

JIT, Kanban e Kaizen Aula 12

Mauro Osaki

TES/ESALQ-USP
Pesquisador do Centro de Estudos
Avançados em Economia Aplicada
Cepea/ESALQ/USP

Fone: 55 19 3429-8841
Fax: 55 19 3429-8829
E-mail: maosaki@esalq.usp.br
<http://www.cepea.esalq.usp.br>

1

Objetivos desta apresentação

- Conceito de JIT
- Importância do JIT
- Origem do JIT
- Conceito de Kanban e Kaizen

2

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

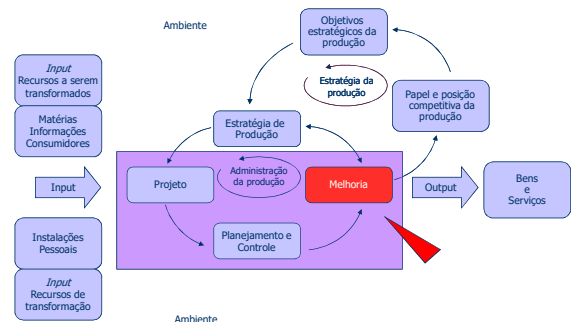
Referencial teórico

- SLACK, N., CHAMBERS, S., HARLAND, C., JOHNSTON, R., **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002 - CAP12

3

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Modelo geral da administração da produção



Fonte: Slack et. al (2002)

4

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Just In Time - JIT

5

Histórico

- Filosofia de produção que tem o objetivo de fabricar as **peças certas, no número certo e na hora certa**.
- Foi uma ideia inicial de Henry Ford, publicada em seu livro *My Life and Work* (1922).
- Primeiramente adotada pela Ford, e posteriormente pela Toyota como parte do Toyotismo (Toyota Production System).
- Nos anos 50 passou à ser aprimorado pelo então engenheiro chefe da Toyota, Taiichi Ohno.



6

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Como Surgiu

- Henry idealizou que não compensava comprar materiais excedentes, e sim apenas o necessário para a produção imediata, levando-se em consideração o tempo de transporte.
- Assim foi também implementado o sistema "Dock to factory floor", ou seja, o material ia direto para as linhas de montagem.
- No Japão, as empresas não podiam pagar por grandes terrenos para seus galpões, sendo isso considerado uma desvantagem até os anos 50 por diminuir o "economic lot size", ou seja o número de peças idênticas que deveriam ser produzidas pelo valor da reestruturação das máquinas para a produção do novo produto.
- Taiichi Ohno a partir dos anos 50, passou a aprimorar o processo implementado por Ford, reduzindo o "retooling (reequipamento)" e o "economic lot size".
- O sistema passou a ser implementado nos anos 70 no Japão e 80 nos EUA.

7

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Conceito

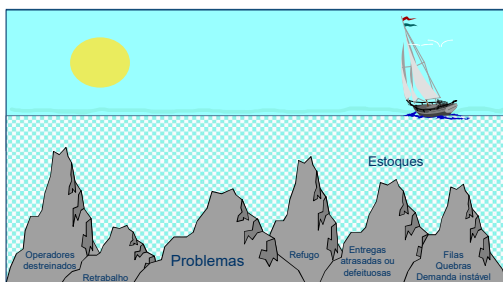
Existem três ideias básicas sobre as quais se desenvolvem o sistema *Just In Time*:

- A primeira é a **integração e otimização** de todo o processo de manufatura. Tudo o que não agrega valor ao produto é desnecessário e precisa ser eliminado.
- A segunda ideia é a **melhoria contínua (Kaizen)**. Isto significa uma mentalidade de trabalho em grupo, de visão compartilhada, de revalorização do homem, em todos os níveis, dentro da empresa. Esta mentalidade permite o desenvolvimento das potencialidades humanas, conseguindo o comprometimento de todos pela descentralização do poder.
- A terceira ideia básica é **entender e responder às necessidades dos clientes**. Isto significa a responsabilidade de atender o cliente nos requisitos de qualidade do produto, prazo de entrega e custo. Clientes e fornecedores formam, então, uma extensão do processo de manufatura da empresa.

8

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

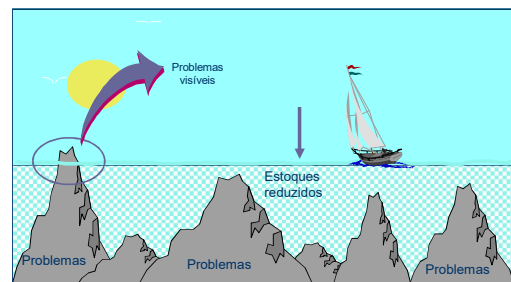
Filosofia Just in Time



9

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

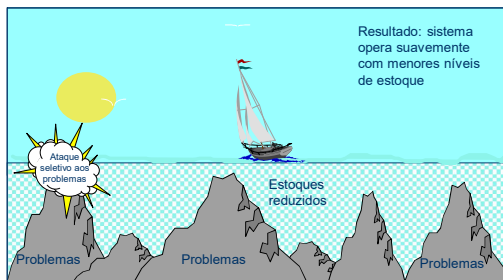
Filosofia Just in Time



10

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Filosofia Just in Time



11

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Just-in-Time

Deve-se fornecer:

- O que o cliente deseja
- Quando o cliente deseja
- Quanto o cliente deseja

Com o mínimo de esforços e recursos

12

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

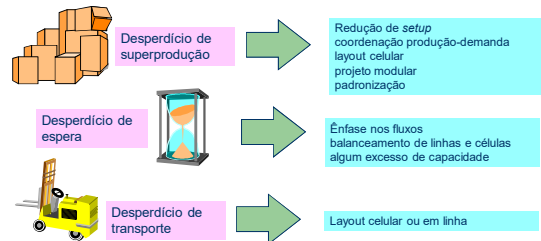
Princípios do Just-in-Time

- Criar Fluxo Contínuo
- Sincronizar a Produção com o Tempo Takt (Takt Time – ritmo de produção p/ atender a demanda)
- Implantar o Sistema de Puxar na Produção (Kanban)

13

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

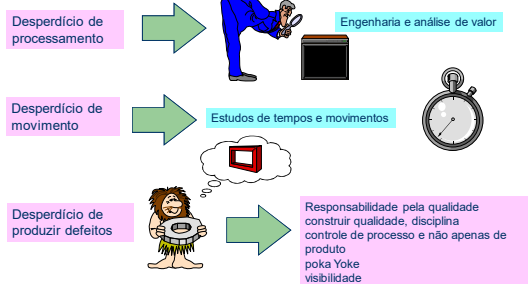
Filosofia Just in Time - eliminar desperdícios



14

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

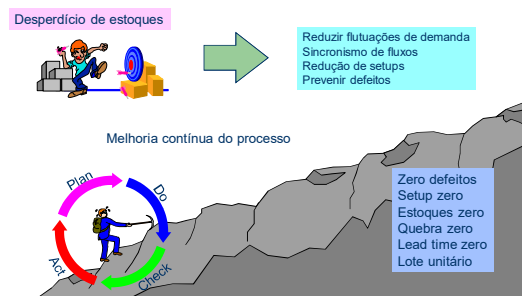
Filosofia Just in Time - eliminar desperdícios



15

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Filosofia Just in Time - eliminar desperdícios



16

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Vantagens

- Menor "Lead Time" na concepção de novos produtos;
- Menor "Lead Time" na manufatura;
- Melhor atendimento ao cliente;
- Menor perda (maior valor agregado ao produto);
- Maior retorno de investimento;
- Reduzir estoques em processo, produtos acabados e eventualmente matérias primas;
- Reduzir custos de fabricação;
- Gerar espaços de Fábrica;
- Produzir por métodos que permitam o envolvimento das pessoas (moral, satisfação, desenvolvimento, autocontrole)
- Reduzir o custo e o tempo de transporte dos produtos entre o fornecedor e a empresa solicitante.

17

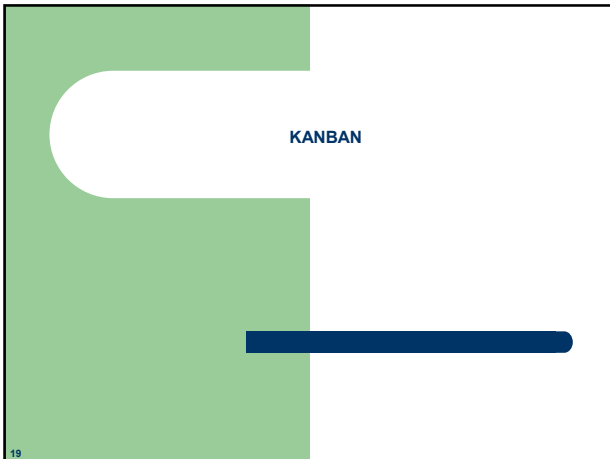
Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Desvantagens

- A maior desvantagem deste sistema é as **incertezas** que envolvem a produção da empresa.
- Se algo não funcionar bem, e o exemplo de uma **greve** nos transportes é a mais evidente, tudo pode ficar parado.
- Por isso, algumas empresas, além de um sistema de *Just-in-time*, mantêm também o "**just in case**", **algum estoque de segurança** que permitirá evitar perdas no caso de problemas com a envolvente, nomeadamente os fornecedores.

18

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP



19

Kanban

É um sistema que controla a transferência de material de um estágio para outro da operação.

- Kanban é um método de operacionalizar o sistema de planejamento e controle puxado.
- Kanban é a palavra japonesa para cartão ou sinal. Ele controla a transferência de material de um estágio a outro da operação. Em uma forma mais simples, é um cartão utilizado por um estágio cliente, para avisar seu estágio fornecedor que mais material deve ser enviado.

20

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Tipos de Kanban

Existem basicamente três tipos de Kanban:

- **Kanban de transporte:** é usado para avisar o estágio anterior que o material pode ser retirado do estoque e transferido para uma destinação específica.
- **Kanban de produção:** é um sinal para um processo produtivo de que ele pode começar a produzir um item para que seja colocado em estoque
- **Kanban do fornecedor:** ele é similar ao Kanban de transporte, mas é mais usado para fornecedores externos.

21

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Tipos de Cartões Kanban

- O sistema kanban funciona baseado no uso de sinalizações para ativar a produção e movimentação dos itens pela fábrica.
 - Estas sinalizações são convencionalmente feitas com base nos cartões kanban e nos painéis porta-kanbans, porém pode utilizar-se de outros meios, que não cartões, para passar estas informações.
 - Os cartões "kanbans" convencionais são confeccionados de material durável para suportar o manuseio decorrente do giro constante entre os estoques do cliente e do fornecedor do item.
 - Cada empresa, ao implantar seu sistema kanban, confecciona seus próprios cartões de acordo com suas necessidades de informações.

22

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Cartão Kanban de Produção

- Também chamado de kanban em processo, é empregado para **autorizar a fabricação ou montagem** de determinado lote de itens, tendo sua área de atuação restrita ao centro de trabalho que executa a atividade produtiva nos itens.

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------|
| Código e especificação do item | Processo | | Centro de trabalho | | Local onde será armazenado |
| | No. de item | | No. prateleira estocagem | | |
| Relação de materiais | Nome do item | | | | |
| | Materiais operacionais código localização | capacidade do contenedor | No. de emissão | Tipo de contenedor | |
| Tamanho do lote | | | | | |
| | Código de barra-> agilização do fluxo de informação | | | | |

23

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Cartão Kanban de Requisição Interna

- Também chamado de cartão **kanban de transporte**, retirada ou movimentação, ou simplesmente cartão kanban de requisição, funciona como uma requisição de materiais, **autorizando o fluxo de itens entre o centro de trabalho produtor e o centro consumidor dos itens.**

| | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Código e especificação do item | No. de item | Centro de trabalho precedente | | Local onde se encontra armazenado |
| | Nome do item | | | |
| Tamanho do lote | capacidade do contenedor | No. de emissão | Tipo de contenedor | Local onde o item será consumido |
| | | | | Local onde se deve depositar |

24

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Cartão Kanban de Fornecedor

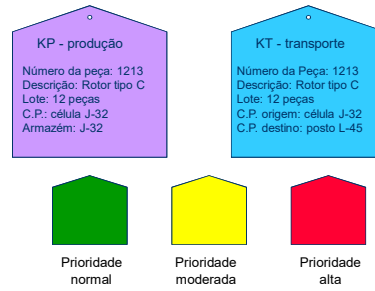
- Executa a função de uma ordem de compra convencional, ou seja, **autoriza o fornecedor externo da empresa a fazer uma entrega** de um lote de itens, especificado no cartão, diretamente ao seu usuário interno, desde que o mesmo tenha consumido o lote de itens correspondente ao cartão.

| | | |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Nome e código do fornecedor | Centro de trabalho para entrega | Local estocagem |
| Horários de entregas | No. de item | Nome do item |
| Ciclo de entregas | capacidade do contenedor | No. de emissão |
| | | Tipo de contenedor |

25

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Sistema Kanban

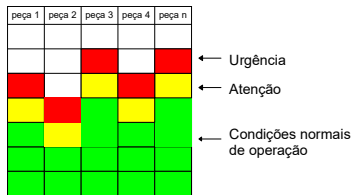


26

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Painel Porta-Kanban

- O sistema kanban tradicional emprega painéis ou quadros de sinalizações junto aos pontos de armazenagens espalhados pela produção, com a finalidade de sinalizar o fluxo de movimentação e consumo dos itens a partir da fixação dos cartões kanban nestes quadros.



27

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

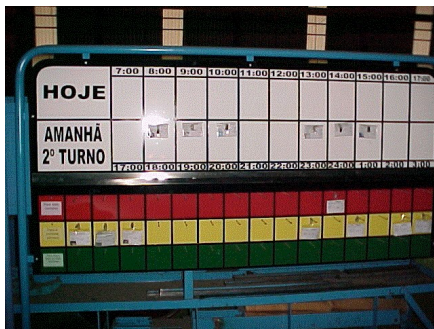
Programação, Organização e Controle - 1



28

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Programação, Organização e Controle - 2



29

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Programação, Organização e Controle - 3



30

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Outros Tipos de Kanbans

- Como já foi afirmado, o sistema kanban funciona baseado no uso de sinalizações para ativar a produção e movimentação dos itens pela fábrica. Essas sinalizações são convencionalmente feitas com base nos cartões kanban e nos painéis porta-kanbans, porém pode utilizar-se de outros meios para passar estas informações:
 - Kanban contenedor (carrinho kanban),
 - Quadrado kanban,
 - Painel eletrônico,
 - Kanban informatizado.

31

Mauro Osaki - TESISALQ-USP

Funcionamento do Sistema Kanban

- **Regra 1:** O processo subsequente (cliente) deve retirar no processo precedente (fornecedor) os itens de sua necessidade apenas nas quantidades e no tempo necessário.
 - Esta primeira regra do sistema kanban é a chave do **sistema de puxar a produção**, diferenciando-o dos sistemas tradicionais de empurrar.
 - A consequência direta desta regra temos que qualquer **requisição de itens sem um cartão kanban autorizando-a é proibida**, bem como, qualquer requisição de itens em **quantidades diferentes da autorizada no cartão kanban** também é proibida.

32

Mauro Osaki - TESISALQ-USP

Funcionamento do Sistema Kanban

- **Regra 2:** O processo precedente (fornecedor) deve produzir seus itens **apenas nas quantidades requisitadas** pelo processo subsequente (cliente).
 - **Limita os estoques em processo nos postos de trabalho à quantidade projetada para o sistema kanban**, evitando a superprodução.
 - Fornecedores produzirão apenas os itens imediatamente requisitados pelos clientes, nivelando os ritmos de produção e garantindo uma reposição uniforme dos itens, no momento e nas quantidades necessárias.
 - Qualquer produção diferente da autorizada pelo cartão kanban está proibida.

33

Mauro Osaki - TESISALQ-USP

Funcionamento do Sistema Kanban

- **Regra 3:** Produtos com defeito não devem ser liberados para os clientes.
 - Esta regra ressalta a importância da qualidade total dentro do sistema produtivo, via padronização das operações, permitindo um fluxo contínuo de itens sem defeitos.
 - Se propõem a trabalhar com pequenos lotes de produção, o que, consequentemente, não dá margem a existência de itens defeituosos nestes lotes.

34

Mauro Osaki - TESISALQ-USP

Funcionamento do Sistema Kanban

- **Regra 4:** O número de kanbans no sistema deve ser minimizado.
 - Como o sistema kanban tem por base o ambiente da filosofia JIT, deve-se seguir o princípio do **"melhoramento contínuo"**, ou seja, todos os envolvidos no processo produtivo devem buscar alternativas para trabalhar sempre com a mínima quantidade de estoques em processo.

35

Mauro Osaki - TESISALQ-USP

Funcionamento do Sistema Kanban

- **Regra 5:** O sistema kanban deve adaptar-se a pequenas flutuações na demanda.
 - a capacidade do **sistema kanban deve absorver pequenas alterações de curto prazo na demanda sem a necessidade de intervenção do PCP** no sentido de alterar o número de kanbans no sistema.
 - Enquanto que no sistema tradicional de emissão de ordens não existe a possibilidade de responder rapidamente às variações de curto prazo na demanda, no sistema kanban, projetado para trabalhar com pequenos lotes e tempos de ciclo operacionais balanceados, esta adaptação se dá de forma simples e natural dentro da lógica de "puxar" a produção pela demanda do momento.

36

Mauro Osaki - TESISALQ-USP

Funções Executadas pelo Sistema Kanban

- Executa as atividades de programação, acompanhamento e controle da produção, de forma simples e direta:
 - As funções de **administração dos estoques** estão contidas dentro do próprio sistema de funcionamento do kanban.
 - O **sequenciamento do programa de produção** segue as regras de **prioridades estabelecidas nos painéis** porta-kanban.
 - A **emissão** das ordens pelo PCP se dá em um único momento.
 - A **liberação** das ordens aos postos de trabalho se dá a nível de chão-de-fábrica.
 - O sistema kanban permite, de forma simples, o **acompanhamento e controle** visual e automático do programa de produção.

37

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Funções Executadas pelo Sistema Kanban

- Estimula a iniciativa e o sentido de propriedade nos mesmos;
- Facilita os trabalhos dos grupos de melhorias na identificação e eliminação de problemas;
- Permite a identificação imediata de problemas através da redução planejada do número de cartões kanban em circulação no sistema;
- Reduz a necessidade de equipamentos de movimentação e acusa imediatamente problemas de qualidade nos itens;

38

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Funções Executadas pelo Sistema Kanban

- Implementa efetivamente os conceitos de organização, simplicidade, padronização e limpeza nos estoques do sistema produtivo;
- Dispensa a necessidade de inventários periódicos nos estoques;
- Estimula o emprego do conceito de operador polivalente;
- Facilita o cumprimento dos padrões de trabalho.

39

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

KAIZEN

改善

40

Definição

→ Kaizen foi um sistema utilizado pelos japoneses no período pós guerra, tinha como objetivo principal a melhoria contínua dos processos, envolvendo todos desde gerentes a operários.

→ A filosofia do Kaizen afirma que o nosso modo de vida, seja no trabalho, na sociedade ou em casa, merece ser **constantemente melhorado**.

41

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Melhorar Continuamente (Kaizen)

→ Significa que nenhum dia deve se passar sem que a empresa melhore sua posição competitiva. Todos dentro da empresa são responsáveis por isto, e devem trabalhar neste sentido.

☒ Desta forma um problema, ou um erro, acontecido dentro do sistema deve ser visto como uma **oportunidade de melhoramento**.

☒ É importante, sob a ótica do melhoramento contínuo, estabelecer metas bastante otimistas, mesmo que inatingíveis, como forma de direcionar o incremento de produtividade.

- Zero de defeitos; Zero de estoques; Zero de movimentações; Zero de leadtime; Zero de tempos de setups; Lotes unitários.

42

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Kaizen

- Robótica
- Disciplina
- Total Quality Control (TQC)
- Kanban
- Just-in-Time
- Lean Manufacturing
- Sistema de Sugestões

43

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Kaizen na Prática

- Kaizen orientado para a **administração**
- Kaizen orientado para o **grupo**
- Kaizen orientado para o **indivíduo**

44

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Kaizen para a Administração

O pilar crucial, pois se concentra nas mais importantes questões logísticas e estratégicas da empresa.

- Just-in-time
- Kanban
- Lean Manufacturing

45

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Kaizen para o Grupo

Voltado para os círculos de Controle de Qualidade (CQ). Os membros da equipe (CQ) identificam áreas com problemas, as causas, analisam-as, e criam novos padrões e/ou procedimentos a fim de resolver os problemas.

46

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

Kaizen para o indivíduo

Se manifesta na forma de sugestões. Utiliza a prática de Sistema de Sugestões.

47

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

FIM

48