

# **LEAN MANUFACTURING**

## **FERRAMENTAS E APLICAÇÕES EM PROCESSOS PRODUTIVOS E TRANSACIONAIS**

***Semana LIAG***

Limeira: 09/05/2011

# Apresentação

**Palestrante: *José Augusto Buck Marcos***

Engenheiro com formação e especialização em Metalurgia pela UFSCar e Politécnica da USP, com carreira de mais de 23 anos em empresa multinacional do ramo de autopeças, atuando em áreas de Manufatura e Supply-Chain. Experiência em aplicações das ferramentas das Metodologias do Lean Manufacturing, Six Sigma e Teoria das Restrições na melhoria de processos produtivos e transacionais. Com formação em Black-Belt, atualmente atua como consultor sênior, com treinamentos e trabalhos realizados em empresas de diversos segmentos.

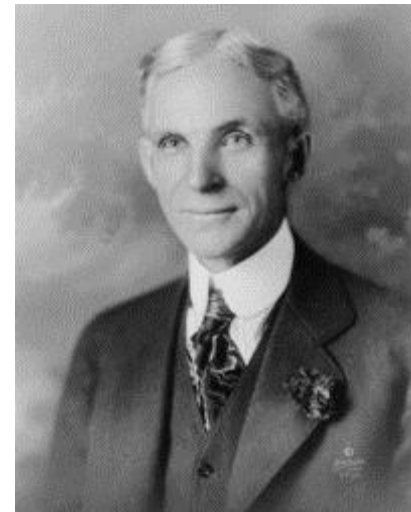
# A história da produção

Produção artesanal



Início do  
século XX

Produção em massa



Henry Ford

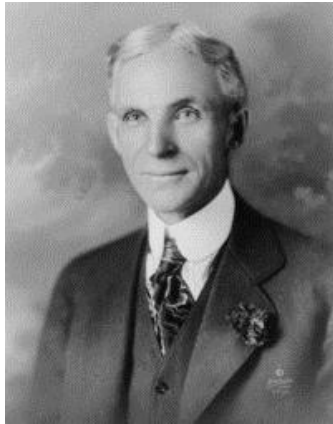


Final do  
século XX

**Lean**

# A história da produção

## Produção em massa



Henry Ford

### **Possibilidade de produzir mais e com melhor qualidade**

- Processos estudados e bem definidos
- Instruções sistemáticas e adequadas aos trabalhadores
- Supervisores para controle
- Lotes econômicos
- Co-participação nos resultados

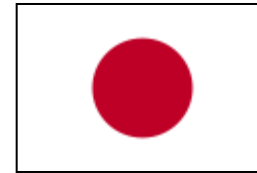


F. W. Taylor

# A origem do Lean Deming



- Durante a Segunda Guerra apoiou EUA
- Foi ao Japão para apoiar reconstrução



W.E.Deming

Adotando apropriados princípios de gestão, organizações podem aumentar qualidade e reduzir custos

A chave é praticar as melhorias contínuas e pensar na manufatura como um sistema

$$\text{Qualidade} = \frac{\text{Resultados do trabalho}}{\text{Custos Totais}}$$

# A origem do Lean Toyota Production System (TPS)

- Deming + Toyota  
([Taiichi Ohno](#), [Shigeo Shingo](#) e [Eiji Toyoda](#))



Diretor nos anos 40  
desenvolveu TPS



SMED (1970)  
Estoque 0



Presidente até 1981  
Atuou com Ohno

- Incorporado por outras japonesas nas décadas de 60 e 70
- Foco na eliminação dos desperdícios



# Os 14 princípios de Deming

1. Constância de propósitos;
2. Acredite nesta nova forma de trabalhar;
3. Não dependa de inspeção para atingir a qualidade;
4. Não aprobe custos ou orçamentos com base no preço.  
Busque minimizar o custo total (*Keiretsu*: um fornecedor para cada item, relacionamento de longo prazo);
5. Melhore constantemente seus processos;
6. Treinamento no local de trabalho;
7. Institua liderança, com objetivo de ajudar as pessoas e os processos a executarem um trabalho melhor, e também a incentivar o trabalho coletivo;

# Os 14 princípios de Deming

8. Elimine o medo: todos devem procurar ser o melhor possível;
9. Elimine as barreiras entre os departamentos, todos são partes de um processo;
10. Elimine metas de qualidade e produtividade para a mão-de-obra: quem deve melhorar é o processo;
11. Elimine objetivos locais e substitua pelos globais. Incentive a administração por processos através do exemplo de líderes;
12. Dê direito do operário de orgulhar-se de seu desempenho, valorizando sempre o coletivo;
13. Implante um forte programa de educação e auto-aprimoramento;
14. Todos da empresa devem se comprometer no processo de realizar a transformação.



# A origem do Lean

## O começo do fim da produção em massa

- Década de 80
- Crise nas três grandes americanas
- Apelo ao ufanismo
- A incompreensão do povo
- Busca do *benchmarking*



# A origem do Lean

## O reconhecimento

- Década de 80
  - International Motor Vehicle Program - MIT
  - Estudo do MIT envolvendo 5 anos e 14 países e U\$ 5M sobre o futuro do automóvel
- Aparece o termo Lean (Enxuto)
  - Professor James P. Womack
  - Consultor Daniel T. Jones
  - Hoje no Lean Institute – EUA
  - José Roberto Ferro (UFSCar)



MIT

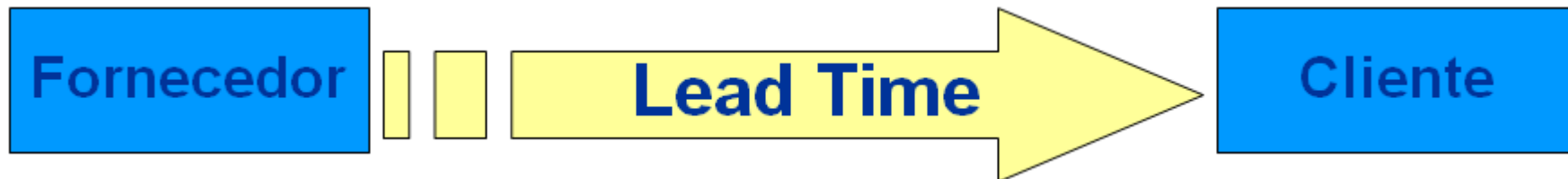


## Comparação entre os Sistemas de Produção

Elementos	Artesanal	Massa	<i>Lean</i>
Mão de obra	Trabalhadores altamente qualificados	Trabalhadores não ou pouco qualificados	Equipes de trabalhadores multiqualificadas
Equipamentos	Simples, ferramentas flexíveis	Caros, máquinas com único objetivo	Máquinas flexíveis
Produção	Produtos únicos, customizados e individualizados	Produtos padronizados	Alta variedade de produtos
Produtividade	Baixa produtividade e alto custo	Alta produtividade e alto custo	Alta produtividade e alto custo

## *Lean Manufacturing:*

A Manufatura Enxuta ou Lean Manufacturing é uma filosofia de manufatura que busca reduzir o tempo entre o pedido do cliente e a entrega, através da eliminação de desperdícios.

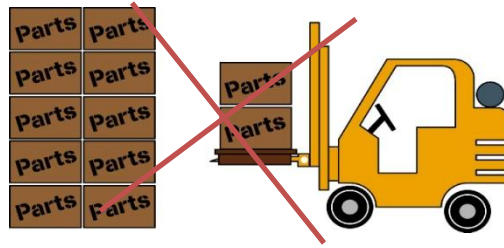


Conceito Fornecedor – Cliente deve ser aplicado interna e externamente numa Organização.



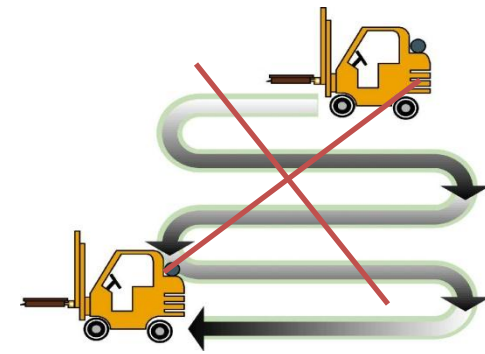
### ESPERA

(Quando precisamos esperar por algo para poder fazer o trabalho)



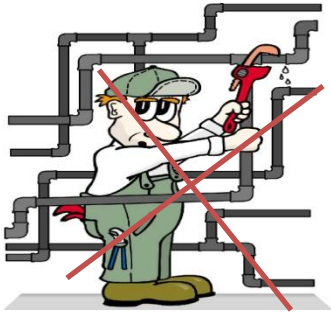
### SUPERPRODUÇÃO

(Fabricar mais do que o cliente precisa no momento)



### TRANSPORTE DESNECESSARIO

(Deslocar materiais ou produtos mais do que necessário)



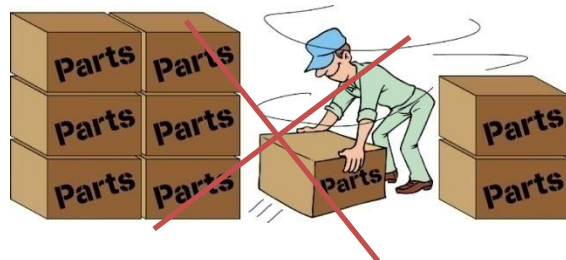
### EXCESSO DE PROCESSAMENTO

(Processos adicionais pelos quais os Clientes não pagam)



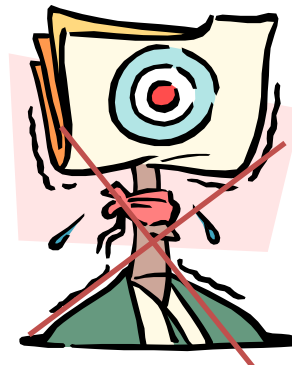
### DEFEITOS/RETRABALHO

(Ter que sucatear peças ou reparar Erros de produção)



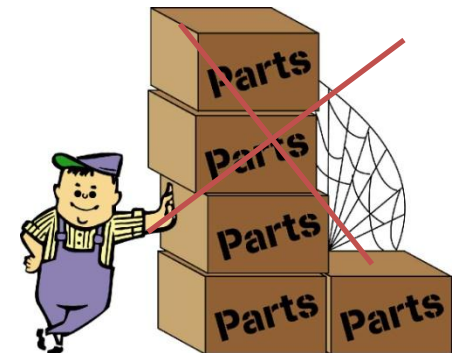
### DESPERDÍCIO DE MOVIMENTO

(Ter de andar ou se mover mais do que necessário para fazer o trabalho)



### CRIATIVIDADE INAPROVEITADA

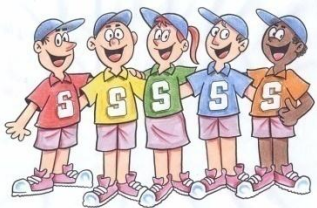
(Quando não oferecemos sugestões de melhora ou quando nossas idéias não são aproveitadas)



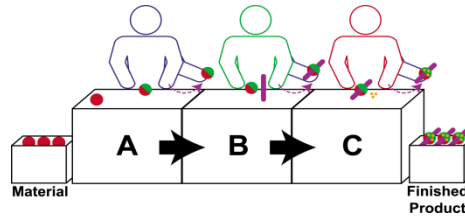
### ESTOQUE

(Ter materiais ou produtos demais na sua Máquina ou nas areas de armazenamento)

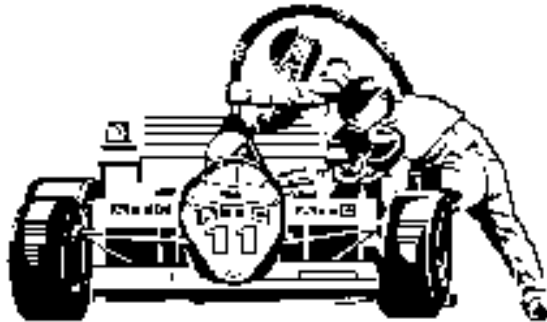
# Ferramentas Lean



**5S**



**FLUXO CONTÍNUO**

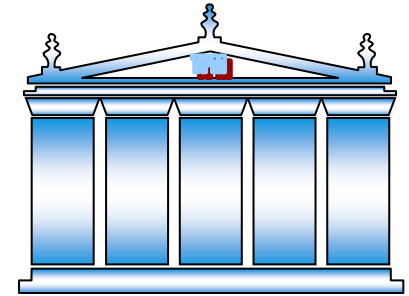


**REDUÇÃO DE SETUP**

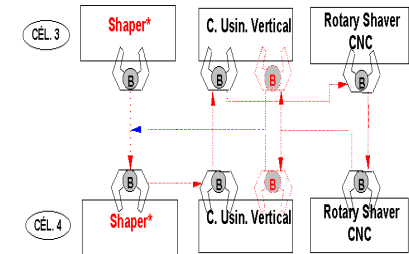
**Kaizen**

**POKA  
YOKE**

**SISTEMA A PROVA  
DE ERROS**



**TPM**



**TRABALHO PADRÃO**



**SISTEMA  
PUXADO**

# Implementação da cultura Lean

- Constância de propósitos
  - Lean não é um projeto: é programa, permanente
  - Lean não tem meta anual:
    - a meta é sempre melhorar o máximo possível
    - Pressões nesse sentido o descaracterizam
  - Exige mudança cultural: não é algo com retorno rápido!
- Participação de todos
  - Implantar Lean não está restrito à um grupo
  - Nem à um certo perfil
  - É uma nova forma de trabalhar para todos os níveis

# Barreiras para a implementação da cultura Lean

- Romper resistência às mudanças inerente ao ser humano
  - Schein: "Cultura é um padrão de pressupostos básicos que funcionou suficientemente bem para ser considerado válido e, portanto, para ser ensinado"...
- Só muda com constância de propósitos e exemplos da alta hierarquia

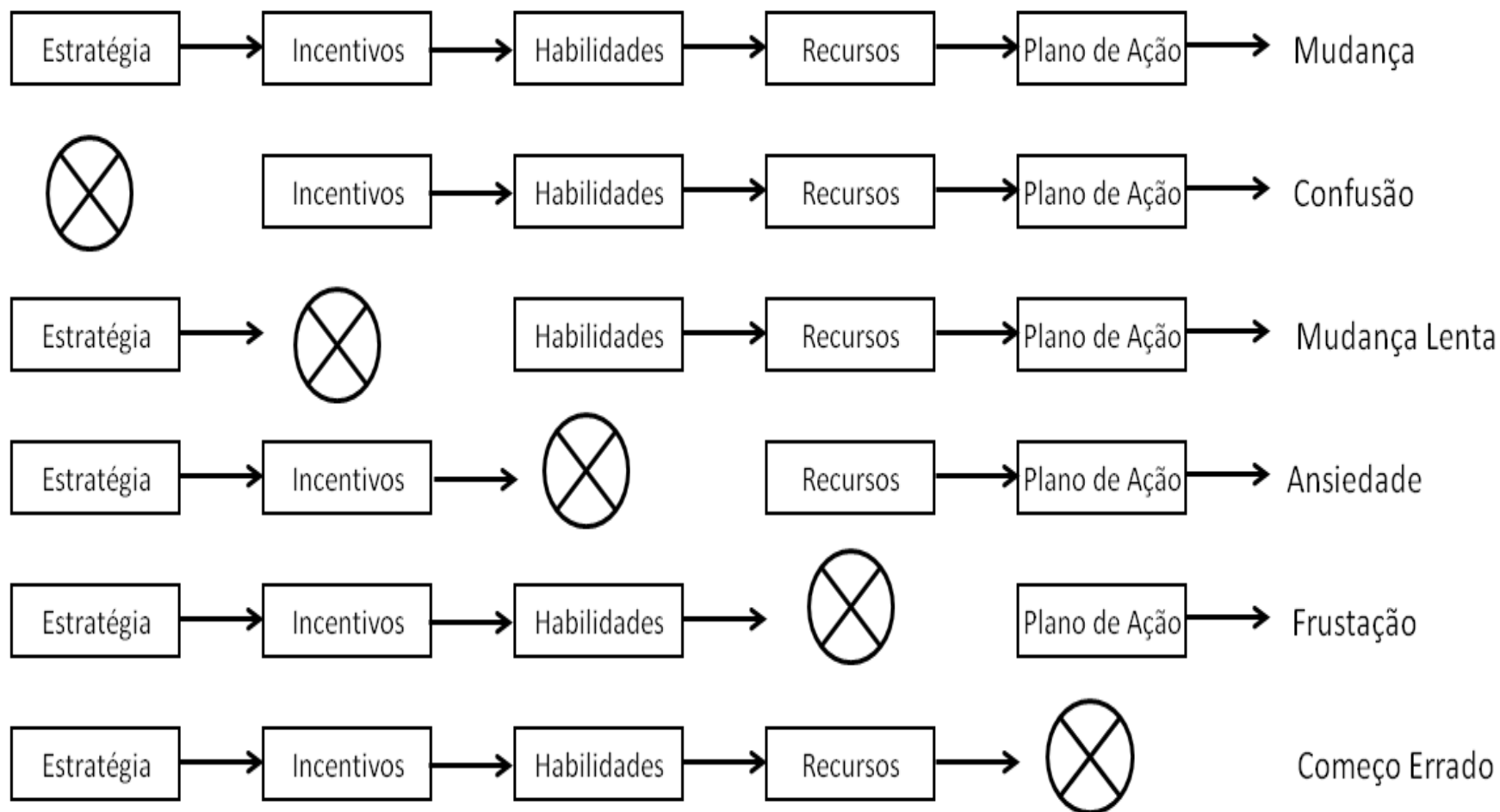




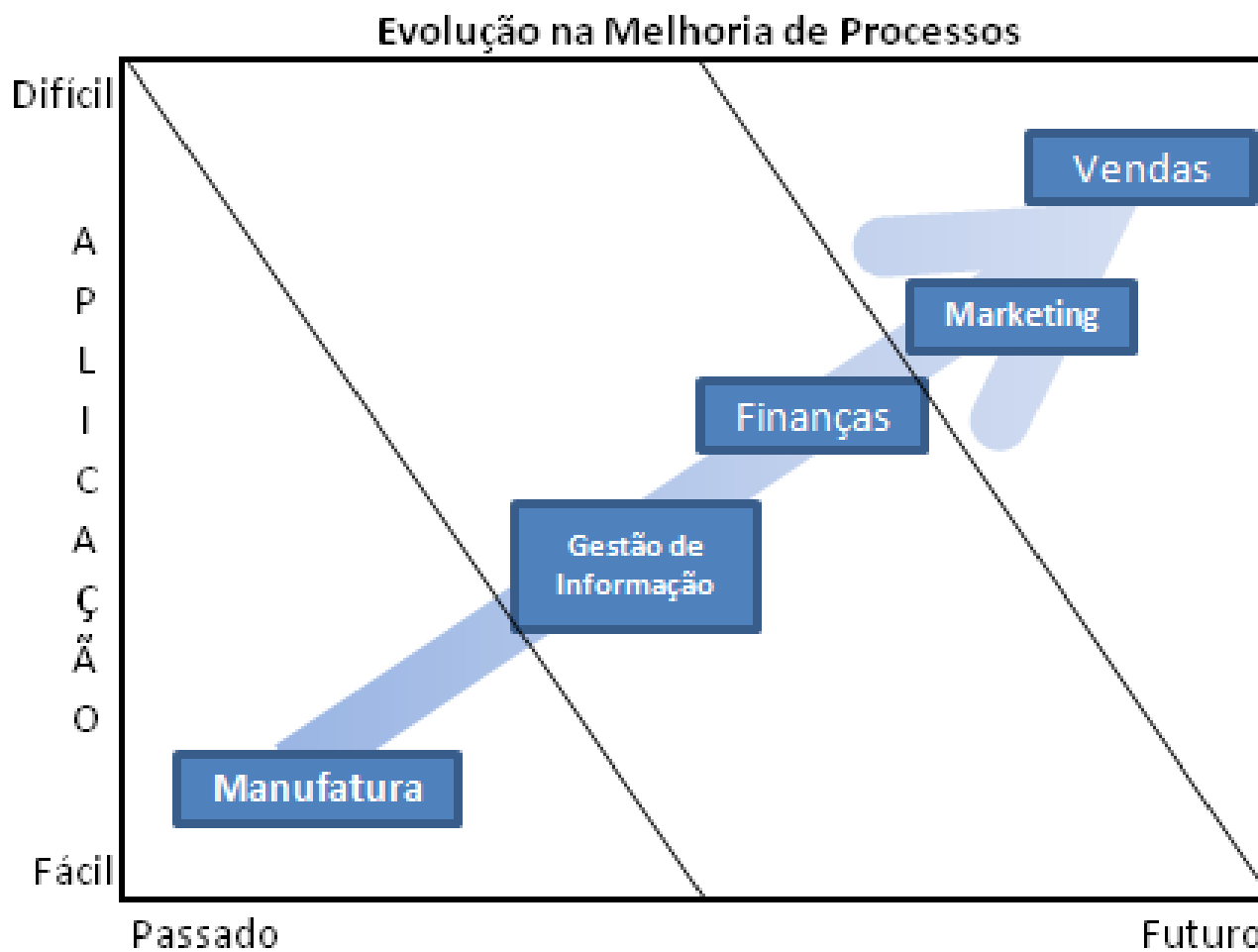
# Barreiras para a implementação da cultura Lean

- Erros na implantação
  - Implantação de "baixo para cima"
  - Valorização do individualismo
  - Associar demissões à programas de "Qualidade"

# Barreiras para a implementação da cultura Lean



# Aplicação em melhoria de processos



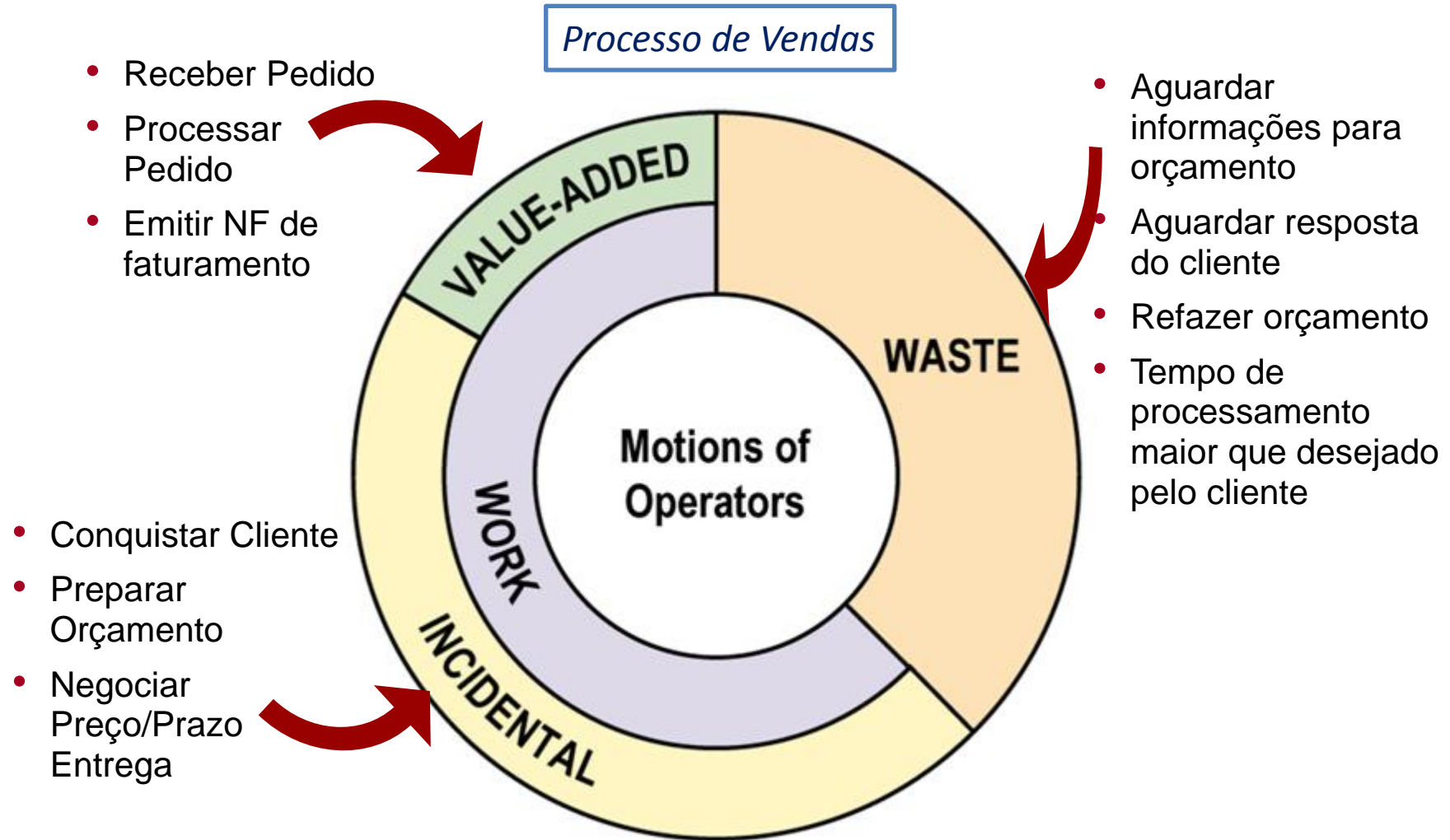
Fonte: Pistorius, Michael S., *Quality Progress*, Vol.40, no.1, 2007

# Aplicação em melhoria de processos

<b>Característica</b>	<b>Serviço</b>	<b>Manufatura</b>
<b>Propriedade</b>	<b>Tende a ser ambígua ou o processo tem vários donos</b>	<b>Definição geralmente clara</b>
<b>Fronteiras</b>	<b>Pouco nítidas, difusas</b>	<b>Claramente definidas</b>
<b>Pontos de controle</b>	<b>Freqüentemente não existem</b>	<b>Estabelecidos de forma clara e formal</b>
<b>Medições</b>	<b>Difíceis de definir, geralmente não existem</b>	<b>Fáceis de definir e de gerenciar</b>
<b>Ações corretivas</b>	<b>Geralmente ocorrem de forma reativa</b>	<b>Muito frequentes as ações preventivas</b>

Baseado em Lowenthal (1994)  
e J.E.L.Gonçalves (2000)

# Aplicação em melhoria de processos



# Aplicação em melhoria de processos

MELHORIAS	%
Aumento de Produtividade	20 a 30
Redução do Work in Process (estoque)	50 a 70
Redução de Área	30 a 40
Redução de Refugo	50 a 70

## Exemplos de Possíveis Resultados Obtidos com o *Kaizen*



# Aplicação em melhoria de processos (Experiências Práticas e Literatura)

## EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

Setor	Aplicação	Forma	Ferramentas							Resultados (Hard Saving)				
			5S	Fluxo Contínuo	TPM	Trabalho Padrão	Kanban	Poka Yoke	Smed	Produtividade	Inventário	Área	Retrabalho	Refugo
Autopeças	Quarto de Ferramenta	Kaizen	X			X	X		X	20%	35%	25%	15%	-
Autopeças	Célula Usinagem	Kaizen	X	X	X	X	X	X		29%	-	33%	-	-
Autopeças	Logística	VSM					X			50%	35%	-	-	-
Farmacêutico	Controladoria	VSM	X			X	X			25%	54%	-	-	25%
Moveleiro	Manufatura	Kaizen	X					X		30%	-	-	-	15%
Hospitalar	Atendimento	Kaizen	X			X	X			18%	25%	-	-	-
Construção Civil	Prazo da Obra	VSM	X	X	X	X	X	X	X	67%	50%	40%	20%	25%
Comércio	Distribuição	VSM	X		X	X	X			34%	60%	35%	-	-
Uso de Energia	Consumo em uma Instalação	Kaizen	X			X			X	30%	-	-	-	-
Administração Pública	Atendimento	VSM	X	X		X	X			98%	-	-	-	-

# PERGUNTAS?

**José Augusto Buck Marcos**

([jamarcos@uol.com.br](mailto:jamarcos@uol.com.br))

**Auctus Consultoria e Treinamento Empresarial**

([www.auctus.com.br](http://www.auctus.com.br))



# Fontes

- Lean Enterprise Institute: <http://www.lean.org/>
- Lean Institute Brasil: <http://www.lean.org.br/>
- Wikipedia: <http://www.wikipedia.org/>
- Jogo da Fábrica: IC e NIED – Unicamp
- Dissertação de mestrado e tese de doutorado – Prof. Dr. Marcos Borges
- Revista Exame – Edição 892
- Material de treinamento de Seis Sigma  
Prof. Dra. Marisa Beppu – Unicamp ([beppu@feq.unicamp.br](mailto:beppu@feq.unicamp.br))
- Material de treinamento em Gestão de Processos  
Prof. Dra. Marisa Beppu – Unicamp ([beppu@feq.unicamp.br](mailto:beppu@feq.unicamp.br))
- Material de treinamento em Lean  
Auctus Consultoria e Treinamento Empresarial
- Gestão Estratégica e BSC – Prof. Msc. Marco Antonio Pereira
- DEMING, W. E. Qualidade: A Revolução da Administração. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.