Tutorial
Lean Enterprise como modelo de gestão estratégica para agilidade e redução de desperdícios nas organizações

Dr. Marcos Augusto Francisco Borges

- **Universidade Estadual de Campinas - Unicamp**
  Centro Superior de Educação Tecnológica – Ceset
  Núcleo de Informática Aplicada à Educação – NIED
  Laboratório de Informática, Aprendizagem e Gestão - LIAG
- **Sócio- consultor - Auctus Consultoria**

marcosborges@auctus.com.br www.auctus.com.br

"There is no substitute for knowledge."

W. E. Deming

Lean Enterprise como modelo de gestão estratégica para agilidade e redução de desperdícios nas organizações

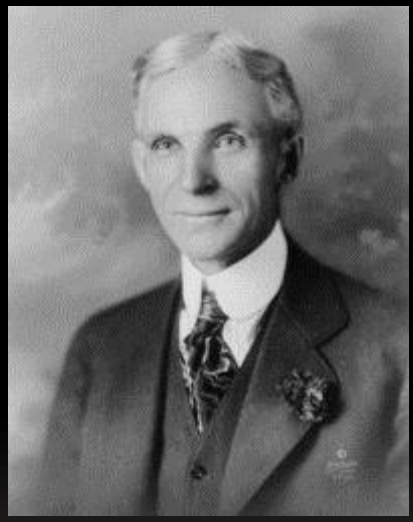
- A história da produção e a origem do Lean
- As ferramentas para Lean
- Estratégias de implantação
- A formação de profissionais
- O papel da gerência e da alta direção
- As barreiras para a implantação
- Gestão da estratégia

A história da produção

Produção artesanal

Início do século XX

Produção em massa

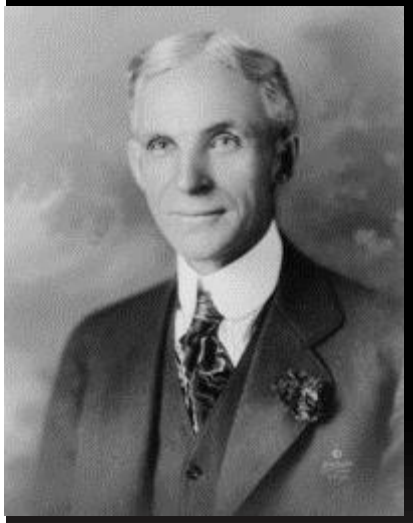


Henry Ford

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

- Deming + Toyota
  (Taiichi Ohno, Shigeo Shingo e Eiji Toyoda)
  - Incorporado por outras japonesas nas décadas de 60 e 70
  - Foco na eliminação dos desperdícios

A origem do Lean
Toyota Production System

- Os 3 desperdícios
  - **Mura** (斑 or ムラ): falta de regularidade, desbalanceamento
  - **Muri** (無理): sobrecarga
  - **Muda** (無駄): desperdício, atividade que não agrega valor
    1. Superprodução
    2. Transportes
    3. Esperas
    4. Processamentos
    5. Estoques
    6. Movimentações
    7. Correções

Constância de propósitos
Não ação pontual!

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*

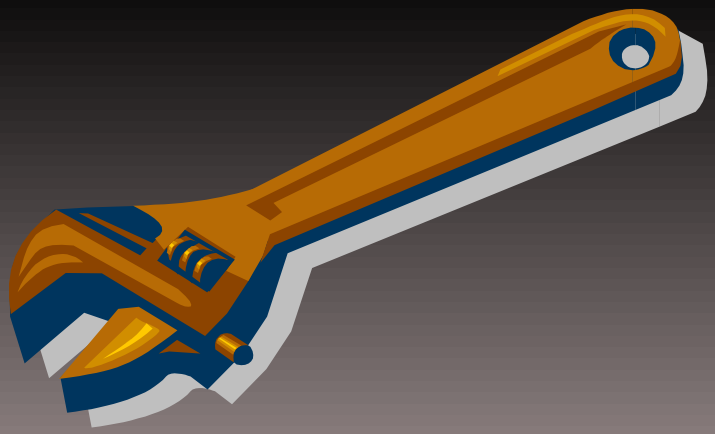
A origem do Lean
O reconhecimento

- Década de 80
  - International Motor Vehicle Program - MIT
  - Estudo do MIT envolvendo 5 anos e 14 países

MIT

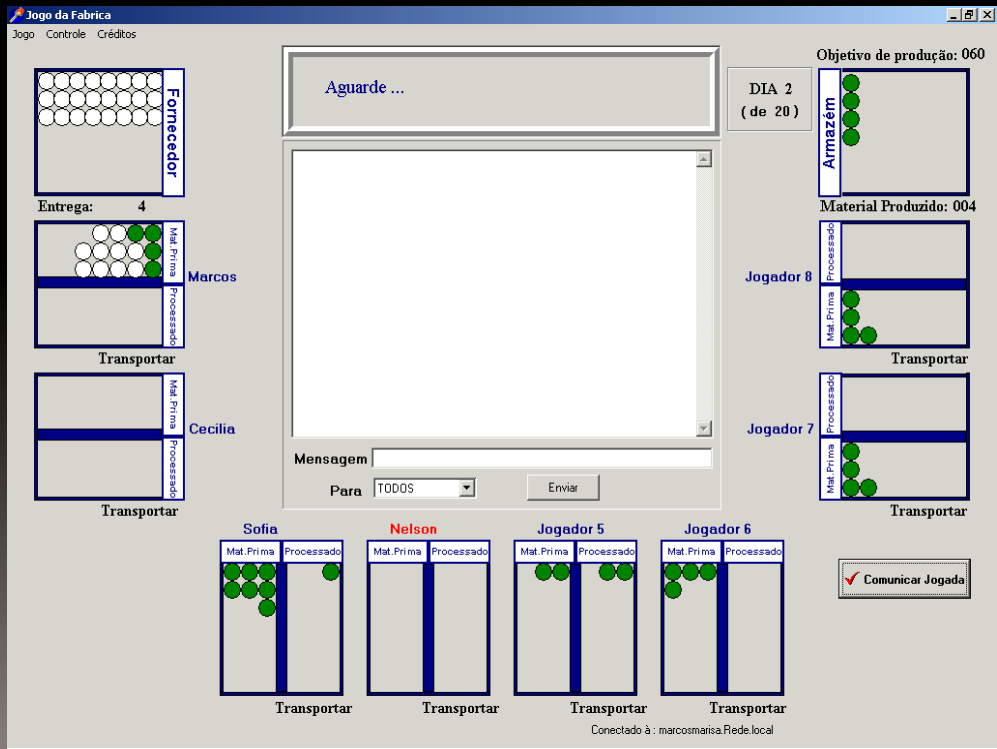
- Forjado o termo Lean
  - Professor James P. Womack
  - Consultor Daniel T. Jones
  - Hoje no Lean Institute - EUA

Ferramentas Lean



Ferramentas do grupo DAFE
NIED - Unicamp

- Dinamização da aprendizagem e formação nas empresas
- Jogo do Alvo: CEP
- Jogo da Fábrica: Simulador para Aprendizagem de Conceitos Lean



Ferramentas Lean
Kaizen ou Melhorias Contínuas

- É a base de tudo
  - Não há limites para a qualidade
  - Zero defeitos
  - Todos altamente comprometidos com os resultados da empresa
    - Qualidade é responsabilidade de todos

日本語

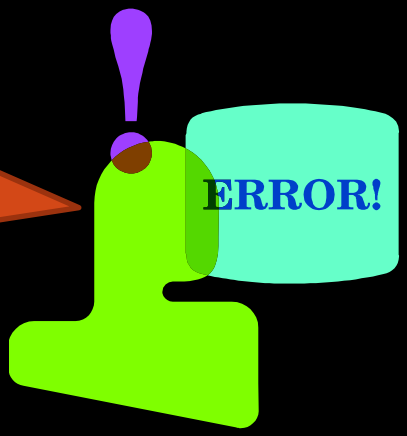
Kaizen

Kai: mudar

Zen: para melhor

Ferramentas Lean
Kaizen ou Melhorias Contínuas

Há um limite para a qualidade.
Muita qualidade custa caro!



"Qualidade
é a conformidade consistente
com as necessidades dos clientes"

Qualidade inclui:
- Preço
- Serviços
- Qualidade técnica
-Etc.

Ferramentas Lean
Poka-Yoke

- Prevenção de defeitos pela prevenção de ocorrência de erros
  - Simples
  - Muitos

日本語

Poka-yoke

Poka: erros

Yokeru: evitar

Ferramentas Lean
Just-in-time

- Filosofia:
  - fornecer exatamente o necessário
  - na quantidade necessária
  - no tempo necessário
- Minimizar desperdício de
  - Tempo
  - Energia
  - Materiais

Ferramentas Lean

Just-in-time

Implica:

- Diminuíção de lotes: Nivelamento e *Takt time*
- Diminuir estoque em processo: *Kaizen*, *One piece flow*
- Equipes multifuncionais
- Produção para atender demanda de cliente: *Pull System*
- Sistemas visuais: *Kanban, Layout, Andon*
- Forte integração com ambiente externo: Nivelamento de vendas

Ferramentas Lean
Nemawashi

- Tomar decisões lentamente através de consenso, considerando todas as opções
  - Todos participam
- Implementar decisões rapidamente.
  - Todos estão de acordo
  - Não há pressão contrária

日本語

Nemawashi

Ne: raiz

Mawasu: contornar

Ferramentas Lean
Mapeamento de fluxo de valor (VSM)

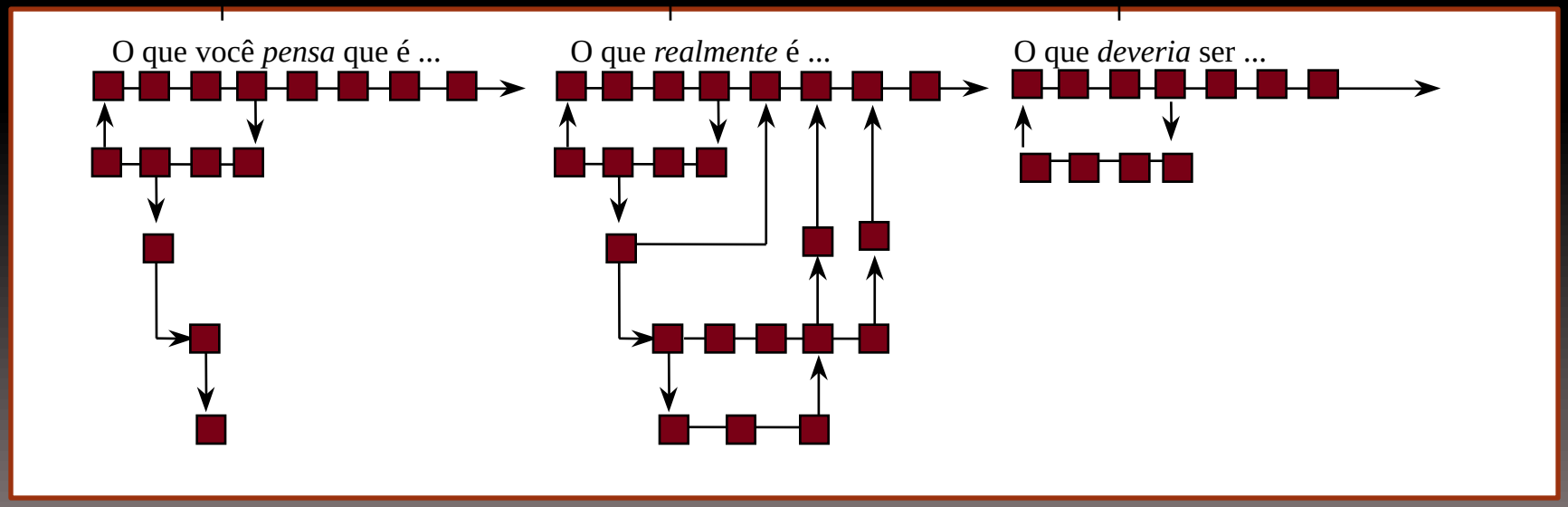
- Todo o fluxo
  - Da criação do produto
  - À entrega ao cliente
- Fluxos de:
  - Material
  - Informação

Ferramentas Lean
Mapeamento de fluxo de valor (VSM)

- Valor
  - Associado a uma necessidade do cliente
- Fluxo de valor
  - Processos que agregam valor
  - Processos que não agregam valor, mas são importantes
  - Processos que não agregam valor

Ferramentas Lean
Mapeamento de fluxo de valor (VSM)

- Existem sempre três fluxos
  - O que você pensa que é
  - O que realmente é
  - O que deveria ser



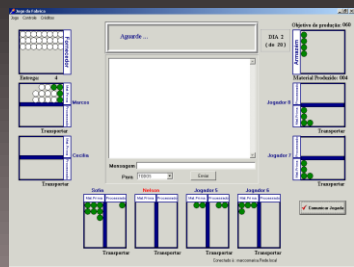
Ferramentas Lean
Mapeamento de fluxo de valor (VSM)

Dica Auctus:

- Para mapear é necessário acompanhar o dia a dia do processo
- Deixe claro para as pessoas que o que está sendo avaliado é o processo e não elas
- Evite a presença de superiores hierárquicos

Ferramentas Lean
Trabalho padronizado

- Padronizar melhor maneira de se realizar determinado conteúdo de trabalho num dado momento
  - Processo vivo, criado, mantido e aperfeiçoado em conjunto com os trabalhadores que o executam
  - Kaizen: se houver melhor, essa passa a ser o novo padrão
  - Mudança proposta por todos os níveis
- Sem padronização das atividades e disciplina em segui-la, qualquer melhoria estará sujeita a retrocessos.



Ferramentas Lean
Trabalho padronizado

- Fluxo contínuo definido
  - Seqüência das atividades.
    Meta: sem interrupções
  - Tempo esperado para a execução de cada uma delas
    Meta: o mais rápido possível
  - Estoque padrão em processo
    Meta: sem estoques intermediários

Ferramentas Lean
Nivelamento de produção: *Heijunka*

- Associado ao Fluxo Contínuo
- Distribuir uniformemente no tempo os volumes e a variedade.
  - Pequenos lotes
  - Troca rápida de ferramentas
  - *Takt time*

日本語

Heijunka (平準化)
– hei: não variável
- jun: modelo
- ka: mudar

Ferramentas Lean
Takt time

tempo disponível para a produção demanda de mercado.

Ritmo que a matéria prima avança pelos processos(sistema).

Deutsh

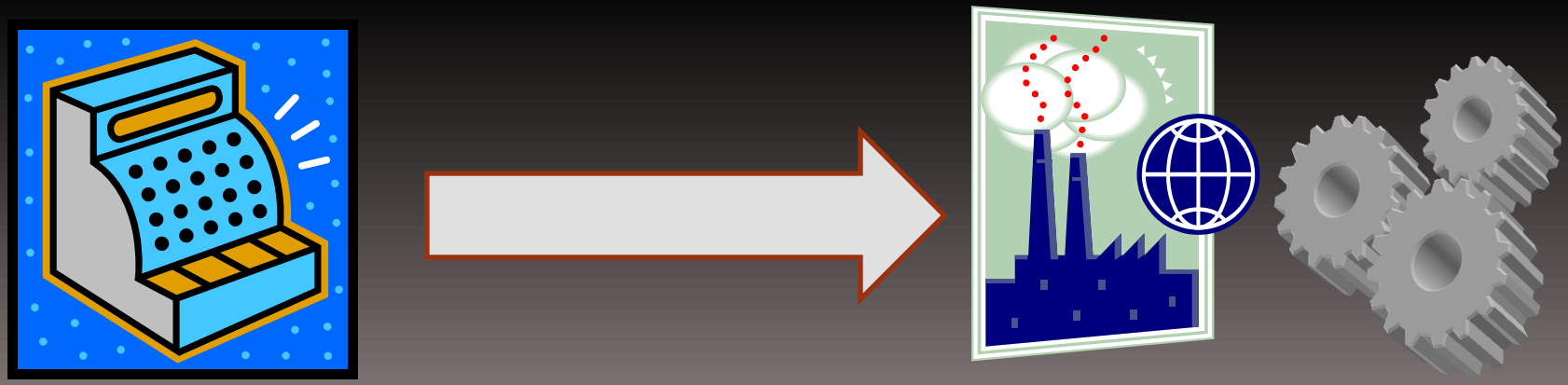
Takt-time

Takt: compasso, ritmo

Time: tempo

Ferramentas Lean
Pull System

- Produção na mesma taxa do consumo
  - Fase a fase, do consumidor ao fornecedor
  - Só se produz quando há vendas
  - Manufatura sincronizada
  - Redução do *lead time*
  - Respostas rápidas às necessidades dos clientes



Ferramentas Lean
Kanban

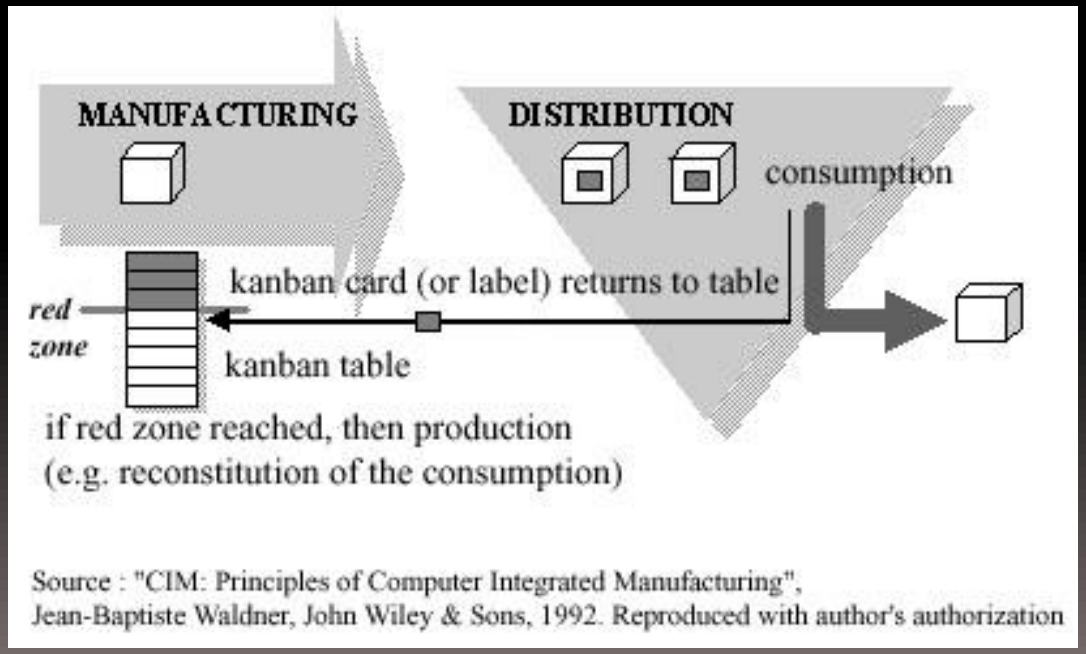
- Base do *Pull System*

日本語

Kanban

Kan: visual

Ban: cartão, louza



Source : "CIM: Principles of Computer Integrated Manufacturing", Jean-Baptiste Waldner, John Wiley & Sons, 1992. Reproduced with author's authorization

Ferramentas Lean
Andon

- *Mecanismo para operador parar linha de produção*
  - *corda*
  - *painéis luminosos*
- *Evita criação de estoques desnecessários*

日本語

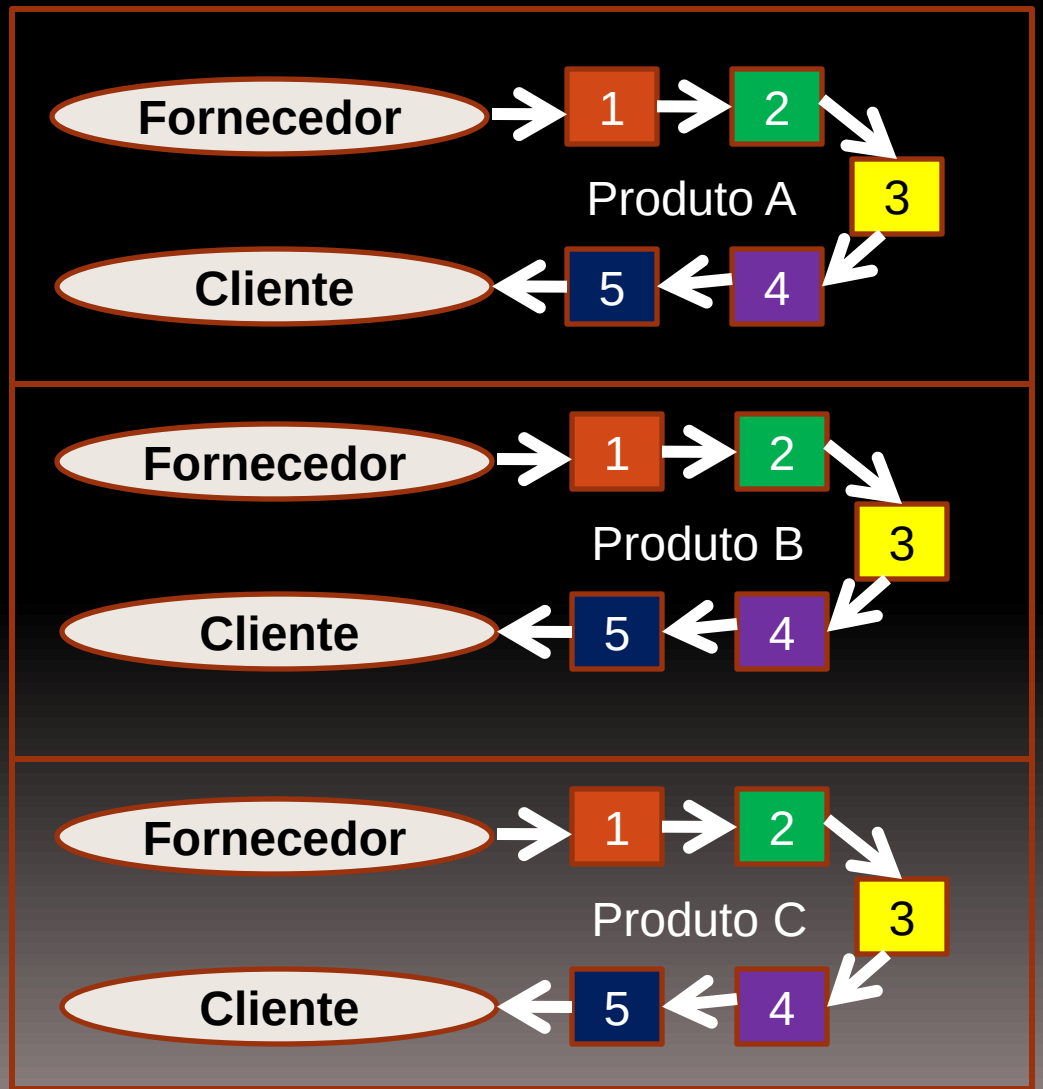
Andon (行灯) : Lamparina

– An: andar

– Don: fogo, luz

Ferramentas Lean
Células

- Fases de um produto
  - Foco no resultado final
  - Fluxo completo
- *Layout* em U
  - Transporte
  - Estoques intermediários
  - Visualização



Ferramentas Lean
Troca rápida de ferramentas
Single Minute Exchange of Die (SMED)
Quick Changeover (QCO)

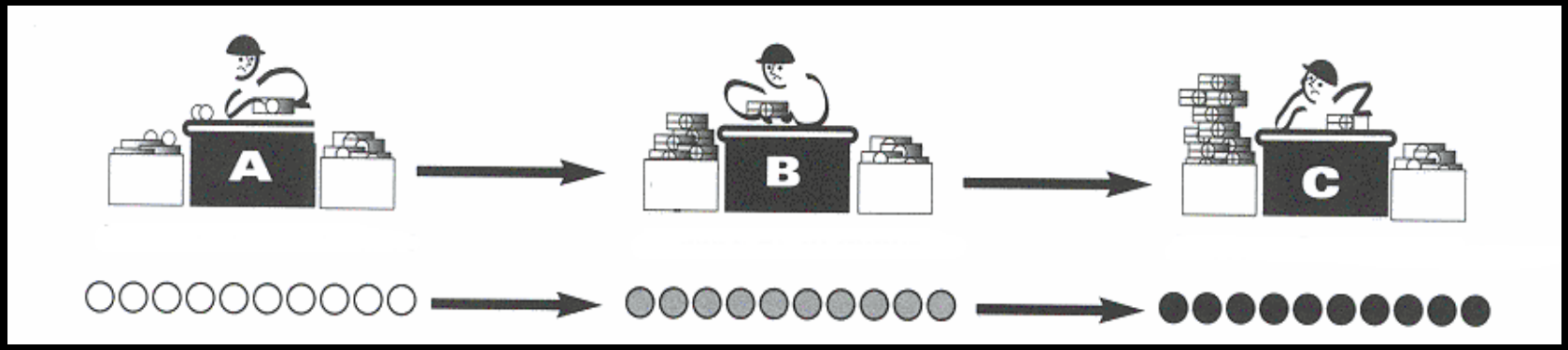
- **Lote econômico**
  - **No Japão pós segunda guerra**
  - **Baixos volumes**
  - **Espaço físico muito caro**

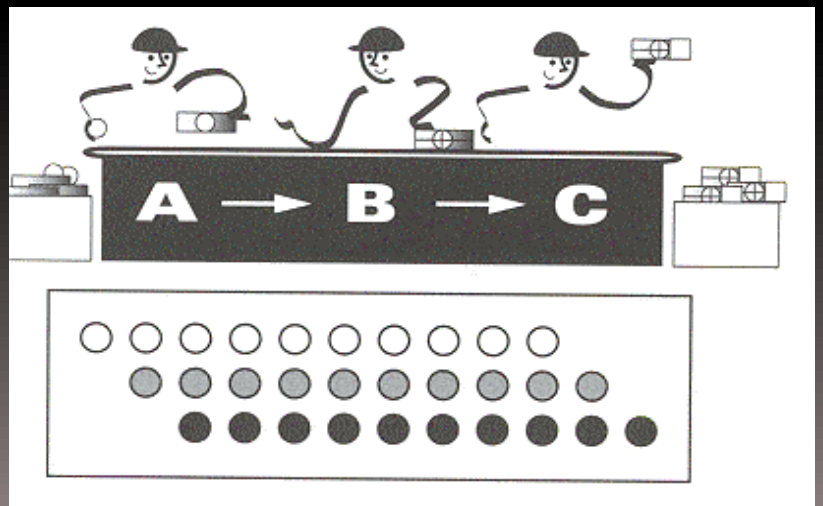
- Baixar *setup*
- Aumentar flexibilidade
- Diminuir estoques

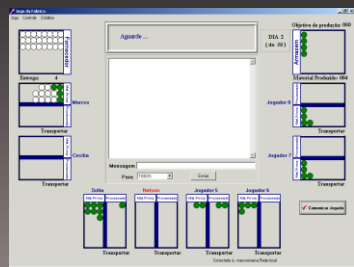
Ferramentas Lean

One piece flow

- ***Mover uma peça por vez entre operações em uma célula***







Outras Ferramentas Lean

- CEP
- Teoria das restrições ("A Meta")
- *Benchmarking*
- Custos baseados em atividades
- Nivelamento de vendas

Ferramentas Lean
5 S

- **Seiri** (整理): Senso de utilização.
- **Seiton** (整頓): Senso de organização.
- **Seisō** (清掃): Senso de limpeza.
- **Seiketsu** (清潔): Senso de padronização.
- **Shitsuke** (躾): Senso de auto-disciplina.

Visão geral da filosofia Lean
Os 5 princípios

- Valor (cliente)
- Fluxo de valor (VSM)
- Fluxo contínuo (*Just in time*)
- Produção puxada (*Pull System*)
- Perfeição (Kaizen)

Dica Auctus:
Implantar Lean não é usar ferramentas
As ferramentas são o meio, não o fim!

O que implantar? O que é melhor?

Lean

Re-engenharia

Gestão de projetos

Seis Sigma

TQM

Padronização (ISO/CMMI)

Gestão por processos

KNOWLEGE-BASE vs *BELIEF-BASE*

MIT

Unicamp

Todas são boas,
desde que bem aplicadas.
O importante é fazer bem feito.
E saber o que usar em cada situação.

Estratégias de implantação

Lean

Trabalho padronizado

VSM, Células

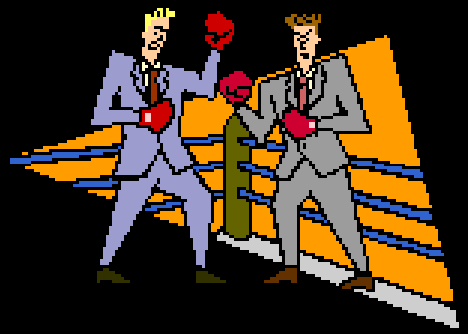
Mesma origem e preceitos → **TQM**

Consequência natural → **Padronização (ISO/CMMI)**

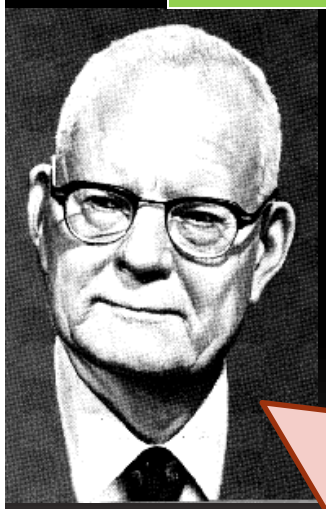
Consequência natural → **Gestão por processos**

Estratégias de implantação

Lean



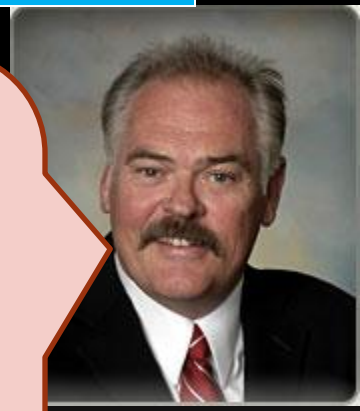
Seis Sigma



W.E.Deming

- *"As coisas mais importantes não podem ser medidas"*
- **Planejamento de longo prazo**

- **Fatos e dados**
- **"TQM seria maravilhoso se você tivesse 30 anos para realizar os ganhos. Os acionistas atualmente não estão dispostos a esperar 30 anos."**

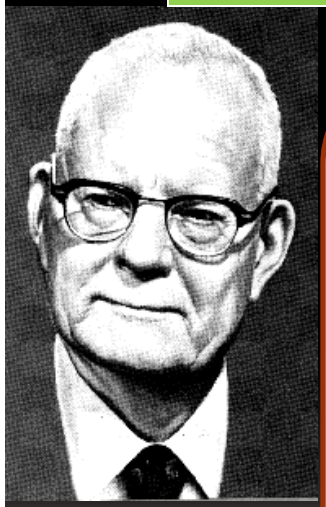


Mikel Harry

Estratégias de implantação

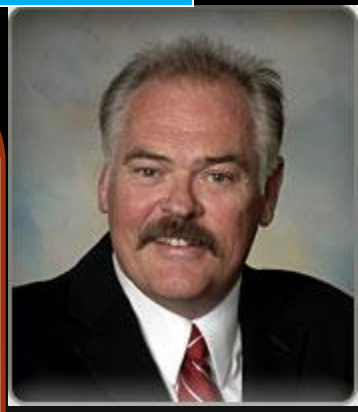
Lean

Seis Sigma



W.E.Deming

- **Foco em processos, não pessoas**
- **Padronização**
- **Qualidade na visão do cliente**
- **Estatística**



Mikel Harry

Estratégias de implantação

Lean

+

Seis Sigma

Lean

Longo prazo Mudança cultural

Seis Sigma

Ações rápidas Resultados grandes

Coexistência possível e recomendada

Estratégias de implantação

Lean

+

Seis Sigma

Lean Seis Sigma

Seis Sigma
Foco em Lean Production
Uso das ferramentas

Estratégias de implantação

Lean ⟷ **Gestão de projetos** ⟷ **Seis Sigma**

Solução para várias ações, em especial, para transacionais

Seis Sigma é um projeto
Uso de boas práticas é recomendação

Estratégias de implantação

Lean ⊘ **Re-engenharia** ⟷ **Seis Sigma**

Dificilmente alinhados
Lean => Evolução

As vezes, necessário
Seis Sigma => Revolução

Estratégia de implantação
Áreas transacionais

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

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

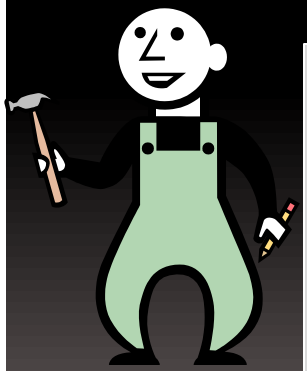
Estratégia de implantação
Áreas transacionais

- Invista forte no mapeamento do processo real
  - Identifique exceções
- Utilize ferramentas de gestão por processos
  - Quebrar barreiras entre áreas
  - Definir *"accountables"*
- Utilize as boas práticas de gestão de projetos
  - Cronogramas
  - Gestão de riscos
  - Ferramentas de *workflow*
- Analise o uso atual e possíveis melhorias nos sistemas computacionais

Desenvolvimento de pessoas em uma empresa Lean

Produção em massa

Produção enxuta



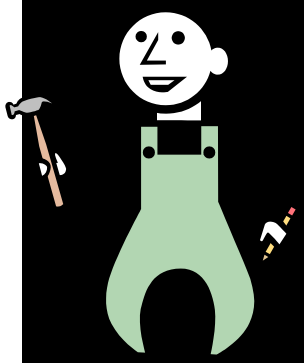
Cultura e postura pessoal tradicionais

Novas estratégias de formação

Cultura e postura pessoal desejadas

Desenvolvimento de pessoas em uma empresa Lean

Produção em massa



Metáfora militar

Novas estratégias de formação

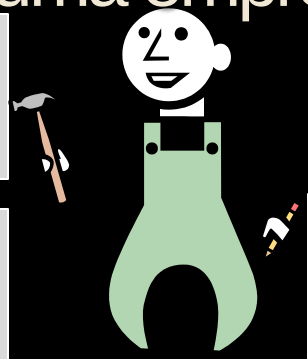
Produção enxuta

Co-responsável

- **Passivo**
- **Treinamento no fazer**
- **Altamente especializados**
- **Controle e disciplina**
- **Especialista**
- **Responsabilidade**

- **Ativo**
- **Visão do todo**
- **Aprender a aprender**
- **Curioso e questionador**
- **Generalista**
- **Criativo**

Desenvolvimento de pessoas em uma empresa Lean



Produção em massa

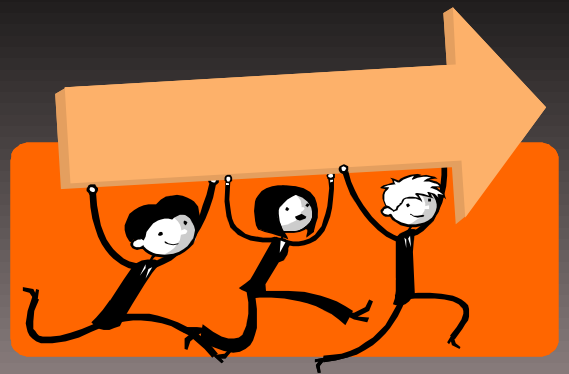
- **Individualistas**
- **Equipes altamente estruturadas**
- **Formalismo**
- **Reação adequada para cada situação definida por níveis superiores**

Produção enxuta

- **Contribuir para o grupo**
- **Trabalho em equipes**
  - **Interdepartamental**
- **Informalidade**
- **Evolução**
  - **Entusiasmo na mudança**
- **Engajamento total**
  - **Qualidade não se compra**
- **Maior responsabilidade**

Funcionários de uma empresa Lean

- Motivados
- Providos de grande volume de informação
- Orientados ao cliente final
- Avaliados pelo time



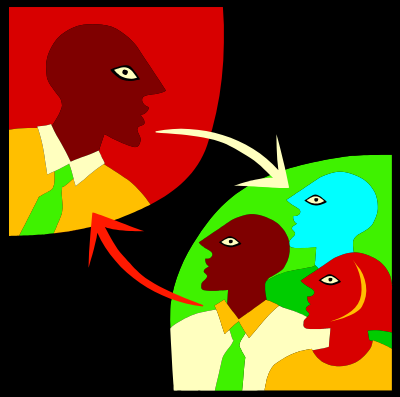
O papel da gerência

85 % das razões de fracasso em atingir as expectativas dos clientes estão mais relacionadas às deficiências no sistema e no processo ... … do que nos funcionários. O papel da gerência é <u>mudar o processo</u> antes mesmo de exigir que cada um faça melhor."

Deming

O papel da gerência

- Empowerment: descentralizar poder
  - Decisões para níveis mais baixos
  - Visão do processo todo
  - Aceitar riscos
  - Mudar cultura: leiam o texto... http://www.irtdpjbrasil.com.br/SabedoriaNapoleao.htm



O papel da alta administração

- Achatamento da hierarquia
- Keiretsu: grupos industriais integrados
- O exemplo vem de cima

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

"Mudanças encontram barreiras monstruosas erguidas pelo tempo e pela acomodação"

Ricardo Semler

OU

Green Fields

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

Pressão negativa	**Mudança comportamental estranha, imprevisível e indesejada**
Pressão positiva	**Mudança comportamental direcionada**
Recompensa	**Boas idéias**

"no one loses their job due to improvement, something GM and Ford have yet to learn"
Lean Enterprise Institute Forum

Lean Enterprise na Gestão Estratégica

Consumidor atual e futuro

↓

Melhoria de produtos e serviços

↓

Dividendos e empregos

↓

Manutenção da empresa

Gestão da estratégia no modelo Lean

"O que é um sistema? Um sistema é uma rede de componentes interdependentes que trabalham em conjunto tentando atender o objetivo do sistema. Um sistema tem que ter um objetivo. Sem objetivo, não há sistema. O objetivo deve ser claro para todos no sistema. O objetivo deve ter metas para o futuro."

Deming

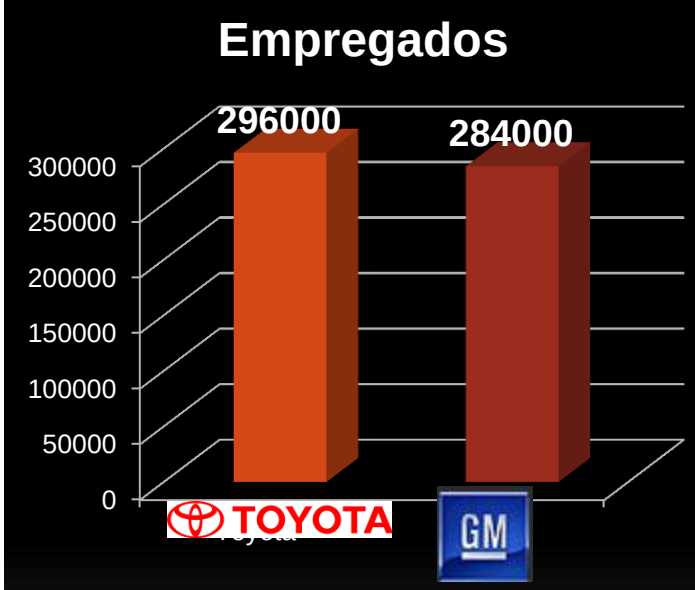
Gestão da estratégia no modelo Lean

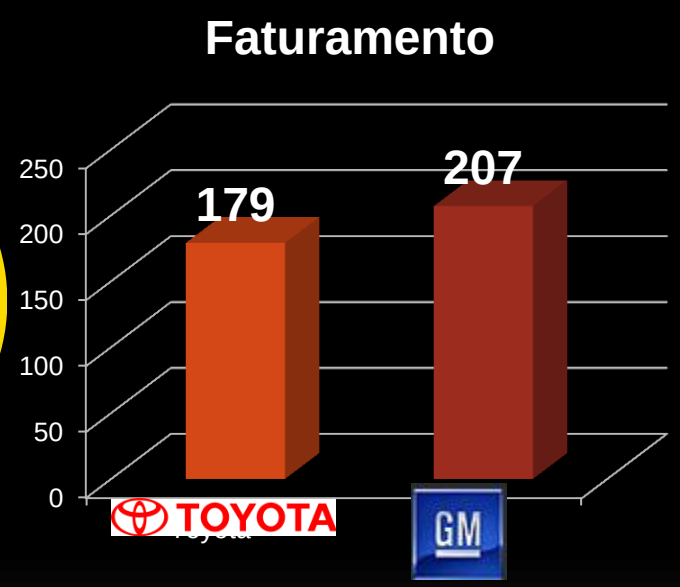
- Antes de definir melhorias, definir
  - Missão
  - Visão
  - Valores
  - Princípios
  - Papéis e responsabilidades
  - Metas e métricas

Gestão da estratégia no modelo Lean

- Focar ações de acordo com o planejamento estratégico
  - Funcionários precisam conhecer
- Constância de propósitos
  - Longo prazo
  - Parceria com funcionários e fornecedores
  - Foco é lucratividade hoje e no futuro

Será que vale a pena implantar Lean?



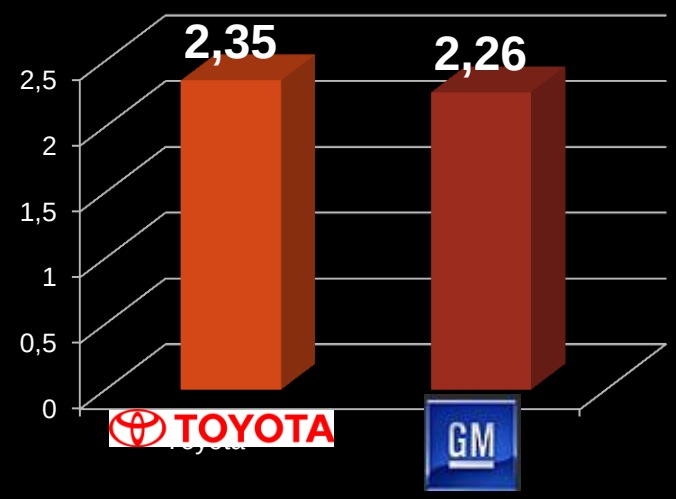


É preciso quebrar paradigmas!

Dados: revista Exame, n.892, relativos aos anos de 2006 e 2007

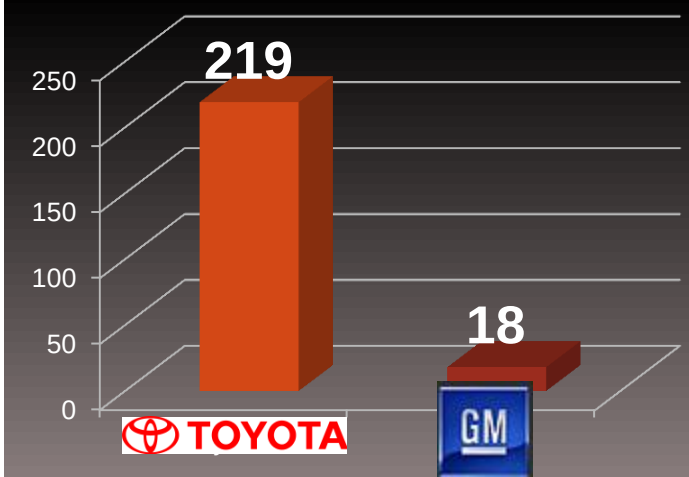
Será que vale a pena?

Produção

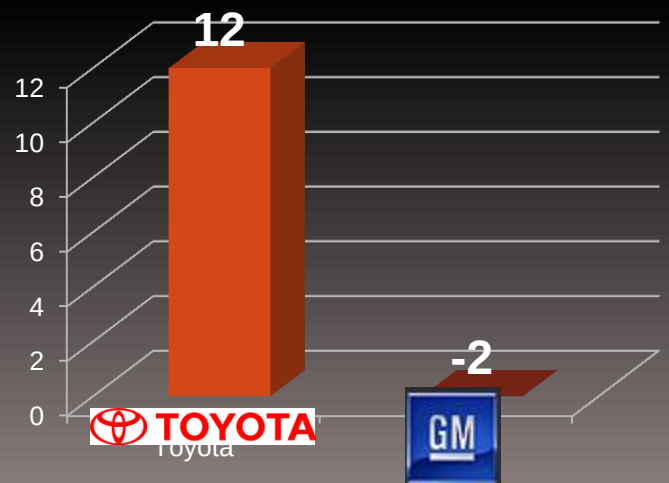


Maior do Mundo!

Valor de Mercado



Resultados



O desafio é grande
Mas os retornos também!

PERGUNTAS?

Dr. Marcos A. F. Borges
Auctus Consultoria
Ceset - Unicamp
marcosborges@auctus.com.br

ENCERRAMENTO

OBRIGADO PELA PARTICIPAÇÃO!

Dr. Marcos A. F. Borges
Auctus Consultoria
Ceset - Unicamp
marcosborges@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)
- Material de treinamento em Gestão de Processos
  Prof. Dra. Marisa Beppu – Unicamp (beppu@feq.unicamp.br)
- Material de treinamento em Lean
  Auctus Consultoria e Treinamento Empresarial

- Conhecimento profundo
- Equipe com formação de primeira linha

+

- Equipe com grande experiência prática
  - Quase 20 anos trabalhando com Lean
    Conhecimento de ferramentas Lean e de como treinar pessoas em Lean
  - Seis Sigma ao redor do mundo

- Conhecimento profundo
- Equipe com formação de primeira linha

+

- Equipe com grande experiência prática
  - Quase 20 anos trabalhando com Lean
    Ferramentas Lean
    Como treinar pessoas em Lean
  - Seis Sigma ao redor do mundo

=

Destaques

- Aplicação Lean em atividades transacionais
- Integração com Seis Sigma
- Reconhecimento
- Celebração

Sugestões

- Troca de experiências
- Cuidados com a formação
- Atentar para a cultura