

METODOLOGIA ATIVA: DINÂMICA SOBRE SISTEMA KANBAN

Maria Elisa Philippsen Missner – elisa.p.missner@ufsc.br
Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Têxtil
Endereço: Rua João Pessoa, 2514. Bairro Velha
89036-004 – Blumenau – SC

Resumo: A utilização da metodologia ativa para ensino de engenharia esta se tornando cada vez mais uma necessidade para o aprendizado organizacional ou transferência do conhecimento. Através da utilização de metodologia ativa, aonde os alunos em grupo terão que criar uma linha de montagem utilizando o sistema kanban, buscando assim o entendimento para produção puxada e o fluxo de cartões no quadro kanban. A ideia é preparar os alunos de engenharia para a criação do seu próprio sistema kanban, aonde devem considerar a utilização de cartões para comandar as ordens de fabricação em uma linha de montagem específica.

Palavras-chave: Kanban. Produção puxada. Cartões.

1 INTRODUÇÃO

O sistema *kanban* pode ser definido como um método para redução do tempo de espera, redução dos estoques, aumento da produtividade e interligando as operações em um fluxo uniforme ininterrupto. Esta ferramenta foi criada para operar no chão de fábrica, embora hoje já seja utilizada em outros ramos. A ideia principal é trabalhar de forma puxada a partir da demanda final de um produto, por meio de cartões indicativos do que se deve produzir (SHINGO, 1996). Os cartões, tem a função de um pedido de produção no departamento de fabricação e também a retirada no processo subsequente (MOURA, 2003).

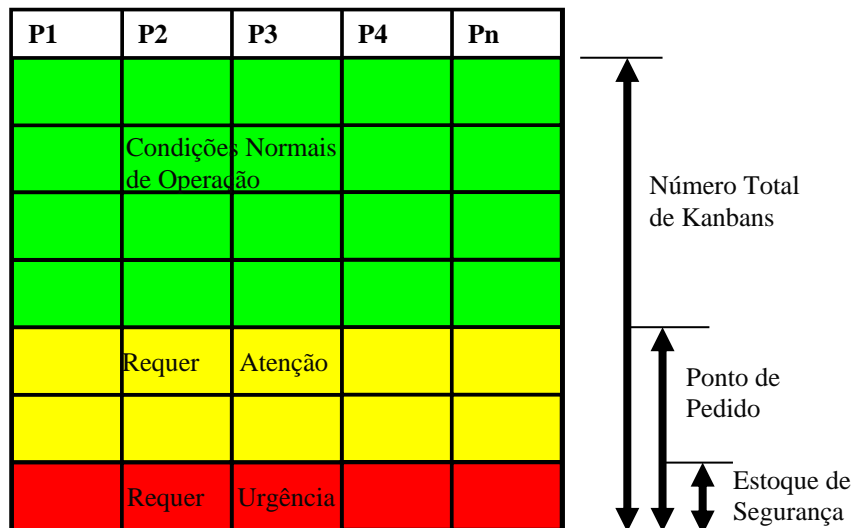
Os *Kanbans* de movimentação e de produção são resultantes de necessidades físicas de transporte da informação gerada. A movimentação física, com a adoção dos elementos de informática já não são mais necessários, pois são feitos por uma rede de computadores interligandos de diferentes pontos da fábrica para comunicar as informações do *kanban* (ARGENTA, 2001).

O objetivo principal é produzir o necessário quando necessário, com baixo custo e alta qualidade. O sistema *Kanban* ajuda na identificação de problemas em processos de produção, tais como: gargalos, tempo de setup, manutenção efetuada em maquinário, qualidade e layout impróprio para produção desejada (SHINGO, 1996). Pelo termo *kanban* são denominados tipos diferentes de atividades (FARIA, 2006):

1. *Kanban* interno e externo. O *kanban* interno é um sistema de controle ao nível de fábrica. O *kanban* externo é o controle do material distribuídos ou recebidos de fornecedores.
2. Sistema de controle de material por cartões (*kanbans*): com o foco em melhorar a produtividade, mudando-se o equipamento, os métodos de trabalho e as práticas de movimentação de material para identificar as áreas com problemas e avaliar os resultados das mudanças.

O quadro *kanban* tem a função de identificar num espaço predefinido ao lado do centro de trabalho, no chão de fábrica geralmente linhas de montagem, com capacidade para um número predeterminado de itens. Quando este quadro ficar vazio, será necessário fazer a reposição, sendo então preenchido todo o espaço do quadrado *kanban* com novos itens (GUEDES, 2010). Podemos visualizar um quadro *kanban* na figura 1.

Figura 1 – Modelo de quadro *kanban*.



Fonte: TUBINO, 2007.

As três faixas de cores são utilizadas para sequenciar de forma visual a reposição dos supermercados: verde, amarelo e vermelho. Quanto mais perto da faixa vermelha os cartões de um item estiverem, mais urgente é a sua reposição, pois estamos no estoque de segurança. Sempre que os clientes desse supermercado forem retirando os contenedores com os lotes dos itens, os cartões *kanban* correspondentes devem ser afixados na sequência da faixa verde, amarela e depois vermelhada, administrando este sequenciamento. Caso os cartões cheguem na faixa vermelha agir rapidamente para que o estoque desse item seja repostado no (TUBINO, 1994; TUBINO 2007).

Segundo Huang et al. (1998), o planejamento e controle da produção podem ser divididos em dois grandes conceitos, o sistema empurrado e o sistema puxado. Iremos detalhar aqui apenas o sistema puxado que está relacionado ao *just in time* e ao sistema *kanban*, tem o objetivo de planejar e controlar a movimentação e produção de matérias com menor número de recursos e estoque possível, atingindo um nível de serviço desejável (LIKER, 2007).

2 OBJETIVO

Aplicar a metodologia ativa para ajudar no ensino dos alunos do curso de engenharia de produção ou de engenharia mecânica, para o entendimento do sistema *kanban*. Entender qual é a sequência da linha de montagem, funcionamento dos cartões *kanban* e a diferença entre produção puxada e empurrada. Neste caso, para o estudo de caso, os alunos determinam a

quantidade em estoque para cada item no *kanban*, o produto a ser produzido é um carrinho confeccionado através de blocos de montagem.

3 METODOLOGIA

Após explicação em sala sobre o sistema *kanban* e produção puxada, lançar o desafio de desenvolver uma dinâmica de linha de montagem com produto feito com blocos de montar, sugestão conforme figura 2.

Figura 2 - Modelo do produto fabricado.



Fonte: a própria autora.

Nesta dinâmica é necessário definir um volume em estoque para cada componente de forma que utilize as três cores no quadro *kanban*, dividir o quadro *kanban* por posto de montagem: montagem inicial, montagem intermediária e montagem final, conforme figura 3.

Figura 3 - Modelo do quadro dividido com os 3(três) postos de montagem.



Fonte: a própria autora.

Preparar a linha de montagem de forma que também tenha os três postos de montagem: montagem inicial, montagem intermediária e montagem final, conforme figura 4.

Figura 4 - Modelo dos 3(três) postos de montagem.



Fonte: a própria autora.

Os alunos precisam definir a sequência de montagem e também como será feita a produção puxada, somente utilizando a solicitação de produção via cartões *kanban*.

4 ANALISE DOS RESULTADOS

O posto de montagem final, onde o produto estará montado completo, será oposto aonde recebe a ordem de fabricação de PCP (Planejamento e Controle de Produção). Quando o posto de montagem receber a ordem de fabricação, o aluno seleciona um produto semi-acabado do estoque intermediário e baixa o mesmo no quadro *kanban*, faz a montagem do guincho e finaliza o processo, entregando assim, um produto pronto para PCP, conforme figura 5.

Figura 5 - Posto de montagem final



Fonte: a própria autora.

O posto de montagem intermediário, após receber a baixa de um produto pelo quadro *kanban*, identifica a necessidade de montar um produto para repor o estoque do posto de montagem intermediário, montando assim a cabine traseira, conforme figura 6.

Figura 6 - Posto de montagem Intermediário



Fonte: a própria autora.

O posto de montagem inicial, após receber a baixa de um produto pelo quadro *kanban* feito pelo posto intermediário, identifica a necessidade de montar um produto para repor o estoque do posto de montagem inicial, iniciando a montagem com a cabine frontal e com o chassi, conforme figura 7.

Figura 7 - Posto de montagem Inicial.



Fonte: a própria autora.

O ciclo se repete passando pelas cores no quadro *kanban* verde, amarelo e no final, quando termina o estoque para a montagem, chegando na cor vermelha.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da dinâmica de *kanban* é possível os alunos de engenharia vivenciar na prática a utilização de um quadro *kanban*, a importância do pensamento enxuto de produzir o necessário quando necessário. Entender como controlar os estoques de acordo com a produção na linha de montagem.

A metodologia ativa combinada com trabalho em equipe para discutir qual a sequência de produção, qual produto será montado, quantidade em estoques e funcionamento do cartão *kanban*, há um substancial aumento na motivação dos colaboradores, pois, estes ficam sabendo da sua importância de cada etapa para os processos da organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGENTA, C. E. B.; OLIVEIRA, L. R.. Análise do sistema *Kanban* para gerenciamento da produção com auxílio de elementos de tecnologia de informação. *ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2001. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR12_0856.pdf.

FARIA, V.; CARDOSO, A.A.; CHAVES, C. A. Implantação do *Kanban* na Linha de Montagem de Sistema e Equipamentos Hidráulicos e Eletromecânicos. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006.

GUEDES, D. B.; A aplicabilidade do *kanban* e suas vantagens enquanto ferramenta de produção numa indústria calçadista da Paraíba. XXX Encontro Nacional de engenharia de Produção, ENEGEP, 2010.

GRAHAM, A. Como escrever e usar estudos de caso para ensino e aprendizagem no setor público. Estudo de casos. ENAP, Brasília 2010.

HUANG, M.; WANG, C.; IP, W. H.: Simulation and comparative study of the CONWIP, *Kanban* and MRP production control systems in a cold rolling plant. *Production Planning and Control*. V.9, n.8, p. 803-812, 1998

LIKER, JEFFREY K. – *Lean Process and Product Development*: McGraw-Hill, 2007.

MOURA, R. A.. *Kanban a Simplicidade do Controle da Produção*. Ed. IMAM, São Paulo, Brasil, 2003.

SHINGO, S.. *O Sistema Toyota de Produção - do Ponto de vista da Engenharia de Produção - 2a . ed.* Porto Alegre: Bookman, 1996. 291 p. : il.

TUBINO, Dalvio Ferrari. MOLINA, Juan Gabela, DALMAS, José Carlos et al. *Automação e Sistemas de Produção: O Kanban Eletrônico*. XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Anais do... João Pessoa : [s.n.] out. 1994.

TUBINO, D. F. *Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática*. Atlas. São Paulo, 2007.

DYNAMICS ON KANBAN SYSTEM

Abstract: *The use of the active methodology for engineering teaching is increasingly becoming a necessity for organizational learning or knowledge transfer (GRAHAM, 2010). Through the use of active methodology, where students in groups will have to create an assembly line using the kanban system, looking for the understanding for pulled production and the flow of cards in the kanban board. The idea is to prepare engineering students for the creation of their own kanban system, where they should consider using carton to command manufacturing orders on a specific assembly line.*

Key-words: *Kanban, pulled production, cards.*