

DIVERSIDADE E BENEFÍCIOS DO SISTEMA *KANBAN* E SUA RELAÇÃO COM O *JUST-IN-TIME*

NOLASCO, Rony Walter Paiva*; **GRAÇA, Vinícius Januário**

Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe

* email: rony_nolasco@hotmail.com

Resumo: *Este trabalho aborda sobre o sistema kanban, a sua relação com o just-in-time, suas vantagens e desvantagens e suas aplicações em diferentes áreas, além de mostrar que ele pode ser implantado em conjunto com outros métodos, potencializando sua funcionalidade. Para a obtenção destas informações, foi utilizada a metodologia da revisão bibliográfica. O objetivo deste artigo é demonstrar os benefícios do kanban em uma organização e sua abrangência em diversas áreas de aplicação, compreendendo desde a manufatura até o desenvolvimento de softwares. Isso pôde ser comprovado, mostrando ainda que o sistema kanban pode gerar resultados positivos a curto e médio prazo, contanto que seus princípios sejam corretamente seguidos.*

Palavras-chave: *Sistema kanban, Just-in-time, Aplicações.*

1. INTRODUÇÃO

A ferramenta *kanban* está estritamente vinculada ao sistema *just-in-time* (JIT), ela possibilita que a produção puxada do JIT tenha um melhor controle de fluxo de material na fábrica e com o intuito de obter seu melhor entendimento, uma melhor explicação sobre a filosofia JIT é necessária.

Gianesi e Corrêa (1993) afirmam que o JIT se originou no Japão, por volta da década de 70, possuindo o seu conceito fundamental e seu desenvolvimento pela Toyota Motor Company, por isso, ele acabou sendo conhecido também como “Sistema Toyota de Produção”.

Na visão de Slack (1997), o JIT possui como significado, fazer produtos, tanto bens como serviços, precisamente no tempo em que são necessários; se forem feitos antes, acabará se formando estoques, e caso eles forem feitos depois, os produtos não serão entregues na hora aos clientes, contando ainda com a necessidade de conseguir suprir a demanda instantânea com a mais alta qualidade e desperdício zero.

A realização do JIT está sujeito a três elementos especificamente relacionados: fluxo contínuo, *takt time* e produção puxada.

- O fluxo contínuo é necessário para a redução do *lead time* de produção, no limite, um fluxo unitário, onde não existem estoques em processo;
- O *takt time* é o tempo necessário para produzir uma peça ou um produto completo, de acordo com a demanda do cliente. Ou seja, o *takt time* integra e condiciona o ritmo de produção ao ritmo das vendas;
- Na produção puxada, o fornecedor produzirá apenas quando existir demanda de seu cliente, podendo ser viabilizada através do *kanban*.

Martins e Laugeni (2006) afirmam que o *kanban* preenche determinadas funções dentro do processo de produção, tais como visibilidade (a informação e o fluxo de material são combinados e movem-se com seus componentes), produção (controlando a produção em seus estágios indicando o tempo, quantidade e tipo de componente a ser produzido). A palavra *kanban*, em japonês, possui vários significados, tais como: cartão, símbolo ou painel. Em linhas gerais é um sistema de controle da produção cujo objetivo é minimizar os estoques de material em processo, produzindo em pequenos lotes somente o necessário e no tempo certo. A implantação do *kanban*, a princípio, utiliza dois tipos de cartão, o *kanban* de produção e o *kanban* de movimentação.

Neste trabalho, inicialmente, será mostrada as relações do *kanban* com a filosofia do JIT, como forma didática, suas vantagens e desvantagens e aplicações do *kanban* em algumas das diversas áreas em que ele pode ser implantado, com o objetivo de demonstrar o quanto ele pode ser diversificado e útil.

2. METODOLOGIA

A revisão bibliográfica foi o método escolhido para este trabalho, nos casos da relação entre *kanban* e *just-in-time* e vantagens e desvantagens do *kanban*, a pesquisa foi feita através de

livros, como uma forma mais didática de lidar com estes temas, identificando-os e transcrevendo as partes mais importantes da ideia do assunto abordado. Em relação às aplicações do *kanban*, a pesquisa sobre artigos internacionais foi realizada na base de dados do portal de periódicos da CAPES/MEC. Além dessa base de dados, ainda foram pesquisados os anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) e do Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP) e de todos os artigos pesquisados, alguns com os temas mais relevantes para este trabalho foram escolhidos e devidamente citados.

3. RELAÇÃO ENTRE KANBAN E JUST-IN-TIME

O *kanban* surgiu da carência de se ter um controle de fluxo de material na fábrica, com estoques tendendo a zero. É uma ferramenta gerenciadora do Sistema JIT. Para MOURA (1996; p.26): "*kanban* é um dos instrumentos essenciais para a implantação do sistema JIT. Ele é um cartão ou etiqueta de pedido de trabalho, sujeito à circulação repetitiva na área". Ele ainda salienta que "*kanban*, por si só, é apenas uma parte de um sistema JIT total".

Ribeiro (1989) destaca quatro tipos de métodos para o uso do *kanban*, sendo eles:

- *Kanban* de Fabricação: É o cartão cuja finalidade é acompanhar as peças nos contêineres durante o processo de fabricação até a montagem. Deve conter informações que possibilitem o total acompanhamento do processo;
- *Kanban* de Matéria-Prima: É o cartão utilizado entre os setores de fabricação e almoxarifado de matérias-primas. Portanto, uma solicitação de material para a produção de novo lote;
- *Kanban* de Montagem: É o cartão usado entre o setor de montagem e os inventários (supermercado de peças), representando a sequência de programação de montagem;
- *Kanban* de Fornecedor: É o cartão utilizado entre o setor de montagem da fábrica e o fornecedor. Os contêineres de peças, junto com o cartão são expostos juntos diretamente no local de uso, sem necessidade de inspeções, nem de doze qualidades e quantidades nos prazos pré-determinados para o consumo. Os prazos de reposição e intervalo de entrega são controlados rigidamente.

Segundo Peinado e Graeml (2007), o sistema *kanban* tem a possibilidade de compor uma parte do ambiente JIT.

Slack (1997) defende que o *just-in-time* é uma filosofia que se apresenta como um sistema total, que tem como objetivo mostrar critérios que contêm todos os funcionários e processos dentro da empresa.

O JIT diferencia-se pela redução dos estoques necessários à fabricação de um amplo portfólio de produtos, com um planejamento de produção dinâmico. Mantendo o mesmo raciocínio, Moura e Umeda (1984) abordam que o *just-in-time* é uma metodologia excelente que dificilmente os processos de produção atingirão, é um sistema que possui a finalidade de aperfeiçoar a produtividade modificando os processos de produção para acabar com todas as atividades dispensáveis, porque o esforço usado de maneira incorreta não terá como ser recuperado.

Este aspecto moderno no gerenciamento da indústria, que procura obter vantagem competitiva por meio da potencialização do processo produtivo, surgiu de uma visão estratégica. As definições da filosofia JIT foram obtidas a partir da experiência mundial nas fábricas e ajustados dentro de uma visão holística da empresa. As principais definições são destacadas da tecnologia, mesmo que sejam empregadas variavelmente com as melhorias técnicas (GIANESI; CORRÊA, 1993).

A Figura 1 mostra um quebra-cabeça representando o ambiente *just-in-time*. A filosofia JIT é, algumas vezes, ligada à qualidade total por algumas associações, por causa do trabalho “sem estoques” ser alcançado apenas em um ambiente de qualidade total (PEINADO; GRAEML, 2007).

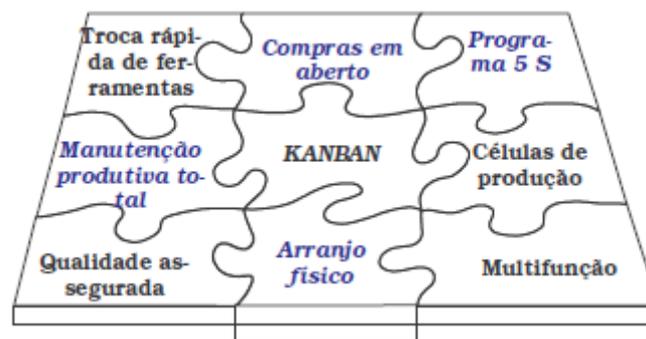


Figura 1 – A filosofia *just-in-time*

Fonte: Peinado e Graeml (2007, p. 478)

A produção sem estoques somente será alcançada se todos os aspectos descritos na figura anterior forem trabalhados juntos. Apenas o sistema *kanban* não consegue ser suficiente para

esta finalidade, uma vez que o sistema *kanban* não diminui os estoques, ele somente limita seu nível máximo (PEINADO; GRAEML, 2007).

Para reduzir os estoques, alguns aspectos devem ser levados em conta, como a troca rápida de ferramentas, visto mais detalhadamente no trabalho de Shingo (2000); arranjo físico (PEINADO; GRAEML, 2007; SLACK *et al.*, 2009); qualidade assegurada pelo fornecedor; programa 5S (RIBEIRO, 2013); multifunção ou *job rotation*; manutenção produtiva total; células de produção e; compras em aberto.

Peinado e Graeml (2007) explicaram o funcionamento e a utilização do *kanban* no sistema JIT através do “caminho *just-in-time*”, onde é demonstrado o *kanban* sendo utilizado como ferramenta para o melhoramento contínuo, como ilustrado na Figura 2.

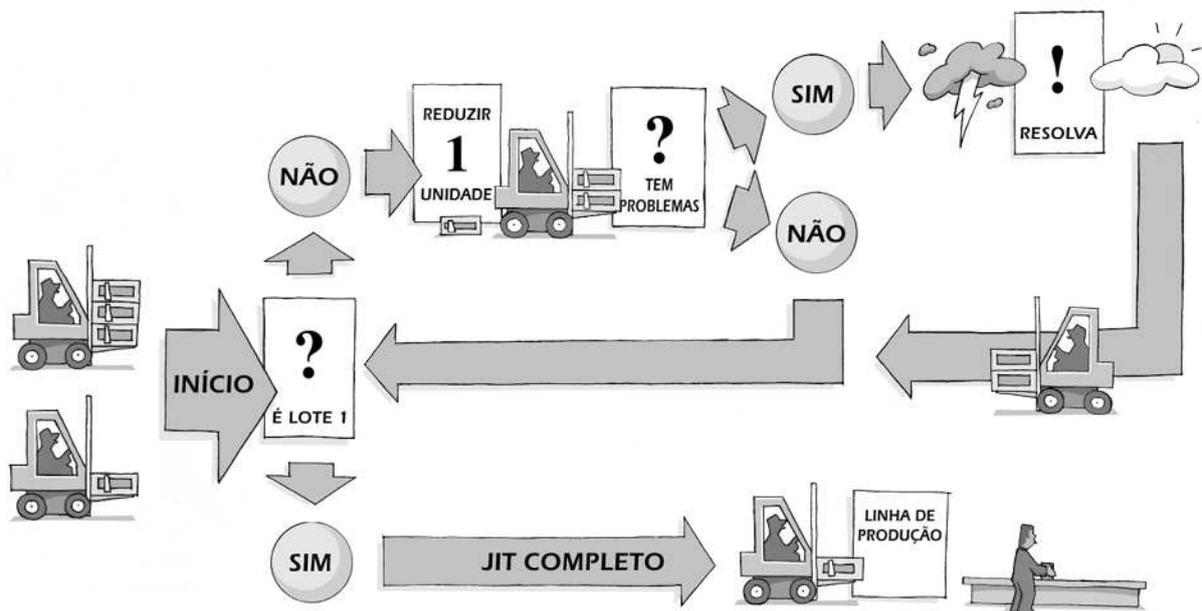


Figura 2 – O uso do *kanban* para melhoramento contínuo

Fonte: Adaptado de Peinado (2000, p.18)

4. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO KANBAN

4.1. Vantagens

Segundo Lage Junior e Godinho Filho (2009), as vantagens principais de trabalhar com o sistema *kanban* seriam o domínio efetivo dos estágios produtivos e das informações; redução dos níveis de estoques (ocasionando menos custos de estocagem e menor utilização do espaço físico necessário para estoque), lead-times, refugos e retrabalhos; concepção de empowerment

aos operadores; facilidade para identificar a raiz de problemas produtivos; e simplificar os mecanismos de administração.

4.2. Desvantagens

Ele é adequado apenas em determinadas condições produtivas como possuir tempos de processamento estáveis nas estações produtivas, operações padronizadas, demanda estável e baixos tempos de *set up* e variedade de itens (LAGE JUNIOR; GODINHO FILHO, 2009).

Outras desvantagens do uso do sistema *kanban* são a falta de integração de informações do futuro, uso da cobertura vertical, em outras palavras, o estoque será reabastecido até uma determinada zona quando o consumo for “zero” e baixa flexibilidade ao dimensionamento do estoque.

5. APLICAÇÕES DO KANBAN

O *kanban* é uma ferramenta amplamente utilizada e pode ser implantado em diversas áreas, não somente na indústria, como exemplo pode ser citado o trabalho desenvolvido por Jyothi e Rao (2012), que descreve como a união entre os conceitos do *kanban* e métodos ágeis de desenvolvimento de softwares podem alcançar um processo de melhoria contínua. O artigo apresenta técnicas de iteração ágil no desenvolvimento de softwares em coordenação com os princípios do *kanban* para se chegar a abordagens que reduzam a taxa de defeitos nos softwares produzidos e que aumentem a produtividade. Ao final da pesquisa concluiu-se que a soma do sistema *kanban* aos métodos de iteração ágil pode resultar numa padronização dos processos, que aumentaria a sua qualidade e eficiência, pois reduziria o número de erros nos processos.

No artigo de Campanini *et al.* (2013) podemos ver o processo de implementação do *kanban* alinhado a conceitos *lean* e Troca Rápida de Ferramentas (TRF) para melhorar a eficiência do setor de estamperia em uma empresa multinacional de eletrodomésticos com unidades em Curitiba, Manaus e São Carlos, esta última sendo o local onde foi realizado o trabalho. O setor estudado foi a unidade de estamperia pesada, onde são processadas peças que demandam diversas ferramentas na produção e preparações de máquinas constantemente. A aplicação desses sistemas resultou em uma queda de 68% nos tempos de *set up*, economias no valor de R\$ 190 mil anuais além da motivação dos funcionários em não somente preservar a continuação do sistema *kanban*, mas também em bater seus próprios recordes de tempo.

Em Li *et al.* (2013), é abordado o uso das técnicas do *kanban* na área de logística com o propósito de melhorar os sistemas de controle de colheita e transporte de algodão na China. Um dos principais objetivos desse artigo é descrever teoricamente como coordenar o fluxo de material entre as colheitadeiras e as unidades de transporte, usando o sistema *kanban* para reduzir o excesso de veículos de transporte utilizados em campo e o custo total do processo. Os resultados do estudo demonstraram que o sistema *kanban* tem capacidade de gerenciar as atividades logísticas durante as operações de colheita e que pode ser estendido para as operações de fluxo de material. Entretanto, os cartões *kanban* tiveram sua capacidade de transmitir informações importantes limitadas pelas distâncias entre as unidades de operações.

No estudo de caso realizado por Sereno *et al.* (2011), descreve a aplicabilidade do sistema *kanban* combinado ao Conwip no chamado Método Híbrido Conwip/*Kanban*, numa empresa de produção de componentes eletromecânicos para comando e monitoração de válvulas, caracterizadas por pequenos lotes, alta customização e demanda incerta. Notou-se, a partir da implementação deste sistema uma maior eficiência do sistema produtivo em questão, sendo possível afirmar que o método híbrido mostra-se mais eficiente para sistemas produtivos dedicados à produção de pequenos lotes de alto nível de customização.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que o sistema *kanban* desempenhe o seu papel na filosofia JIT em um nível bastante satisfatório é necessário, entre outros fatores, a participação ativa do nível operacional, pois esse sistema atua e promove melhorias no chão de fábrica. Contudo, a sua aplicação isolada e até mesmo o uso de seus princípios ainda podem ser benéficos tanto na indústria como na área de TI, como mostrado nos diversos trabalhos abordados na seção anterior.

Com isso, é possível notar que o sistema *kanban* é um método muito adaptável, de alta aplicabilidade e que pode gerar resultados positivos a curto e médio prazo, contanto que seus princípios sejam corretamente seguidos. Da mesma forma, foi constatado que ele não se limita a áreas específicas e nem precisa estar associado a certas ferramentas. Seus benefícios podem ser ampliados e explorados em outros campos, como o de Logística e cadeia de suprimentos, sendo este um bom tema a ser explorado em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPANINI, H. C.; ALMEIDA, M. R. de; SILVEIRA, R. R. da; CAMPOS, M. C. Manufatura enxuta para melhoria contínua da eficiência empresarial: uma aplicação da troca rápida de ferramentas e *kanban* em uma empresa fabricante de eletrodomésticos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23 ENEGEP, 2013, Salvador, BA. **Anais**. Salvador, BA: 2013.

GIANESI, I. G. N.; CORREA, L. H. ***Just-in-time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico***. 2 ed., São Paulo: Atlas, 1993.

JYOTHI, V. E.; RAO, K. N. Effective implementation of agile practices – Incoordination with lean *kanban*. **International Journal on Computer Science and Engineering**, v. 4, n. 1, p. 87-91, 2012.

LAGE JUNIOR, M.; GODINHO FILHO, M. Evolução e avaliação da utilização do sistema *kanban* em empresas paulistas. **Administração**, São Paulo, v.44, n.4, p.380-395, out./nov./dez. 2009.

LI, Y. L.; YI, S. P.; SONG, H. C.; LIU, N. Control of crop harvesting and transport process by *kanban* mechanism. **The Open Automation and Control Systems Journal**, v. 5, n. 1, p. 67-72, 2013.

MARTINS, G; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção** – 2. ed. rev. aum. e atual. São Paulo: Saraiva 2006.

MOURA, R. A. ***Kanban: A simplicidade do controle de produção***. São Paulo: IMAN, 1996.

MOURA, R. A; UMEDA, A. **Administração da produção – sistema *kanban* de manufatura *just-in-time*: uma introdução às técnicas de manufaturas japonesas**. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazéns de Materiais, 1984.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção – Operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

RIBEIRO, H. **A certificação 5S – Como formar a cultura e atingir a excelência do 5S na empresa**. São Caetano do Sul: PDCA, 2013.

RIBEIRO, P. D. **As Técnicas KANBAN**. Belo Horizonte: UFMG, 1989.

SERENO, B.; DA SILVA, D. S. A.; LEONARDO, D. G.; SAMPAIO, M. Método híbrido *CONWIP/KANBAN*: um estudo de caso, **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 18, n. 3, p. 651-672, 2011.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SHINGO, S.; Sistema de Troca Rápida de Ferramenta, uma revolução nos sistemas produtivos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

DIVERSITY AND BENEFITS OF KANBAN SYSTEM AND ITS RELATION WITH JUST-IN-TIME

NOLASCO, Rony Walter Paiva*; **GRAÇA, Vinícius Januário**

Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe

* email: rony_nolasco@hotmail.com

Abstract: *This paper discusses the Kanban system, its relation with just-in-time, advantages and disadvantages and its application in several different areas, besides presenting various ways it can be implement in accordance with other methods, maximizing its functionality. The bibliographic review methodology was employed in order to obtain information. The objective of this paper is to demonstrate the benefits of Kanban in an organization and the uses of its extensive applicability, ranging from manufacture to software development. The results show that Kanban can generate positive outcomes in short and medium term as long as its principles are correctly followed.*

Keywords: *Kanban system, Just-in-time, Applications*