cliente pode se comprometer com a manutenção de um programa de aquisição firme por alguns períodos, para atenuar os efeitos da demanda variável, na quantidade e no tempo, sobre a produção do fornecedor.

3. *Just-in-time* na cadeia produtiva

O gerenciamento logístico, seguindo a lógica do JIT, deve abandonar a abordagem tradicional de manter estoques ao longo da cadeia de suprimentos com a finalidade de enfrentar incertezas de demanda. Com esse tratamento tradicional, por conta do alto inventário, os produtos levam muito tempo para fluir até o consumidor final, tornando toda a cadeia lenta para responder às variações do mercado.

A manutenção dos estoques sempre esteve fundada nas seguintes intenções: i) atender a demandas não previstas; ii) prover o produto num tempo de entrega (E) menor do que seu tempo de produção (P) e iii) atender a picos de demanda, superiores à capacidade média de produção (sazonalidades).

A imprevisibilidade da demanda, na cadeia de suprimentos, possui dois componentes:

- a variabilidade própria da demanda, sobre a qual não se tem controle;
- a variação imposta um sistemas de informações inadequados que levam os componentes da cadeia de suprimentos tomarem decisões independentes.

Esse segundo componente de variabilidade, que é conseqüência do desenho da cadeia, é explorado a seguir.

As decisões tomadas pelas empresas precedentes da cadeia de suprimentos dependem da demanda do consumidor. Por isso, embora não se aplique o conceito tradicional de demanda dependente[4] a mercadorias que fluem pela cadeia de suprimentos, pode-se inferir que há benefícios - similares àqueles que o MRP trouxe para as empresas na década de 60 - quando se atrela o fluxo de mercadorias ao consumo final. Contudo, o que normalmente ocorre na prática é que os elementos da cadeia tomam decisões independentes, cada um criando seu próprio estoque de segurança. O resultado dessas práticas é o aumento da variabilidade para a empresa que está mais a montante da cadeia, bem como o aumento dos custos de inventário para todos os elos. Esse fenômeno é denominado demanda variada.

[4] Aqui considera-se o fato de que as movimentações de mercadorias é determinada pelo consumidor e que cada elo pode repassar esta quantidade consumida no elo final ao elo seguinte na cadeia de suprimentos criando uma relação de dependência. Portanto os autores estão extrapolando o conceito de demanda dependente que é a demanda que é diretamente relacionada a ou derivada de lista de material para outros itens. O conceito tradicional caracteriza a demanda dependente como a demanda por componentes de uma montagem .

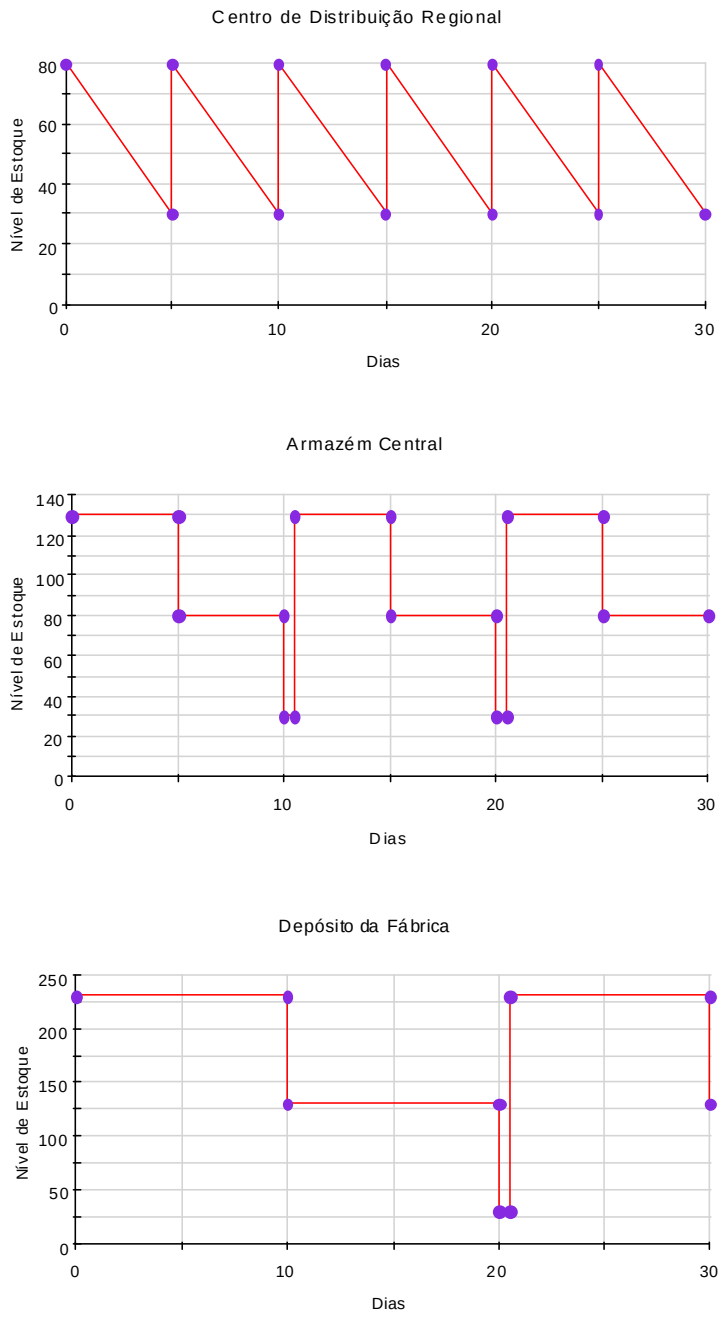

Figura 1 – Fenômeno da demanda variada entre componentes da cadeia de suprimentos (entre um Centro de Distribuição, um Armazém Regional e um Depósito de Fábrica).

O conceito clássico de demanda independente5, que opera tacitamente na demanda variada, define como independentes os itens, componentes ou produtos prontos cuja demanda não pode ser calculada a partir da demanda de outro item. Sob esta ótica, portanto, mercadorias estocadas em vários pontos da cadeia de suprimentos são itens de demanda independente e a gestão dos estoques pode ser realizada pelo Ponto de Pedido.

Como a técnica do Ponto de Pedido pressupõe o conhecimento ou previsão da demanda em cada ciclo de reposição, os gerentes responsáveis pelas vendas e por suprimentos, ficam cada vez mais ávidos por previsões precisas. Enquanto procuram por acuracidade6 nas previsões, as oscilações na demanda parecem intensificar-se. Excessos e faltas de estoque alternam-se de forma desconcertante. Esta é uma realidade vivenciada por muitos gerentes que fazem parte de uma cadeia de suprimentos que trata a demanda dependente como se fosse independente.

Um olhar mais cuidadoso sobre a cadeia de suprimentos, identificaria que uma mercadoria comprada pelo consumidor, determina a reposição dessa mesma mercadoria momentos mais tarde pelo elo anterior, e que, neste caso, não se aplica o conceito clássico de demanda independente (Figura 2 a seguir).

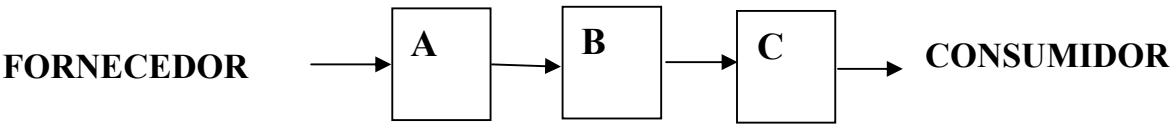

Figura 2 – A cadeia de suprimentos composta por três elementos entre o fornecedor e o consumidor.

[5] É a demanda por um item que não é relacionada a demanda por outro item. Demanda por produtos acabados, peças necessárias para testes destrutivos, e peças de reposição são exemplos de demanda independente (Apics Dictonary, 1998).

[6] Esta palavra aparece em alguns textos, como tradução para *accuracy*, embora não conste nos dicionários de Língua Portuguesa.

Um consumidor que adquira X unidades de C, necessitaria que B tivesse colocado X unidades disponíveis em C, momentos antes da compra. Portanto, X unidades é a demanda tanto para C, quanto para B, quanto para A.

Como não é possível prever exatamente quando nem quanto o consumidor comprará, as X unidades são repostas imediatamente após o consumo pelo elo seguinte, numa aproximação para o conceito de JIT (prover a quantidade necessária, no momento exato ...).

Na verdade, as demandas de A,B e C foram sincronizadas pelo processo de reposição que começa no consumidor e vai retroagindo pela cadeia de suprimentos, configurando a reposição "puxada". A abordagem "puxada", em substituição a abordagem de *push*[7] , diminui as oscilações (Figura 3) causadas pela demanda ampliada (Figura 2), além de proporcionar alguns benefícios do JIT:

- redução de estoques;
- redução de riscos de obsolescência;
- menores ciclos de reposição;
- flexibilidade do sistema para responder às constantes mudanças no perfil da demanda.

[7] Empurrar.

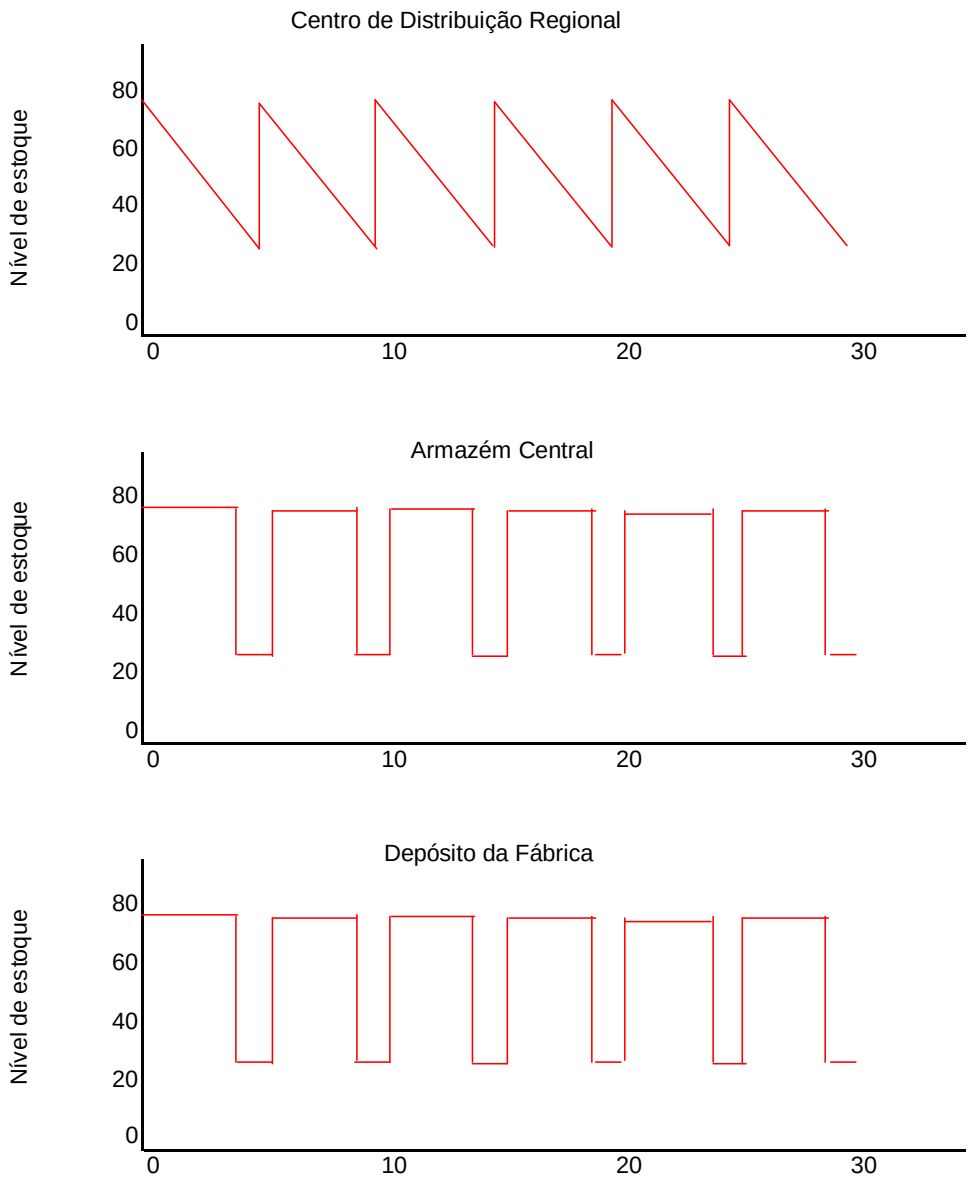

Figura 3 –Componentes da cadeia de suprimentos (um Centro de Distribuição, um Armazém Regional e um Depósito de Fábrica) sob demanda "puxada.

Em relação aos tempos de entrega e de produção, quando E<P, considerando uma demanda totalmente independente, uma alternativa para reduzir o inventário pode ser a melhoria dos métodos de previsão. No entanto, esta solução é limitada pois a confiabilidade na previsão diminui com o tempo para o qual ela é feita, conforme representado no gráfico da Figura 4. Por exemplo, uma empresa da cadeia que opera com inventário alto em relação à indústria a que pertence tem um *lead time*[8] superior ao horizonte de previsão válida para indústria (Goldratt, 1992). Ou seja, uma empresa que possua *lead time* de 60 dias num mercado que aceita um prazo de entrega de 30 dias está mais sujeito a errar sua previsão de demanda do que uma empresa que tenha um *lead time* de 30 dias. Nesse último caso, quando o prazo de entrega coincide com o *lead time,* nenhuma previsão é necessária.

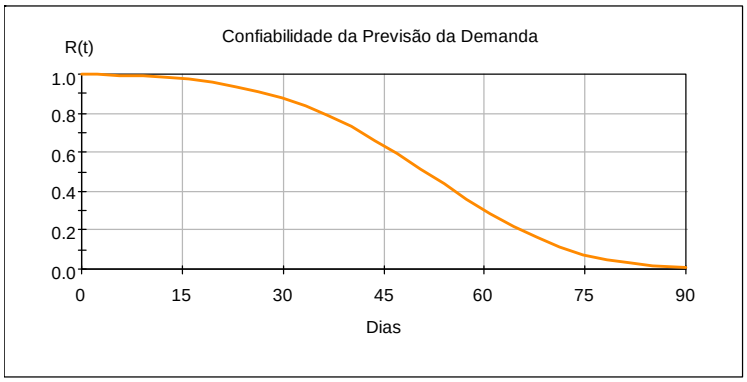

Figura 4 – Confiabilidade de uma previsão de demanda.

Essa característica da confiabilidade nas previsões pode levar, novamente, a um acúmulo exagerado de estoques ao longo da cadeia de suprimentos, gerando, por conseqüência, aumento nos *lead times*. Assim, as previsões da demanda devem ser feitas com mais freqüência e para períodos de tempo relativamente curtos, ou feitas para um período mais longos e refeitas periodicamente. No entanto, esse procedimento normalmente torna-se demasiadamente oneroso. Na cadeia de suprimentos, torna-se mais eficaz as empresas componentes tomarem decisões dependentes uma das outras, através de uma entregas da programação de compras puxadas pelo programa de produção do cliente.

Porém, mesmo com tais utilidades, os inventários reduzem o retorno sobre o investimento, dado por *RSI = Margem x Giros de Inventário*. Assim, fazer com que os produtos atravessem mais rapidamente os processos ao longo da cadeia produtiva torna-se uma prioridade (IMAM, 1996). A rapidez de atravessamento passou a ser considerado fator crítico de sucesso da

[8] Tempo de atravessamento.

cadeia de suprimentos e da empresa. Os inventários ao longo da cadeia de fornecedores podem ser de tal sorte que inviabilizem o negócio.

Diante dessa necessidade, como então, aumentar a competitividade da cadeia aplicando o JIT?

Primeiro é preciso que se entenda o que significa competitividade e valor na cadeia de suprimentos. O primeiro fator determinante da competitividade de uma cadeia, sem dúvida, reside no consumidor. O dinheiro passa às mãos dos integrantes da cadeia somente no momento em que se dá o consumo efetivo pelo consumidor, e veja bem, não antes. Imagine um fabricante de televisor e seus fornecedores, que dão garantia de um ano. No décimo segundo mês após a compra, o aparelho apresenta defeito devido a um transistor. O fabricante é obrigado a repor um novo aparelho, e os prejuízos para o fornecedor serão bem maiores que o custo dos transistores utilizados em um aparelho de TV.

O consumidor determina a remuneração de todos os componentes da cadeia de suprimentos, baseado na sua satisfação com os serviços e produtos. Então, ser competitivo significa agregar mais qualidade com menos custos, comparativamente com os concorrentes – outra cadeia de suprimentos que atua no mesmo mercado. A competitividade deverá ter uma alça financeira que significa retorno sobre investimento maior (RSI=MARGEMxGIRO), que se dá por três caminhos: margens maiores, pelo reconhecimento do cliente de qualidade maior; pela redução dos inventários; pela redução dos custos.

Na linguagem de Goldratt, três medidas financeira independentes [lucro líquido (LL), retorno sobre investimento (RSI), CAIXA] são governadas por três medidas operacionais [ganho (G), despesa operacional (DO), inventário (I)] que devem variar simultaneamente para atingir a competitividade [G aumentar, DO diminuir e I diminuir]. Relativamente aos concorrentes o conjunto destas medidas deve colocar a empresa, hoje e no futuro, num patamar melhor em relação ao concorrente. Este raciocínio é válido também para a cadeia de suprimentos. Uma cadeia de suprimentos com menor I será mais competitiva, dado aos dois impactos diretos sobre RSI e CAIXA e aos três impactos indiretos (via custos de carregamento-DO) nas três medidas financeiras; razão pela qual o JIT está centrado na redução dos inventários. A relação da redução do I com o G não se restrinje a redução da DO via custo de carregamento menores; há também as “seis questões da vantagem competitiva” (Goldratt, 1992): qualidade do produto, engenharia do produto (mais características); preço-margens maiores(custos menores); preço-menor investimento por unidade; resposta rápida (desempenho no prazo de

entrega, menor *lead time* cotado). Este último, amplamente discutido pelo valor tempo (*time-based logistics)* atribuído a cadeia de suprimentos. Quando se diz que a cadeia é responsiva, ela é capaz de, com pouco estoques, responder rapidamente às demandas do consumidor através de *lead times* curtos e nível de serviço adequado. Uma vez entendida a importância dos inventários para a competitividade ("quanto **menos** estoques tivermos hoje mais seguro será nosso futuro" [Goldratt, 1991]), um dos remédios para a competitividade será a manufatura sincronizada para a produção e a integração entre elos para a cadeia.

Além de desejar o acesso imediato às mercadorias, o consumidor está disposto a levar mais por menos. Em outras palavras quanto maior for a razão entre benefícios adquiridos com a compra do produto ou serviço e esforço para aquisição deste (aí incluídos não somente custos, também o bom atendimento, rapidez na entrega, etc ...). Logicamente, o consumidor paga mais por produtos e serviços que lhe proporcionam valor, aumentado a margem de lucro das mercadorias vendidas.

Para que o JIT seja eficaz ao longo da cadeia, torna-se necessário que cada elo invista continuamente na melhoria de seus processos. Cabe destacar que a produção é formada por uma rede de processos e de operações e que as melhorias devem estar centradas nos processos (Shingo,1996). A melhoria nos processos de cada empresa da cadeia pode ocorrer através do ataque frontal às 7 perdas elencadas por Shingo[9], pelo CQZD (Controle de Qualidade Zero Defeitos) como meta, utilizando sistemas *Poka-Yoke* para evitar defeitos, e o Zero Inventário. Por exemplo, a redução de tempos de *setup* viabilizam a produção em lotes menores. A eliminação das perdas de transporte, via melhorias de leiaute, propiciam lotes de transferência unitários. Lotes menores e fluxo unitário de peças reduzem os tempos de atravessamento e implicam em inventário menor.

3. Conclusões

O autor questiona a eficácia do *Just-in-time* como fator determinante da competitividade de uma empresa, quando aplicado isoladamente. Assim, o JIT interno não teria o mesmo impacto quando a técnica é aliada ao JIT externo e a sua aplicação em toda a cadeia de suprimentos é perseguida.

As cadeias de suprimento, que hoje apresentam uma extensão cada vez mais globalizada, buscam competitividade – impulsionadas por uma empresa-líder - para obter vantagens comparativas de custo, valor entregue ao consumidor e redução das perdas. As melhorias localizadas – relativas aos processos específicos de uma empresa - devem ter profundidade e impacto global no fortalecimento da cadeia de suprimentos, através do ataque ás perdas.

Para que as melhorias e inovações ocorram, um números menor de fornecedores sustenta-se em relacionamentos de longo prazo com seus clientes. Assim, a empresa-líder pode motivar a eliminação das perdas, a redução dos estoques e tirar proveito das reduções de custo e incremento do valor percebido pelo consumidor final. Essas mudanças, aliadas à redução de riscos associados à previsão de demanda, permitem flexibilidade e competitividade na gestão estratégica do negócio. É desta forma que o JIT contribui para o fortalecimento da cadeia de suprimentos.

[9] As sete perdas elencadas por Shingo são: perdas por superprodução, por transporte, perdas no processamento, perda por fabricação de produtos defeituosos, perdas por movimentação, perdas por espera e perdas por estoque.

4. Referências Bibliográficas

ANTUNES, J.A.V., KLIEMANN, F.J., FENSTERSEIFER, J. Considerações Críticas sobre a Evolução das Filosofias de Administração da Produção. In Revista de Administração de Empresas vol.29 no. 3, pp. 49-56, 1989.

BURTON, T. JIT/Repetitive Sourcing Strategies: tying the knot with your suppliers. International Journal of Production Research 29 no. 4 (1988):19-26.

CHEN, Shuyoung, CHEN, Rongqiu. Manufacturer-supplier relationship in a JIT environment. Production and inventory management journal, first quarter, 1997: 58-64.

CORIAT, B. Pensar pelo Avesso: O Modelo Japonês de Trabalho e Organização. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ/Revan, 1994.

GAZETA MERCANTIL (GZM). Publicação em 10 de Maio de 1999.

GOLDRATT, E. A Síndrome do Palheiro: garimpando informações num oceano de dados. São Paulo: Educator, 1991.

GOLDRATT, E., FOX, R. A Corrida pela Vantagem Competitiva. São Paulo: Educator, 1992.

IMAM. Gerenciamento da Logística e Cadeia de suprimentos/Logistics Training International. São Paulo: IMAM, 1996.

INMAN, R. Quality Certification of Suplliers by JIT Manufacturers. In Production and Inventory Management Journal 31 no. 2 (1990): 58-61.

LU, David J. Kanban and *Just-in-time* at Toyota: management begins at the workplace. Cambridge: Productivity Press, 1986.

NAUMANN, E., BECK, R. A Buyer´s bases of power. In Journal of Purchasing and Materials Management 18. no. 4 (1982): 8-14.

OHNO, Taiichi, MITO, Setsuo. *Just-in-time* for Today and Tomorrow. Cambridge: Productivity Press Inc., 1998.

SHINGO, Shigeo. O sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de Produção. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SHINGO, Shigeo. Sistema de produção com estoque zero: o sistema Shingo para melhorias contínuas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

WIGHT, Oliver W. Manufacturing resource planning: MRP II. Oliver Wight Limited Publications, Essex, 1984 p. 429.

WILLIS, T. HUSTON, C. Vendor Requirements and Evaluation in a JIT Enviroment. In International Journal of Operations & Production Management 10, no. 4 (1990): 41-50.