

VARIAÇÕES DO *JUST-IN-TIME* NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA

Cristiano Rocha Heckert

Bolsista de Iniciação Científica do CNPq – Dep. Engenharia de Produção, Escola Politécnica, USP
Cidade Universitária, São Paulo – SP

Paulino Graciano Francischini

Prof. Dr. Dep. Engenharia de Produção, Escola Politécnica, USP
Cidade Universitária, São Paulo – SP
pgfranci@usp.br

Abstract:

Just-in-Time is a production management philosophy in which the materials are supplied only in the moment they will be processed. The opposite model is the Just-in-Case which lead the company to great amounts of storage. First developed in Japan, Just-in-Time has been spread around the world and has been applied in almost every automobile company in Brazil in the last years. From its original concepts, JIT evolved to different forms of application. Nowadays, we can find in the Brazilian automobile companies three types of Just-in-Time, which are discussed in this paper: the traditional JIT, the sequenced JIT and the JIT by kits. Another issue that will be considered is how JIT is applied for those products with low value (items C in the ABC chart). Of course, the strategy adopted in that case must be different from the one for high value products, as engines for instance. Finally we will make a short description on the information systems for Just-in-Time that have been used in that industry. This is a point that has passed through many changes in the last years.

Área: Estratégia e Organizações

Key words: *Just-in-Time*, automobile industry

1. Introdução ao *Just-in-Time*

O *Just-in-Time* (*JIT*) é um modelo de gestão da produção, em que os insumos são fornecidos apenas no momento em que serão processados. Este sistema veio substituir o *Just-in-Case*, no qual grandes quantidades de materiais e produtos ficavam estocados para estarem disponíveis quando fossem necessários ao processo produtivo. O principal objetivo do *JIT* é a diminuição dos estoques e a consequente redução de custos, pois, com ele, torna-se necessária menos área disponibilizada e menor capital empatado.

A produção baseada no *JIT* é puxada (*pull system*). Isto significa que um produto só é fabricado quando é feito um pedido de compra por parte do cliente. É desencadeada, então, uma reação em cadeia para trás que vai até a requisição dos insumos necessários à produção junto aos fornecedores. Ao contrário, no sistema de empurrar (*push system*) os produtos são fabricados e depois vão para um estoque onde aguardam até serem vendidos ou entrarem em uma etapa seguinte de processamento.

A implantação de um sistema de produção *JIT* requer uma grande flexibilidade na programação da linha de produção e, acima de tudo, uma ótima sincronia de trabalho entre cliente e fornecedores.

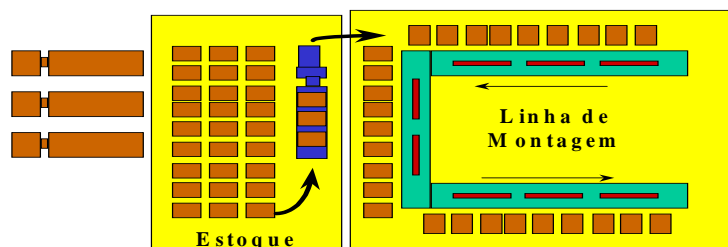
A indústria automobilística brasileira nunca se caracterizou por empregar métodos de produção de vanguarda, se comparada com empresas do mesmo setor em outras partes do mundo. Entretanto, nos últimos anos, com a chegada de novas montadoras ao país e o aumento da concorrência no mercado mundial, ela tem sido obrigada a repensar o seu modo de operação para se manter competitiva. Diante disto, todas as montadoras têm adotado o *JIT*, levando a profundas modificações na sua relação com seus fornecedores.

Uma das principais dificuldades que surgem na adoção do *JIT* consiste no tempo de transporte do produto entre fornecedor e cliente. Uma grande distância entre os dois pode inviabilizar totalmente o fornecimento do produto dentro do tempo necessário para que ele seja utilizado na linha de montagem. Este fato tem levado muitas empresas de autopeças a se transferirem para perto das montadoras. Muitas delas chegam até a se instalar dentro da área ocupada pela indústria automobilística.

Procuraremos neste artigo estudar as principais formas de *JIT* que têm sido adotadas pela indústria de automóveis no Brasil. Além da abordagem tradicional, analisaremos o *JIT Sequenciado* e o *JIT por kits*. Discutiremos, também, como a questão é enfocada no caso dos componentes de menor importância na montagem do automóvel (item C da curva ABC). Por fim, faremos uma pequena explanação dos sistemas de informação que têm sido utilizados para viabilizar o *JIT*.

2. *Just-in-Time* tradicional

Monden (1984) define Just-in-Time como “produzir as unidades necessárias em quantidades necessárias no tempo necessário”. Este conceito, juntamente com a Automação (controle autônomo de defeitos), são os suportes do Sistema de Produção da Toyota. Ele afirma que o principal propósito do sistema é reduzir os custos, mas também ajuda a aumentar o giro de capital e melhora a produtividade total da companhia.



JIT Tradicional

FCAV - EPUSP

Segundo Correa (1993), o principal objetivo do sistema *JIT* é a melhoria contínua. Os estoques têm sido usados para evitar discontinuidades no processo produtivo, as quais são causadas por três tipos de problema: de qualidade, de quebra de máquina e de preparação de máquina. Reduzindo os estoques intermediários, estes problemas tornam-se cada vez mais visíveis. Desta forma, o *JIT* contribui para a identificação dos problemas, tornando mais fácil eliminá-los. O autor coloca como elementos mais importantes no

fornecimento *JIT* os lotes de fornecimento reduzidos, recebimentos frequentes e confiáveis, *lead time* de fornecimento reduzidos e altos níveis de qualidade.

Para viabilizar o fornecimento nestes moldes, é necessário desenvolver uma relação de parceria e ajuda mútua com os fornecedores. O primeiro passo neste sentido consiste em reduzir o número de fornecedores, estabelecendo compromissos de mais longo prazo com eles. A montadora só pode trabalhar com fornecedores que apresentem uma estrutura capaz de garantir o cumprimento dos contratos acordados. Uma vez selecionados os fornecedores com os quais se vai trabalhar, é necessário que a montadora desenvolva um trabalho conjunto com eles, compartilhando informações comerciais e de projeto.

Outro ponto importante para o suprimento *JIT* refere-se à localização geográfica dos fornecedores em relação à montadora. Muitas vezes, o fornecedor chega a construir sua fábrica no próprio terreno da montadora, anexo a esta, como está acontecendo na planta de automóveis que a Mercedes-Benz está construindo em Juiz de Fora (MG), por exemplo. Em outras situações, como na planta da Volkswagen em Resende, o fornecedor fica localizado dentro do galpão da montadora, sendo até difícil distinguir qual é o pessoal próprio da fabricante de veículos e qual é o pessoal terceirizado.

Correa (1993) mostra as principais vantagens do *JIT* através da análise dos principais critérios competitivos das organizações. O *JIT* proporciona a redução de custos pela eliminação de estoques. Em relação à qualidade, o “... sistema evita que os defeitos fluam ao longo do fluxo de produção”. O *JIT* aumenta, ainda, a flexibilidade de resposta e a velocidade do fluxo de produção. Por fim, “a confiabilidade das entregas também é aumentada através da ênfase na manutenção preventiva e da flexibilidade dos trabalhadores”.

Por outro lado, as principais limitações do *JIT* referem-se à necessidade de que a demanda seja razoavelmente estável, para que se consiga balancear os recursos, e à complexidade dos roteiros de produção, caso haja grande variedade de produtos. Por fim, aumenta o risco de interrupção da produção em função de problemas com a mão-de-obra (greves, por exemplo) ou com os equipamentos, tanto na montadora quanto nos fornecedores.

Diversas ferramentas e métodos podem ser utilizados para a redução de perdas no processo produtivo e conseqüente melhoria da produtividade: *kanban*, troca rápida de ferramenta, célula de manufatura, mapeamento do fluxo de valor, operário polivalente, *andon*, *majime*, *poka yoke*, *one piece flow*, *jidoka*, *heijunka*, além de outras.

3. *Just-in-Time Sequenciado*

Uma evolução do *Just-in-Time* tradicional é o chamado *Just-in-Time Sequenciado (JITS)*. Neste tipo de *JIT*, as peças são entregues pelo fornecedor diretamente na linha de montagem da montadora, já na sequência em que serão colocadas nos automóveis. Este tipo de fornecimento é considerado como o de melhor relação benefício-custo de implantação. Com o *JITS* as entregas tornam-se mais frequentes ainda, em lotes cada vez menores (geralmente o suficiente para cerca de duas horas de produção).

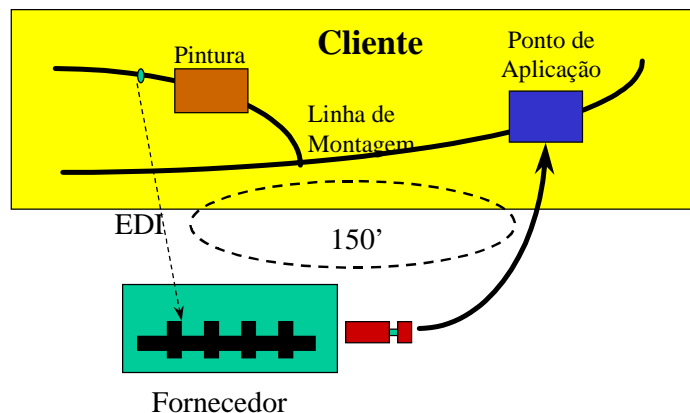
A introdução do *JITS* exige um aprofundamento na parceria entre a montadora e o fornecedor. O compromisso entre as partes torna-se, também, maior. Uma das principais causas de sucesso do *JIT* na Toyota é o bom entendimento que ela possui com seus fornecedores. A montadora chega a ter participação acionária em muitos deles, dentro de um modelo empresarial característico da economia japonesa.

No Brasil, a implantação do *JITS* tem exigido dos fornecedores um grande investimento financeiro e de capacitação de suas instalações e de seu pessoal. Diante disto, é necessário que a montadora ofereça boas garantias, através de contratos de compra mais

duradouros e, também, colabore no desenvolvimento do fornecedor. Muitas vezes, a montadora oferece pessoal capacitado seu para trabalhar durante algum tempo neste processo.

Um fator crítico para o sucesso do *JITS* é a localização geográfica do fornecedor em relação à montadora. Para que seja viável realizar várias entregas em um único dia, é necessário que o fornecedor esteja cada vez mais próximo fisicamente da montadora. Muitas fábricas de autopeças estão construindo novas unidades, próximas aos seus clientes. É cada vez mais comum a existência de plantas dedicadas que produzem apenas para um cliente. Este é o caso de uma grande produtora de bancos, que fornece para a Ford e a GM. A empresa possui uma fábrica em São Bernardo do Campo, que abastece exclusivamente a planta da Ford, e outras duas em São José dos Campos e Santo André, que atendem à GM. (Tecnológica, 1998)

A grande vantagem do *JITS* está na economia conseguida com a eliminação de estoques e, neste caso, também, com a eliminação das embalagens das peças. Por outro lado, a montadora fica muito mais vulnerável, pois qualquer fator que afete sua perfeita sincronia com o fornecedor pode paralisar a produção. Apesar disto, as montadoras estão caminhando cada vez mais nesta direção. Como disse um engenheiro que trabalha no planejamento de logística de uma grande montadora, “a economia compensa o risco”. (Exame, 1993)



Just In Time Sequenciado

FCAV - EPUSP

4. *JIT* por kits

Outra variação do *JIT* encontrado nas indústrias automobilísticas brasileiras é o *Just-in-Time* por kits. Este modelo foi desenvolvido com o objetivo de eliminar os estoques junto à linha de montagem. Uma empresa que tem adotado este tipo de *JIT* no Brasil com grande sucesso é a Mercedes Benz, na sua fábrica de ônibus e caminhões em São Bernardo do Campo (SP).

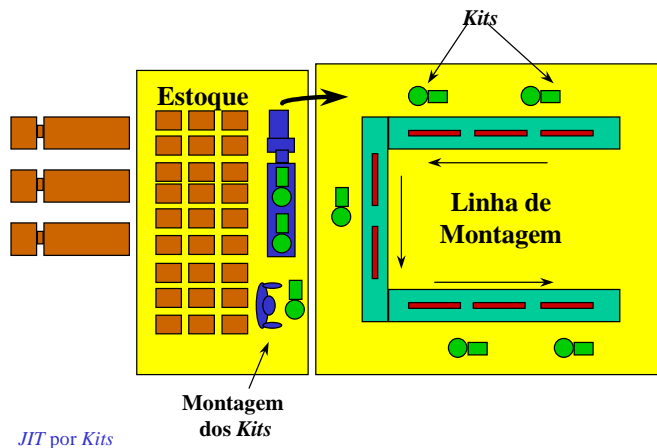
Em um sistema de produção tradicional, existem nas empresas dois tipos de estoque de peças e matérias-primas: um localizado no depósito ou armazem e outro, junto à linha de produção. Evidentemente, neste caso, os custos com materiais estocados, que já são altos, ficam maiores ainda. Além disto, cria-se um grande congestionamento de produtos

próximo aos postos de trabalho, dificultando a movimentação e a comunicação dentro da planta.

Uma alternativa para minimizar esta duplicidade de estoque é a introdução do *JIT* por *kits*. Neste sistema, as peças são preparadas no armazém em pequenos *kits* que somente são transportados para a linha de montagem poucos instantes antes de serem processados. Os *kits* são constituídos de poucas peças (entre duas e dez) e servem para suprir, no máximo, dez minutos de produção.

Nas linhas de montagem, existe um espaço demarcado no chão, onde só há espaço para o *kit* que está sendo montado. Quando um *kit* se esvazia, isto por si só já constitui uma requisição para que um novo *kit* seja trazido para aquele posto. Desta forma, temos um *kanban* “visual”, que dispensa o uso de cartões. Funcionários conhecidos como homens-aranhas são os responsáveis por receber as requisições e transportar os *kits* do armazém até a linha em pequenos carrinhos. Cabe a eles, também, montar os *kits*, enquanto que a desmontagem é feita pelos próprios operadores de linha, à medida em que vão montando as peças. É importante destacar que os *kits* são padronizados, com posições adequadas para se colocar as peças, facilitando em muito a sua montagem.

Este tipo de fornecimento é adequado para peças de tamanho médio e de valor agregado, também, intermediário, como é o caso de semi-eixos, por exemplo. Componentes de maior valor, em geral, são fornecidos por empresas de maior porte, o que viabiliza a implantação do *JIT* Sequenciado, com os produtos entregues diretamente na linha. Por outro lado, peças muito pequenas não justificam o custo de preparação dos *kits*, sendo recomendado, então, o *JIT* tradicional.



5. Tratamento de produtos C

A técnica ABC é uma aplicação da teoria desenvolvida pelo economista italiano Vilfredo Pareto. Estudando a distribuição de renda, ele percebeu que uma grande parcela da renda total está concentrada em um pequeno grupo de pessoas. Ampliando a abrangência deste princípio, Juran, considerado um dos “Gurus da Qualidade”, percebeu que uma pequena variedade de defeitos é responsável por uma grande porcentagem dos problemas em relação à qualidade dos produtos. É a própria aplicação, em Controle da Qualidade, do princípio de Pareto : “poucos vitais e muitos triviais”.

Na curva ABC, os componentes de um produto, no caso o automóvel, são classificados segundo a sua importância na constituição do mesmo em insumos A, B ou C. Os produtos C são, portanto, aqueles de menor importância na montagem do produto final. Em geral, estes produtos são de pequeno porte, pouco valor agregado e sua produção só se torna viável se realizada em larga escala. Diante disto, o sistema de fornecimento destes produtos não pode ser igual ao dos produtos A e B.

Um típico exemplo de componentes de automóveis que podem ser enquadrados na categoria C são os elementos de fixação (parafusos, porcas, etc.). Apesar de cada automóvel conter de 300 a 400 parafusos, o custo destes componentes na composição do carro é mínimo, se comparado ao de outras peças. Além disto, devido ao alto custo de setup e preparação das máquinas, a produção só é viável se for realizada em grandes lotes.

Mesmo uma grande empresa que fabrique elementos de fixação não tem condições de produzir e entregar *JIT*, conforme chegam as requisições dos clientes. Para poder garantir a disponibilidade de todos os produtos sempre que forem requisitados, a única alternativa encontrada é trabalhar com grandes volumes de estoques. Desta forma, uma empresa líder do setor estudada divide sua estratégia de produção em duas grandes áreas que ela chama de “produtividade” e “flexibilidade”. Na primeira, são fabricados produtos de grande volume e pouca variabilidade, seguindo uma programação de produção pré-determinada. Por outro lado, os produtos de pequeno volume e alta variabilidade são produzidos na área de “flexibilidade”, conforme são requisitados pelos clientes.

Outra estratégia que tem sido adotada pela empresa é gerenciar o estoque no próprio cliente. Assim, o fornecedor já possui depósitos localizados dentro das fábricas da FORD e da FIAT, totalmente controlados por ela, que armazenam os seus produtos. À medida que a montadora necessita de um determinado componente, ela simplesmente vai ao armazém e o retira. Estes estoques funcionam como um grande supermercado de peças no qual as faturas são emitidas diariamente. Além de garantir uma entrega mais rápida do produto, este sistema torna a demanda mais previsível, pois o fornecedor tem como monitorá-la pelo acompanhamento do nível de seu estoque na planta do cliente.

Entretanto, na maioria dos casos, o estoque ainda fica no próprio fornecedor o qual tem que transportar o seu produto para a montadora, sempre que requisitado. Isto traz, muitas vezes, elevados custos de transporte, pois os caminhões podem trabalhar com capacidade ociosa, transportando apenas um pequeno lote de produto.

Uma alternativa a este problema, que tem sido adotada pela GM, é a própria montadora se encarregar do transporte entre o fornecedor e a sua planta. A montadora possui uma frota de “caminhões janela”, os quais possuem *pallets* e caixas padronizados. Diariamente, o caminhão passa por vários fornecedores diferentes, recolhendo os lotes que já devem estar previamente preparados. O caminhão espera em cada fornecedor por, no máximo, uma hora. Se o fornecedor não entregar o lote neste prazo, ele fica obrigado a entregá-lo na montadora, arcando com todos os custos de transporte.

6. Sistemas de informação para *JIT*

Uma condição essencial para o bom funcionamento do *JIT* é um eficiente sistema de informação entre a montadora e seus fornecedores. As tecnologias utilizadas nesta área têm sido objeto de constante evolução. Primeiramente, utilizava-se o sistema de cartões colocados em um painel, conhecido como “*kanban*”. Periodicamente, o fornecedor ia até a montadora e verificava os cartões colocados no seu respectivo quadro, indicando os produtos que o cliente estava necessitando. Este sistema apresentava o grande inconveniente de o fornecedor ter que ir constantemente à montadora para receber os pedidos de compra.

As indústrias automobilísticas passaram, então, a transmitir para os fornecedores os pedidos de compra por fax. Atualmente, contudo, este sistema já está em desuso, sendo substituído pelo uso do computador. Neste, as requisições são transmitidas através de protocolos EDI ou, mais recentemente, pelo correio eletrônico da Internet.

Entretanto, o uso de um sistema não dispensa os demais. No fornecedor de bancos previamente citado, as requisições chegam do cliente por EDI e são impressas diretamente no início da linha de montagem dos bancos. Entretanto, como a precisão desta informação é de vital importância, ela precisa de alternativas para o caso deste sistema vir a falhar. Se há falta de energia elétrica, por exemplo, a programação é enviada por fax. Caso ocorra algum problema nas linhas telefônicas também, a empresa dispõe de um funcionário dentro da planta do cliente que a informa através de um telefone celular.

Conclusão

A necessidade de reduzir os custos com armazenagem de materiais e peças e de tornar a produção mais ágil e flexível tem levado as indústrias automobilísticas a buscarem o sistema de fornecimento *Just-in-Time*. Desenvolvido primeiramente na japonesa Toyota, ele espalhou-se rapidamente por todo o mundo, chegando até o Brasil. Hoje em dia, pode-se dizer que todas as montadoras instaladas no nosso país utilizam algum tipo de *JIT* na sua produção. Neste trabalho, procurou-se discutir as principais formas de *JIT* encontradas atualmente no Brasil. É importante destacar que cada um se adequa mais a alguns determinados tipos de fornecedores e produtos. O *JIT Sequenciado* exige um grande investimento do fornecedor, que precisa desenvolver um sistema de produção flexível e pronto a responder rapidamente à requisição do cliente. Além disto, são necessários sofisticados meios de transporte, capazes de descarregar diretamente na linha de montagem da montadora.

Já o *JIT* por *kits*, como foi dito anteriormente, é adequado para aqueles fornecedores que ainda não têm condições de implantar um sistema como o *JITS*, mas cujos produtos possuem razoável valor agregado, justificando procurar-se minimizar os estoques dos mesmos. Segundo dados extra-oficiais, a economia alcançada com a redução dos estoques em uma montadora, a partir da introdução do *JIT* por *kits*, pode chegar a cerca de quarenta milhões de reais. Por outro lado, alguns produtos não justificam, ainda, os investimentos para a implantação destes modelos e, por isto, recomenda-se para eles o uso do *JIT* tradicional. Finalmente, existem os produtos C, para os quais a melhor política, em muitos casos, continua sendo manter elevados níveis de estoque.

Por fim, é importante ressaltar que a introdução do *JIT* pode trazer alguns problemas. Segundo Cusomano (1994), congestionamentos no trânsito, distâncias geográficas entre as montadoras e os fornecedores, baixa oferta de mão-de-obra para trabalhar no chão de fábrica, excessiva variação de produtos e o “stress” causado nos fornecedores têm levado até mesmo a Toyota a repensar sua filosofia de busca do estoque zero. “As montadoras japonesas estão agora explorando alternativas para modificar ou moderar sua abordagem, ainda que se tornem menos eficientes na manufatura...”. “É claro que elas não estão retornando ao estilo anterior de produção em massa”, mas concluíram que, em muitos casos, “... não é prático produzir e entregar lotes com muito poucos componentes.”

Ele conclui dizendo que “esta é uma oportunidade para que as montadoras no resto do mundo alcancem as japonesas, (...) criem uma abordagem mais balanceada e ganhem vantagem competitiva em novas áreas como, por exemplo, automação mais flexível, novos materiais e tecnologias, produtos com recursos inovadores e expansão nos mercados em desenvolvimento.”

Bibliografia

A rede de segurança vai para o lixo

Revista Exame, 17 de março de 1993, p. 76-77

CORRÊA, Henrique L. e GIANESI, Irineu G. N.

Just-in-Time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico

São Paulo: Atlas, 1993

CUSOMANO, Michael A

The Limits of “Lean”

Sloan Management Review/Summer 1994, p. 27-32

Fábrica dedicada viabiliza *Just-in-Time*

Revista Tecnológica, ano III, n.º 27, fevereiro 1998, p. 6-10

How Toyota defies gravity

Revista Fortune, December 8, 1997, p. 88-94

MONDEN, Yasuhiro

Produção sem estoques – Uma abordagem prática ao Sistema de Produção da Toyota

Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais (IMAM), São Paulo, 1984