

# **Inspeções Internas**

**João Gama Godoy**

**Técnico de Segurança do  
Trabalho**

**Senac - 2009**

**É proibida a reprodução do conteúdo desta apresentação em qualquer meio de comunicação, eletrônico ou impresso, sem autorização escrita do autor.**

# Inspeções Internas

## Arranjo Físico ou leiaute



# Arranjo Físico ou leiaute

- **ARRANJO FÍSICO**
- **Preocupa-se com a localização física dos recursos de transformação. Definir o arranjo físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção. Também determina a maneira segundo a qual os recursos transformados – materiais, informação e clientes – fluem através da operação.**

# Arranjo Físico ou leiaute

## Por que usar a técnica?

- Para melhor adaptar as pessoas ao ambiente;
- Para agrupar as pessoas segundo a natureza da atividade a ser desempenhada;
- Para melhor organizar os móveis, máquinas, equipamentos e matérias-primas.

# Arranjo Físico ou leiaute

## Recomendações

- **Separar as unidades que utilizam equipamentos ruidosos;**



# Arranjo Físico ou leiaute

## Recomendações

- Colocar as unidades que realizam tarefas inter-relacionadas o mais próximo possível, com o objetivo de reduzir o tempo de tramitação entre elas



# Arranjo Físico ou leiaute

## Recomendações

**Maior conforto**



# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Tipo de processo**
  - Processo por projeto
  - Processo em lotes ou bateladas
  - Processo em massa
  - Processo contínuo
  - Serviços profissionais
  - Loja de serviços
  - Serviços em massa

# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Tipo de arranjo físico**
  - Posicional
  - Por processo
  - Físico celular
  - Por produto

# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Projeto detalhado do arranjo físico**
- **Posição física de todos os recursos de transformação.**

# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Tipo de processo**
  - **Processo por projeto**
  - Lidam com produtos discretos, usualmente bastante customizados.
  - Apresentam baixo volume e alta variedade.
  - Período para fazer o produto é longo.
  - Cada atividade tem começo e fim bem definidos.
  - Os recursos transformadores que compõem o produto serão organizados de forma especial para cada um deles.
  - Ex.: construção de navios, instalação de um sistema de computadores.

# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Tipo de processo**
  - **Processo em lotes ou bateladas**
  - Cada vez que o processo em lotes produz um produto, é produzido mais que um produto.
  - Podem ser repetitivos.
  - Elevado nível de volume e variedade (em comparação aos outros tipos de processo).
  - Ex.: produção de alimentos congelados especiais, remédios, automóveis.

# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Tipo de processo**
  - **Processo em massa**
  - Altos volumes e baixa variedade.
  - As diferentes variantes do produto não afetam o processo básico de produção.
  - Elevado nível de volume e variedade (em comparação aos outros tipos de processo).
  - Ex.: fabricação de bens duráveis (televisão, etc), produção de CDs, Engarrafamento de cerveja.

# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Tipo de processo**
  - **Processo contínuo**
  - Volumes muito grandes (superando os projetos de produção em massa) e variedade muito baixa.
  - As diferentes variantes do produto não afetam o processo básico de produção.
  - Fluxo ininterrupto.
  - Operação tem de suprir os produtos sem uma parada
  - Ex.: refinarias petroquímicas, instalações de eletricidade, siderúrgicas.

# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Tipo de processo**
  - **Serviços profissionais**
  - Organizações de alto contato, onde os clientes despendem tempo considerável no processo do serviço.
  - Tende a ser baseado em pessoas, em vez de equipamentos, com ênfase no processo (como o serviço prestado) e não no produto (o que é fornecido).
  - Ex.: consultores de gestão, arquitetos, auditores.

# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Tipo de processo**
  - **Serviços de massa**
  - Compreendem muitas transações de clientes, envolvendo tempo de contato limitado e pouca customização.
  - Baseados em equipamentos e orientados para o produto.
  - Pouca atividade de julgamento exercido pelo pessoal da linha de frente.
  - Ex.: supermercados, aeroportos, serviços de telecomunicações, livrarias.

# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Tipo de processo**
  - **Lojas de serviço**
  - Níveis de contato com o cliente, customização, volumes de clientes e liberdade de decisão pessoal, que as posiciona entre os extremos do serviço profissional e de massa.
  - O serviço é proporcionado através de combinações de atividades dos escritórios da linha de frente e da retaguarda.
  - Ex.: bancos, empresas de aluguel de automóveis, escolas, maior parte dos restaurantes, hotéis, agências de viagens.

# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Tipo de arranjo físico**
  - **Posicional (de posição fixa)**
  - Os recursos físicos não se movem entre os recursos transformadores. Quem sofre o processamento fica estacionário, enquanto equipamento, maquinário, instalações e pessoas movem-se de e para a cena do processamento na medida do necessário.
  - Ex.: construção de estradas, estaleiros, restaurante de alta classe.

# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Tipo de arranjo físico**
  - **Por processo**
  - As necessidades e conveniências dos recursos transformadores que constituem o processo na operação dominam a decisão sobre o arranjo físico.
  - Processos similares, ou processos com necessidades similares são localizados juntos um do outro.
  - Ex.: hospitais, supermercados.

# Arranjo Físico ou leiaute

## DEFININDO O ARRANJO FÍSICO

- **Tipo de arranjo físico**
  - **Mistos**
  - **Combinam elementos de alguns ou todos os tipos básicos de arranjo físico.**
  - **Ex.: hospitais, restaurante para público variado.**

# Arranjo Físico ou leiaute

## Objetivo da melhoria do Arranjo Físico

- **Eliminação ou redução do transporte pois não agrega valor ao produto:**
  - - Excesso de locomoção de pessoas;
  - - Movimentação de matérias-primas;
  - - Produtos semi-acabados e produtos acabados.

# Arranjo Físico ou leiaute

## Objetivo da melhoria do Arranjo Físico

- **A melhor forma de reduzir o transporte entre dois postos de trabalho é a de aproximar os dois postos, o máximo possível.**
- **Essa distância mínima entre os dois postos segue uma norma de segurança do Ministério do Trabalho chamada N.R. – norma regulamentadora 12**

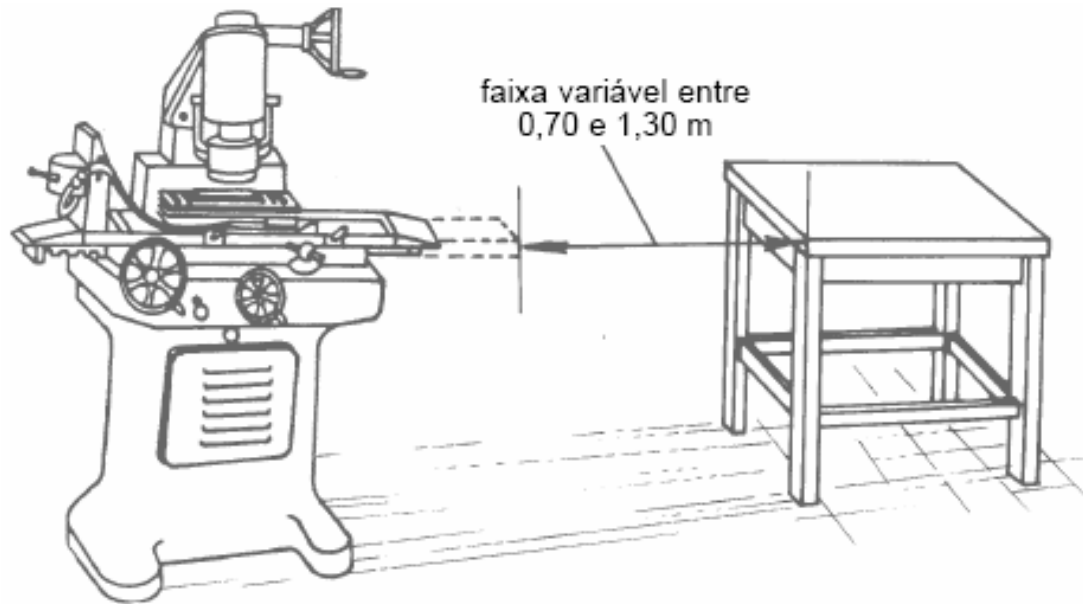
# Arranjo Físico ou leiaute

## Objetivo da melhoria do Arranjo Físico

- “Quando uma máquina possuir partes móveis, isto é, algumas partes que se movimentam horizontalmente, como, por exemplo, uma fresadora, a distância entre essa máquina e qualquer outro posto de trabalho deve estar contida numa faixa variável entre 0,70 m e 1,30 m”.

# Arranjo Físico ou leiaute

## Objetivo da melhoria do Arranjo Físico



# Arranjo Físico ou leiaute

## Objetivo da melhoria do Arranjo Físico

- “Se, no entanto, a máquina não possuir partes móveis, essa distância mínima entre ela e outro posto de trabalho deve ser entre 0,60 m e 0,80 m.”.

# Arranjo Físico ou leiaute

## Objetivo da melhoria do Arranjo Físico



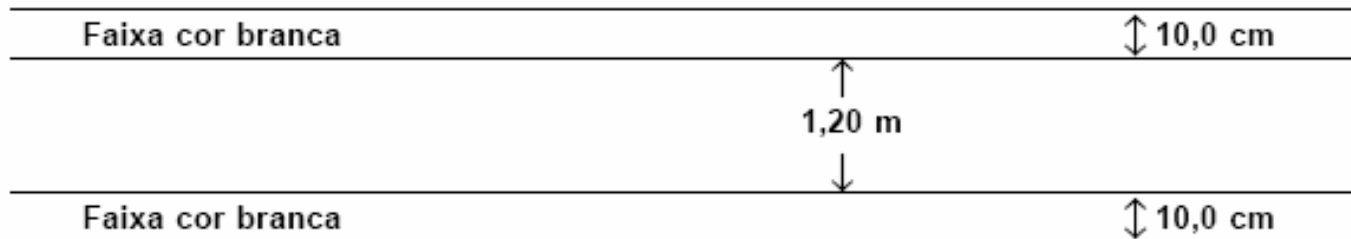
# Arranjo Físico ou leiaute

## Objetivo da melhoria do Arranjo Físico

- “A norma indica que as vias principais de circulação para pessoas e materiais devem possuir largura mínima de 1,20 m”.
- N.R 12

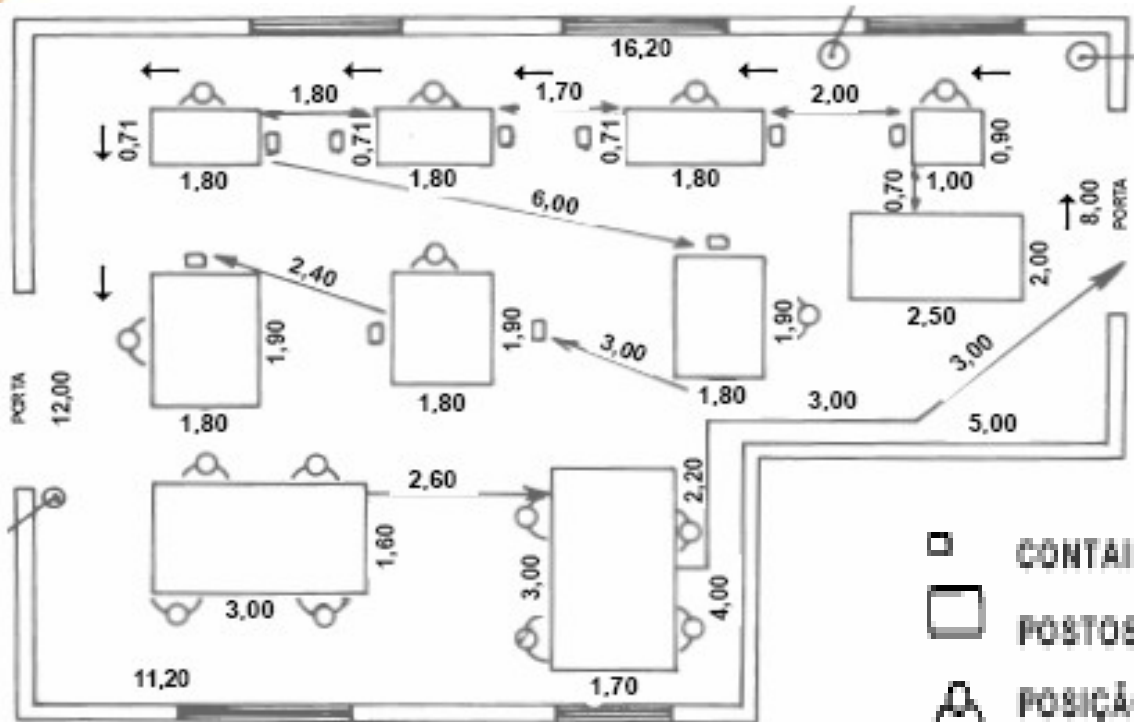
# Arranjo Físico ou leiaute





## Objetivo da melhoria do Arranjo Físico



# Arranjo Físico ou leiaute

## Leiaute de produção – Arranjo físico atual



-  CONTAINERS (PEQUENAS CAIXAS METÁLICAS)
-  POSTOS DE TRABALHO
-  POSIÇÃO DE TRABALHO DO HOMEM
-  TRANSPORTE

# Arranjo Físico ou leiaute

## Elaboração de Leiaute

- **Materiais: produto semi-acabado; acabado ou matéria-prima.**
- **Postos de trabalho.**
- **Equipamentos: pontes rolantes, esteiras transportadoras etc.**

# Arranjo Físico ou leiaute

## Elaboração de Leiaute

- **Pessoal: posição de trabalho.**
- **Transportes: circulação de pessoas, materiais e equipamentos.**
- **Armazenamento de materiais.**
- **Características do edifício: andar, dimensões etc.**

# Arranjo Físico ou leiaute

## Elaboração de Leiaute

- **Instalações: elétrica; pneumática, vapor, hidráulica etc.**
- **Fluxo de circulação: seqüência ordenada da movimentação do produto, indicado por flecha.**

# Arranjo Físico ou leiaute

## Análise e rearranjo

- **Eliminação ou redução de transportes.**
- **Aproximar o máximo possível os postos de trabalho.**
- **Verificar a impossibilidade de movimentação de certas máquinas que exigem fundações especiais, como prensas de grande tonelagem ou fornos.**

# Arranjo Físico ou leiaute

## Análise e rearranjo

- **Verificar a posição do posto de trabalho com relação à posição do trabalhador.**
- **Verificar a necessidade de espaço adicional para manipulação das peças.**
- **Reorganizar o leiaute utilizando recortes em cartolina ou desenho em CAD.**

# Arranjo Físico ou leiaute

## Sugestão do novo leiaute



# Arranjo Físico ou leiaute

## Vantagens

- - Os tornos e fresadoras foram posicionados a  $35^{\circ}$  em relação à parede para facilitar a iluminação natural do posto de execução do trabalho, aproveitando a iluminação vinda das janelas.

# Arranjo Físico ou leiaute

## Vantagens

- - **A distância entre as partes móveis das fresadoras foram mantidas com um mínimo de 1,30 m e as demais distâncias entre os postos de trabalho foram mantidas num mínimo de 0,80 m, também entre os postos e as paredes.**

# Arranjo Físico ou leiaute

## Vantagens

- - Foram feitas faixas de circulação que não havia no leiaute anterior.
- - Para os “containers”, foram feitos cavaletes com altura de 0,80 m para o trabalhador não ter de se curvar.

# Arranjo Físico ou leiaute

## Vantagens

- - Alguns “containers” estão próximos de dois postos de trabalho.

Assim, o trabalhador os alcança só com o movimento dos braços.

# Arranjo Físico ou leiaute

## Vantagens

- - A distância média anterior mantida para movimentação era de 29,50 m e a atual, de 15,40 m. Portanto, houve uma redução de 14,10 m. Isto dá uma idéia da redução que se pode fazer de transporte em metros, ao se transportar 10.000 peças. Neste caso, alcança-se uma redução de 141.000 metros ou 141 km.
- Além disso, sobra espaço para a colocação de mais postos de trabalho.

# Arranjo Físico ou leiaute

## Product vs. Process Layouts

|              | <i>LAYOUT POR PRODUTO</i>         | <i>LAYOUT POR PROCESSO</i>           |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. DESCRIÇÃO | Arranjo seqüencial<br>de máquinas | Agrupamento funcional<br>de máquinas |

# Arranjo Físico ou leiaute

- |                     |  |                                       |
|---------------------|--|---------------------------------------|
| 2. TIPO DE PROCESSO | Contínuo, em massa e linha de montagem | Intermitente, job shop, e em batelada |
| 3. PRODUTO          | Padronizados, make-to-stock            | Variado, make-to-order                |

# Arranjo Físico ou leiaute

|                |                   |                            |
|----------------|-------------------|----------------------------|
| 4. DEMANDA     | Estável           | Flutuante                  |
| 5. VOLUME      | Alto              | Baixo                      |
| 6. EQUIPAMENTO | Específicos       | Genéricos                  |
| 7. MÃO DE OBRA | Tarefas Limitadas | Variedade de tarefas maior |

# Arranjo Físico ou leiaute

## *LAYOUT POR PRODUTO*

## *LAYOUT POR PROCESSO*

8. ESTOQUE EM  
PROCESSO

Alto

Baixo

9. MOVIMENTAÇÃO  
DE MATERIAL

Baixa

Alta(dinâmica)

# Arranjo Físico ou leiaute

10. META

Balanceamento  
da linha

Minimizar movimentação  
de material

11. PREOCUPAÇÃO

Equalizar o trabalho  
de cada estação

Minimizar a movimentação  
do material

12. VANTAGEM

Eficiência

Flexibilidade

# Arranjo Físico ou leiaute

|                        | Vantagens   | Desvantagens   |
|------------------------|---|--|
| Posicional             | <p>Alta flexibilidade de mix e produto</p> <p>Produto ou cliente não perturbado ou movido</p> <p>Alta variedade de tarefas para mão de obra - M.O. polivalente</p>  | <p>Alto custo unitário</p> <p>Programação do espaço ou atividade pode ser complexa</p> <p>Grande movimentação de equipamento e mão de obra</p> |
| Processo/<br>Funcional | <p>Alta flexibilidade de mix e produto</p> <p>Requer especialistas em certas funções</p> <p>Fácil supervisão de equipamentos</p>  | <p>Baixa utilização de recursos</p> <p>Pode gerar altos estoques em processo</p> <p>Fluxo complexo de difícil controle</p>                     |
| Celular                | <p>Bom compromisso entre custo e flexibilidade para operações com variedade relativamente alta</p> <p>Atravessamento rápido</p> <p>Trabalho em grupo pode resultar em maior motivação</p> <p>M.O. polivalente</p> | <p>Pode ser caro reconfigurar arranjo físico atual</p> <p>Requer capacidade adicional</p> <p>Pode reduzir níveis de utilização de recursos</p> |
| Produto                | <p>Baixo custo unitário para altos volumes</p> <p>Especialização de equipamentos</p> <p>Movimentação de clientes e materiais conveniente</p>  | <p>Baixa flexibilidade de mix</p> <p>Não muito robusto quanto interrupções</p> <p>Trabalho pode ser repetitivo</p>                             |

# MUITO OBRIGADO

**Deus, que limita a sabedoria do ser humano, limita também a burrice!**

**Dito**