

**PROPOSTA DE MELHORIA EMBASADA NA FILOSOFIA JUST IN TIME NO  
PROCESSO DE MONTAGEM: um estudo de caso em uma empresa produtora de  
implementos rodoviários**

***IMPROVED PROPOSAL BASED ON JUST IN TIME PHILOSOPHY IN THE  
ASSEMBLY PROCESS: a case study in a company of products***

Thiago Carmello Rozendo – thiago.carmello1@outlook.com

Carlos Rodrigo Volante – crvolante@hotmail.com

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) –SP –Brasil

**DOI: 10.31510/infa.v16i2.681**

**RESUMO**

Este artigo tem como objetivo demonstrar os conceitos do Just In Time (JIT) e verificar em quais situações pode ser aplicado em uma empresa de médio porte do ramo de atividade metal-mecânico que aqui será denominada empresa Beta, pois seu real nome não será divulgado. A empresa Beta esta situada na região de Ribeirão Preto – SP e atua no projeto, venda e produção de implementos rodoviários. Nas seções seguintes será apresentada a introdução sobre o tema e algumas citações de livros e artigos segundo seus autores. Após essa breve fundamentação teórica serão apresentados os métodos que foram utilizados para o estudo de caso, seus resultados e possíveis implementações na empresa Beta. As principais conclusões obtidas estão nas seções quatro e cinco e mostram que a empresa necessita da implementação do Just In Time para que os custos sejam minimizados, envolvendo neste a diminuição do tempo gasto com retrabalhos. Outro ponto a ser melhorado é na inspeção da qualidade nos setores envolvidos.

**Palavras-chave:** Just in time. Implementos rodoviários. Metal-mecânica.

**ABSTRACT**

This article aims to demonstrate the concepts of Just In Time (JIT) and verify in which situations it can be applied in a medium-sized company in the metal-mechanic business which will be called Beta Company, because its real name will not be disclosed. . The company Beta is located in the region of Ribeirão Preto - SP and operates in the design, sale and production of road implements. In the following sections will be presented the introduction on the subject and some citations of books and articles according to their authors. After this brief theoretical foundation will be presented the methods that were used for the case study, their results and possible implementations in the Beta company. The main conclusions obtained are in sections four and five and show that the company needs the implementation of Just In Time so that costs are minimized, which involves reducing the time spent on rework. Another point to be improved is quality inspection in the sectors involved.

**Keywords:** Just in time. Road implements. Metal mechanics.

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto atual do Mercado as empresas estão buscando alternativas para manter-se ou até mesmo evoluir, ou seja, estão buscando inovar os métodos e modelos de gestão e melhorar os sistemas dos diversos departamentos da Organização. Com a globalização, surgiram além das facilidades de comunicação e informação, um público seletivo que preza por produtos com menores preços e maior qualidade, acarretando competitividade entre as empresas do ramo.

Segundo Brandão e Santana (2017, p.1), o *Just In Time* (JIT) é um sistema que visa o aperfeiçoamento do processo produtivo de modo a eliminar os desperdícios e aumentar a produtividade, produzindo somente o que já tiver sido “vendido”.

Neste trabalho buscou-se desenvolver um Estudo de Caso, onde foi observado que a empresa em questão possui dificuldades na organização da produção de implementos rodoviários, no Lead Time e também com desperdícios decorrentes da falta de gestão.

Pesquisou-se sobre os possíveis métodos e ferramentas a serem implantados e encontrou-se o Just In Time, que auxilia em uma produção enxuta devido à sua filosofia de eliminação total de perdas no processo produtivo.

De acordo com Slack, Chambers e Johnstona (2002), o JIT visa eliminar as perdas que há no processo, a fim de reduzir os custos com o estoque, oferecendo os produtos dentro da sua linha de montagem nas quantidades, nos momentos e locais corretos.

Para atender a esta filosofia, todos os setores da empresa devem produzir de acordo com a programação estabelecida, cumprindo com os prazos para que não haja interrupção na produção e montagem de certo equipamento.

As possíveis implementações na empresa estudada serão discutidas ao decorrer desta pesquisa, cujos objetivos são: apresentar proposta de melhoria embasada na filosofia JIT no processo de montagem em uma empresa produtora de implementos rodoviários, demonstrando suas vantagens e delimitações na empresa. Para isso, na segunda seção serão apresentados os referenciais teóricos utilizados para o desenvolvimento deste estudo de caso, na terceira seção o método que utilizado para a elaboração, na quarta seção foram apresentados os resultados e discussões, na quinta seção foi apresentada conclusão.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Conceito

Segundo Ghinato (1995) não há nada na moderna administração industrial que seja mais estudado e discutido do que o JIT – sistema de produção puxada que é considerada uma mudança no contexto industrial, onde cada etapa e processo da produção devem ser abastecidos com os itens corretos e no tempo certo evitando assim estoques intermediários e produção em vão o que gera custos desnecessários, mas não é único e exclusivo para a produção, o mesmo pode ser aplicados em diversos setores dentro da Organização.

Com este sistema de produção puxada qualquer mudança que haja na demanda da Organização não irá afetar tanto em sua produção, uma vez que só se é produzido o produto que se tem demanda eliminando assim o processamento de produtos para estoque.

**Ilustração 1** – Especificação dos cinco objetivos do Just in Time

Descrições dos cinco objetivos do Just in Time	
Objetivos	Especificação
Satisfazer as necessidades do cliente	Redução de custos internos; produção de pequenos lotes com qualidade; flexibilidade; redução de estoques; projeto em conjunto com o cliente.
Eliminar desperdícios	Superprodução; espera; movimentação e transporte; processamento; estoques; movimentos improdutivos; produtos defeituosos.
Melhorar continuamente	Zero defeito; estoque zero; zero movimentação; zero lead time; tempo de setup zero; lotes unitários.
Envolver totalmente as pessoas	Mudança de atitude;
Organização e visibilidade	Layout; locais específicos para armazenagem do material em processo; locais específicos para armazenagem de ferramentas;

Fonte: Tubino (2000) apud Nolasco et al. (2013)

De acordo com Francischini e Heckert (1998) o sistema JIT exige uma flexibilidade na produção e sincronia entre cliente e fornecedores, uma das dificuldades na implantação é o *lead time* do tempo da matéria prima entre o cliente e o fornecedor, se há uma grande

distância entre os mesmos pode-se acarretar em atrasos na entrega do produto no tempo desejado pelo cliente, gerando transtornos.

Segundo Profeta (2003):

O desenvolvimento do conceito de automação (que significa transferir a inteligência humana para a máquina, ou seja, criar um dispositivo que pare a máquina assim que um problema ocorra, evitando, desta maneira, que produção com defeitos abranja um lote grande de produtos) na Toyota começa em 1945, porém foi desenvolvido com base na experiência de Toyota Sakichi com a fábrica de teares auto-ativados. Em 1950, *andon* (quadro indicador de parada de linha) é instalado na linha de montagem de motores. Em 1955, outro sistema é instalado na linha de montagem da fábrica principal. Em 1961, chega a vez da fábrica de Moromachi. Um ano depois, o sistema *baka-yoke* (controle autônomo de prevenção de defeitos) é instalado. Em 1963, o sistema é adotado na seleção de peças e em 1966 abrange toda a linha de montagem na fábrica de Kamigó. Em 1971 está totalmente implementado. (PROFETA, 2003, p. 14)

Segundo Silveira (2013) há muito tempo as indústrias perceberam que a integração de sistemas e subsistemas impactava diretamente na forma de produzir, isso por que a integração, informatização e a automação dos processos aplicados de forma criteriosa passaram a proporcionar um menor custo da produção. Entre tantos, um que desperta bastante atenção é a direta relação entre a integração dos sistemas de produção e a estratégia competitiva da indústria.

Uma das alternativas que o Just In Time possibilita à empresa é a terceirização de componentes dos produtos (peças), ou seja, a responsabilidade de manter um estoque é transferida aos fornecedores, minimizando o risco de grandes estoques e conseqüentemente a necessidade de um alto giro para consumir este estoque. (NETO, 1995, p.35)

## **2.2 Just In Time aplicado na metal-mecânica**

Segundo Neto (1995) as Indústrias metal-mecânica devem concentrar suas produções em fundição, usinagem e retífica de metais por se tratarem de processos com maior facilidade de se gerenciar.

Porém esta ideia não pode ser tomada para todas as indústrias metal-mecânica, em alguns casos especiais como exemplo uma indústria produtora de peças para máquinas agrícolas de diversos fabricantes, a não possibilidade de manter um padrão de produção onde não se podem fundir peças, sendo estas peças feitas sob medida para cada cliente.

Neste caso o mais apropriado seria trabalhar com o estoque no fornecedor onde o mesmo trabalha com o material em barras, sendo cortado sob medida de acordo com o pedido do cliente, quando o material chega à indústria o mesmo já é levado para o processo de usinagem e logo após a montagem final do produto a ser enviado para o cliente.

Mesmo sem uma definição fixa sobre o que seria a produção enxuta dentro da empresa, ela teria de atender ao menos três características fundamentais, são elas: os métodos, a cultura e os relacionamentos enxutos, sendo assim, as empresas que adotam estes métodos enxutos em sua produção (chão-de-fábrica) obtêm-se melhorias, onde as mesmas quando percebidas acabam se disseminando dentro da organização, levando a empresa como um todo a praticar a cultura organizacional enxuta. (Maskell e Baggaley, 2003 apud Saurin e Nogueira, 2008).

Produção enxuta puxada ao JIT seria a ação de diminuir a quantidade estoque dentro da empresa, trabalhando sempre com o estoque mínimo necessário para não parar as máquinas, pois custa mais uma máquina parada para a empresa do que trabalhar com a sua capacidade reduzida.

Para implantar o JIT na empresa é necessário que a empresa tenha toda manutenção do maquinário em dia com o objetivo de garantir que o fluxo de produção seja suave e contínuo, pois como o seu estoque é mínimo ou até mesmo zero, quando for solicitada a peça tem de ser capaz de produzi-la no tempo hábil solicitado.

Segundo Alves (1995) o sistema *just in time* de produção, é onde há uma visão sistêmica do empreendimento, ou seja, tem uma visão total da produção, desde a entrada do pedido até a expedição do mesmo e a sua chegada ao cliente, onde se há exigência da qualidade do produto sempre buscando por inovações para atender melhor o seu cliente. Sua vantagem competitiva em custo exige o controle de cada passo do processo como um todo, desde o desenvolvimento dos produtos até ao serviço de pós-vendas realizando uma avaliação rigorosa e com qualidade assegurada.

O sistema JIT de produção parte do princípio de que quem produz fica responsável pela garantia de qualidade de seus produtos, ou seja, a qualidade do produto deve ser garantida por aquele que produz e não pelo departamento de inspeção final, que tem por sua vez a função de testar o produto com a visão que o cliente terá, ou seja, verificar se o produto está cumprindo com as funções que são esperadas.

Sendo assim eliminando a inspeção pelo departamento durante o processo de produção, sendo cada colaborador responsável pela garantia da qualidade do produto que esta sendo manufaturado por ele, entretanto só se é possível que haja esta inspeção através de treinamento e educação do operário afim de que possam realizar o autocontrole e a auto inspeção daquilo que produziram.

Contudo graças a esta auto inspeção é possível diminuir o tempo gasto com retrabalhos, sendo estes geradores de altos custos na produção, pois além de não finalizar a montagem final do produto acaba impedindo a produção dos outros que estavam em sequência devido a ter que parar a máquina para que haja o retrabalho necessário para que seja possível a sua montagem final.

Conforme os referenciais teóricos que foram pesquisados e descritos anteriormente, notou-se que o Just In Time é uma ferramenta que trás muitos benefícios para as empresas e que se bem aplicado agrega valores e diminui o custo final dos produtos. Porém, na prática da implantação deste modelo podem surgir dificuldades e no capítulo a seguir serão apresentados às discussões, análises e resultados da empresa em questão deste estudo de caso.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A fim de identificar as melhorias na produção de implementos rodoviários foi utilizada a pesquisa bibliográfica, na qual foi feita através de levantamento de referências teóricas, publicadas por meio de artigos científicos em meios eletrônicos, livros e revistas, onde é permitido ao pesquisador conhecer o que foi estudado sobre o assunto. A pesquisa bibliográfica tem como objetivo buscar respostas para solucionar o problema de pesquisa, na qual o pesquisador terá sobre seu conhecimento informações prévias a fim de se conhecer o problema a qual procura resposta.

De acordo com Freitas e Prodanov (2013, p. 14) a metodologia consiste em aplicar os procedimentos e técnicas analisados para a construção e fortificação do conhecimento, a fim de validar e comprovar sua utilidade nos amplos âmbitos da sociedade.

Para Yin (2005), o estudo de caso é útil para investigar novos conceitos, bem como para verificar como são aplicados e utilizados na prática elementos de uma teoria.

#### 4 ESTUDO DE CASO

A presente análise foi realizada com base na comparação entre os objetivos do JIT apresentados por Tubino (2000 apud Nolasco et al. 2003) relaciona os cinco objetivos do Just in Time, como mostrado na Ilustração 1, e uma indústria de implementos rodoviários

No contexto atual toda empresa que busca se destacar no mercado tem como objetivo aperfeiçoar seu processo produtivo a fim de aumentar os lucros da empresa.

Tomando por base a redução de custos que está disposta em vários assuntos, uma das medidas a serem tomadas é a redução de retrabalhos, portanto o fluxo da produção deve ser semelhante de um rio, ou seja, o que sai do setor não volta ao mesmo para efetuar a mesma operação.

Outro assunto discutido quando há busca por redução de custos, é a passagem da informação por completa, sendo esta mais eficiente quando se tem um sistema de ERP (Sistema integrado de gestão empresarial) implantado em todos os setores da empresa, indicando quais os setores que as matérias primas daquele implemento rodoviário deve passar, quais os processos produtivos que as matérias irão sofrer e qual o layout que este material deve percorrer dentro da produção a fim de diminuir o trajeto aumentando a produtividade.

Com base na comparação entre os objetivos apresentados na Ilustração 1 e nos dados colhidos no processo fabril nota-se que há muitos pontos na empresa que devem ser melhorados:

- Há uma falta de organização por conta do PCP (planejamento e controle de produção) – onde na maioria das vezes é passada a necessidade de materiais no início da produção sendo que será utilizado apenas na montagem final do equipamento.
- Há um grande numero de retrabalhos de peças – onde a maioria dos casos cerca de 70%, é consequência da falta de informação que seria necessária ser passada ao processo de caldeiraria e montagem do produto.
- Há certo receio dos funcionários que estão há mais tempo dentro da empresa – onde nota-se a existência de uma mentalidade que o modo que vem sendo trabalhado é o correto, mesmo com tantos retrabalhos e perdas de tempo, ou seja, não aceitam mudanças, modificações de processos e sugestões de melhorias.

- O Retrabalho se dá por conta da ausência de inspeção nos setores anteriores à montagem, como no corte do material e usinagem, por exemplo.

Tendo estes principais pontos a serem melhorados definidos, as possíveis mudanças apresentadas são:

Treinamento das pessoas envolvidas entre o controle de produção, armazenamento, corte do material, usinagem, caldeiraria, solda e controle final do produto, onde todos devem saber quais os processos que o material deve percorrer dentro da empresa até que o produto fique pronto, a fim de mostrar o que cada um deve fazer e apresentar os principais erros que estão acontecendo e as possíveis melhorias para que os colaboradores possam se policiar se o produto esta saindo do seu processo com a qualidade necessária para que o setor seguinte possa dar andamento na produção sem a necessidade de retrabalhos.

Mostrar aos colabores que esta ferramenta não irá substituir o trabalho das pessoas, mas que irá melhorar o ambiente de trabalho para que possam trabalhar da melhor forma possível evitando fadigas por retrabalhos.

A criação de uma rotina de trabalho, onde serão definidas as etapas de montagem e como deve ser montado o equipamento, uma vez que atualmente esta rotina esta nas mãos das pessoas envolvidas, sendo quando ausentes causando certo transtorno.

## 5 ANÁLISES E DISCUSSÕES

Com base nos dados colhidos sobre os retrabalhos, tem-se a ilustração a seguir, onde é possível analisar o quão representa o numero de retrabalhos nos itens fabricados internamente.

**Ilustração 2** – Porcentagem de itens retrabalhados

Equipamento	Número de itens totais/equipamento	Numero de itens fabricados internamente	Retrabalhos - itens fabricados	Porcentagem
Plataforma 6,0 m	570	424	168	39,6%
Plataforma 6,5 m	590	430	180	41,9%
Plataforma 11 m	650	500	200	40,0%
Lança Zero Grau	400	280	100	35,7%

**Fonte:** Os autores (2019).

É perceptível a grande quantidade de peças que sofrem retrabalhos, o que acarreta no aumento de custo, devido ao tempo maior que o produto fica no mesmo processo de fabricação, diminuindo a produtividade possível de cada equipamento, aumentando o lead time.

Uma das medidas possíveis para a diminuição destes valores é o controle que cada setor deve ter com a qualidade final dos itens, diminuindo o lead time no processo produtivo aumentando a produtividade gerando menores custos e fazendo com que a empresa consiga se tornar competitiva no mercado atual, onde cada vez mais se preza pela redução de custos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo apresentar os benefícios da ferramenta *Just in time* na produção de implementos rodoviários, na qual para se entender melhor como funciona essa ferramenta para se apresentar a empresa, foi utilizado da pesquisa bibliográfica. A partir das pesquisas realizadas foi possível chegar ao entendimento de que para a empresa de implementos rodoviários é um grande desafio eliminar os retrabalhos dentro do chão fabril, seja ele por falta de controle de qualidade ou até mesmo por a rejeição por parte dos funcionários mais antigos.

Além disso, foram obtidos os dados de campo através de entrevista com os colaboradores da empresa e em conjunto com o estudo da pesquisa bibliográfica pode se concluir que, o *Just-in-time* traz vários benefícios tanto para os colaboradores quanto para empresa uma vez que os custos para a produção serão diminuídos, aumentando a possibilidade de concorrer com outros fabricantes do cenário atual.

Para concluir este artigo foram apresentadas as melhorias iniciais que devem ser implantadas na empresa, com objetivo de melhorar o fluxo dentro da empresa, consequentemente a qualidade final do produto e a agilidade com que a empresa passará a atender seus clientes, a colocando-a a frente de seus concorrentes.

## REFERÊNCIAS

ALVES, João Murta. **O Sistema Just In Time Reduz os Custos do Processo Produtivo**. 1995. Disponível em: < <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/3431/3431>>. Acesso em 10 de jun. de 2019.

BRANDÃO, Adriano dos Santos; SANTANA, Lídia Chagas de. **A otimização do processo de produção com a aplicabilidade da filosofia just in time na empresa Solaris Equipamentos.** 2017, p.1. Disponível em: <

[http://www.cairu.br/revista/arquivos/artigos/20171/02\\_JUST\\_IN\\_TIME.pdf](http://www.cairu.br/revista/arquivos/artigos/20171/02_JUST_IN_TIME.pdf)>. Acesso em: 10 de jun. de 2019.

FRANCISCHINI, Paulino Graciano; HECKERT Cristiano Rocha. **Variações do just-in-time na indústria automobilística brasileira.** 1998. Disponível em: <

[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP1998\\_ART169.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP1998_ART169.pdf)>. Acesso em 01 jun. 2019

FREITAS; PRODANOV. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed.** Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013

GHINATO, Paulo. **Sistema Toyota de produção: mais do que simplesmente Just-in-Time. Prod.** São Paulo, v. 5, n. 2, p. 169-189, dezembro de 1995. Disponível em

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65131995000200004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65131995000200004&lng=en&nrm=iso)>. acesso em 01 de Jun. de 2019.

NETO, João Amato. **Reestruturação industrial, terceirização e redes de subcontratação.** São Paulo, v. 35 n. 2, p.33-42, Mar./Abr. 1995. Disponível em: <

<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a06v35n2.pdf>>. Acesso em: 02 de Jun. 2019

NOGUEIRA, Maria da Graça Saraiva; SAURIN Tarcisio Abreu. **Proposta de avaliação do nível de implementação de típicas práticas da produção enxuta em uma empresa do setor metal-mecânico.** 2008. Disponível em: <

<https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/115/180>>. Acesso em 31 ago. 2019

NOLASCO, Aline B. da Glória. et al. **Conceito de Just In Time em uma Empresa Metalúrgica: Um Estudo de Caso em Porto Velho, Estado de Rondônia, Brasil.** 2013, p.3-8

PROFETA, Rogério Augusto. **JIT: um estudo de casos dos fatores críticos para a implementação.** 2003. p. 14-26.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci. **Sistema Integrado de Produção: Saiba Como Ele Impacta na indústria.** 2013. Disponível em: < <https://www.citisystems.com.br/sistema-integrado-producao-automacao-industrial>>. Acesso em: 12 jun. 2019

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuaire; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

YIN, R. **Estudo de caso. Planejamento e Métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2005