



PROJETO DE FÁBRICA

LOQ4272 – UA6

Prof. Dr. Lucio Garcia Veraldo Junior



➤ Introdução

- Arranjo de uma operação refere-se ao posicionamento físico dos seus recursos transformadores;
- Significa decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da operação;
- Determina a maneira segundo a qual os recursos transformados: materiais, informação e clientes que fluem pela operação;
- Mudanças relativamente pequenas dos produtos em um supermercado, ou a mudança de salas em um centro esportivo ou mudanças na localização de uma máquina numa fábrica, podem afetar o fluxo pela operação, o que, por sua vez, pode afetar os seus custos e a eficácia geral.



➤ Introdução

Arranjo Físico = Layout

O Arranjo Físico preocupa-se com a localização física dos recursos de transformação.

Definir o Arranjo Físico é saber onde colocar:

- Instalações (salas, escritórios, oficinas, iluminação);
- Máquinas;
- Equipamentos;
- Pessoal da produção;
- Centros de trabalho, bancadas, estações de trabalho.

- ✓ **Características do(s) Produto(s) e/ou Serviço(s)**
- ✓ **Definição do Processo de Fabricação ou Operação**
 - Postos de trabalho, equipamentos e ferramentas
 - Fluxo, transporte e depósito de materiais e produtos semi-acabados
 - Circulação de pessoas
 - Prazo de duração do processo/projeto
- ✓ **Capacidade e Demanda**
 - Dimensionamento
 - Gargalos
 - Ociosidade
- ✓ **Flexibilidade e adaptabilidade**
 - Balanceamento da Produção
 - Mix de Produtos/Serviços
 - Velocidade e *set-ups*



EEL - USP

Objetivos

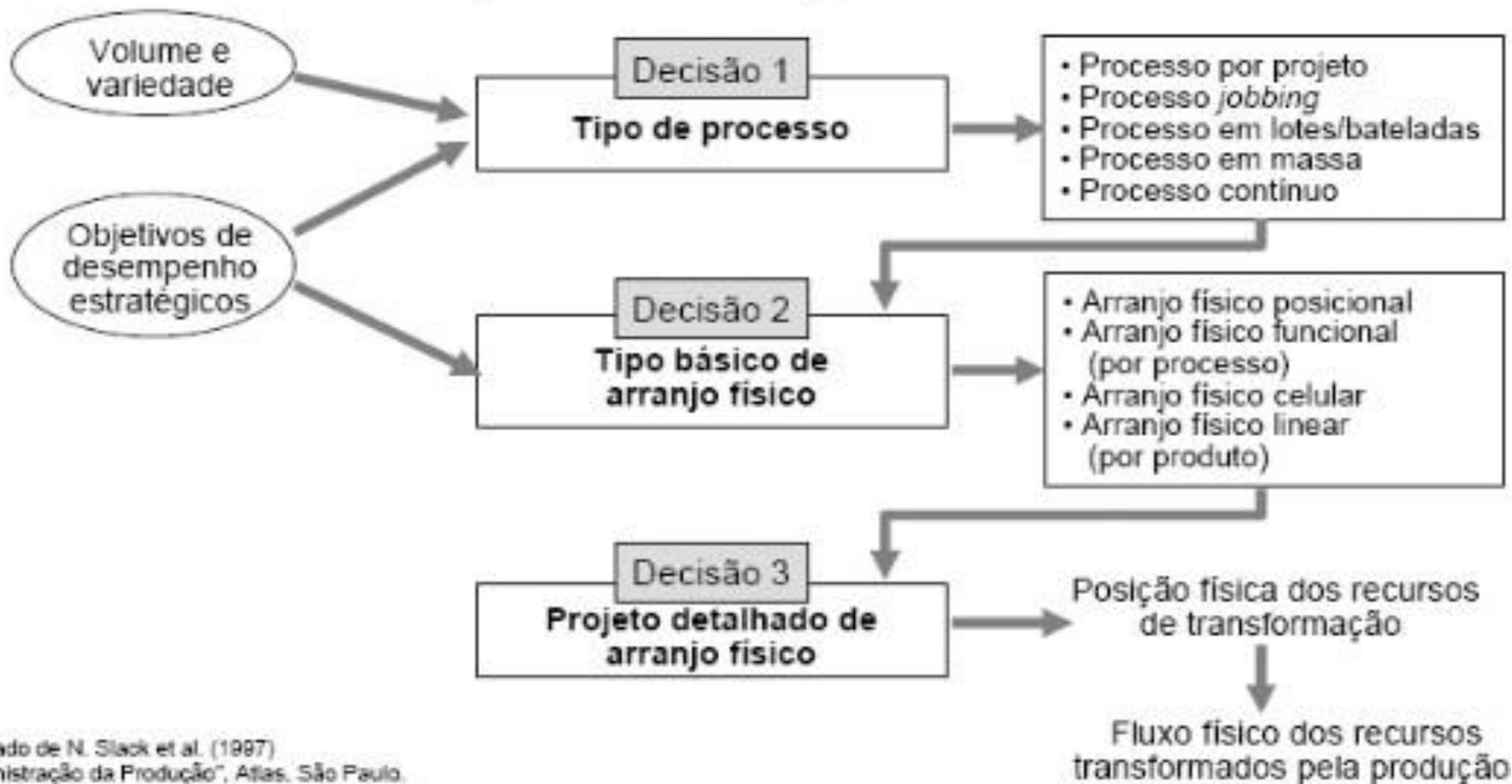
- Segurança Inerente
- Acessibilidade
- Uso do espaço
- Extensão do fluxo
- Clareza do fluxo
- Coordenação gerencial
- Conforto para os funcionários
- Flexibilidade de longo prazo





Projeto

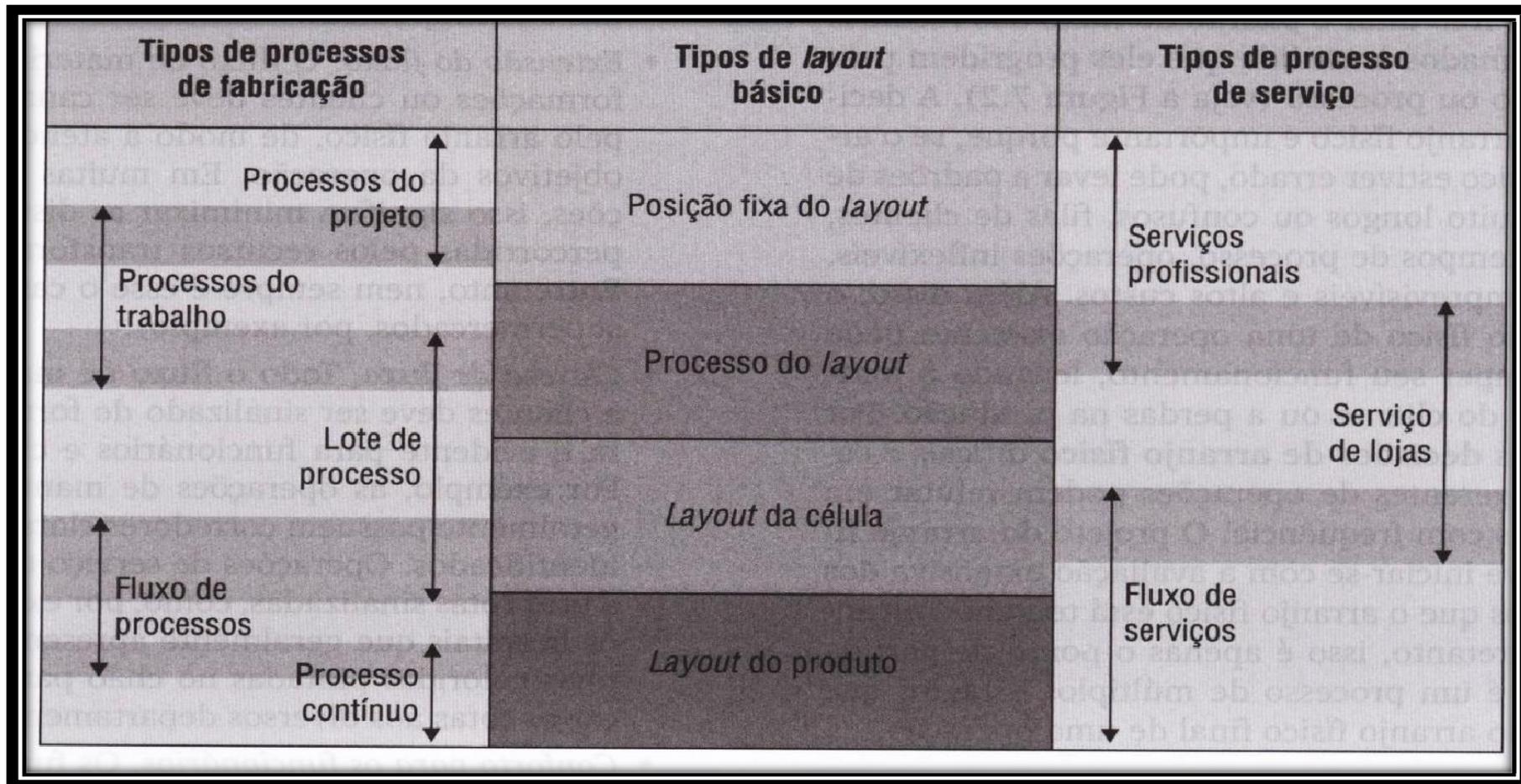
Projeto do Arranjo Físico



Adaptado de N. Slack et al. (1997)
"Administração da Produção", Atlas, São Paulo.



Processo





Tipos de Arranjos





➤ Arranjo Posicional

- Caracteriza-se pelo fato do objeto da operação ficar estacionado e os recursos se deslocarem até ele. Ex.:
 - Construção civil;
 - Estaleiros;
 - Aviões de grande porte;
 - Etc.



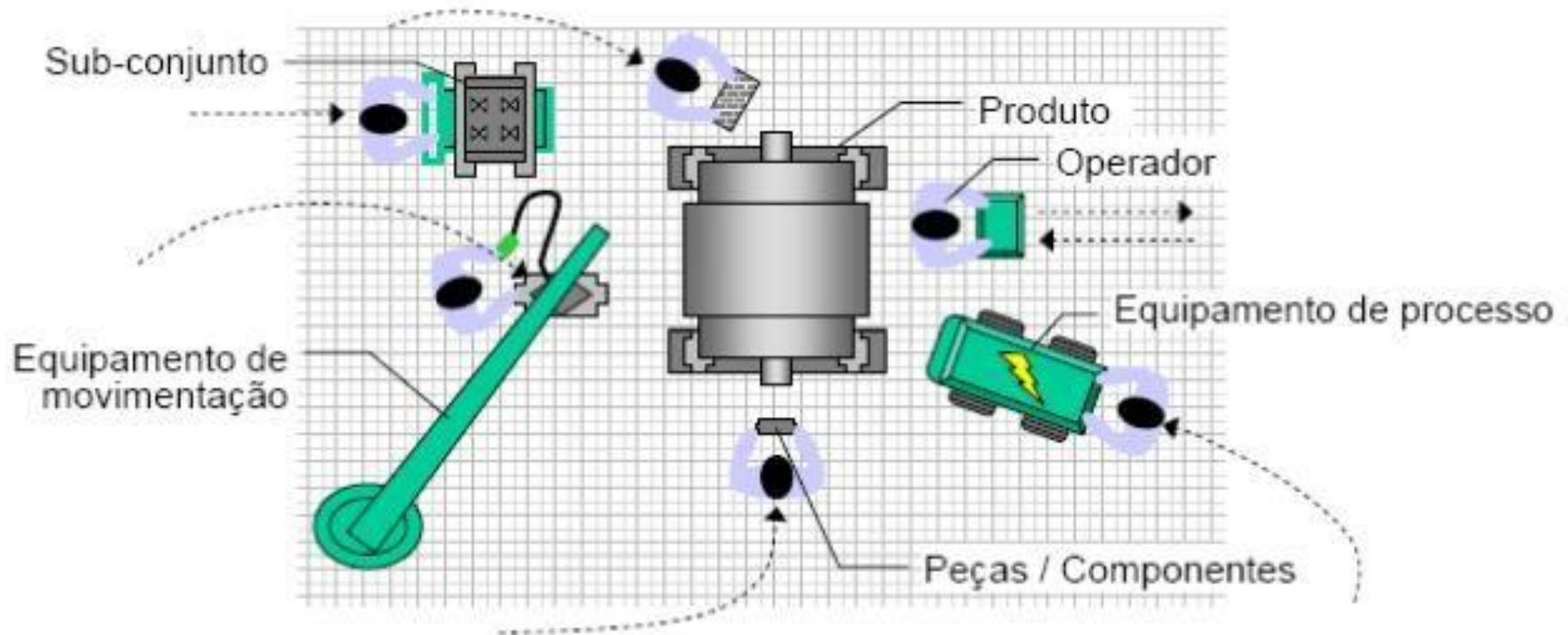


EEL - USP

➤ Arranjo Posicional

➤ Características:

- Baixa eficiência;
- Customização máxima (produtos únicos ou feitos em quantidades pequenas).



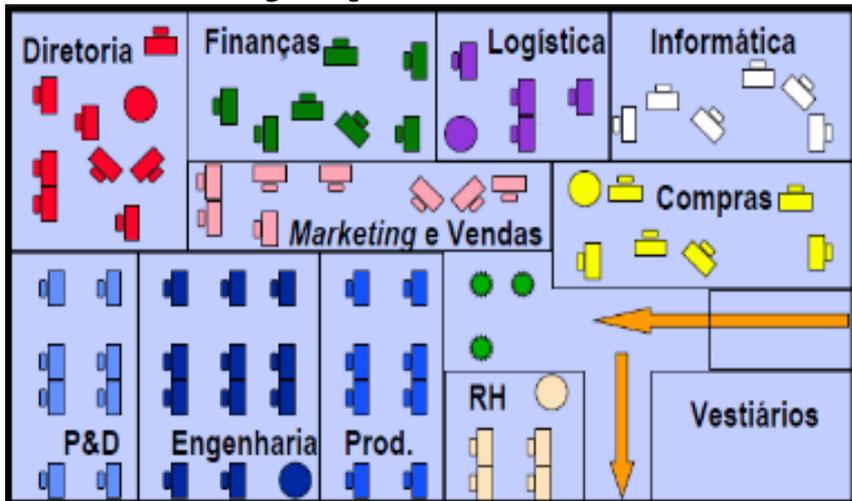


➤ Arranjo por Processo ou Funcional

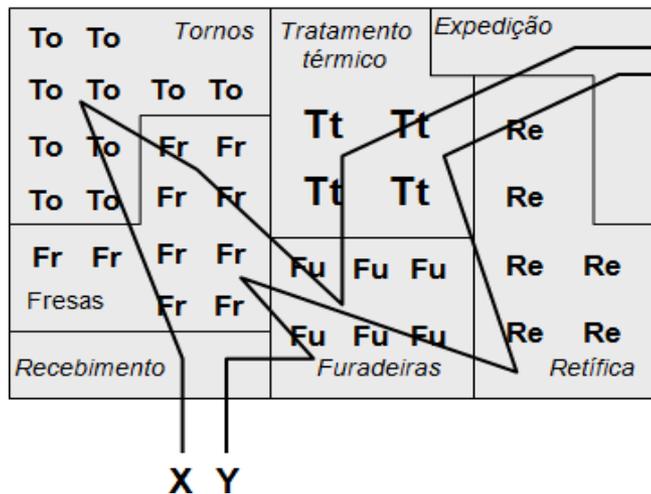
- Agrupar recursos com função ou processos semelhantes. Ex.:
 - Fábrica: tornos na tornearia, furadeira no setor de furação etc.;
 - Loja de departamentos: roupas femininas, roupas masculinas, eletrodomésticos etc.;
 - Supermercado: material de limpeza, congelados etc.;
 - Hospital: setor de radiologia, setor de ortopedia, análises clínicas etc.



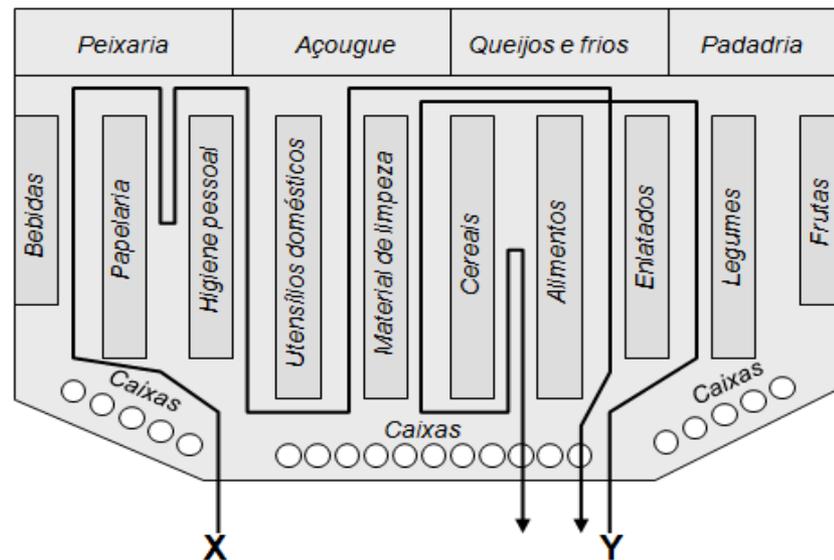
Arranjo por Processo ou Funcional



Ferramentaria (a)



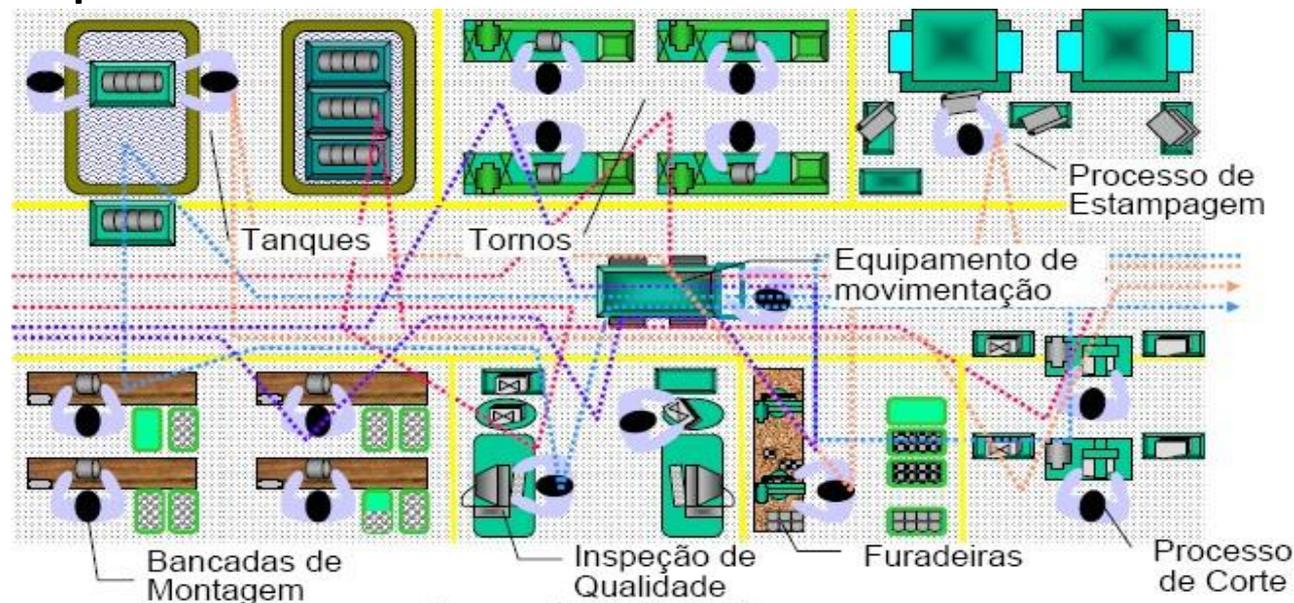
Supermercado (b)





➤ Arranjo por Processo ou Funcional

- Utilizado para produção de grande variedade de produtos com os fluxos percorrendo múltiplos roteiros
- Vantagens: flexibilidade dos fluxos que podem percorrer diferentes trajetos;
- Desvantagens: piora a eficiência e aumenta o tempo de atravessamento dos fluxos.





➤ Arranjo por Processo ou Funcional

- Evitar deslocamentos desnecessários definindo posição relativa e áreas de cada setor;
- Adequar o posicionamento e as áreas resultantes na área total disponível;
- Respeitar restrições de proximidade ou distância por motivos técnicos;

Passos	Ferramentas
1. Análise de fluxos de produtos e recursos	Diagrama de fluxo ou de - para
2. Identificação e inclusão de fatores qualitativos	Diagrama de relacionamento de atividades
3. Avaliação dos dados e arranjo de áreas de trabalho	Diagrama de arranjo de atividades
4. Determinação de um plano de arranjo dos espaços	Diagrama de relações de espaço
5. Ajuste do arranjo no espaço disponível	Planta do local e modelos



➤ Arranjo por Produto ou Linha

- Utilizado para processamento de grandes volumes com sequência similar, ou poucos produtos com altos volumes;
- As peças passam uma a uma, de uma etapa do processo a outra, num ritmo preestabelecido, sempre agregando valor ao produto;
- Conexão entre as etapas é alta;
 - Linha de montagem de veículos, aparelhos eletrônicos, impressoras, televisores, indústria química, commodities etc.



Arranjo por Produto ou Linha

Processo em fluxo contínuo

(a)



Linha de montagem automática

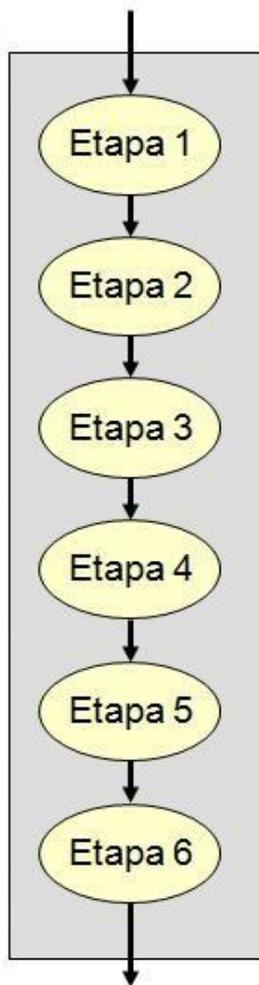
(b)

Linha de montagem manual

(c)



Cafeteria – processando clientes em linha (d)





➤ Arranjo por Produto ou Linha

- Utilizado para processamento de grandes volumes com sequência similar, ou poucos produtos com altos volumes;
- As peças passam uma a uma, de uma etapa do processo a outra, num ritmo preestabelecido, sempre agregando valor ao produto;
- Conexão entre as etapas é alta;
 - Linha de montagem de veículos, aparelhos eletrônicos, impressoras, televisores, indústria química, commodities etc.



➤ Arranjo Celular

- Recursos não similares são agrupados visando processar grupos de itens que requeiram etapas similares de processamento;
- Objetivo: aumentar a eficiência do arranjo funcional sem perder a flexibilidade.



➤ Arranjo Celular

- Identificar famílias de itens com volume suficiente;
- Identificar e agrupar recursos (máquinas e pessoas para processar famílias dos itens identificados;
- Arranjar em cada célula os recursos utilizando os princípios de arranjos por produtos (operação dentro da operação);
- Localizar máquinas grandes próximas das células.





Tipos de Arranjos

- **Arranjo Físico Posicional** (de Posição Fixa) – os recursos transformados não se movem entre os recursos transformadores – construção de uma rodovia;
- **Arranjo Físico por Processo** – as necessidades dos recursos transformadores constituem o processo na operação – hospital (raio-x e laboratórios), supermercado (reposição);
- **Arranjo Físico Celular** – os recursos transformados movimentam-se em uma parte específica da operação – maternidade (grupo específico de clientes);
- **Arranjo Físico por Produto** – localizar os recursos produtivos transformadores segundo a conveniência dos que estão sendo transformados – restaurante self-service.

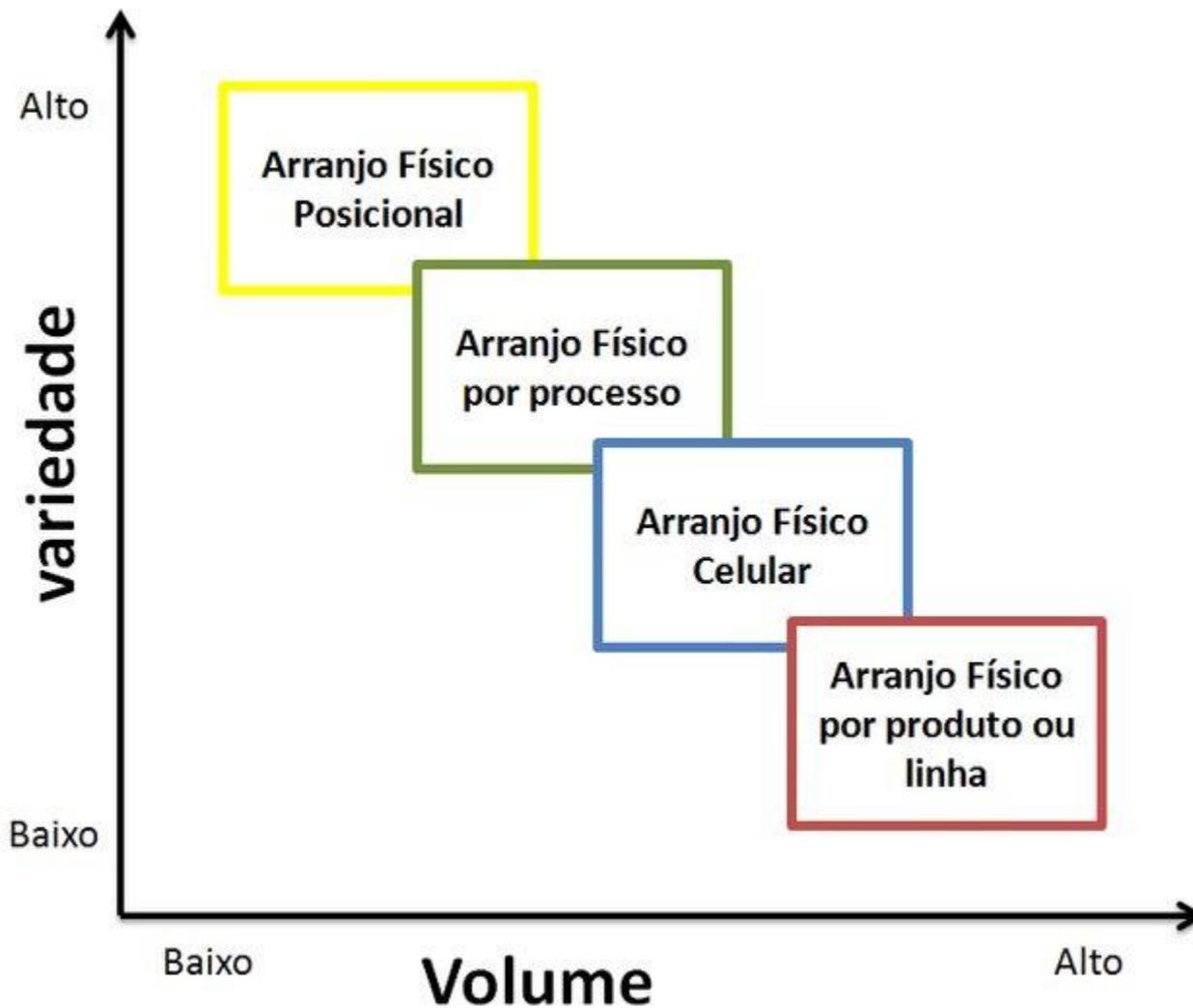


Tipos de Arranjos

Tipos de Arranjo Físico	Características Básicas	Exemplos de Processos
Arranjo Físico Posicional	Recursos transformados mantêm-se parados.	Cirurgia, Manutenção de Mainframe, Restaurante <i>a la carte</i>
Arranjo Físico por Processo	Fluxo complexo, roteiro de processo a processo. Departamentos.	Supermercado, Hospitais, Biblioteca.
Arranjo Físico Celular	Reserva de uma parte da operação.	Açougue no supermercado. Maternidade no Hospital.
Arranjo Físico por Produto	Roteiro pré-definido segundo uma seqüência de atividades, um fluxo.	Self-service. Montadoras. Vacinação em massa. Manufaturas.



Tipos de Arranjos





Tipos de Arranjos – Resumo





Tipos de Arranjos – Objetivos Estratégicos

Grandes objetivos	Sub-objetivos	Descrição
Preço/custo	Custo de produzir	Custo de produzir o produto
	Custo de servir	Custo de entregar e servir o cliente
Velocidade	Acesso	Tempo e facilidade para ganhar acesso à operação
	Atendimento	Tempo para iniciar o atendimento
	Cotação	Tempo para cotar preço, prazo, especificação
	Entrega	Tempo para entregar o produto
Confiabilidade	Pontualidade	Cumprimento de prazos acordados
	Integridade	Cumprimento de promessas feitas
	Segurança	Segurança pessoal ou de bens do cliente
	Robustez	Manutenção do atendimento mesmo que algo dê errado
Qualidade	Desempenho	Características primárias do produto
	Conformidade	Produto conforme as especificações
	Consistência	Produto sempre conforme especificações
	Recursos	Características acessórias do produto
	Durabilidade	Tempo de vida útil do produto
	Confiabilidade	Probabilidade de falha do produto no tempo
	Limpeza	Asseio das instalações da operação
	Conforto	Conforto físico do cliente oferecido pelas instalações
	Estética	Características (das instalações e produtos) que afetam os sentidos
	Comunicação	Clareza, riqueza, precisão e frequência da informação
	Competência	Grau de capacitação técnica da operação
	Simpatia	Educação e cortesia no atendimento
Atenção	Atendimento atento	
Flexibilidade	Produtos	Habilidade de introduzir/modificar produtos economicamente
	Mix	Habilidade de modificar o mix produzido economicamente
	Entregas	Habilidade de mudar datas de entrega economicamente
	Volume	Habilidade de alterar volumes agregados de produção
	Horários	Amplitude de horários de atendimento
	Área	Amplitude de área geográfica no qual o atendimento pode ocorrer