
Estratégia do processo Planeamento das capacidades

Maria Antónia Carravilla
FEUP, Março 2000

Seleccção do Processo Produtivo, vantagem competitiva da NUCOR (<http://www.nucor.com/>)

- 1 produto - chapa de aço
- Processo produtivo em duas fases
- Vantagem competitiva
 - produto obtido próximo de produto final
 - processo contínuo (não é necessário reaquecer)
 - elevada produtividade

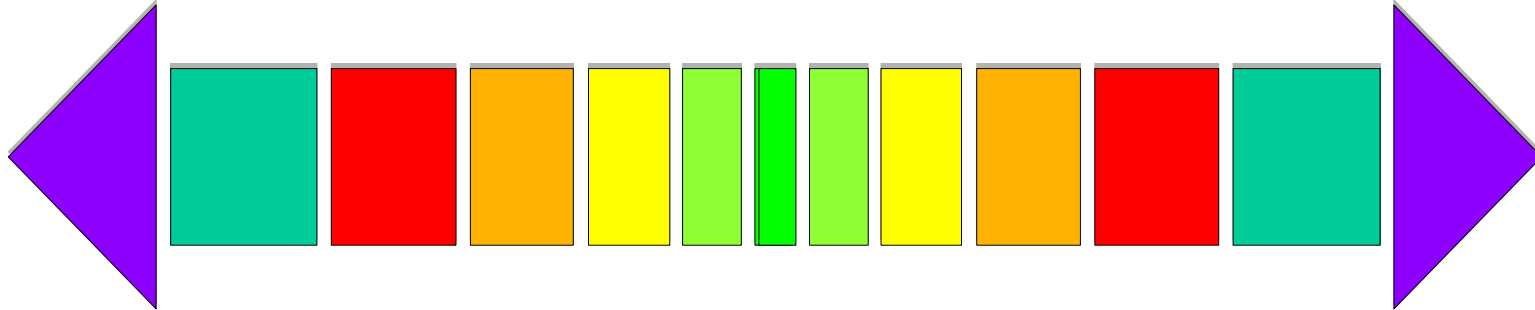


Escolha do processo produtivo

- Como
 - produzir um produto
 - realizar um serviço
- Objectivos
 - atingir (ou exceder) necessidades do cliente
 - cumprir as exigências da administração
- Opções têm efeitos a longo prazo
 - flexibilidade (produto e volume de produção)
 - custos e qualidade

Tipos de processos produtivos

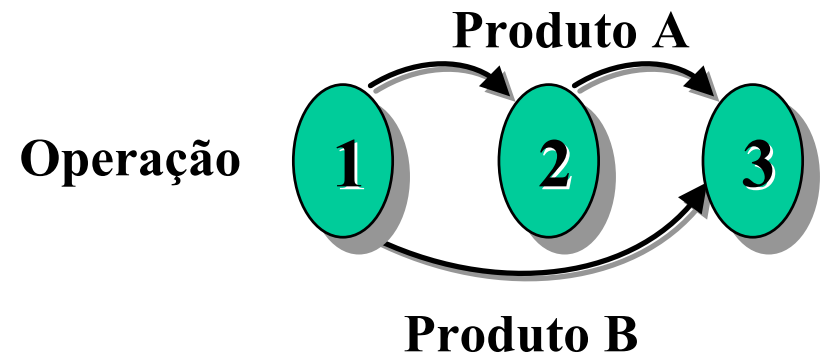
- Orientados ao processo
- Repetitivos
- Orientados ao produto



- Na mesma empresa - mais do que 1 processo produtivo

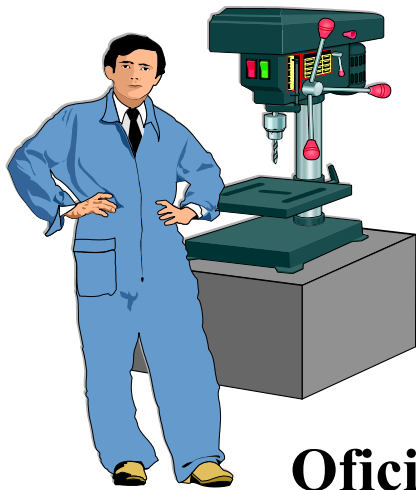
Processos produtivos orientados ao processo

- Outros nomes:
 - **processos intermitentes**
 - **job-shop**
- Empresas organizadas por processos
- Processos semelhantes estão fisicamente próximos
- Produtos
 - muito variados
 - pequena quantidade de cada um
- Fluxo muito confuso



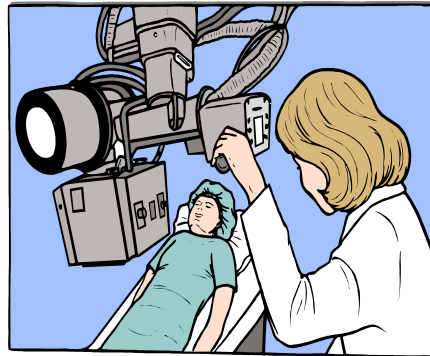
Processos produtivos/serviços orientados ao processo

Exemplos



Oficina

© 1995
Corel
Corp.



Hospital

© 1995 Corel
Corp.

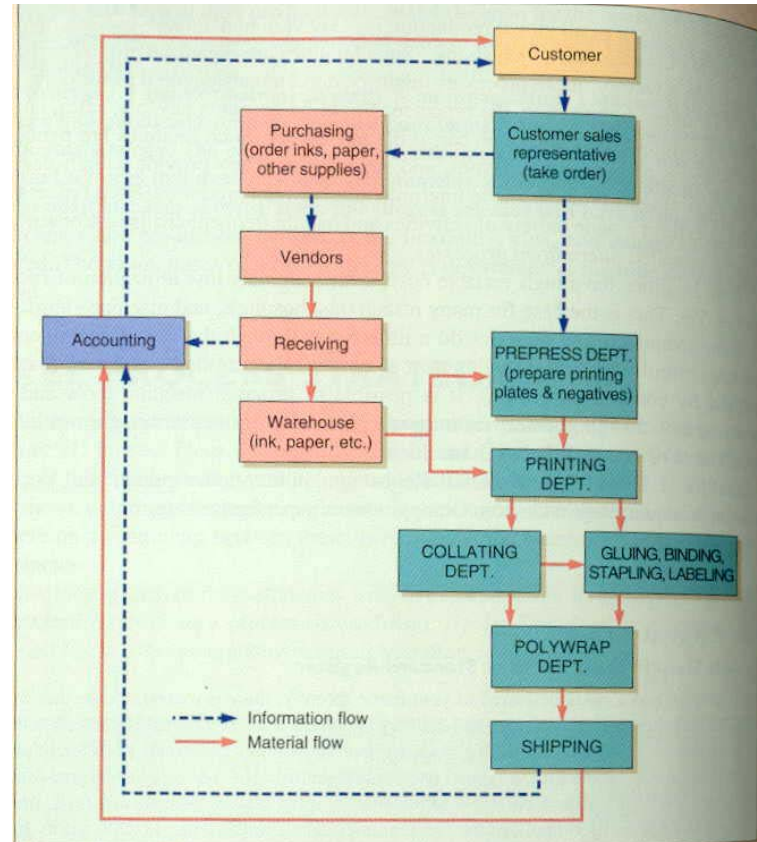
Banco



© 1995 Corel
Corp.

Processos produtivos/serviços orientados ao processo

Exemplo - Standard Register



In Heizer, Jay and Render, Barry; Operations Management, Prentice-Hall, Fifth edition, 1999

Processos produtivos/serviços orientados ao processo

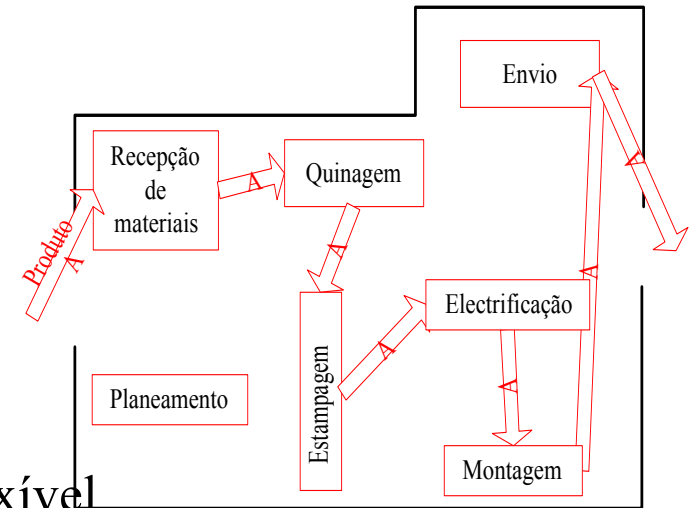
Vantagens e desvantagens

- Vantagens

- maior flexibilidade
- equipamento mais “generalista”
- investimento inicial menor

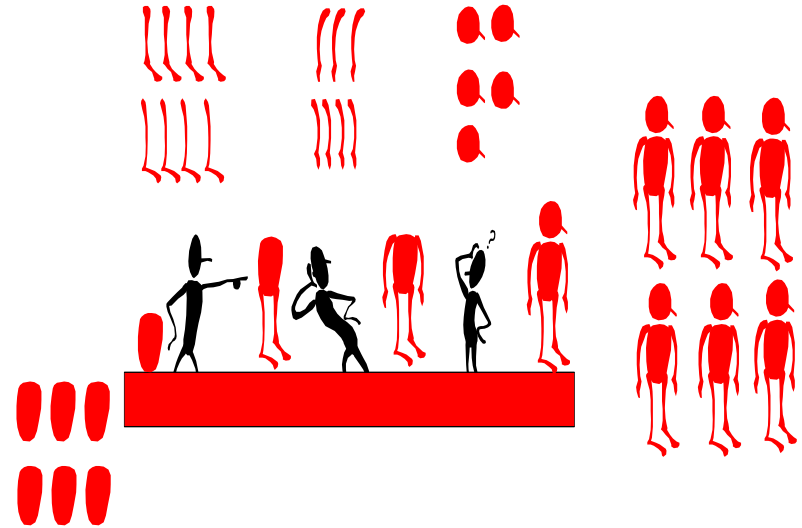
- Desvantagens

- trabalho mais especializado e menos flexível
- planeamento e controlo da produção mais difíceis
- custos de manipulação do material
- tempos de setup
- níveis baixos de utilização do equipamento (5 a 25%)



Processos produtivos repetitivos

- Outros nomes:
 - **produção em linha**
- Organização habitual: linha
- Produção em sub-conjuntos
- Sub-conjuntos podem ser combinados para formar vários produtos finais



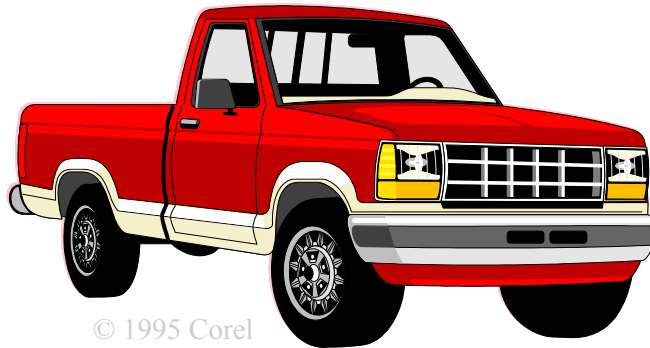
Processos produtivos/serviços repetitivos

Exemplos



© 1995 Corel Corp.

**Indústria
automóvel**



© 1995 Corel Corp.

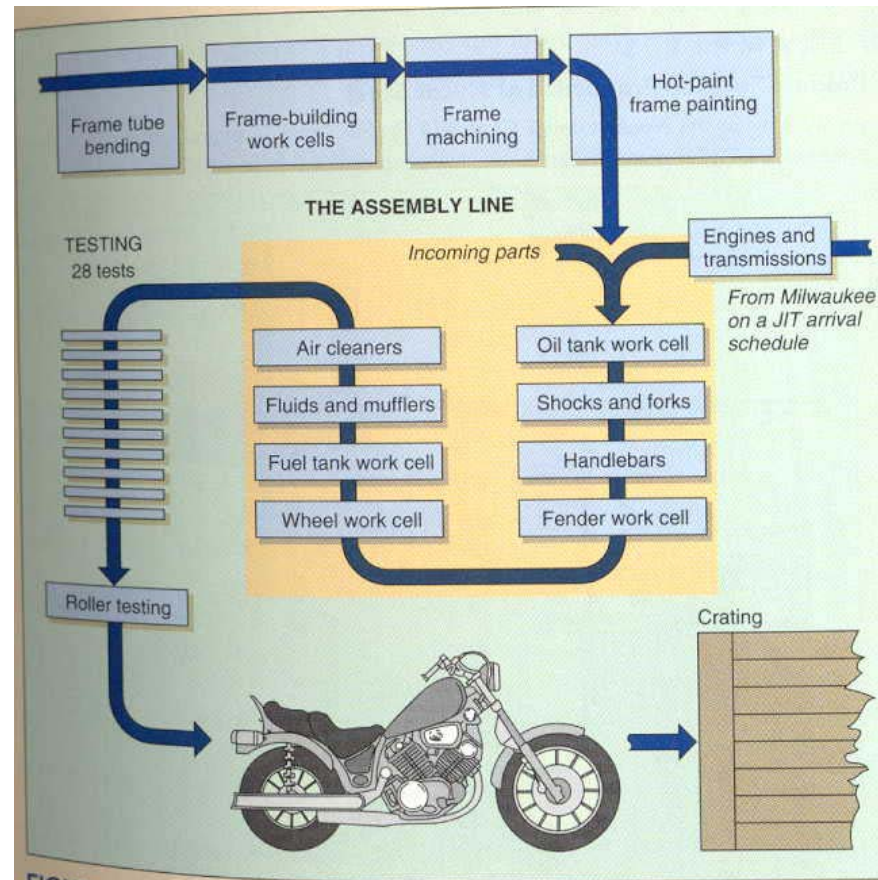
Fast Food



© 1984-1994 T/Maker Co.

Processos produtivos/serviços repetitivos

Exemplo - Harley-Davidson



In Heizer, Jay and Render, Barry; Operations Management, Prentice-Hall, Fifth edition, 1999

Processos produtivos/serviços repetitivos

Vantagens e desvantagens

- Vantagens

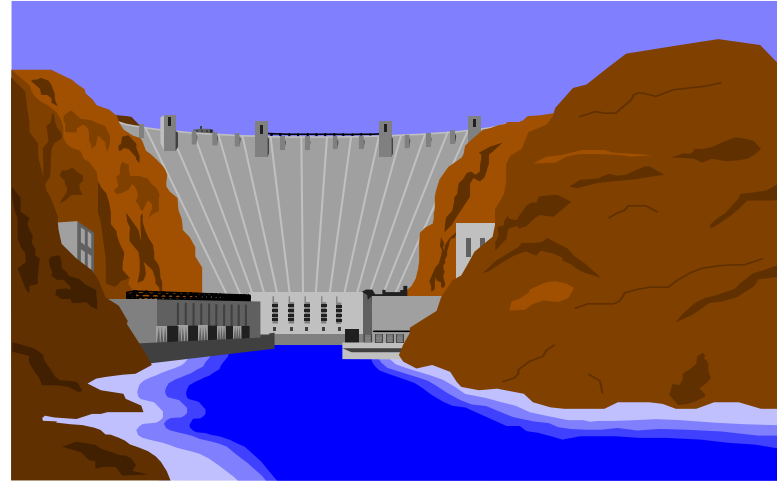
- resultados muito eficientes
- custos baixos de manipulação de materiais
- operações simplificadas, utilização de mão-de-obra pouco qualificada
- pequenos stocks intermédios;
- simplificação do controlo da produção

- Desvantagens

- pouca flexibilidade
- aborrecimento dos operários e taxas elevadas de absentismo
- dependência elevada entre as diversas operações
- é importante que a linha esteja bem balanceada.

Processos produtivos orientados ao produto

- Outros nomes:
 - **produção em fluxo**
 - **produção contínua**
- Grande volume de produção e pouca variedade
- Produção altamente automatizada
- Fábricas projectadas de modo a funcionarem como uma unidade

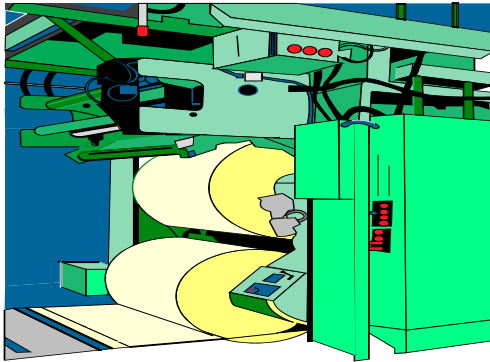


Processos produtivos/serviços orientados ao produto

Exemplos

Bebidas

(produção contínua e discreta)

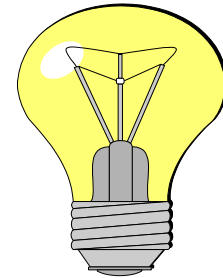


Indústria do papel
(produção contínua)

© 1984-1994
T/Maker Co.

Lâmpadas

(produção discreta)



© 1995 Corel Corp.



Programas de vacinação
(discreta)

© 1995 Corel
Corp.

Processos produtivos/serviços orientados ao produto

Vantagens e desvantagens

- Vantagens

- custo variável por unidade inferior
- mão de obra mais especializada mas com menores competências
- planeamento e controlo da produção mais simples
- níveis elevados de utilização do equipamento (70 a 90%)

- Desvantagens

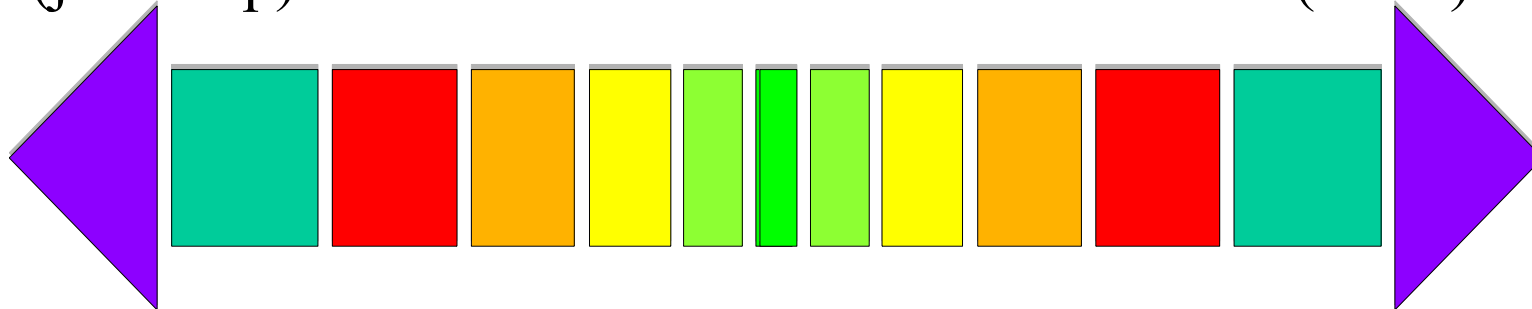
- pouca flexibilidade
- equipamento muito especializado
- grande investimento de capital (habitualmente).

Processos produtivos

Processos orientados ao processo (job-shop)

Processos repetitivos (linha)

Processos orientados ao produto (fluxo)

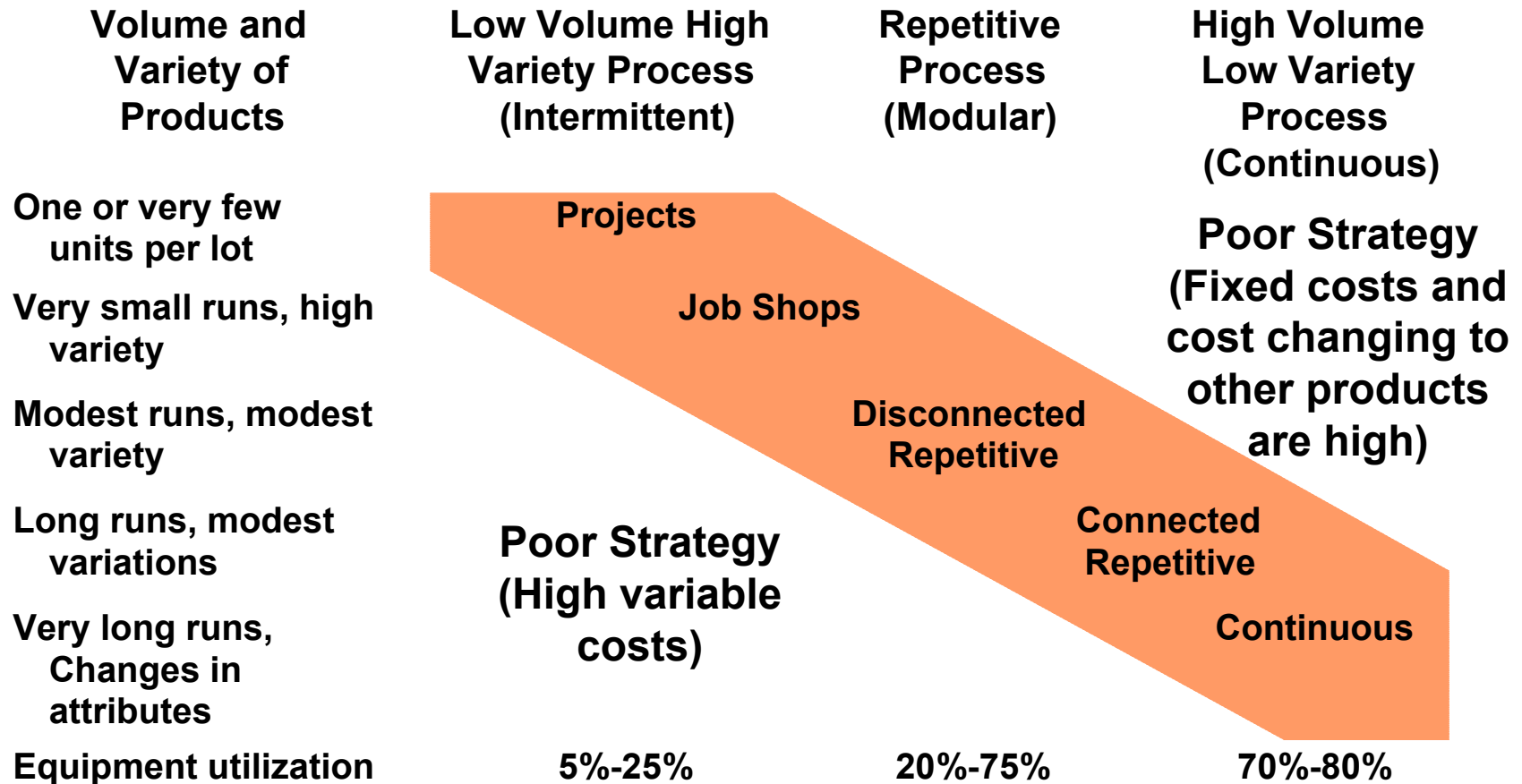


Produtos:
grande variedade
baixo volume
Equipamento:
generalista
baixa utilização

Produtos:
modulares
Equipamento:
flexível

Produtos:
pouca variedade
grande volume
Equipamento:
especializado
elevada utilização

Volume and Variety of Products



Personificação em massa

- Usar tecnologia e imaginação para produzir em massa produtos que vão de encontro aos desejos de cada um dos clientes.
- Quando se consegue este objectivo, os três processos de produção tornam-se tão flexíveis, que todas as diferenças entre eles se atenuam. A questão da variedade

Análise e Projecto de Processos

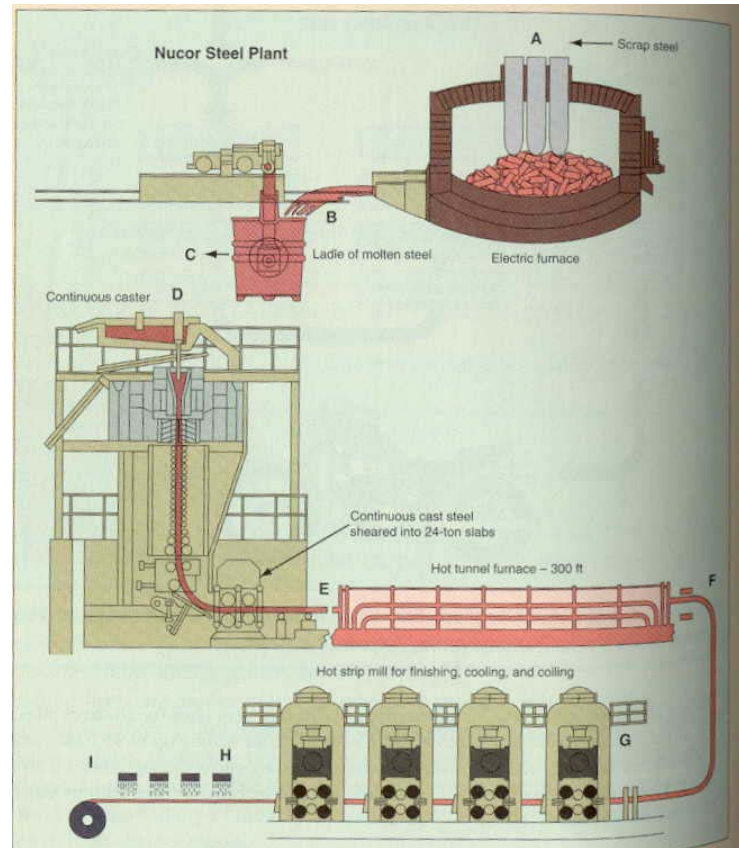
- Questões a colocar:
 - O processo está projectado para resultar em vantagem competitiva por
 - diferenciação
 - resposta a necessidades
 - baixo custo
 - O processo aumenta o valor do produto (do ponto de vista do consumidor)
 - O processo fará ganhar encomendas?

Ferramentas

- Diagramas de fluxo
 - desenhos utilizados para análise do movimento das pessoas e/ou dos materiais
- Fichas de processos
 - tabelas com símbolos, utilizadas para análise do movimento das pessoas e/ou dos materiais
- Mapas de tempos/processos
 - mapa de fluxo de processo, com o tempo nas abcissas
- Análise de fluxo

Ferramentas para análise e projecto de processos

Diagramas de fluxo



In Heizer, Jay and Render, Barry; Operations Management, Prentice-Hall, Fifth edition, 1999

Ferramentas para análise e projecto de processos

Fichas de processos

Present Method PROCESS CHART Proposed Method

SUBJECT CHARTED Hamburger Assembly Process DATE 1/1/98
 CHART BY KH
 CHART NO. 1
 DEPARTMENT _____ SHEET NO. 1 OF 1

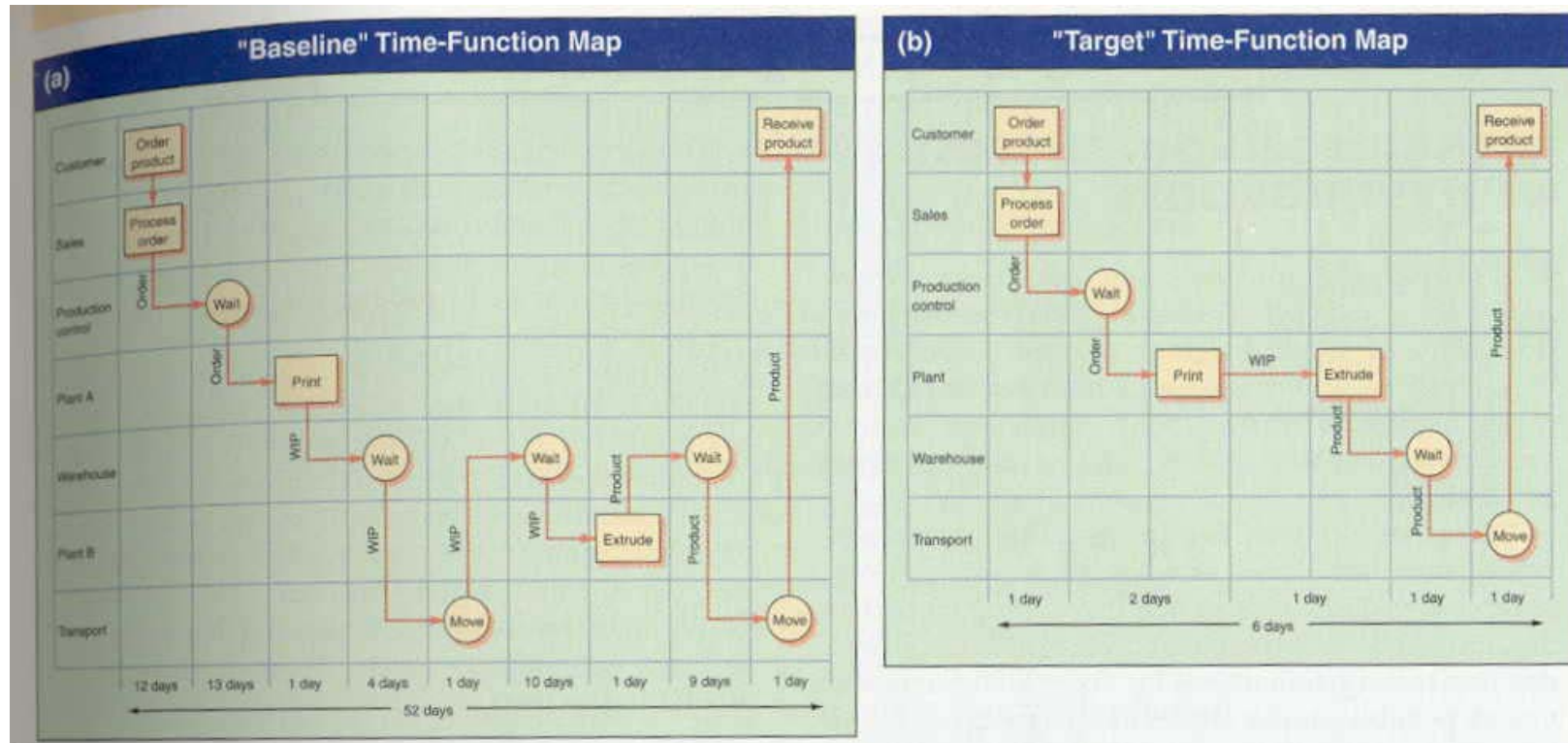
DIST. IN FEET	TIME IN MINS.	CHART SYMBOLS	PROCESS DESCRIPTION
	—	○ → □ ▽	Meat Patty in Storage
1.5	.05	○ → □ ▽	Transfer to Broiler
	2.50	○ → □ ▽	Broiler
	.05	○ → □ ▽	Visual Inspection
1.0	.05	○ → □ ▽	Transfer to Rack
	.15	○ → □ ▽	Temporary Storage
.5	.10	○ → □ ▽	Obtain Buns, Lettuce, etc.
	.20	○ → □ ▽	Assemble Order
.5	.05	○ → □ ▽	Place in Finish Rack
		○ → □ ▽	
3.5	3.15	2 4 1 - 2	TOTALS

Value-added time = Operation time/Total time = (2.50+.20)/3.15 = 85.7%

In Heizer, Jay and Render, Barry; Operations Management, Prentice-Hall, Fifth edition, 1999

Ferramentas para análise e projecto de processos

Mapas de tempos/processos



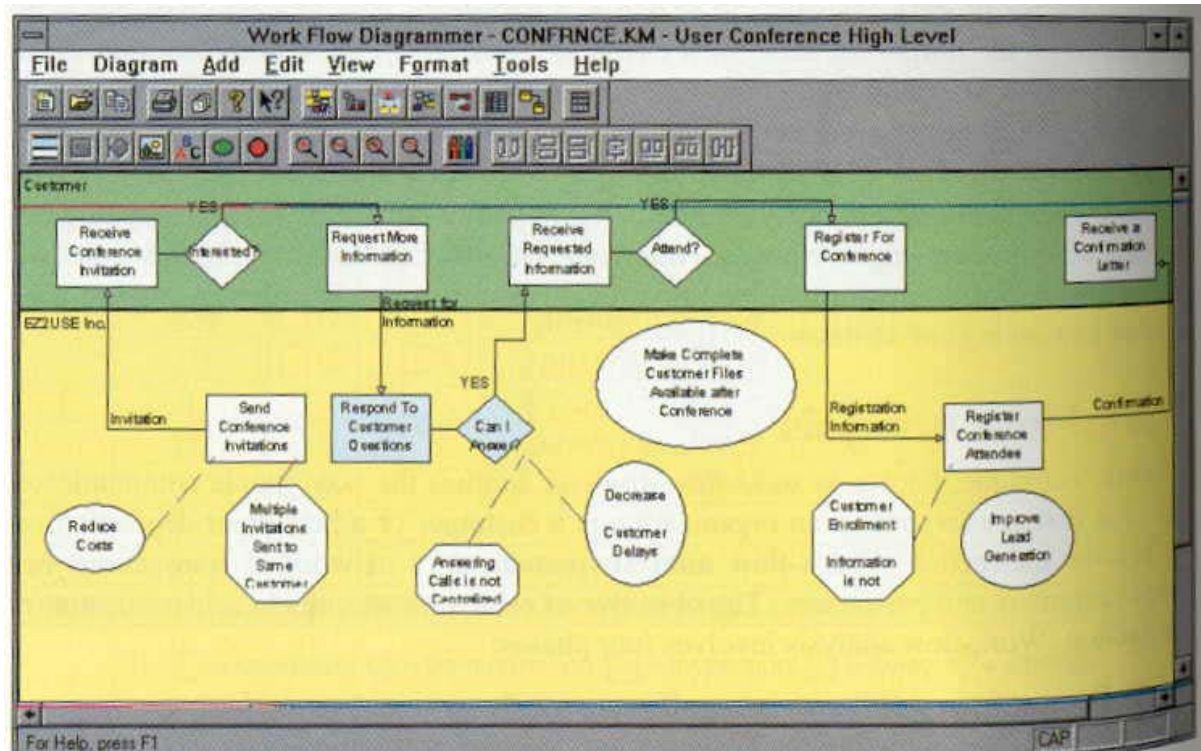
In Heizer, Jay and Render, Barry; Operations Management, Prentice-Hall, Fifth edition, 1999

Análise de fluxo

- *Pedido* de um cliente
- *Negociação*
 - como deve ser realizado o trabalho
 - definir satisfação do cliente
- *Realização* da encomenda
- *Aceitação* acaba a transacção, desde que
 - cliente satisfeito
 - condições acordadas cumpridas

Ferramentas para análise e projecto de processos

Análise de fluxo



In Heizer, Jay and Render, Barry; Operations Management, Prentice-Hall, Fifth edition, 1999

Reengenharia do processo

- Repensar e reprojectar processos de negócio
- Objectivo:
 - melhorias radicais no desempenho
- Baseia-se na reavaliação do processo, questionando:
 - objectivos a atingir
 - premissas iniciais
- Necessita de análise profunda do processo e dos seus objectivos.

Reengenharia do processo

Lean Production

- Redução de stocks
- Formação dos funcionários
- Redução de necessidades de espaço
- Desenvolvimento de relações com fornecedores
- Formação de fornecedores
- Eliminação de actividades sem valor acrescentado
- Criação de tarefas que sejam desafios para os funcionários
- Objectivo: perfeição

Serviços

Técnicas para aumento da produtividade

- Separação
 - reduzir os produtos oferecidos
 - diferenciar na entrega
 - estruturar serviço - cliente desloca-se para o serviço (limite: self-service)
 - oferecer serviços modulares
- Automatização
 - separar serviços adequados à automatização
- Determinação precisa de horários do pessoal
- Treino
 - clarificar opções associadas ao serviço

Serviços

Outras possibilidades para melhorar processos

- Layout
- Recursos humanos
- Tecnologia

Aumentar a sensibilidade em relação ao ambiente

- Produzir produtos recicláveis
- Utilizar materiais reciclados
- Utilizar componentes menos nocivos ao meio ambiente
- Gastar menos energia
- Usar menor quantidade de materiais

Factores que afectam a escolha do processo produtivo

- Flexibilidade de produção
 - quantidades a produzir
 - variedade de produtos
- Tecnologia
- Custo
- Recursos humanos
- Qualidade
- Fiabilidade

Capacidade - máxima saída de um sistema durante um determinado período

- Capacidade projectada (capacidade)
 - a máxima capacidade que pode ser atingida em condições ideais
- Utilização (capacidade esperada/capacidade)
 - a percentagem da capacidade projectada que se espera atingir
- Capacidade nominal
 - capacidade máxima utilizável
 - (capacidade projectada) x (utilização) x (eficiência)

Capacidade - exemplo

A padaria pão do ouro tem uma fábrica que produz pão de mistura.

A fábrica tem 3 linhas de produção apenas a produzir pão de mistura, com uma eficiência de 90% e uma utilização de 80%.

As linhas operam 7 dias por semana em três turnos de horas. Cada linha foi projectada para produzir 120 pães de mistura por hora.

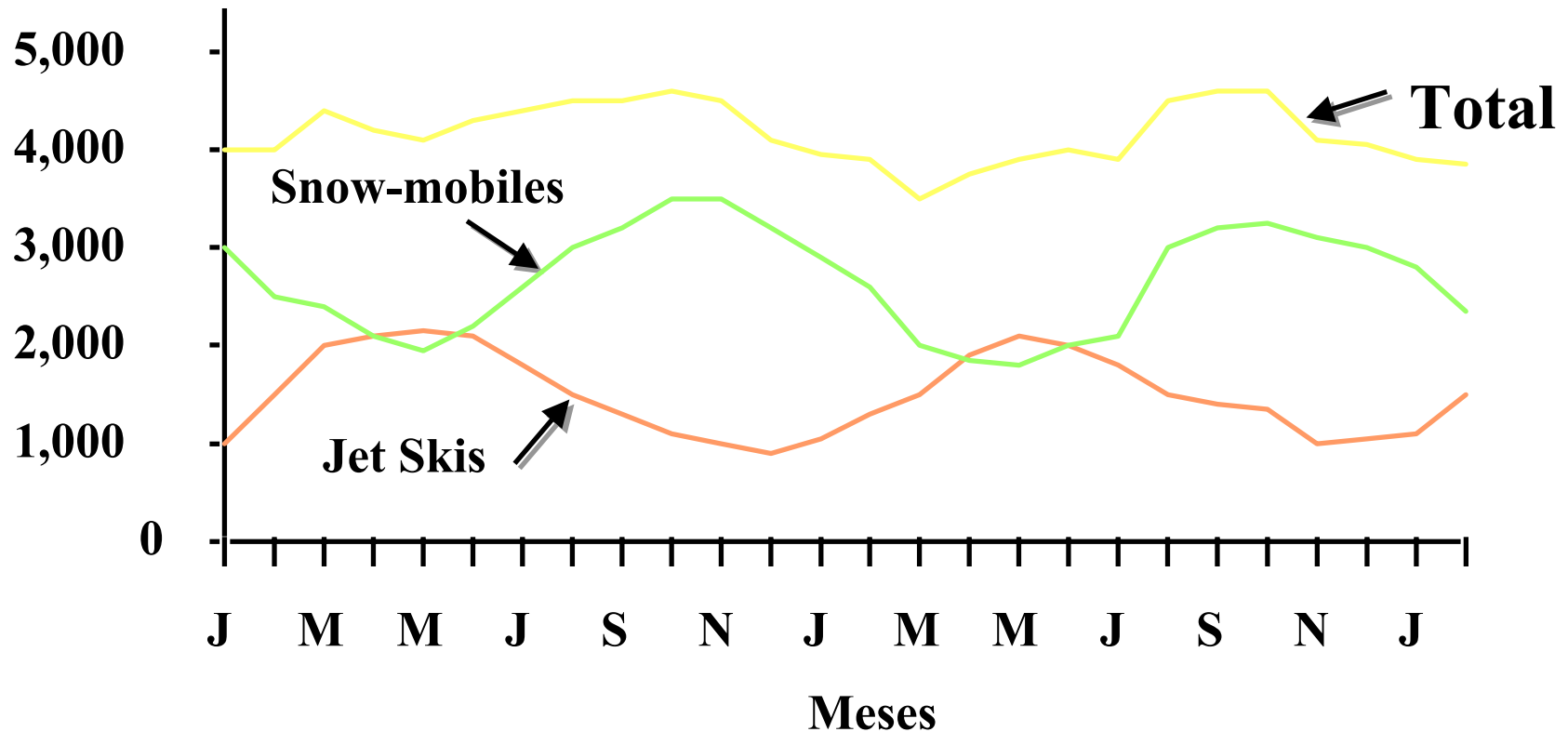
Qual é a capacidade nominal desta empresa?

Gestão da Capacidade

- Gestão da procura
 - variar preços
 - criar promoções
 - alterar “lead-times”
 - criar produtos complementares
- Gestão da capacidade
 - ajustar mão-de-obra
 - alterar equipamentos e processos
 - alterar métodos para simplificar a produção
 - redesenhar produto para simplificar a produção

Produtos Complementares - procura sazonal

Vendas (unidades)



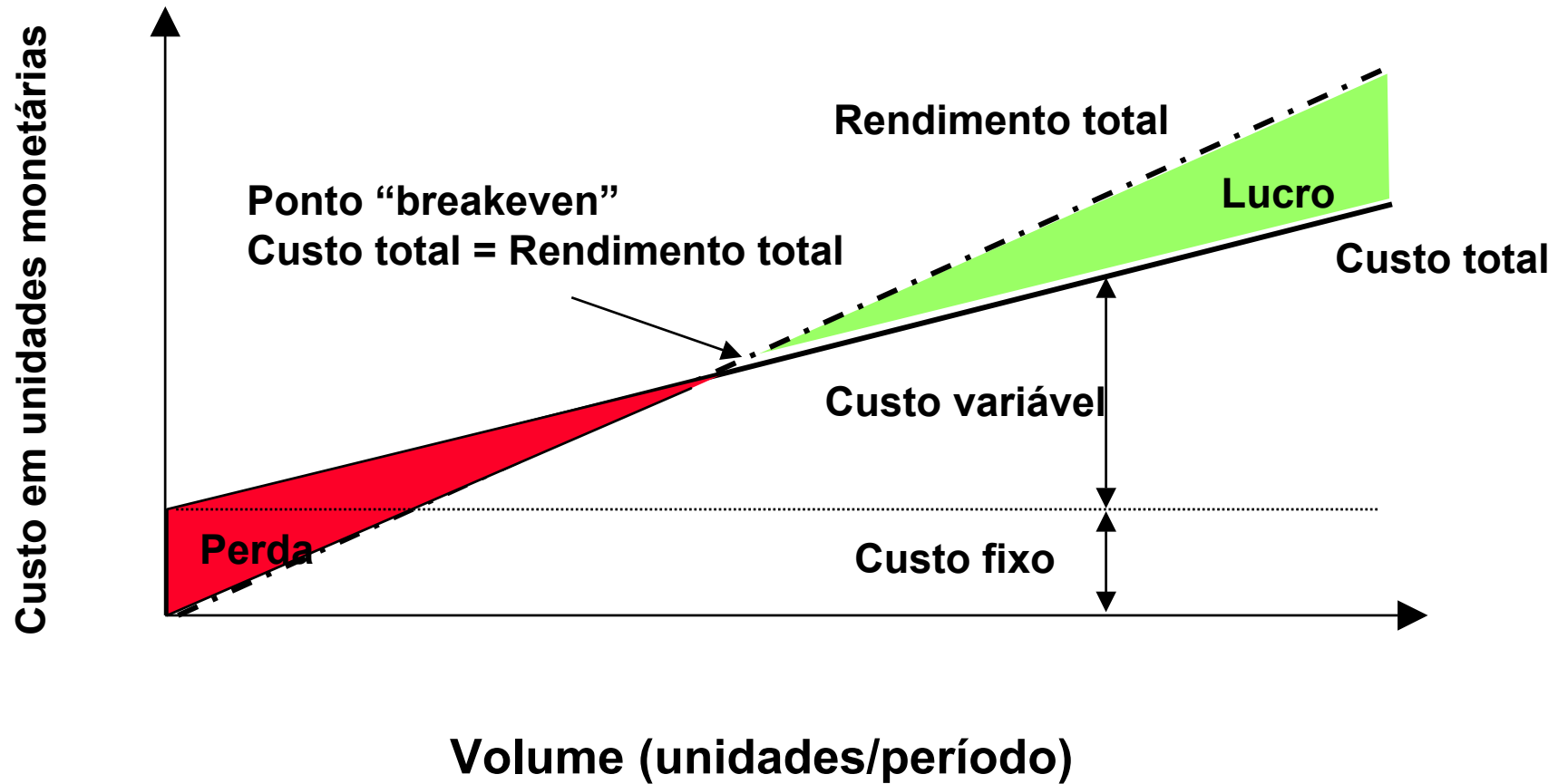
Análise “breakeven”

- Técnica para avaliar:
 - processos alternativos
 - equipamentos alternativos
- Objectivo
 - encontrar o ponto (em unidades monetárias ou em unidades produzidas), para o qual os custos são iguais às receitas.

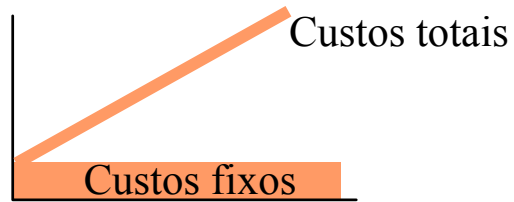
Análise “breakeven”

- Necessário estimar:
 - custos fixos
 - custos que se mantêm mesmo sem produção
 - custos variáveis
 - custos que dependem do número de unidades produzidas
 - rendimento (função do número de unidades vendidas)
- Premissas
 - o rendimento e os custos dependem linearmente do volume
 - toda a informação é conhecida com certeza
 - sem custos de oportunidade

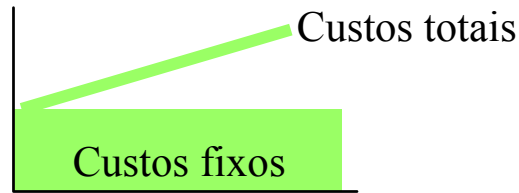
Análise “breakeven”



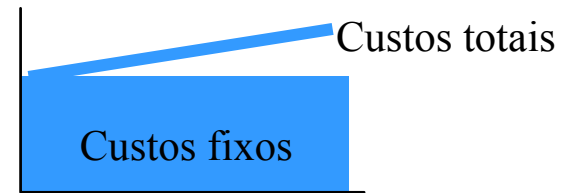
Análise “breakeven”



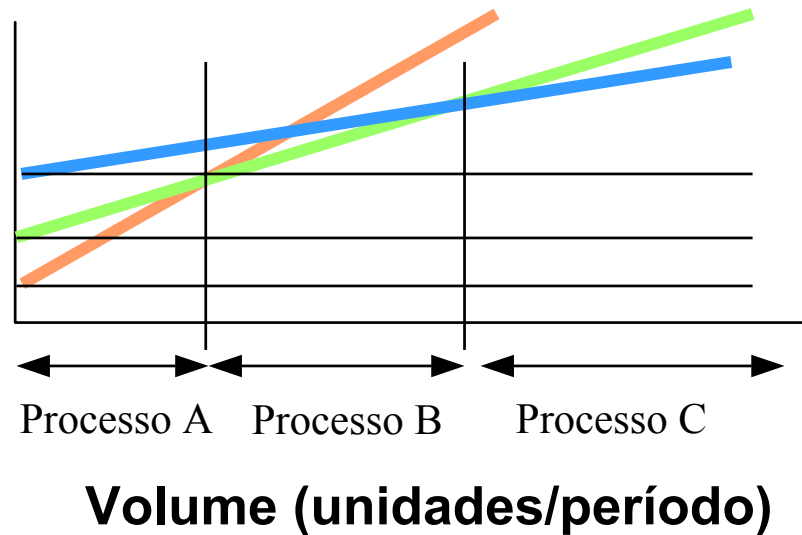
Processo A
Grande variedade
Baixo volume



Processo B
Processo repetitivo



Processo C
Pequena variedade
Volume elevado



Investimentos

Passado:

- investimentos dependiam apenas do retorno financeiro

Presente:

- investimentos dependem do retorno financeiro (vários factores)
- investimentos são parte de um plano estratégico coordenado
- investimentos são escolhidos para obtenção de vantagem competitiva
- investimentos consideram ciclos de vida dos produtos
- investimentos são testados face a vários rendimentos futuros

Valor actual líquido

Investimento = 1000\$00

Taxa de capitalização annual = $i = 0.05$

Valor do investimento ao fim do 1º ano:

$$1000\$00 + 1000\$00 \times 0.05 = 1000\$00 \times (1+0.05)$$

.....

Valor do investimento ao fim do Nº ano:

$$1000\$00 \times (1+0.05)^N = \text{Valor futuro}$$

$$\text{Valor actual líquido} = \text{Valor futuro} / (1+i)^N$$

Valor actual líquido

Limitações

- Investimentos com o mesmo valor actual líquido podem ter:
 - durações diferentes
 - valores residuais diferentes
 - “cash-flows” diferentes
- Considera-se conhecida a taxa de capitalização
- Considera-se que os pagamentos são feitos no fim do período, o que nem sempre acontece.

Bibliografia

- Heizer, Jay and Render, Barry; Operations Management, Prentice-Hall, Fifth edition, 1999
- Schroeder, Roger G.; Operations Management, Decision Making in the Operations Function, McGraw-Hill 1989