

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS - IFCH
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO ECONÔMICO - DEPE
CENTRO TÉCNICO ECONÔMICO DE ACESSORIA EMPRESARIAL - CTAE**

ARRANJO FÍSICO

**Éolo Marques Pagnani
Osmar de Oliveira Marchese**

P2. 2-2.74-100/8

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre Arranjo Físico podem ser efetuados em três níveis:

1) LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DE UMA FÁBRICA

- Os fatores são de natureza econômica, social, política e Ecológica:

- a) localização dos insumos da produção
- b) mão-de-obra
- c) terrenos disponíveis (adequados ao tipo de indústria)
- d) facilidade na obtenção de energia industrial
- e) facilidade de transporte
- f) o mercado
- g) facilidade de distribuição
- h) água
- i) condições de vida
- j) leis, regulamentos e política econômica
- k) estrutura tributária
- l) clima
- m) fatores ambientais

2) ARRANJO FÍSICO DE UMA FÁBRICA OU DE UM DEPARTAMENTO

- É a disposição das unidades individuais de produção (máquinas), postos de trabalho e locais de armazenagem, relacionados entre si.
- É nesse estudo que estamos mais de perto interessados, sendo que os detalhes serão desenvolvidos a seguir.

3) ARRANJO FÍSICO DOS POSTOS OU LOCAIS DE TRABALHO

- a disposição dos itens específicos (material, ferramentas, produtos acabados, produtos a entrar no processo, etc), num posto (ou local) de trabalho determinado, relacionado com o operador ou máquina.

Um estudo mais aprofundado deste nível de análise, será efetuado quando da abordagem de Métodos e Tempos.

ARRANJO-FÍSICO - "LAY-OUT"

Arranjo-Físico e a distribuição dos Departamentos, oficinas, máquinas, locais de trabalho (manual ou intelectual), bancadas, zonas para armazenagem intermediária ou definitiva dos produtos e incluindo ainda a área destinada a administração industrial e geral.

Especificamente, o "lay-out" pode não ser considerado como uma técnica de registro, mas tem como objetivo fornecer elementos para a análise do:

1. Fluxo do produto e pessoas na fábrica
2. Áreas necessárias para o transporte (corredores) e depósito intermediários, necessários ao processo produtivo.
3. Avaliação do fluxo de transporte em áreas específica e análise do equipamento de transporte mais conveniente.
4. Medida das distancias percorridas para o processamento individual dos produtos e seus componentes
5. Ocupação espacial da área disponível pelos elementos necessários a produção (máquinas, operadores e depósitos).

A técnica para levantamento de um "lay-out", consiste no método simples de medição no local, da área a ser estudada, medição de áreas úteis de máquinas, áreas de escoamento dos produtos em processo.

Conceitua-se como área útil da máquina : área da máquina instalada (inclui, pois, motores, instalações elétricas e áreas ociosas exigidas para colocação da máquina), área do operador, e área para colocação do material a ser processado, e de material pós-processado.

No caso de máquinas automáticas, a área da máquina e dos sistemas de alimentação é que passa a constituir a área útil da máquina.

TIPOS BÁSICOS DE ARRANJO FÍSICO

1) Para Produto Imóvel

- Caracteriza-se esse tipo de "lay-out" pela inviabilidade de movimentação do objeto de trabalho (produto). Assim mecânicos e técnicos devera trabalhar em pontos diversos do produto, e, homens e máquinas nem sempre tem um ponto fixo de localização.

2) Pará Produto Móvel

2.1 - Arranjo Físico os linha (lay-out por produto):

- Todas as máquinas e processos envolvidos na obtenção ou montagem de um produto ou série de objetos estão agrupadas junto e em seqüência, de maneira que os materiais que entram em produção sempre seguem a mesma linha, entre os pontos de processamento.

2.2 - "Lay-Out" por Processo:

- Todas as operações semelhantes ou máquinas do mesmo tipo são agrupadas - a mesma função determina a localização.

2.3- "Lay-Out" Misto ou Agrupado:

- O conceito resulta de grupos de peças ou produtos semelhantes que passam por processos semelhantes - caráter misto - por produto e por processo.

ANÁLISE DE VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS TIPOS BÁSICOS DE ARRANJO-FÍSICO

1) LAY-OUT DE PRODUTO IMÓVEL

Vantagens:

- a) possibilidade dos operários especializados serem chamados para o serviço na hora exata, apresentando maior produtividade global, pois seu tempo nunca é desperdiçado em espera;
- b) redução a um só problema de transporte de grandes unidades, a remoção final;
- c) alta flexibilidade do sistema quando ha produção sob encomenda:
- d) facilidade no planejamento do fluxo de materiais: flexibilidade e facilidade de planejamento de área de armazenamento .

Desvantagens:

- a) dificuldade na supervisão das operações por serem diversificadas e realizadas ao mesmo tempo;
- b) aumento do custo indireto de fabricação (áreas extensas para transporte, depósitos e fluxo de materiais e equipamento operacional);
- c) dispersão de ferramentas e equipamentos de processamento;
- d) ocupação de grande área ao redor do objeto para as submontagens.

2) LAY-OUT EM LINHA OU FOR PRODUTO

Vantagens:

- a) redução, no mínimo, do manuseio dos materiais em fábricas completamente automatizadas, com o emprego de máquinas de transferência (esteiras transportadoras);
- b) redução do material em processo e fácil cálculo do seu montante ;
- c) especialização da mão-de-obra no processo da linha;
- d) redução de estoques do semi-acabados e matérias-primas, ou seja, melhor balanceamento possível entre as diversas operações .

Desvantagens

- a) utilização, as vezes, incompleta da capacidade produtiva das máquinas ;
- b) investimento considerável;
- c) paralisação de toda a linha por um defeito insignificante em uma máquina ou chave elétrica;
- d) excesso de custos fixos, relativamente ao preço do produto, caso a velocidade ideal de produção na linha não seja alcançada ;
- e) falta de flexibilidade, pois as máquinas sendo especializadas num só produto ou linha, nem sempre são aproveitáveis para outros tipos de produtos.
- f)

3) LAY-OUT FUNCIONAL OU POR PROCESSO

Vantagens:

- a) flexibilidade máxima em caso da alteração da linha de produtos da empresa;
- b) facilidade de controle nas operações mais especializadas durante o processo;
- c) investimento menor em máquinas;
- d) custos menores para pequenos lotes de produção ;
- e) em caso de consertos de máquinas possibilidade de transferência dos serviços para outras máquinas

Desvantagens:

- a).controle difícil do fluxo dos materiais;
- b) planejamento difícil, sendo quase inevitável maior estoque e maior quantidade de produtos em processo (o desbalanceamento dos tempos operacionais e quase inevitáveis);
- c) dificuldade e alto custo do controle de qualidade e quantitativo, exigindo maior movimento de homens e mais locais de inspeção;
- d).movimentação interna de materiais e produtos, necessita do planejamento de áreas mínimas para os produtos em processo, e, em geral planejamento de áreas e método de trabalho para o sistema de transporte.

Á análise feita acima, comparando vantagens e desvantagens dos diversos tipos de arranjo-físico , nos mostrou que a pequena e média indústria, por suas características de participação no mercado, organização interna e capacidade financeira e de imobilização, tem forçosamente, na maioria dos casos , que optar pelo arranjo-físico por processo.

PRINCÍPIOS DE ARRANJO FÍSICO

ECONOMIA DE MOVIMENTO;

1) FLUXO CONTÍNUO;

Movimento ininterrupto de una operação para a próxima, sem transportes de volta ou cruzamentos de materiais, homens e equipamentos;

2) FLEXIBILIDADE;

Possibilidade de rearranjos econômicos para adaptar a produção as mudanças do produto, do volume de produção e dos equipamentos e processos.

FATORES QUE INFLUENCIAM A DETERMINAÇÃO DE UM ARRANJO FÍSICO

- 1- O tipo de maquinaria e instalações
- 2-O fluxo de materiais e pessoas
- 3 - As matérias primas e suas características
- 4-O produto e suas características
- 5-O espaço total
- 6-O espaço para depósitos, depósitos intermediários e áreas de transporte.
- 7-O processo - roteiro, métodos de trabalho etc.
- 8- Controle e supervisão
- 9- Aspectos Sociais, de Higiene e Segurança do Trabalho.
- 10- Limpeza e Manutenção do Edifício, Máquinas e Instalações.
- 11- Fatores ligados ao Prédio Industrial
- 12- Previsões para expansão