

Organização Industrial

Modelo Toyota – Parte II

Prof. João Carlos O. Pena

joao.pena@pitagoras.com.br

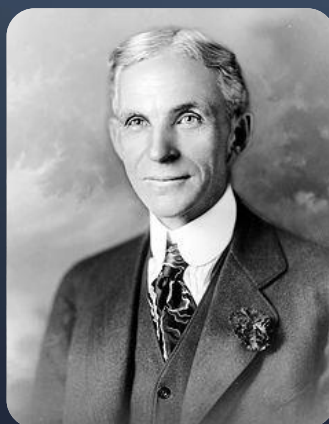
<https://github.com/jcpena/Faculdade-Pitagoras>



“O cliente pode ter um carro pintado com a cor que desejar, contanto que seja preto.”

“Any customer can have a car painted any color that he wants so long as it is black.”

Henry Ford (1863-1947)





Sistema Toyota de Produção – Toyota Way

- Just-in-time
- Categorias de Desperdício
- Metas do Just-in-time
- Lead time
- Kanban

Just in Time

O material certo, disponível na hora certa, no local certo, no exato momento de sua utilização.



JIT (Just In Time)



Esse conceito baseia-se na percepção de que se chegar tarde há paralisação do processo produtivo, e chegando muito cedo haverá um simples acúmulo de material sem utilidade naquele momento, requerendo espaço e capital, entre outros.

Conceito natural nas indústrias de fluxo contínuo.

Henry Ford, o propulsor da produção em massa, aplicou esse conceito já no início do século XX nas suas fábricas de automóveis.

Dados históricos dão conta que o ciclo de produção do Modelo T, na década de 1920, montava, em somente quatro dias, número invejável e muito próximo do que as melhores montadoras japonesas da atualidade conseguem.

Onde reside então o segredo? Por que nessa época Ford conseguia o que anos mais tarde a sua própria indústria não mais conseguiria manter?



Produção em massa!

Ford fabricava um único modelo, um único produto sem nenhuma variação, nem de cor!

Com o advento do mercado mais refinado e exigente em termos de modelos, tipos, padrões de acabamento a indústria ocidental teve que realizar verdadeiros malabarismos.

Isso minou o conceito de produção em massa, pois os consumidores passaram a exigir lotes menores e diversificados.

O longo tempo de preparo das máquinas - tempo perdido, pois a máquina não está produzindo - antes era contornado com a adoção de lotes grandes (menos trocas).

O estabelecimento dos famigerados *lotes econômicos* era um dos citados malabarismos para minimizar este tempo de preparo a custa de lotes maiores.

Formavam-se estoques de materiais destinados a um uso futuro.
Um desperdício pela superprodução

Sete Categorias de Desperdício Segundo Shingo Shigeo

A atual concepção dada ao conceito *Just in Time* é o combate aos desperdícios de maneira contínua (conceito Kaizen).

1. Desperdício da superprodução

Os adiantamentos de produção na suposição de uso futuro são desperdícios.

Faça somente o necessário, aquilo que o cliente deseja.

Esse tópico ganha particular interesse para a indústria ocidental, face à sua característica já citada de crença da produção em massa.



2. Desperdício de espera

Diretamente ligado ao desperdício anterior.

Havendo lotes maiores haverá formação de filas para o processamento do material nas operações subsequentes.

Até esse estágio teríamos somente o desperdício em função da superprodução.

Mas como os materiais são necessários em etapas do processo, ou setores, posteriores, que ficam aguardando o recebimento do material para poder iniciar a sua etapa. Essa parada gera um novo desperdício: o da espera.



3. Desperdício de transporte

A armazenagem de materiais, a organização por setores funcionais, estoques intermediários derivados da cultura dos lotes, geram necessidades de transporte, movimentação e arrumação desses materiais sem beneficiá-los em nada. Não agrega valor, portanto é um desperdício.



4. Desperdício de processamento

Refere-se aos desperdícios que ocorrem no próprio processo.

Envolve o questionamento sobre a real necessidade de se utilizar um determinado componente: qual a sua utilidade, sua função no produto?

O questionamento da necessidade de determinada etapa do processo.

Essa atividade está diretamente relacionada com a metodologia chamada de análise de valor.



Processamento
desnecessário

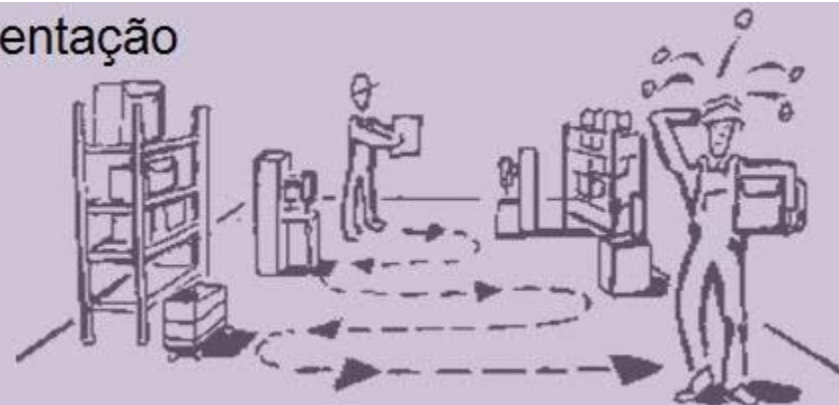
5. Desperdício de movimentação

Refere-se ao questionamento e observação dos movimentos efetuados pelos operadores na confecção dos produtos.

Movimentos desnecessários como abaixar para pegar uma ferramenta que poderia estar ao alcance das mãos em local padronizado.

O tempo não aproveitado, e o movimento que, sendo efetuado, não agregam valor ao produto são desperdícios.

Movimentação



6. Desperdício de produzir peças defeituosas

Refere-se à integração com os programas de qualidade já descritos, pois produzir peças sem a citada consciência da qualidade é um desperdício de matérias, mão-de-obra e de equipamento.



7. Desperdícios de estoques

As mesmas razões que levaram ao conceito do desperdício pela superprodução levaram ao conceito do estoque como representação da incapacidade do sistema em responder com lotes menores, efetuar a troca rápida de máquinas (redução do set up – troca rápida), conseguir uma padronização do fluxo voltada para o que é necessário e não para o que pode ser feito para manter o equipamento ocupado.



Metas do Just-in-time

As metas colocadas pelo JIT são amplas e ambiciosas. Não são alcançadas da noite para o dia, mas em um movimento contínuo de aperfeiçoamento – Kaizen.

- Zero defeitos.
- Tempo zero de preparação (set-up).
- Estoques zero.
- Movimentação zero.
- Quebra zero.
- Lead time zero. (?)
- Lote unitário (uma peça de cada vez).

O que é lead time?

A definição clássica de *lead time* em Engenharia de Produção é a seguinte: "O tempo decorrido entre a chegada de um pedido efetuado por um cliente até este pedido seja entregue". Seria essa uma definição correta ?

A resposta é direta: NÃO

Imagine a seguinte situação: um gerente de produção que trabalha com essa definição pode acreditar que uma forma de reduzir seu *lead time* seja mantendo altos níveis de estoque.

Na verdade esse gerente está reduzindo o tempo que o cliente enxerga de sua empresa, mas não o seu lead time.

O seu *lead time* é na verdade o tempo que demora para um produto atravessar todas as operações requeridas dentro da cadeia de suprimentos. Dessa forma, estoques são, na verdade, filas que AUMENTAM esse tempo de atravessamento E NÃO OS DIMINUI.

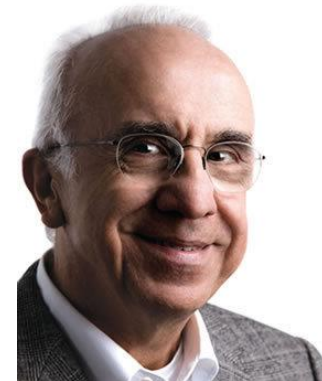
A definição mais acertada de lead time é a proposta por Erickesen *et al.* (2007).

Esses autores o definem lead time como sendo o "tempo do caminho crítico da manufatura" (manufacturing critical-path time), ou MCT.

De acordo com esses autores, MCT é: "... a típica quantidade de tempo, em dias corridos, desde a criação da ordem, passando pelo caminho crítico, até que pelo menos uma peça do pedido seja entregue ao cliente"

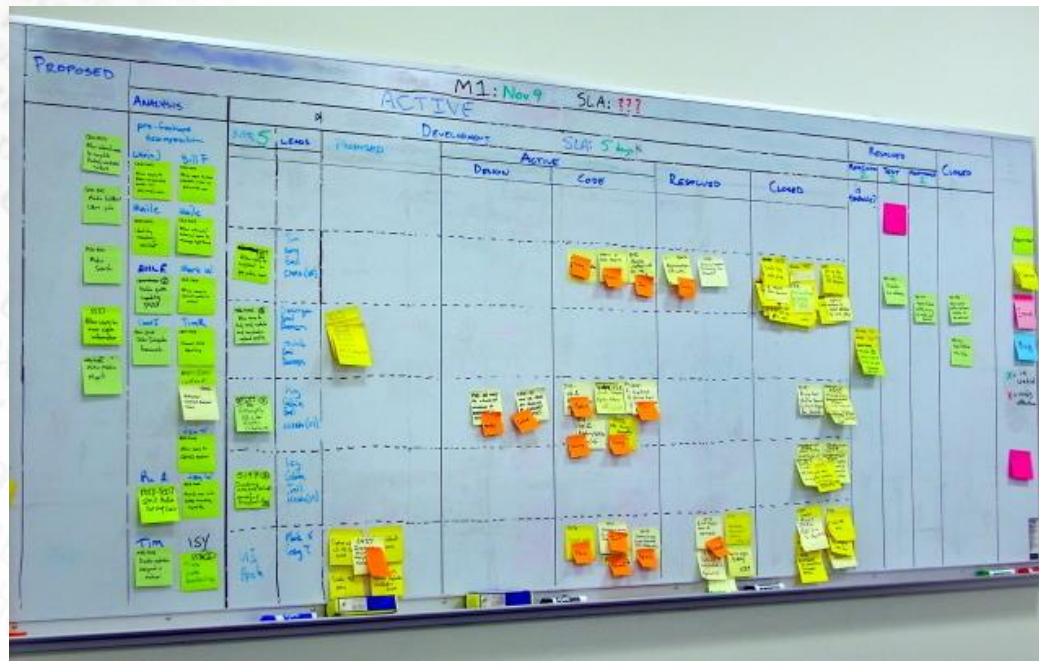
"Você está pensando em qualidade para melhorar seus resultados. Acompanhe esses resultados mensalmente através de gráficos, mostrando a todos. É necessário um placar para certificar-se de que você está ou não ganhando o jogo".

Vicente Falconi



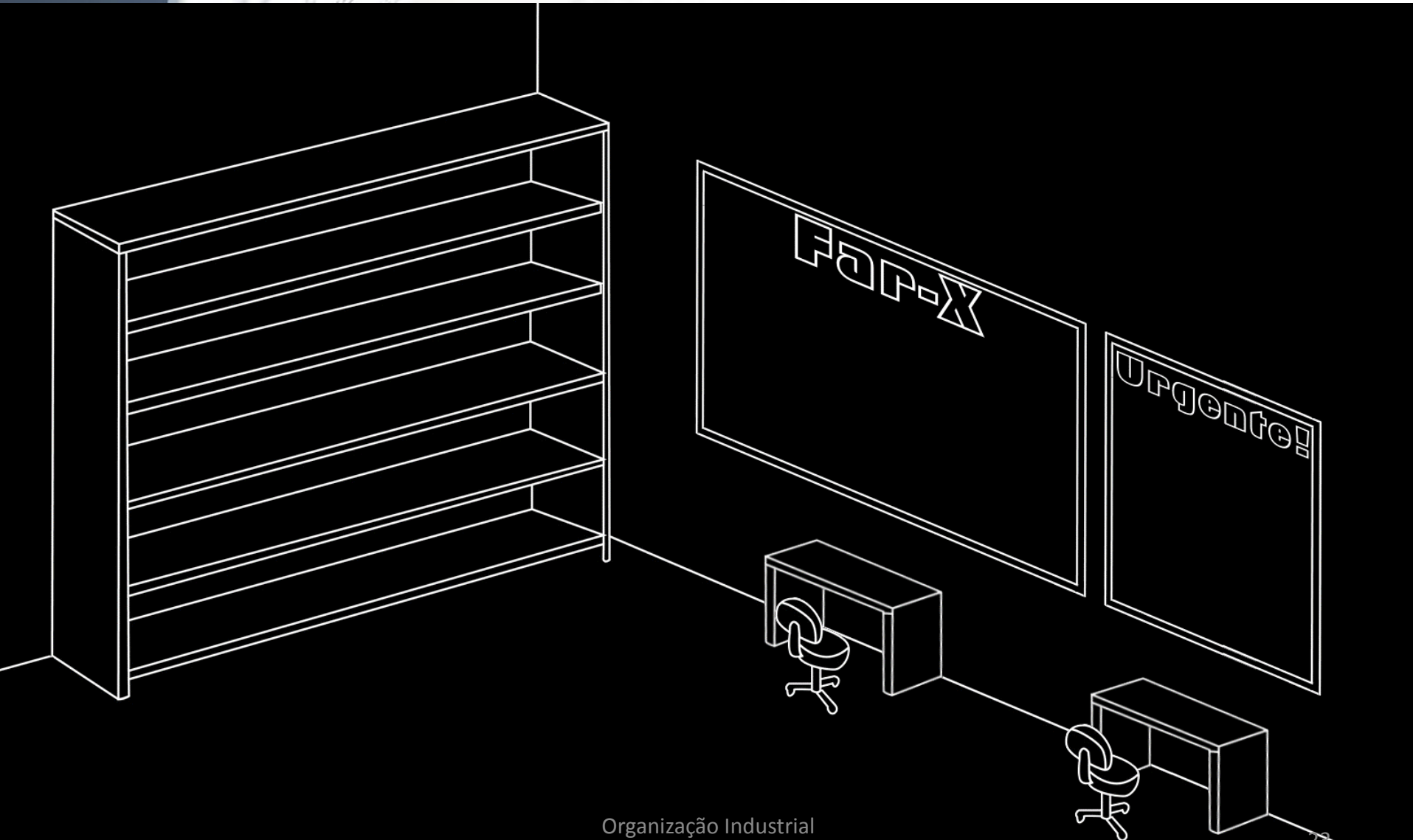
Kanban

O Kanban, que traduzido significa cartão, é uma das ferramentas do Just In Time desenvolvido por Ohno Taiichi.



Ohno Taiichi passou a aplicar o método, pois acreditava na necessidade de melhorias contínuas, usando como base de raciocínio a tradição dos samurais que afirma que um guerreiro (gerente) nunca pára de aperfeiçoar o seu estilo (capacidade administrativa) e nunca pára de polir a sua espada (produto ou processo).

A FAZER	FAZENDO	FEITO	CHECADO	NÃO PLANEJADO
<div>Post-it Notes</div> <div>Novo LMS Mensagens</div> <div>Post-it Notes</div> <div>Novo LMS Forum</div> <div>Post-it Notes</div> <div>Testar o Chat e verificar os erros apontados</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2247 - IPGN</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2672 - NC - SC</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2670 - IPGN p/ 13-03</div>	<div>Post-it Notes</div> <div>Tarefa de Ingles</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2560 - NC - SC Paulinha</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2676 - NC - Uni Urgente / Luiz</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2557 - IPGN Helio</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2644 - IPGN Helio</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2155 - IPGN Luiz</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2075 - NC - SC Luiz</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2677 - NC - SC Alta</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2035 - NC - RO Helio</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2470 - Com. Tutores - Helio</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2627 - IPGN Junior</div>	<div>Post-it Notes</div> <div>Scorm 2004 Junior</div> <div>Post-it Notes</div> <div>17/03 SBQS</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2679 - IPGN Alta</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2678 - IPGN Alta bem alta</div> <div>Post-it Notes</div> <div>1451 - IPGN Urgente</div>	<div>Post-it Notes</div> <div>2660 - IPGN</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2654 - NC - SC</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2659 - IPGN</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2647 - NC - SC</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2656 - IPGN</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2646 - NC - SC</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2655 - IPGN</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2129 - NC - SC</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2591 - IPGN</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2584 - NC - Uni</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2581 - IPGN</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2502 - NC - Uni</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2648 - JF - SC</div>	<div>Post-it Notes</div> <div>2665 - IPGN Não efetivado</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2652 - NC / SE Luiz</div> <div>Post-it Notes</div> <div>2674 - NC - Uni Junior</div> <div>Post-it Notes</div> <div>17/03 SBQS</div>
PROBLEMAS				



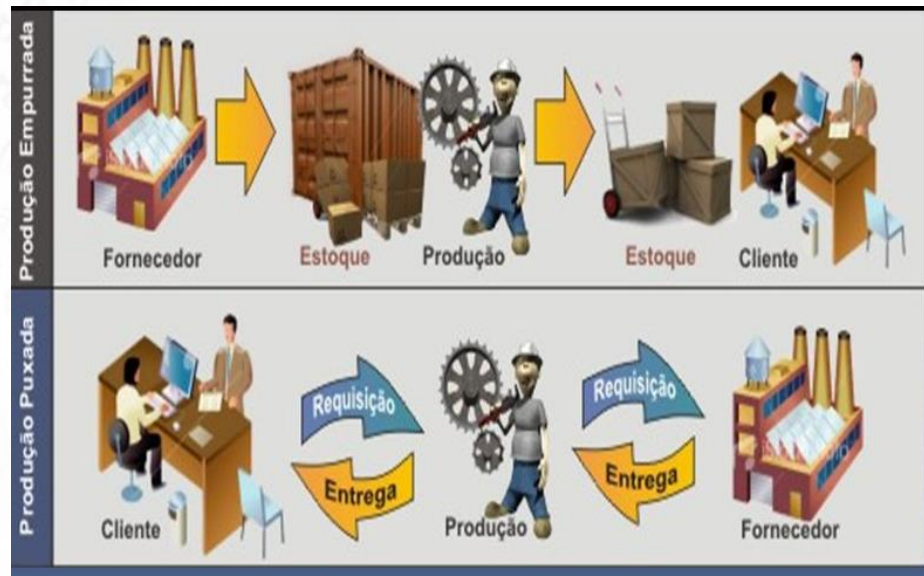
Ohno afirmava que o Kanban nasceu da necessidade de desenvolver um sistema de fabricação de automóveis de muitos tipos diferentes em pequeno número na mesma linha de montagem".

No conceito Kanban não há a emissão de ordens de serviço predefinidas e consolidadas em um programa baseado no princípio:

- "cada um fazendo exatamente o que lhe foi pedido, seja na quantidade como no prazo, o programa de fabricação de produtos finais estará assegurado, podendo ser cumprido".

Há ordens de serviço com quantidades predefinidas que são "emitidas" pelo próprio usuário, que irá utilizar este determinado material, toda vez que for necessário.

Temos assim o efeito de "puxar", o que na verdade nada mais é do que o princípio da reposição - "toda vez que a minha disponibilidade abaixar peço reposição para continuar o processo sem interrupções".



O conceito de puxar tem o efeito de se nivelar e sincronizar a produção com fluxo unitário (*one piece flow*) com uma minimização dos estoques em processo.

À época de sua divulgação para o mundo ocidental (fim da década de 1970, início da década de 1980) as empresas americanas de produção repetitiva, como a indústria automobilística, giravam o seu estoque dez a vinte vezes ao ano; enquanto as congêneres japonesas apresentavam performances da ordem de cinquenta a cem giros por ano.

Podemos entender o sistema Kanban como um meio para controlar os estoques. A sua preocupação com esses se justifica porque:

- Os recursos (financeiros) são escassos;
- A administração deve ser criativa para poder realizar muito com poucos recursos;
- Os recursos das empresas estão muitas vezes disponíveis como investimento em capital de giro na forma de estoques; o estoque em si é um investimento improdutivo, pois não agrega valor ao produto, não melhora a sua qualidade, nem faz com que os custos diminuam;
- Os estoques mascaram os problemas, dada a sua existência, os problemas são contornados de maneira a não serem percebidos pela Administração. (!)

Desta maneira, a concepção japonesa enxerga os estoques como sendo uma perda, um desperdício que deve ser eliminado.

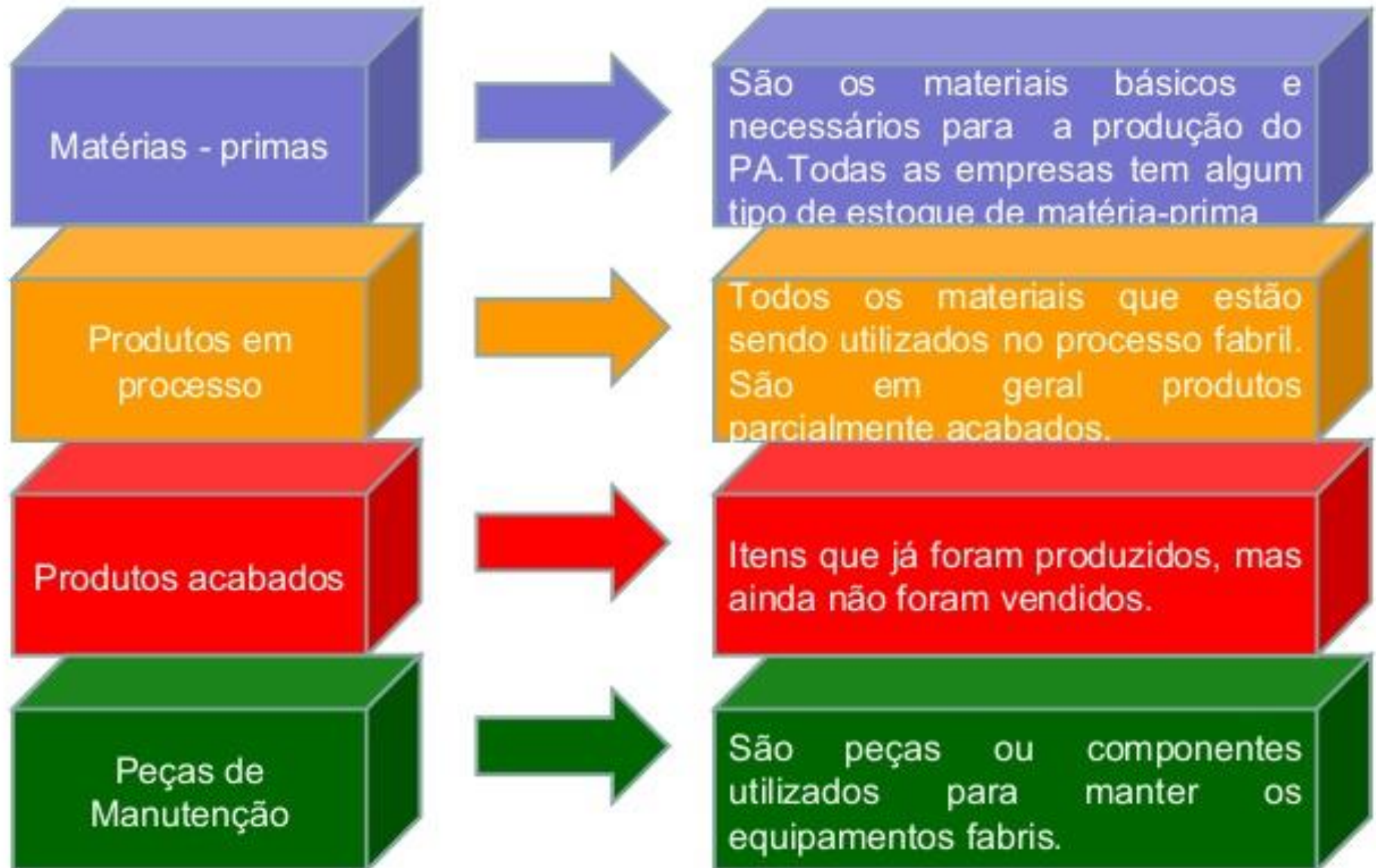
Basicamente temos três tipos de estoques nas empresas:

- Matérias-primas;
- Produto em processo;
- Produtos acabados.

Em alguns casos, consideramos um quarto tipo de estoque:

- Peças de manutenção.

Tipos de Estoque



Estoque de matérias-primas

O estoque de matérias-primas tem o valor dessas mesmas matérias-primas. Em outras palavras, se tivéssemos de vendê-lo obteríamos provavelmente um valor muito próximo ao daquele pelo qual compramos as matérias-primas.



Estoque de produtos em processo

O estoque em processo tem o valor de sucata, ponto sem dúvida polêmico, pois pelos conceitos ocidentais de valorização de estoques os semi-acabados costumam ser valorizados pelo critério de custo agregado custo do material empregado mais o custo de mão-de-obra e despesas gerais de fabricação. Na verdade, porém, se esses semi-acabados tiverem de ser vendidos, por se tratar de materiais específicos para um determinado produto final, normalmente obtém-se somente o preço da sucata.





pitágoras

Estoque de produtos acabados

O estoque de produtos acabados tem o valor de mercado destes produtos, tem o valor pelo qual a empresa irá vendê-los no mercado.



Qual o tipo de Processo mais crítico?



Qual o tipo de Processo mais crítico?

A percepção desses três tipos fez com que se estabelecesse o estoque em processo como o primeiro a ser atacado, uma vez que representa a perda maior.

Com a constatação de que o estoque de produtos em processo representa o maior potencial de perda na formação do inventário global, tornou-se alvo prioritário em termos de eliminação de desperdícios.

Dessa maneira surgiu o sistema ou filosofia Kanban, que deveria responder com a citada redução e prioridades complementares:

Redução drástica do estoque;

- Cumprimento de 100% do programa (necessidade do cliente);
- Qualidade;
- Mão-de-obra comprometida com o melhoramento contínuo;
- Baixo investimento do capital;
- Gerenciamento não burocrático;
- Redução até a eliminação das perdas;
- Estabelecimento de metas a serem sistematicamente superadas;
- Processo controlado pela produção, e é sob essa ótica que o processo se estabelece.

Há uma inversão das coisas, pensa-se do produto final "para trás" onde cada um "puxa" o que lhe é necessário para cumprir a sua etapa do processo produtivo.

Há quem compare essa visão à do supermercado onde cada um se abastece, na exata quantidade daquilo que precisa, ampliando essa visão ao "dono" do supermercado, que irá repor exatamente só aquilo que foi retirado.

Regulamento básico do Kanban

1. Um cartão Kanban para cada recipiente (caixa, container etc.) de materiais, que serão enviados somente com a certeza da sua qualidade. Não envie material com defeito.
2. O processo subsequente retira apenas o que necessita "abrindo" assim o cartão Kanban pertinente (sempre em termos de recipiente, não há fracionamento), observando-se que a disposição física, o local, seja dos containers, seja da colocação dos Kanbans, deve ser sempre a mesma.
3. Não é permitido produzir sem um cartão - só se produz na mesma quantidade do que foi retirado.
4. Sincronizar a produção, deixar disponíveis máquinas, materiais e operários para que se possa atender os cartões "abertos". A não observação da regra nº. gera uma retirada não uniforme, sobrecarregando o fornecedor e desestabilizando o conjunto.

5. O Kanban é um meio de uniformização, como se pretende num sistema desburocratizado e automático, devendo conter todas as informações necessárias para que os operários possam executar as suas atividades (ordem de serviço).
6. Estabilizar e racionalizar o processo ajuda a consolidar e aperfeiçoar as regras anteriores, o aspecto kaizen de melhorias contínuas .