
Trabalho em grupos

- Há dois modelos de organização do trabalho que utilizam trabalho em grupos:
 - Modelo Japonês – “Sistema Toyota de Produção”
 - Escola Sócio-técnica
-

O “Modelo Japonês”

- Gênese: Japão no pós-Guerra (1945):
 - ❑ Dificuldade de crédito
 - ❑ Fornecedores pouco desenvolvidos
 - ❑ Dificuldades com obtenção de matéria-prima
 - ❑ Mercado de trabalho restrito
 - ❑ Inspiração para a Toyota: indústria norte-americana (Ford e GM)
 - ❑ Eiji Toyoda: “alcançar os EUA em três anos”
-

Gênese do Modelo Japonês

- Taiichi Ohno: criou novo modelo de produção na Toyota – Sistema Toyota de Produção (STP)
 - Todo o STP é estruturado em torno dos seguintes objetivos:
 - Aumentar produtividade / reduzir custos
 - Eliminar desperdícios
 - A difusão do STP ocorre após a crise do petróleo (1973)
 - O STP mostra-se adequado a períodos de crescimento lento.
-

Características da Produção no Modelo Japonês

- *Just in time – JIT*
 - Automação / Controle Autônomo de Defeitos
 - Trabalho em equipes
 - Total Quality Control / Total Quality Management
 - Células de produção
 - Produção nivelada
 - Troca rápida de ferramentas (redução de *set-up*)
 - Padronização de métodos
-

Tipos de desperdícios na produção

(segundo Taiichi Ohno)

- Estoque de produto acabado (“superprodução”)
 - Estoques intermediários (“espera”)
 - Estoque de matéria prima (“estoque disponível”)
 - Transporte desnecessário
 - Processamento desnecessário em equipamentos
 - Movimentos desnecessários do trabalhador
 - Produção de produtos defeituosos
-

Como o STP elimina os desperdícios?

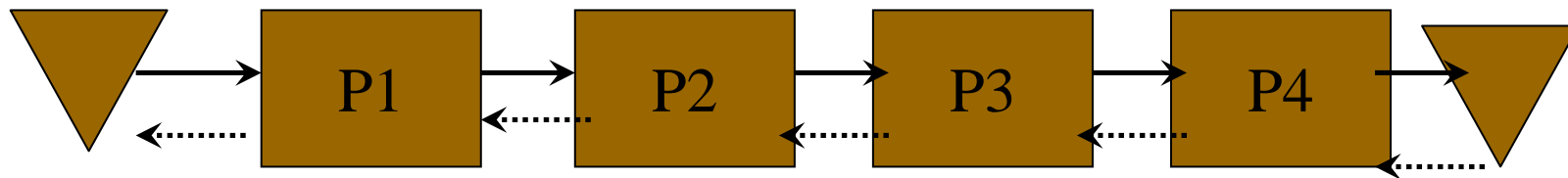
- JIT: produção / compra de produtos somente na quantidade necessária, no momento necessário – eliminação de estoques
 - TQC, *kaizen*, padronização de métodos – eliminar processamentos e movimentos desnecessários e produtos defeituosos
 - Células de manufatura – eliminar transporte desnecessário
 - Trabalho em equipes – eliminar produtos defeituosos, diminuir número de mão-de-obra
-

Just in time / kanban

- “Produzir ou adquirir somente a quantidade correta, somente no momento correto, em lotes tão pequenos quanto possível”
 - JIT externo: entre empresas em uma cadeia de produção
 - JIT interno: entre as operações dentro de uma mesma empresa
 - kanban: instrumento de informação do JIT
-

O funcionamento de um sistema JIT

- O fluxo de pedidos é invertido: do final para o início



A produção é “puxada” pelo processo final

→ Fluxo de produção

←..... Fluxo de pedidos

Conseqüências da inversão de fluxo

- Possível diminuição de lead time para cliente final
 - Maior proximidade produção x vendas:
 - produção contra pedido (quando possível)
 - produção contra previsão: a previsão refere-se a um horizonte mais curto, portanto há maior probabilidade de acerto
 - Diminuição dos estoques intermediários
-

Produção nivelada

- Produzir em lotes pequenos, nivelados de acordo com a demanda
 - Ex. Produção de 3 produtos, para 20 dias,
 - 3000 A; 1000 B; 1000 C.
 - Capacidade diária: 250 unidades

Produção em massa (lotes grandes)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
250	250	100	50	250	250	100	50	250	250	100	50	250	250	100	50	250	250	100	50
A	A	A	B	A	A	A	B	A	A	A	B	A	A	A	B	A	A	A	B
		150	200			150	200			150	200			150	200			150	200
		B	C			B	C			B	C			B	C			B	C

Produção nivelada

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Idealmente, no mesmo dia:

150 A / dia = 3.2 min ~ 3 min

50 B / dia = 9.6 min ~ 10 min

50 C / dia = 9.6 min ~ 10 min

= a cada 30 min, 10 A, 3 B e 3 C

seqüência possível: ABAACABAACAABAACA

- Lotes menores pressupõem menor tempo de preparação de máquinas e fluxos menos complexos

Células de manufatura

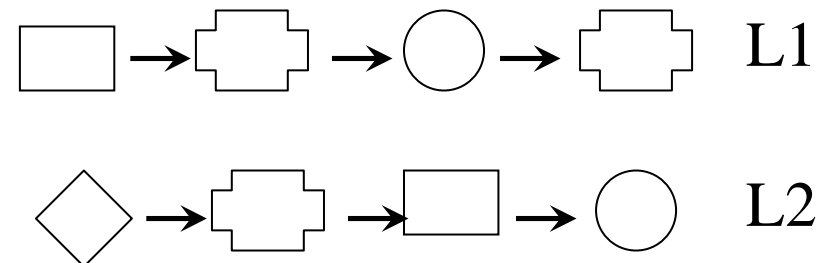
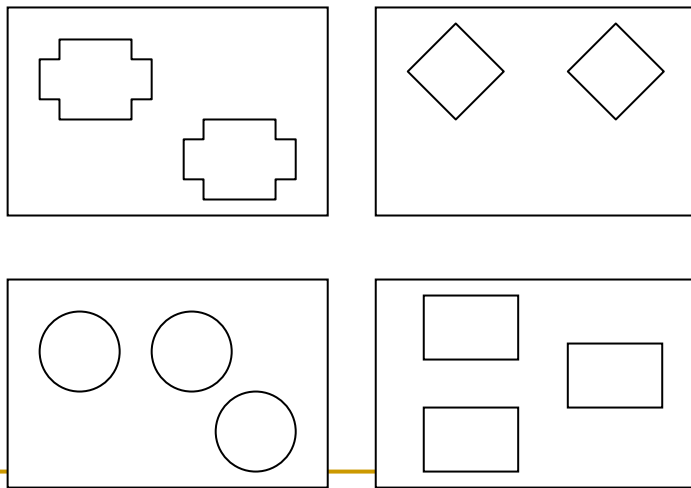
Tipos de arranjos físicos “tradicionais”

- **Funcional ou por processo**
 - máquinas similares são dispostas juntas, por setores de produção
 - **Linear ou por produto**
 - várias linhas de produção/montagem, dedicadas a um produto
 - **Posicional**
 - os recursos são dispostos ao redor do produto
 - **Fluxo contínuo**
 - equipamentos interligados e integrados
-

Arranjo físico funcional x linear

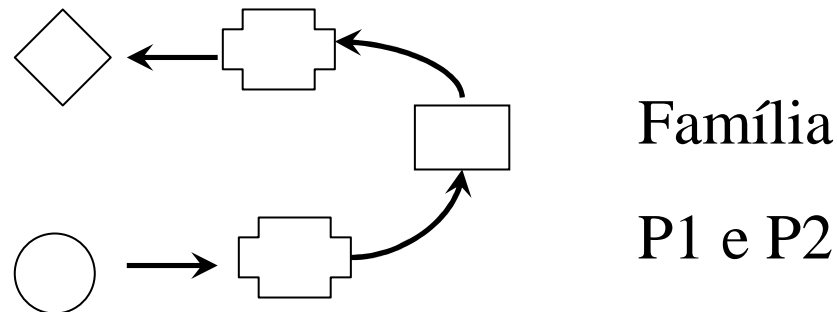
- Funcional: apresenta maior flexibilidade, porém altos estoques, alto lead time e muitos tempos mortos

- Linear: baixos estoques intermediários, baixo lead time e baixos tempos mortos; porém baixa flexibilidade



Arranjo físico celular

- Associa a flexibilidade do arranjo físico funcional aos baixos estoques e lead times do arranjo físico linear



Células podem ser em “U” (mais comum), em linha etc

Arranjo físico celular

- Cada célula só produz determinada família de peças
 - Máquinas de vários tipos em cada célula
 - Operadores polivalentes
 - A célula pode ser encarada como uma “mini-fábrica”
-

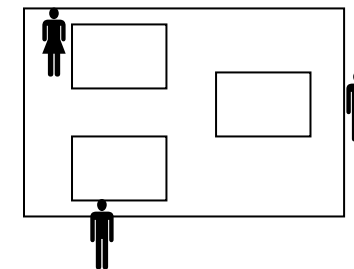
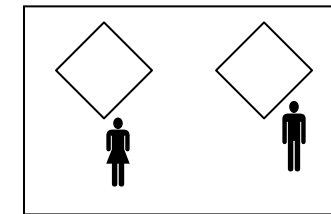
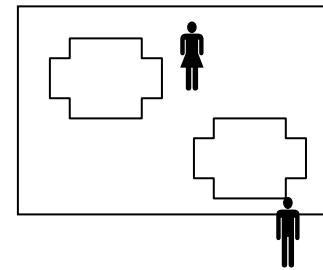
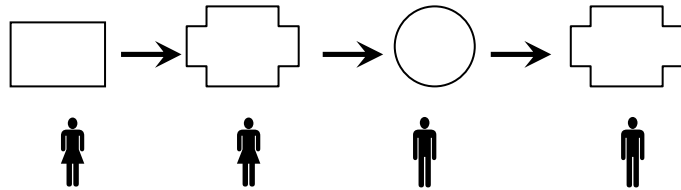
Arranjo físico celular

Como definir as células de produção?

- Tecnologia de Grupo: *“filosofia de administração (de operações) baseada no reconhecimento que similaridades ocorrem na concepção, projeto, venda, fabricação e suporte para produtos discretos”* (Shunk, 1985)
 - Buscar similaridades de processo a fim de definir as famílias de produtos e, com isso, as células de produção.
 - Tal identificação pode ser realizar visualmente (poucos produtos), por análise de processo ou por codificação (muitos produtos/peças diferentes)
 - Deve haver suficiente volume de trabalho para que a célula seja viável
 - Pode haver necessidade de duplicação de equipamentos – não é possível compartilhar máquinas com a célula ao lado
-

Trabalhar em equipe

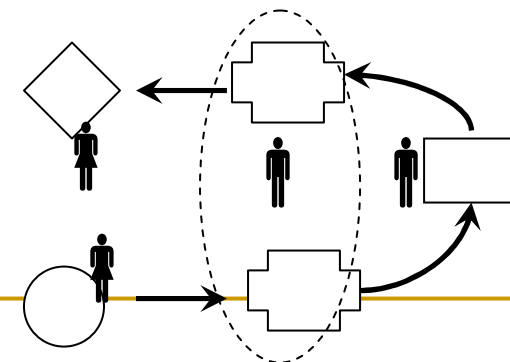
Trabalho individual:



- Uma pessoa em cada posto de trabalho
- Não estimula a cooperação
- Conhecimento restrito do processo de trabalho

Trabalho em equipe:

- Uma pessoa em mais de um posto de trabalho
- Todos cooperam para o desempenho da equipe
- Todos conhecem todo o processo de trabalho



Trabalhar em equipe de forma participativa

- No Sistema Toyota de Produção, há rotação de funções obrigatória entre os membros das equipes
 - As equipes se responsabilizam pela qualidade e pela manutenção básica, além da limpeza do ambiente
 - As equipes devem realizar *kaizen* (melhoria contínua)
 - Melhorias incrementais podem ser implantadas sem consultas à engenharia. As demais melhorias devem ser submetidas à aprovação
-

Padronizar as tarefas

- Aplicar Tempos e Métodos
 - Criar Folhas de Trabalho Padrão
 - Tempo de ciclo: tempo padrão entre os instantes de saída de cada produto final
= horas de operação / quantidade necessária no dia
 - Tempo de fabricação deve ser menor ou igual ao tempo de ciclo
 - Fluxo de processo padrão
 - Quantidade padrão de operadores
 - Estoque padrão (segurança)
-