



Minicursos 2010

Introdução ao Lean Thinking

Ministrante: Christopher Thompson
Lean Institute Brasil
Contatos: lean@lean.org.br

Apoio



São Paulo , 16 de setembro de 2010



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Introdução à Mentalidade Enxuta

Christopher Thompson





Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Lean Institute Brasil

- Instituição de educação e pesquisa sem fins lucrativos dedicada à difusão do **Lean Thinking** (Mentalidade Enxuta) no Brasil
- Produtos: suporte à implementação, workshops públicos e exclusivos, publicações e eventos
- Membro da Lean Global Network (LGN) – www.leanglobal.org





Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Agenda

I- Começando

O que é Mentalidade Enxuta

Simulação: 1ª rodada

II- Valor, fluxo de valor e fluxo contínuo

Entendendo valor

Enxergando fluxos de valor

Fazendo fluir

Simulação: 2ª rodada

III- Puxar

Puxar x empurrar

O papel do nivelamento

Simulação: 3ª rodada

IV- Perfeição

Melhoria e estabilização

V- Implementação

Iniciando a mudança

Lean como sistema de negócios



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Objetivos

- Promover o entendimento dos conceitos fundamentais e algumas ferramentas Lean;
- Mostrar como a Mentalidade Enxuta pode aumentar a competitividade das empresas.



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

I - Começando

- O que é Lean Thinking?
- Quais são os resultados?
- Simulação – 1ª rodada.



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Origens

- 1985 - MIT inicia estudo sobre a indústria automobilística, pesquisando 90 plantas montadoras de veículos em 17 países;
- 1990 - Publicado livro “A Máquina que Mudou o Mundo” (Womack, Jones e Roos) com resultados e análise da pesquisa iniciada em 85;
 - Usado termo *lean manufacturing* para caracterizar o TPS, que se apresentou como novo paradigma, em contra-ponto à produção em massa;
 - Alta variedade e baixos volumes com custos mínimos, investimentos reduzidos e elevados padrões de qualidade;
 - Metade de operários em fábrica, espaço de fabricação, ativos fixos, tempo para desenvolver novos produtos, estoques, defeitos etc.
- 1996 - Como resultado de estudos sub-seqüentes, Womack e Jones publicam o “Lean Thinking”.



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Lean Thinking

- Filosofia gerencial baseada nas práticas e resultados do Sistema Toyota de Produção (TPS).
 - Especificar valor sob a ótica do cliente;
VALOR
 - Alinhar na melhor seqüência as atividades **que criam valor**;
FLUXO DE VALOR
 - Realizar essas atividades sem interrupção;
FLUXO CONTÍNUO
 - Sempre que alguém as solicita;
PUXAR
 - De maneira cada vez mais eficaz.
PERFEIÇÃO



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Alguns resultados

		antes	depois	ganho
Dupont	<i>Estoque PA (dias)</i>	60	18	70 %
	<i>Tempo de Process. (horas)</i>	79	36	54 %
	<i>Entrega (%)</i>	88	100	14 %
Sabó	<i>WIP (pçs)</i>	7000	2000	71 %
	<i>Lead Time (dias)</i>	39	10	74 %
	<i>Tempo de setup (min)</i>	120	20	83 %

Fonte: Summit 2004 e 2006



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Simulação

Fábrica de Sucos

1ª rodada



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Lean Thinking

- Defina valor sob a ótica do cliente;
- Identifique os fluxos de valor;
- Faça fluir continuamente;
- Estabeleça a lógica da puxada;
- Continue buscando a perfeição.



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

II – Valor, fluxo de valor e fluxo contínuo

- O que é valor para o cliente?
- Quais são os fluxos de valor?
- Como fazer fluir?
- Simulação – 2ª rodada.



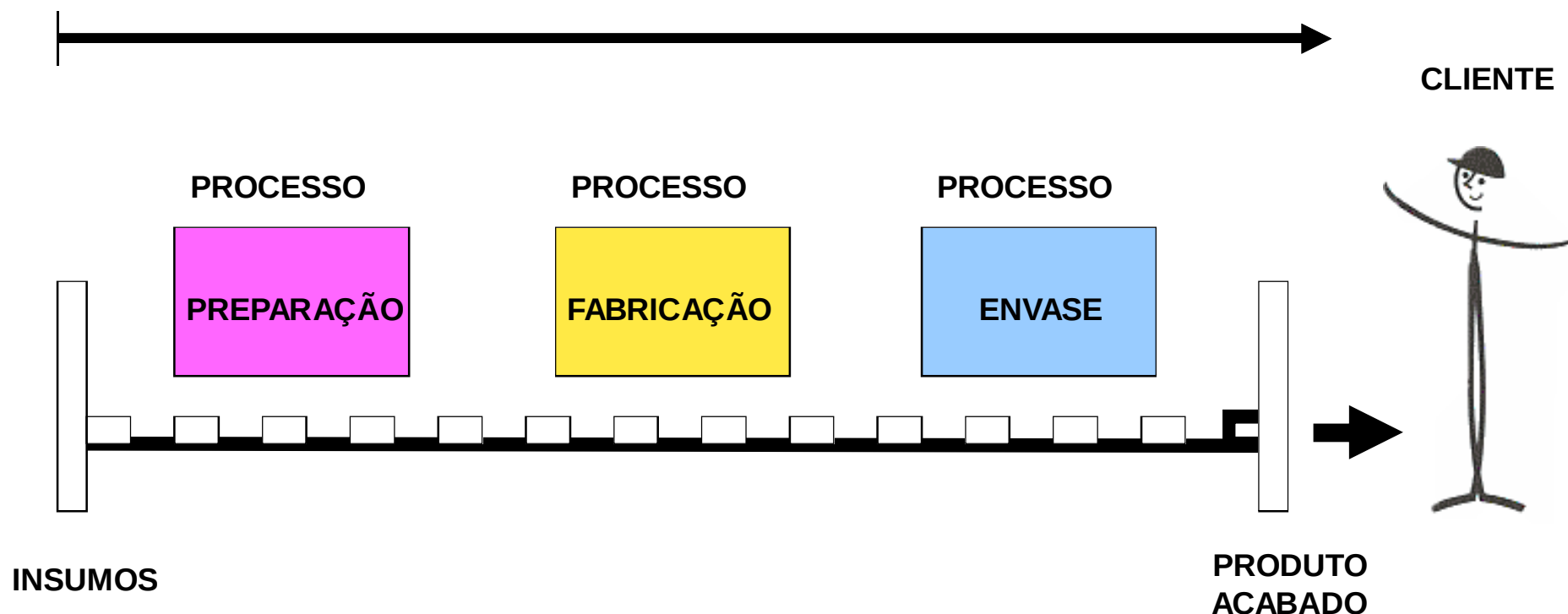
Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Valor

- Percepção combinada do cliente, que considera:
 - Preço;
 - Qualidade;
 - Pontualidade;
 - Capacidade de responder a mudanças;
 - Imagem (construída a partir do desempenho histórico);
 - Outros?

Fluxo de valor



São todas as atividades, que criam valor ou não, necessárias para transformar insumos em produtos.

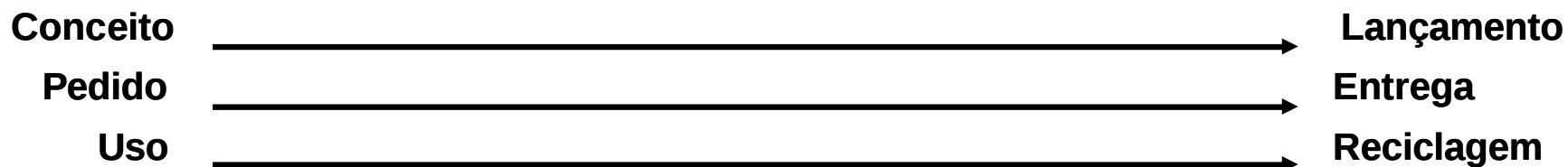


Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

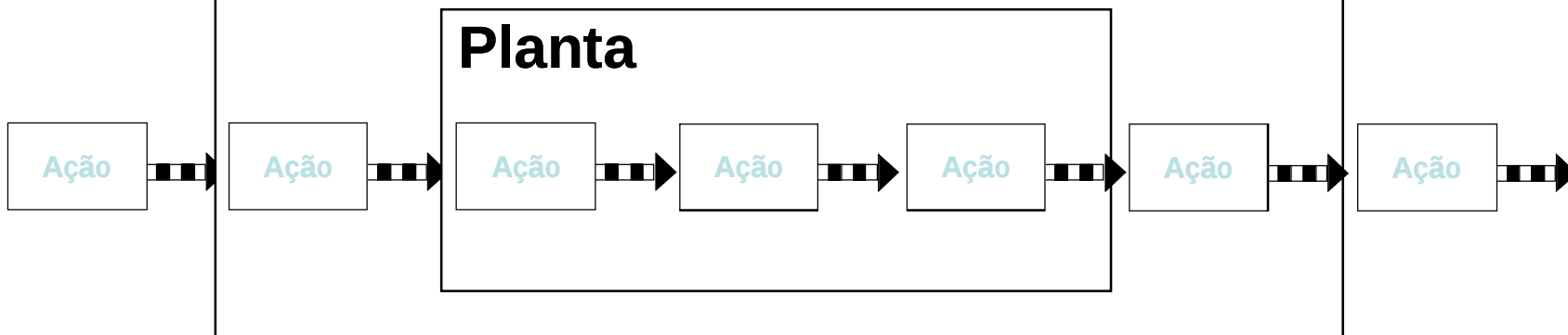
Fluxos de valor

Fluxo de valor total



Multi-plantas/Multi-empresas

Planta





Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Todas as atividades são necessárias?

- Desafie cada etapa:
 - Porque isto é necessário?
 - O cliente perceberia a não realização de quais etapas?

MUDA = desperdício



O desafio lean é enxergar os desperdícios, identificar suas causas e eliminá-las.

Desperdícios são sintomas dos reais problemas !



Desperdício: tudo que consome recursos, mas não cria valor

- Taiichi Ohno, lendário líder da Toyota, classificou o desperdício em 7 categorias:
 - Produção em excesso;
 - Movimentação;
 - Espera;
 - Transporte;
 - Estoques desnecessários;
 - Processamento desnecessário;
 - Correções;
 - Outros?



Taiichi Ohno

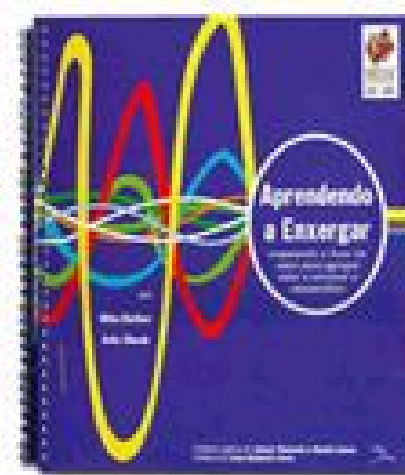


Minicursos CRQ-IV - 2010

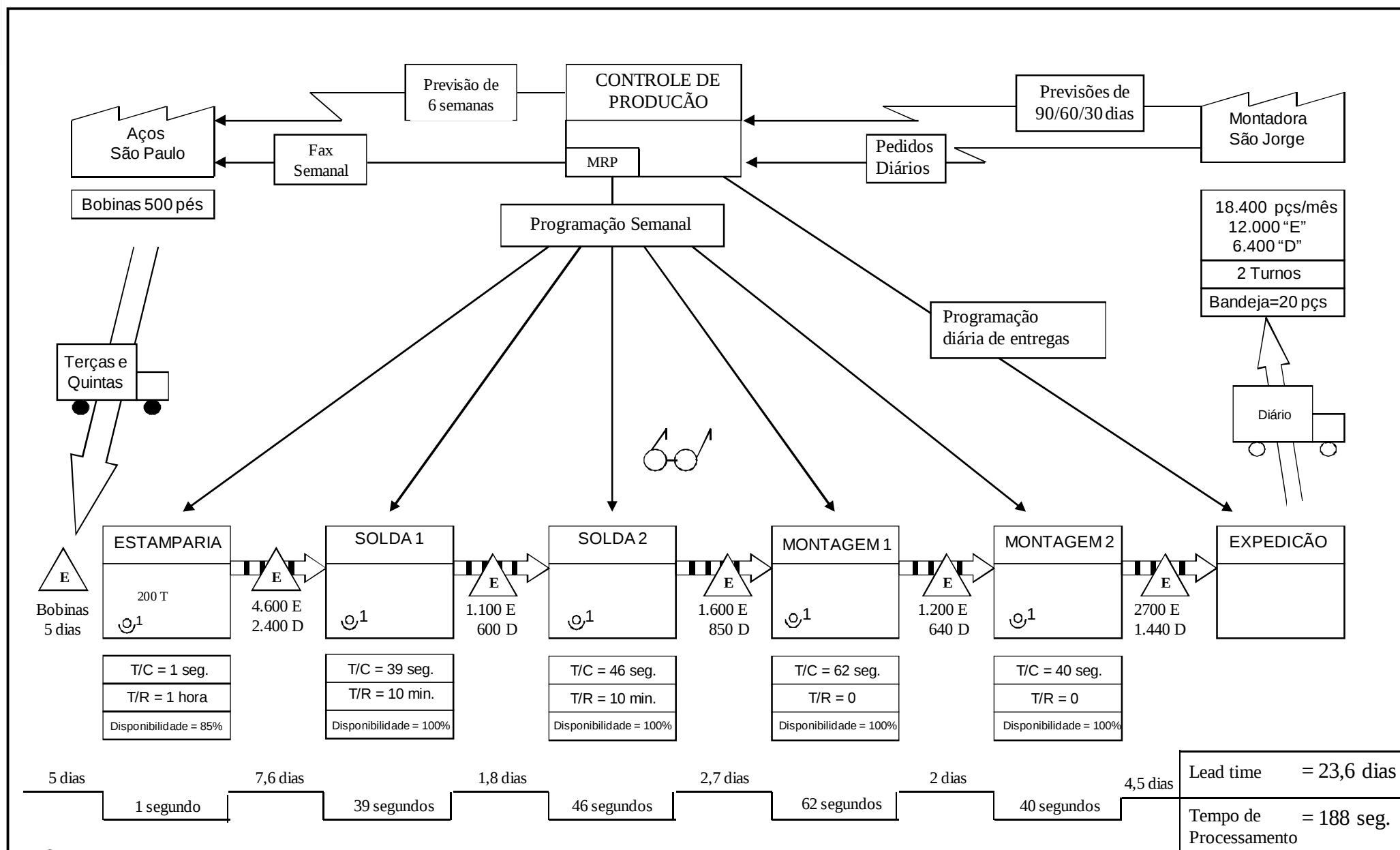
Introdução ao Lean Thinking

Como enxergar fluxos de valor?

- Siga o caminho de fabricação de um produto do início ao fim e desenhe uma representação visual dos fluxos de material e de informação.



Mapa do estado atual – Estamparia ABC



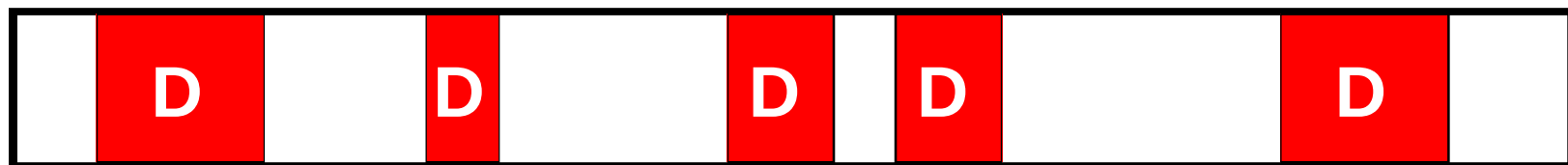


Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Fluxo contínuo

- Reduzir o tempo entre uma solicitação e sua entrega (valor para o cliente);
- Através da contínua eliminação das etapas desnecessárias: os desperdícios....



Solicitação

Entrega





Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Fluxo contínuo

- Alinhe as etapas que **realmente criam valor** de modo que elas ocorram em uma seqüência rápida.
- Exija que cada etapa do processo seja:
 - Capaz: certa o tempo todo (qualidade);
 - Disponível: sempre pronta para operar (manutenção);
 - Adequada: com capacidade ideal, evitando gargalos e ociosidades (investimento do tamanho certo);



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Como fazer fluir?

- Entenda o trabalho em detalhes:
 - Pessoas, máquinas, materiais e métodos.
- Questione cada etapa:
 - Por que é necessário?
 - Como deveria ser feito?
 - Onde deveria ser feito?
 - Quem deveria fazer?
- Desenvolva a nova maneira:
 - Pessoas, máquinas, materiais e métodos.
- Teste, implemente, verifique e corrija;
- Garanta estabilidade e volte a repetir o ciclo.

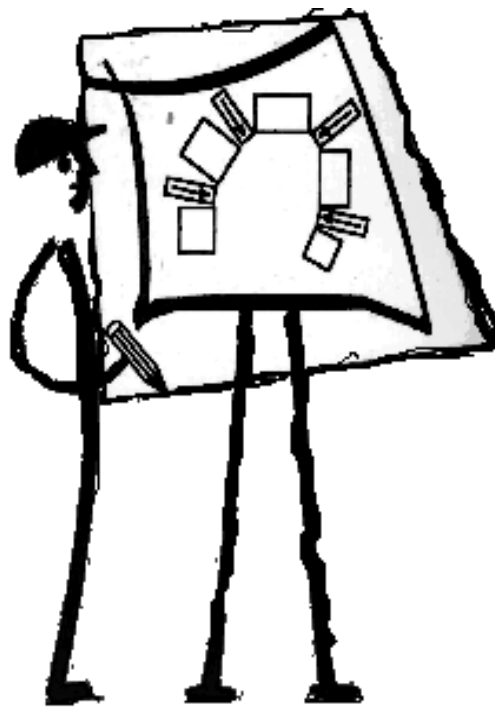


Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Exercício

Entendendo o impacto do fluxo



Exercício

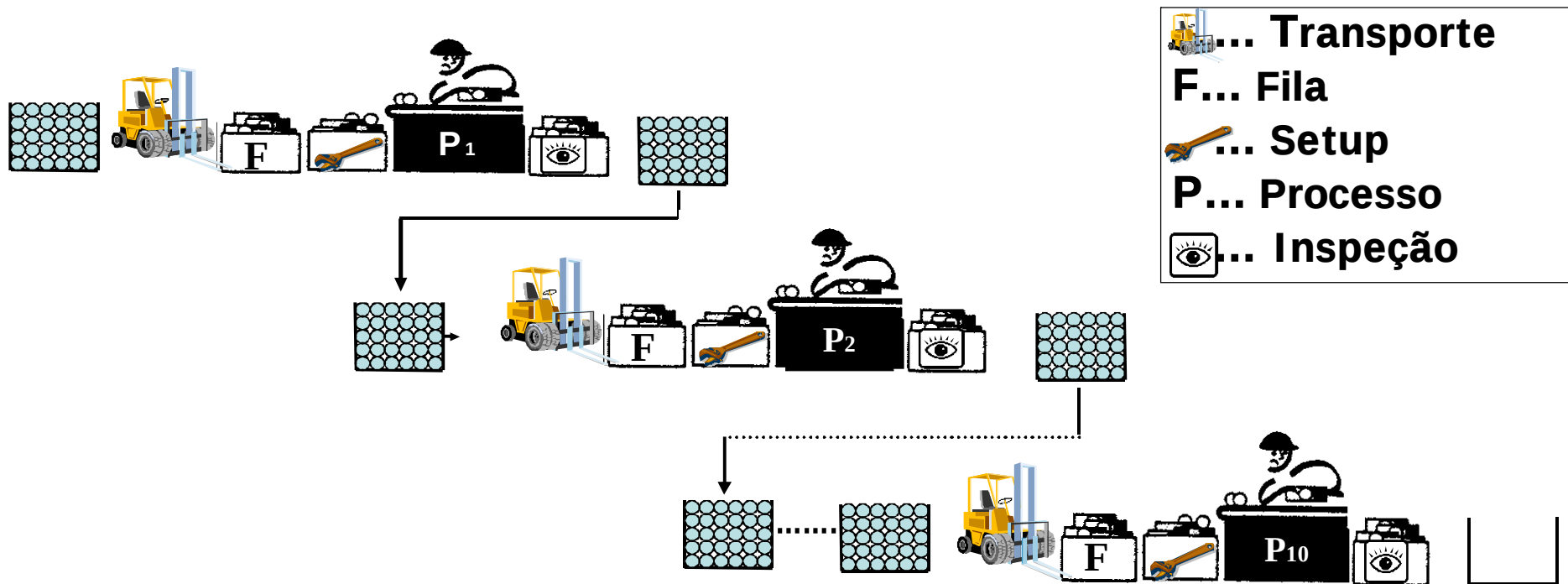


.....



- Suponha um sistema com 10 operações que criam valor (P) e 40 operações não criam valor (T, F, S, I)
- Lote = 300 unidades
- Tempos dos processos:
 - 1 minuto (operações que criam valor)
 - 1 hora (operações que não criam valor)

Fluxo interrompido



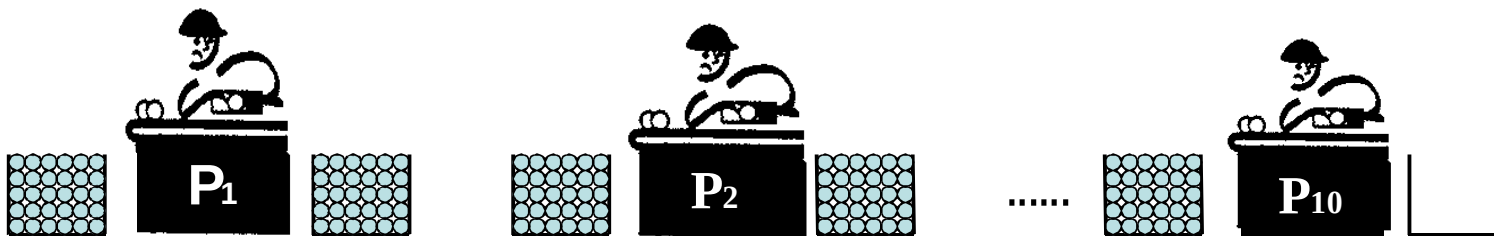
- Lote de transferência = lote de produção = 300 un
- Lead time = ?



Minicursos CRQ-IV - 2010

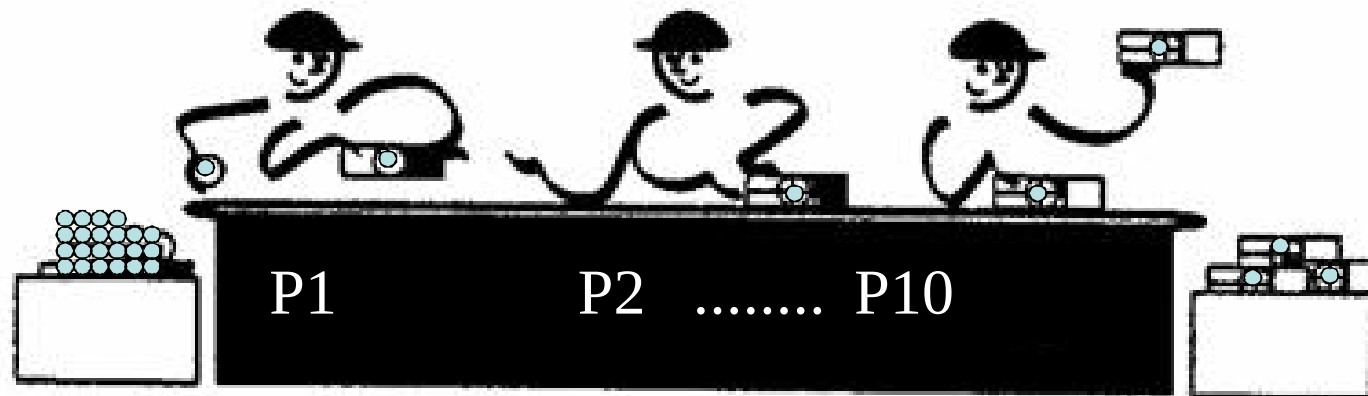
Introdução ao Lean Thinking

Eliminando desperdícios



- **Lote de transferência = lote de produção = 300 un**
- **Lead time = ?**

Criando fluxo contínuo

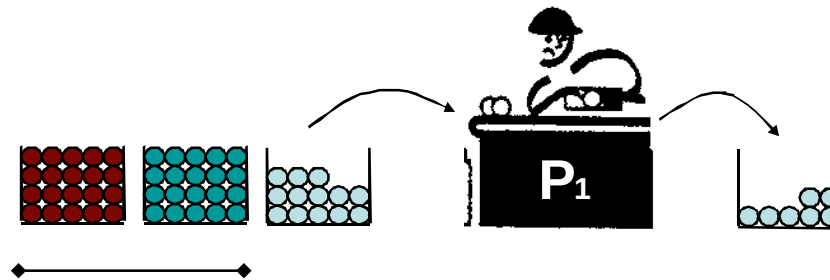


Fluxo Contínuo = Faça uma, mova uma

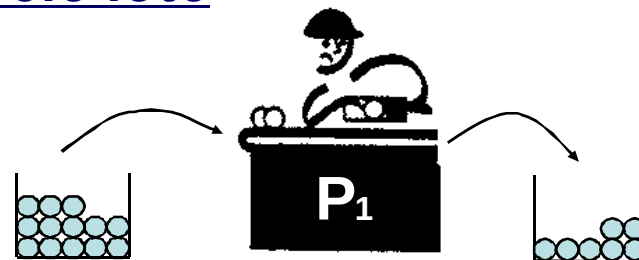
- **Lote de transferência = unitário (fluxo de uma unidade)**
- **Lead time = ?**

Fila $\neq$ espera pelo lote

Tempo de fila



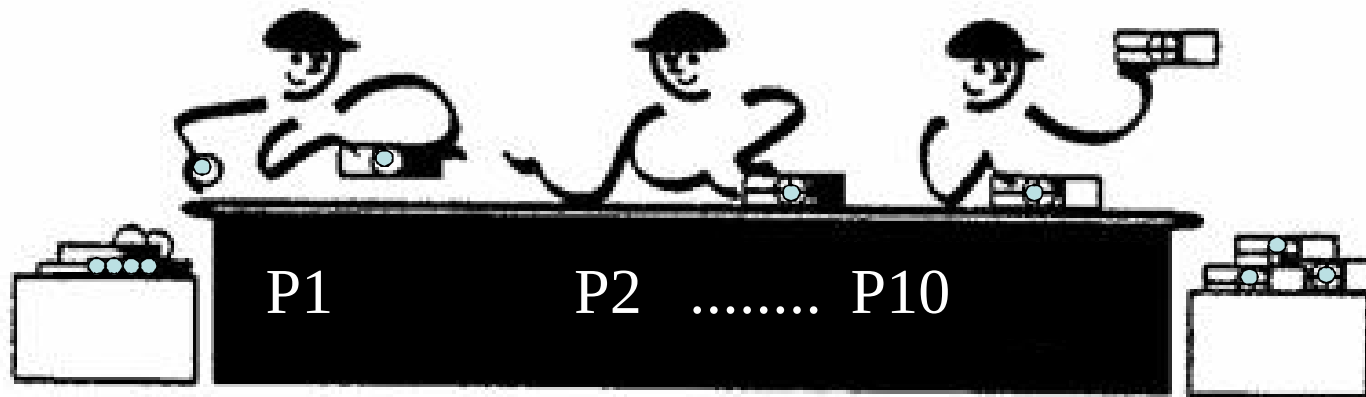
Espera pelo lote



Lote = 300 unidades
Ciclo = 1 minuto

Todas as 300 unidades devem estar prontas para serem transportadas

Reduzindo o lote para o cliente



- **Lote de transferência = unitário (fluxo de uma unidade)**
- **Lote para o cliente = 50 unidades**
- **Lead time = ?**



Minicursos CRQ-IV - 2010

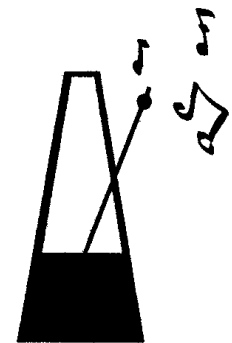
Introdução ao Lean Thinking

Em que ritmo produzir?

Tempo takt....

- Representa o ritmo de consumo do cliente;
- Referência que nos serve para determinar o ritmo de produção.

$$\text{Tempo takt} = \frac{\text{tempo disponível}}{\text{demanda}}$$



- Demanda pode ser em litros, metros, quilos, lotes, pallets ou unidades de venda

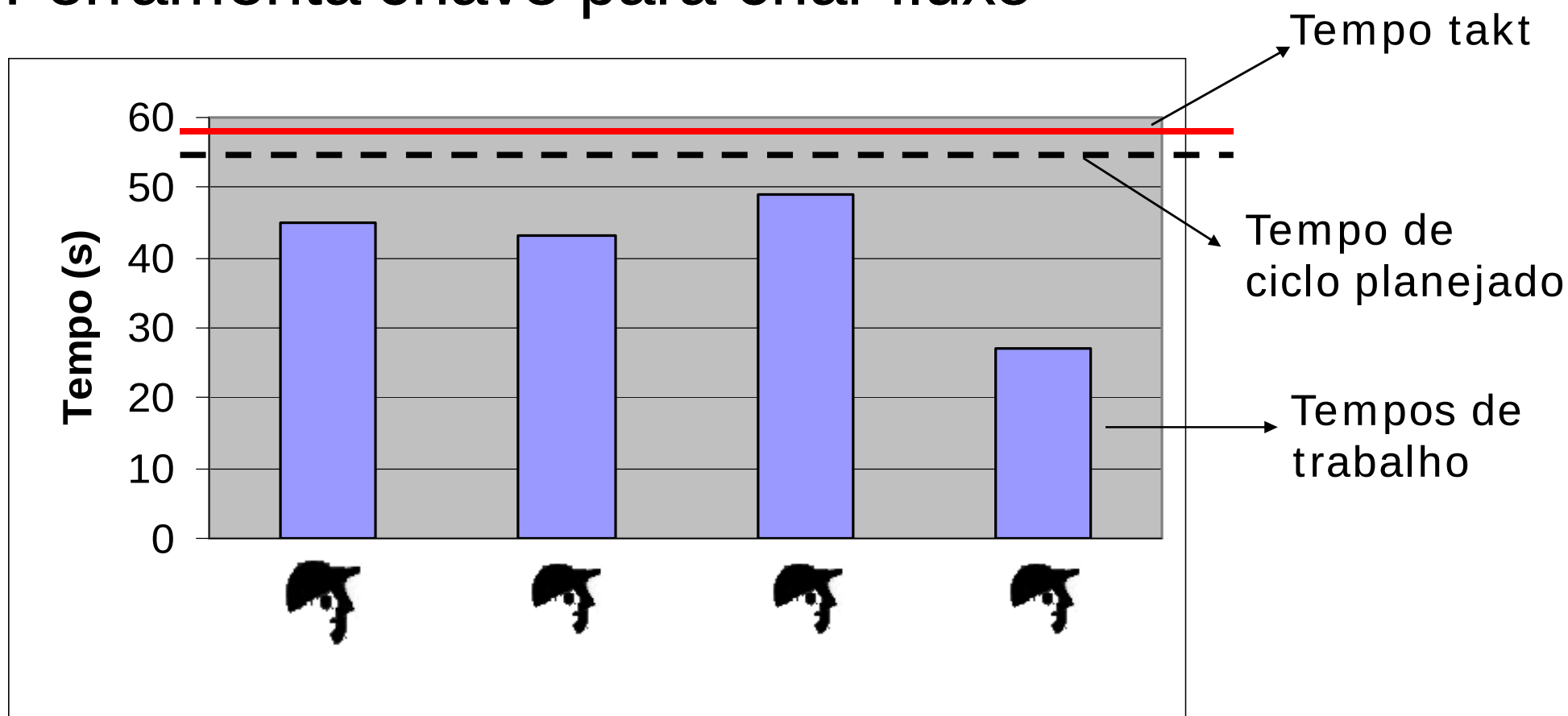


Minicursos CRQ-IV - 2010

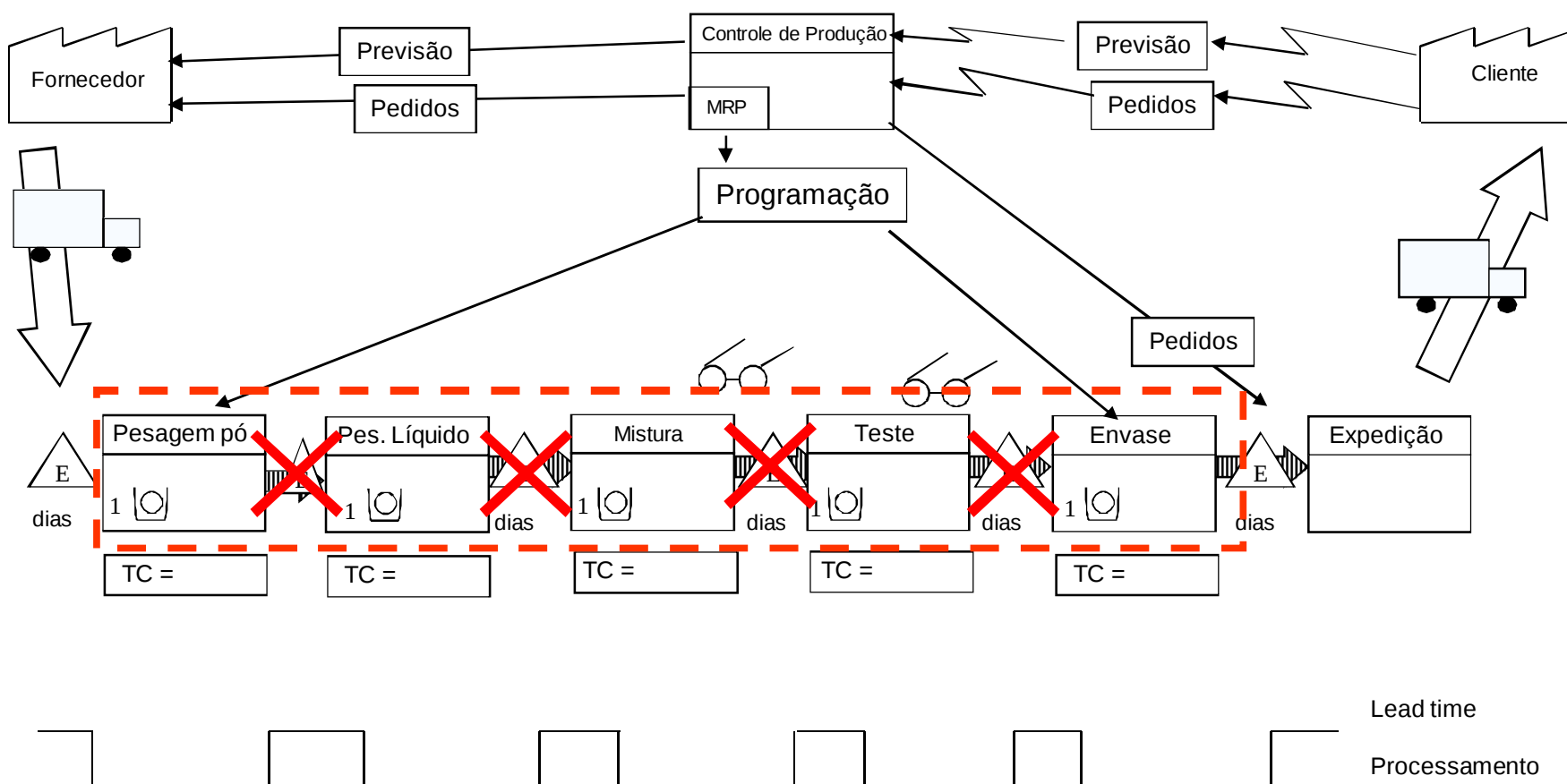
Introdução ao Lean Thinking

Gráfico yamazumi

Ferramenta chave para criar fluxo



Fluxo contínuo na fábrica de sucos

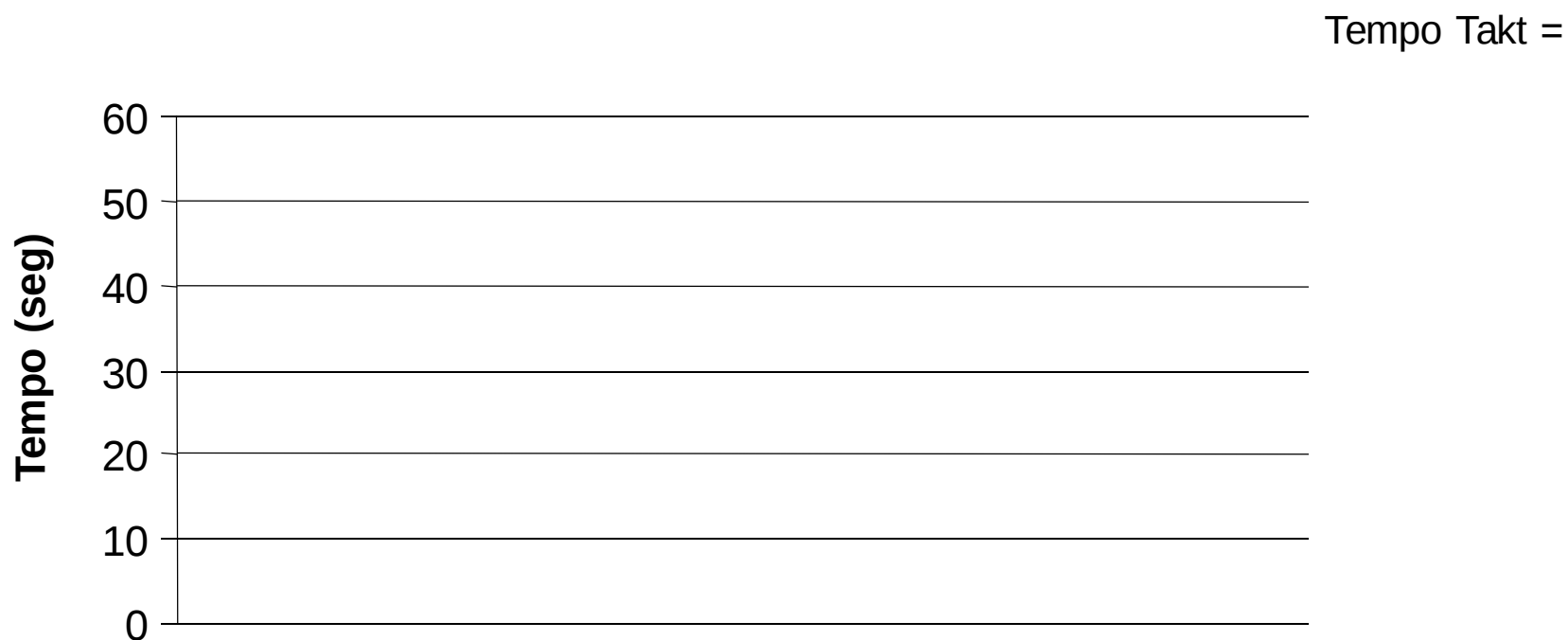




Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Gráfico Yamazumi dos operadores (atual)

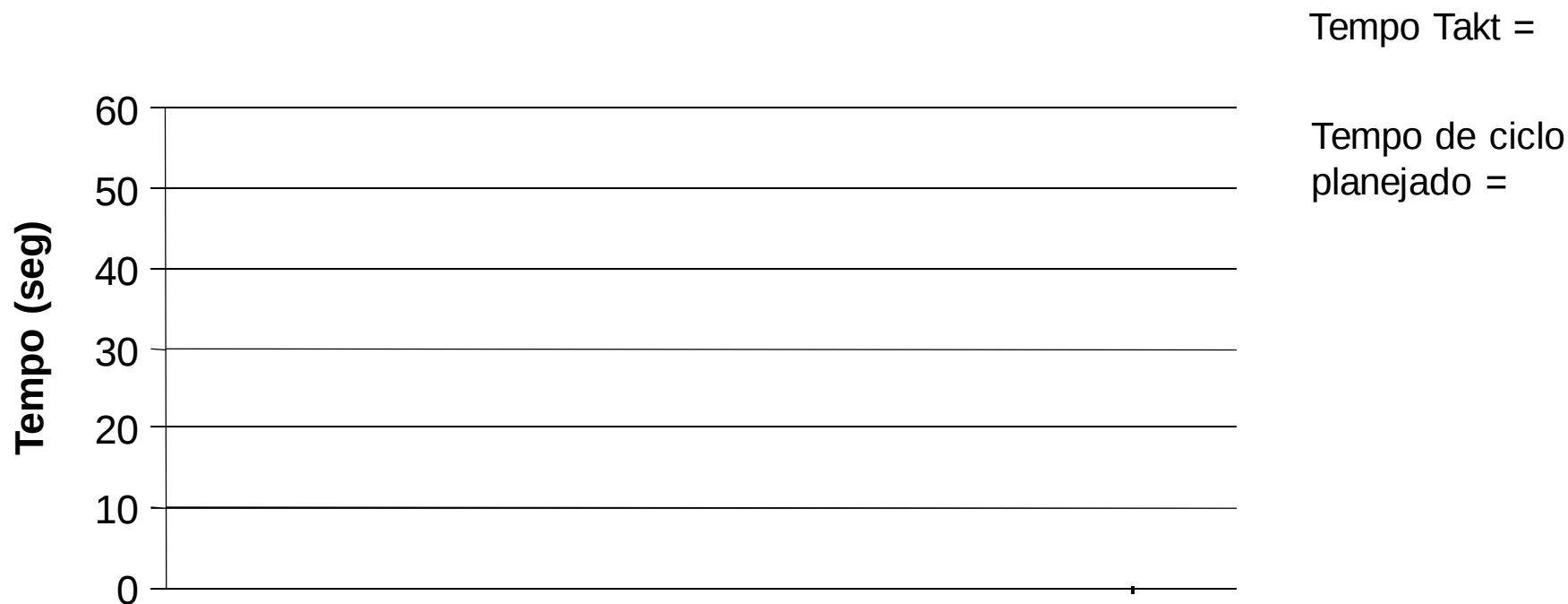




Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Gráfico Yamazumi dos operadores (futuro)





Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Simulação

Fábrica de sucos

2ª rodada

Criando fluxo contínuo



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

III – Puxar

- O que é um sistema puxado?
- O que é um sistema empurrado?
- Como lidar com variações de demanda ?
- Quais os benefícios de puxar?
- Simulação – 3ª rodada.



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

O que é um sistema puxado?

- É aquele que só faz o necessário, quando necessário;
- Através de mecanismos de controle da produção em excesso.
 - Repensar o fluxo de informações.





Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

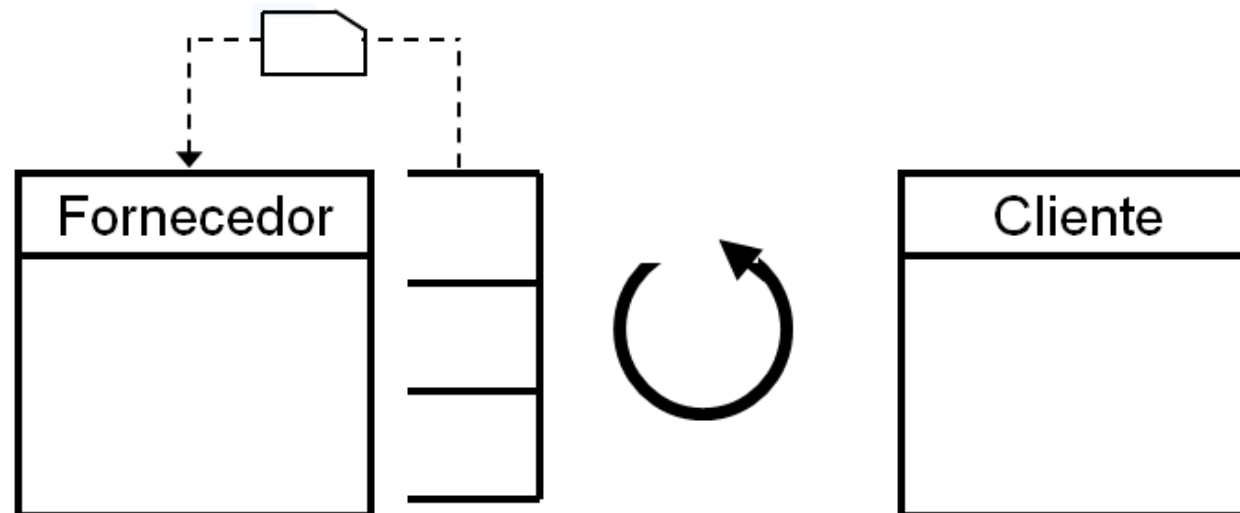
O que é um sistema empurrado?

- É aquele em que as diferentes etapas do fluxo de valor estão desconectadas;
 - Cada etapa recebe sua própria programação.
- Muitas vezes, a programação é baseada em projeções de demanda;
 - Que, quase sempre, não se confirmam.



Sistema puxado

- Sistema em que cada etapa do processo só deve produzir um bem, serviço ou informação quando um processo posterior, ou o cliente final, o solicite.





Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Sistema puxado

- Esta solicitação dá-se através do consumo de um estoque controlado chamado supermercado, localizado entre os processos.
- Se o processo posterior não consumir um determinado item, o processo anterior não o produzirá, mesmo que isto contrarie a previsão de vendas.

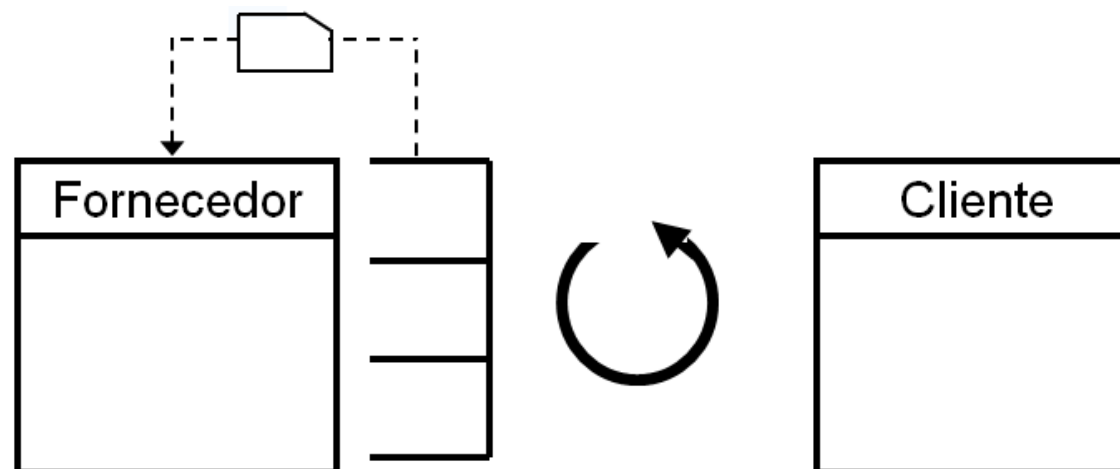
O que é um supermercado?



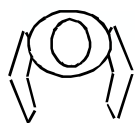
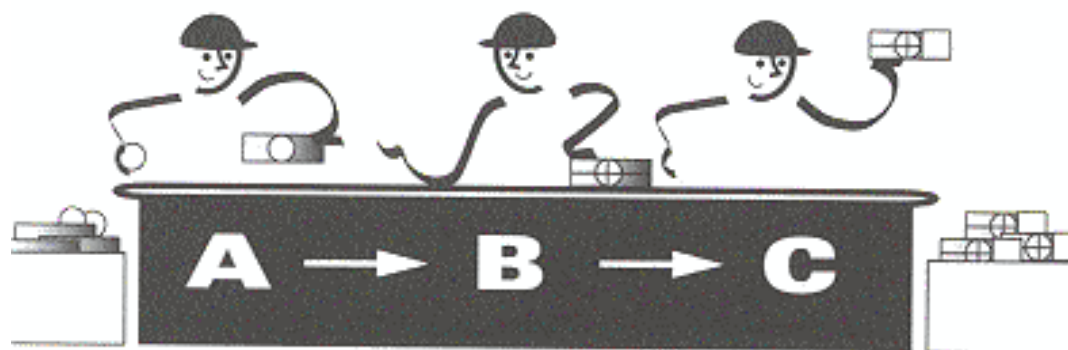
- Itens que saem mais existem em maiores quantidades;
- Itens que saem menos existem em menores quantidades;
- Itens esporádicos somente sob encomenda.

O que é um supermercado na fábrica?

- É um estoque controlado, dimensionado, de modo que:
 - O processo cliente sempre encontre peças dos modelos e nas quantidades necessárias para cumprir seu programa de entregas ou repor seu supermercado;
 - O processo fornecedor sempre consiga repor o supermercado antes que os níveis mínimos definidos sejam atingidos.



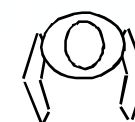
Quando aplicar?



Processos não dedicados

Processos não confiáveis

ONDE NÃO É POSSÍVEL FLUXO CONTÍNUO !



Diferentes tempos de setup

Distância

Longo lead time



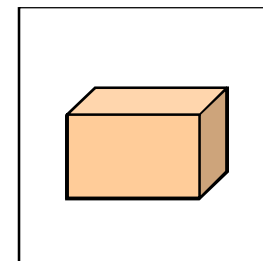
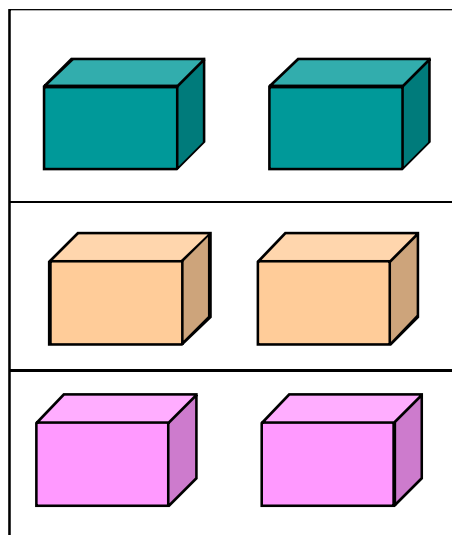
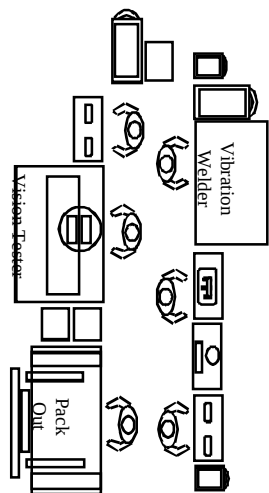
Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

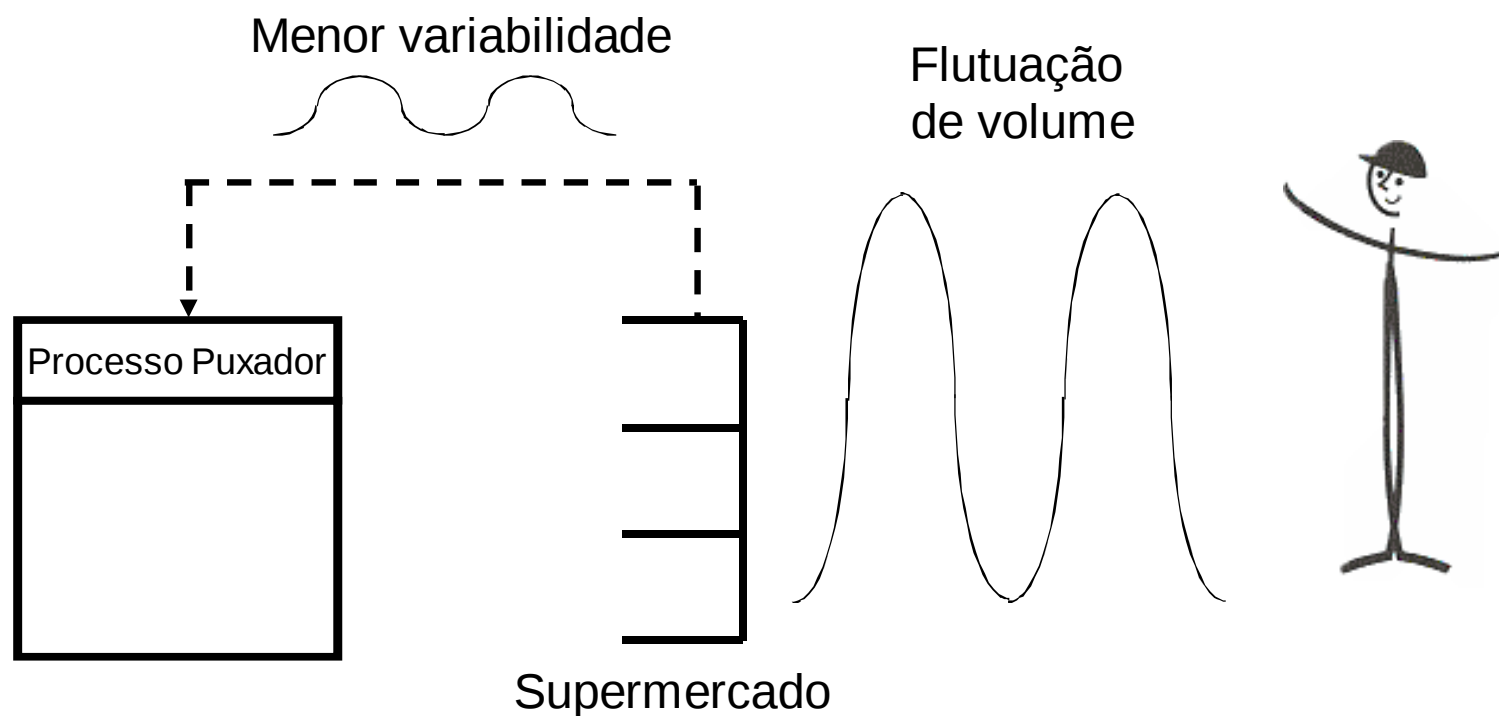
Como criar um sistema puxado?

- Identifique os pontos em que o fluxo contínuo não é possível;
 - Produtos acabados? Semi-acabados? Matérias-primas?
- Identifique o quê manter em supermercado e o quê fazer sob encomenda;
- Dimensione as quantidades necessárias para cada item;
- Desenvolva os elementos do sistema puxado;
- Implemente, simule e corrija;
- Comece a puxar;
- Mantenha e continue a melhorar.

Exemplo: puxando a produção



Como lidar com variações de demanda?



Supermercados funcionam como “amortecedores”, que permitem aos processos anteriores a eles trabalharem com maior estabilidade...

Os indesejáveis 3 M's



Mura = Irregularidade



Muri = Sobrecarga

Os 3 M's devem ser evitados
no trabalho de pessoas,
máquinas, etc.



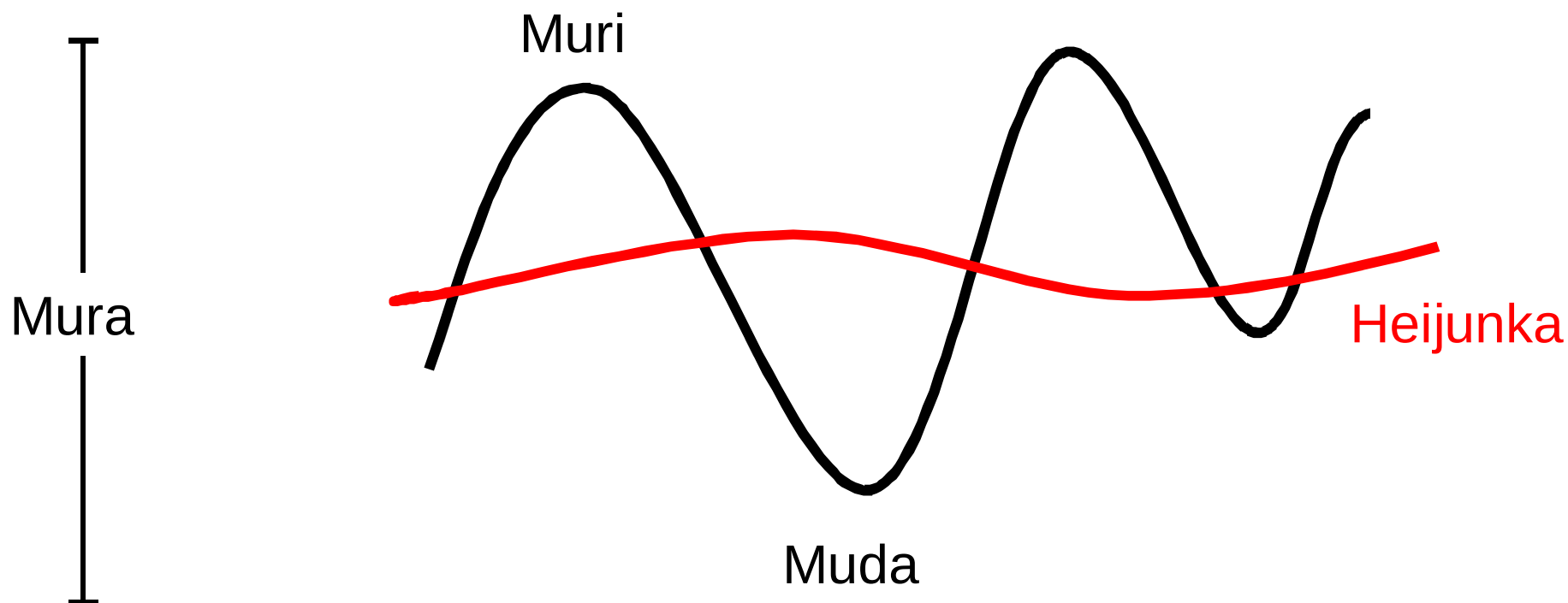
Muda = Desperdício



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Irregularidade gera sobrecarga e desperdício....



Nivelar significa distribuir de maneira uniforme, ao longo do tempo, a utilização dos recursos = **Heijunka**



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

O que é nivelamento de mix?

- Produzir todos os itens dentro de um intervalo de tempo; TPTI (Todo Produto Todo Intervalo)
- Quanto menor o intervalo, maior o grau de nivelamento;
- Maior grau de nivelamento significa capacidade de fazer pequenos lotes;
- Pequenos lotes podem requerer mais trocas.



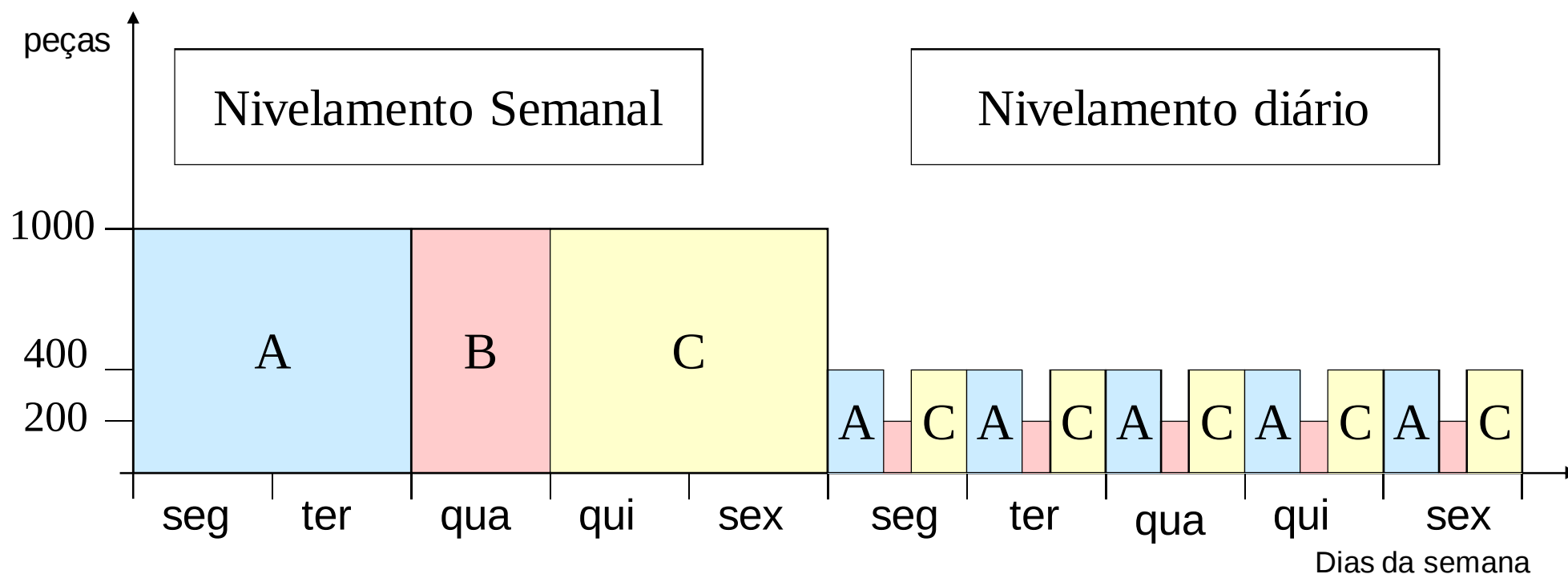
Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

O que é nivelamento de mix?

- Exemplo:

– demanda semanal: 2000 (A), 1000 (B), 2000 (C)





Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

O que fazer para nivelar?

- Reduza o tempo de troca;
- Aumente a frequência de entregas;
- Promova descontos a pedidos regulares;
- Entenda e questione as flutuações de demanda;
- Agilize o tempo de resposta a problemas.



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Benefícios do nivelamento

- Redução de estoques e, conseqüentemente, de lead time;
- Flexibilidade de resposta ao cliente, permitindo produção mais próxima da demanda real;
- Mudanças na demanda deixam de ser catastróficas e pode-se ajustar a programação durante o dia, semana ou mês.



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Simulação

Fábrica de sucos

3ª rodada

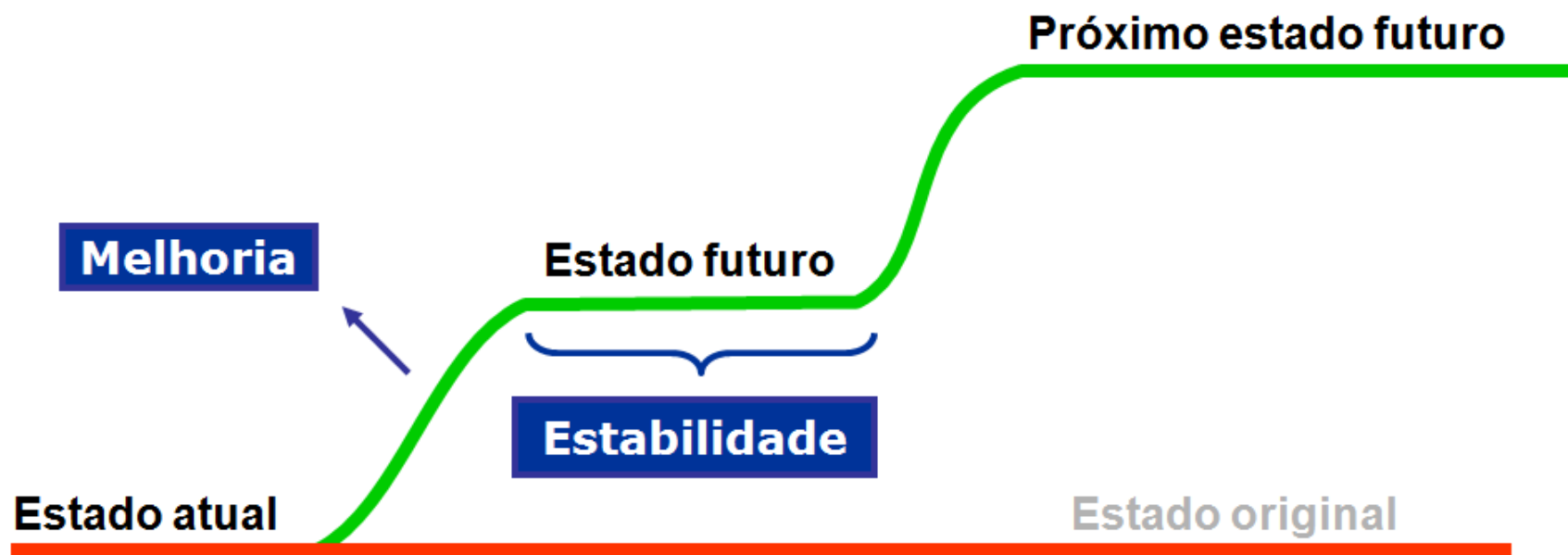
Deixando o cliente puxar



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

IV - Perfeição

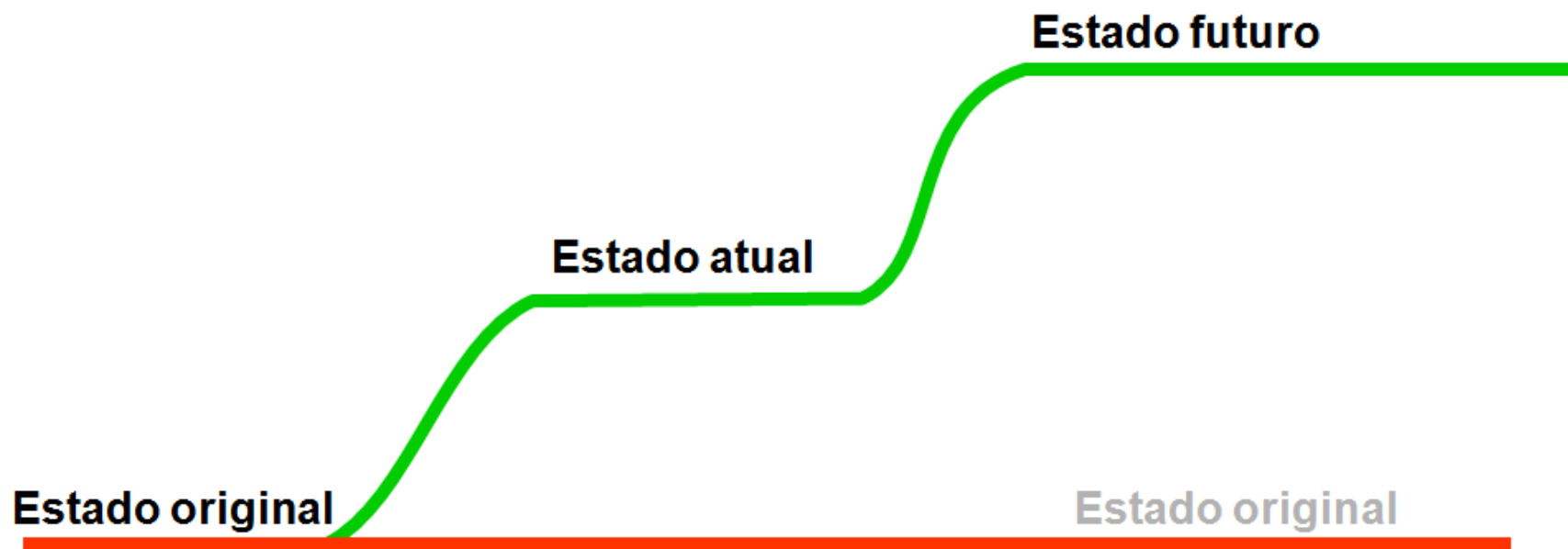




Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

IV - Perfeição





Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Lean Thinking

- Defina valor sob a ótica do cliente;
- Identifique os fluxos de valor;
- Faça fluir continuamente;
- Estabeleça a lógica da puxada;
- Continue buscando a perfeição.

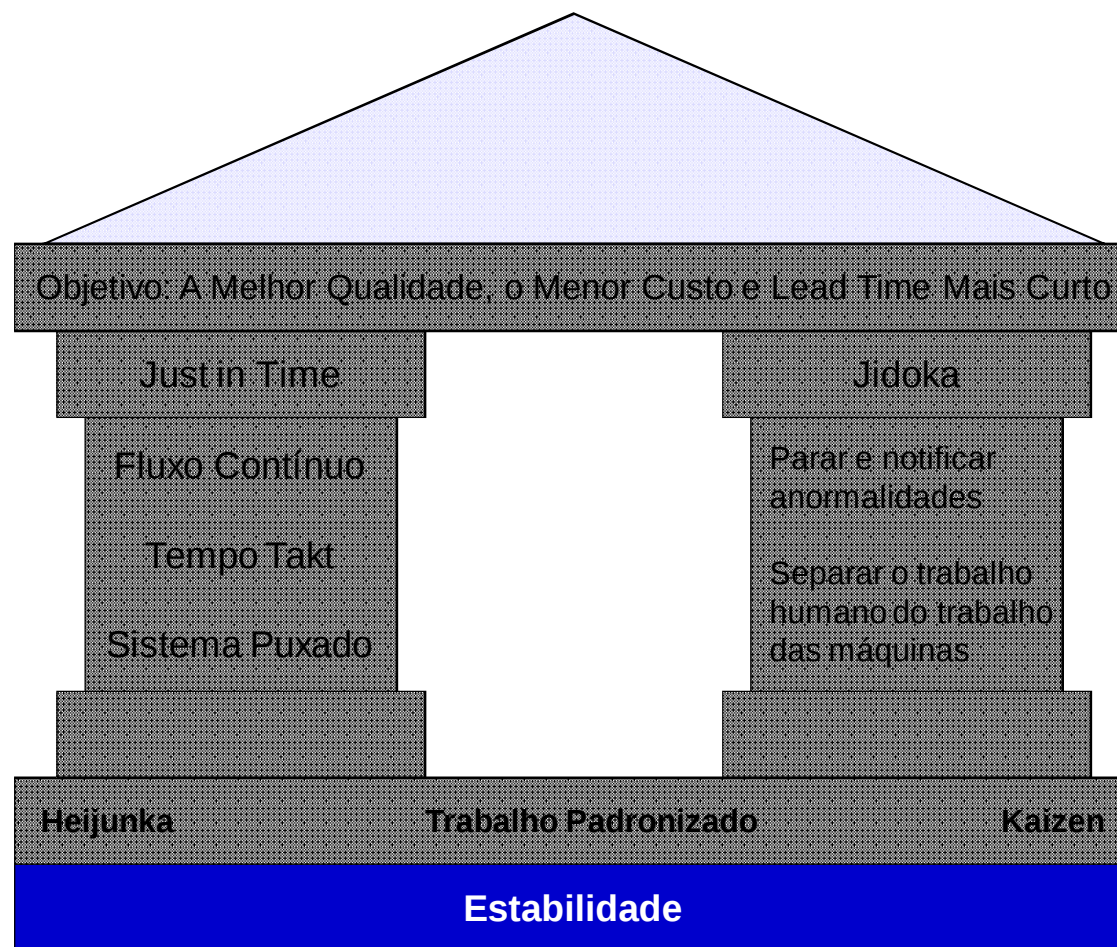


Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

O Sistema Toyota de Produção

A Casa da Toyota



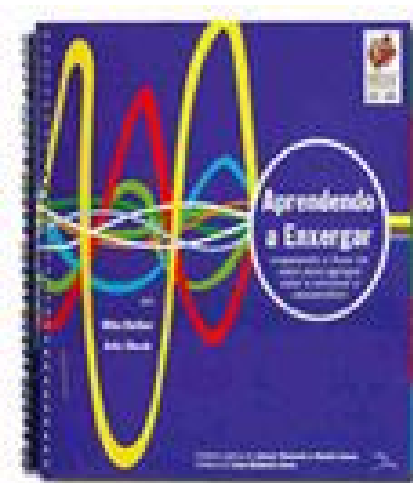


V – Implementação

Iniciando a mudança

- Identifique famílias de produtos;
- Escolha uma para começar;
- Mapeie o estado atual;
- Projete um estado futuro;
- Elabore um plano de ação;
- Implemente o estado futuro;
- Garanta estabilidade à mudança;
- Reaplique para outras famílias;
- Continue buscando a perfeição....

**Primeiro o sistema,
depois as partes !**

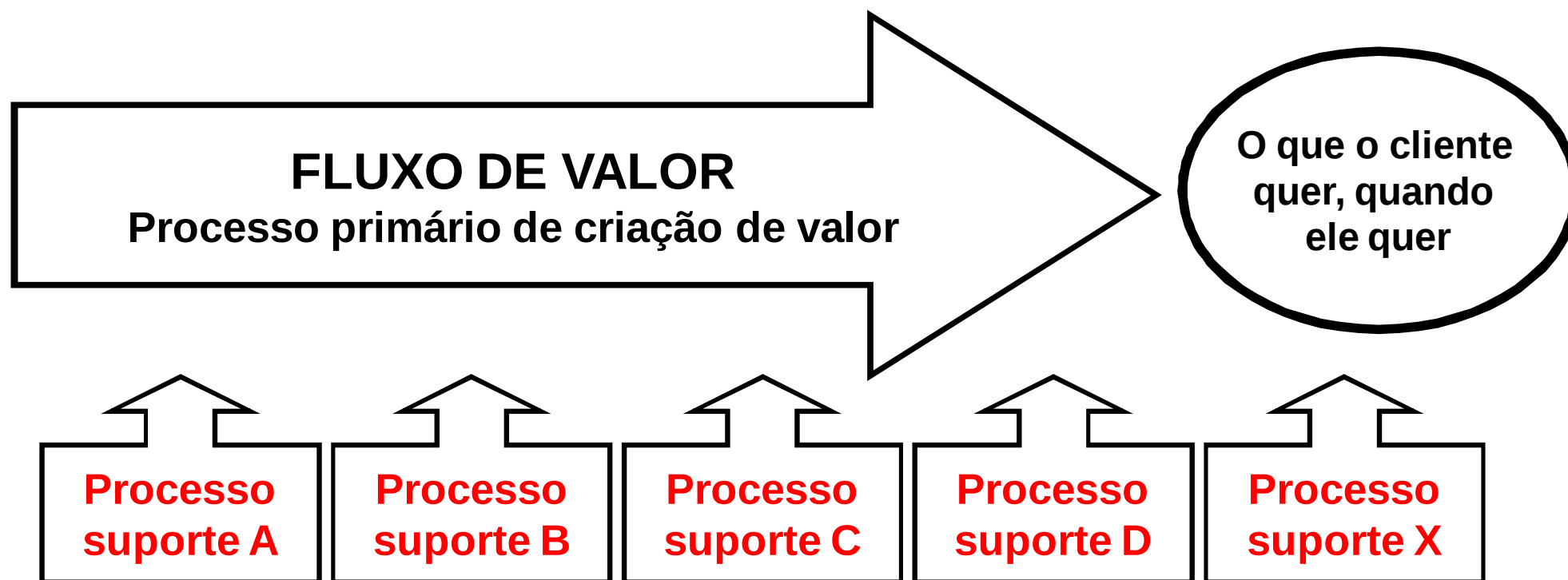




Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Lean como um sistema de negócios





Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Exemplos de processos suporte

- Contratar pessoas, consultar crédito, receber dos clientes, fechar contabilidade, construir protótipos, desenvolver clientes e fornecedores etc...
- São processos secundários, que atendem a clientes internos;
 - Não criam valor diretamente para o cliente externo, mas são necessários para o negócio.



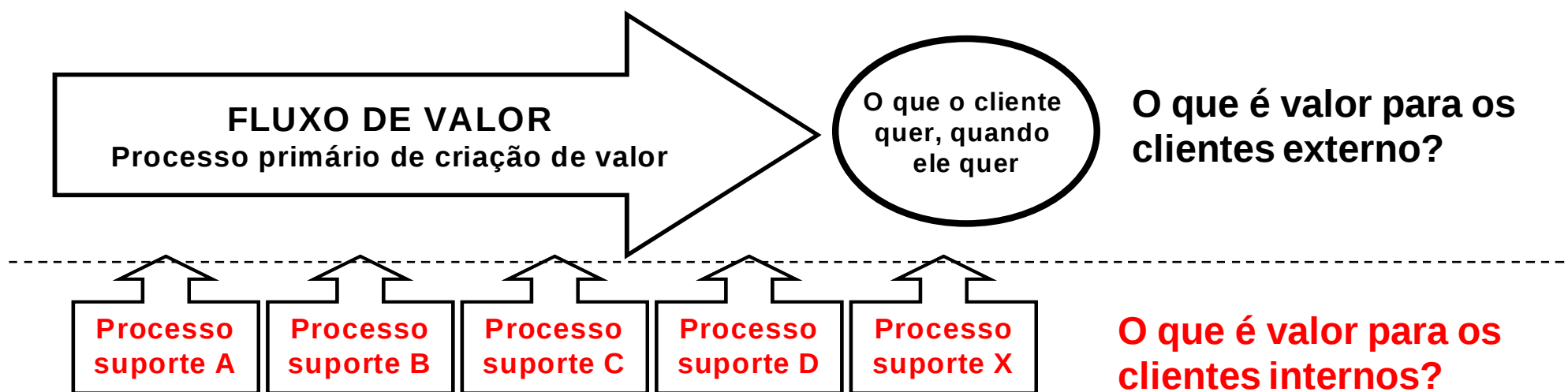
Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

Lean como um sistema de negócios

Princípios aplicados ao negócio como um todo...

Valor
Fluxo de Valor
Fluxo
Puxar
Perfeição





Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking

O salto enxuto

- Viável em qualquer empresa, indústria e país;
- Garante grandes melhorias de desempenho;
- Economiza capital;
- Elimina “ciclos de negócios”;
- Maneira de revitalizar empresas, negócios e países.



Minicursos CRQ-IV - 2010

Introdução ao Lean Thinking



Rua Brás Cubas, 187 - São Paulo - SP
CEP: 04109-040
Fone/Fax: (55 11) 5571- 0804
E-mail: lean@lean.org.br