



Planejamento do macro-espço

- Este nível estabelece a organização fundamental da fábrica e os padrões de fluxo de material com efeitos a longo prazo
- O projeto modelo se adapta a todos os tipos e tamanhos de plano de macro-espço
- Cada tarefa tem um número de identificação com duas partes

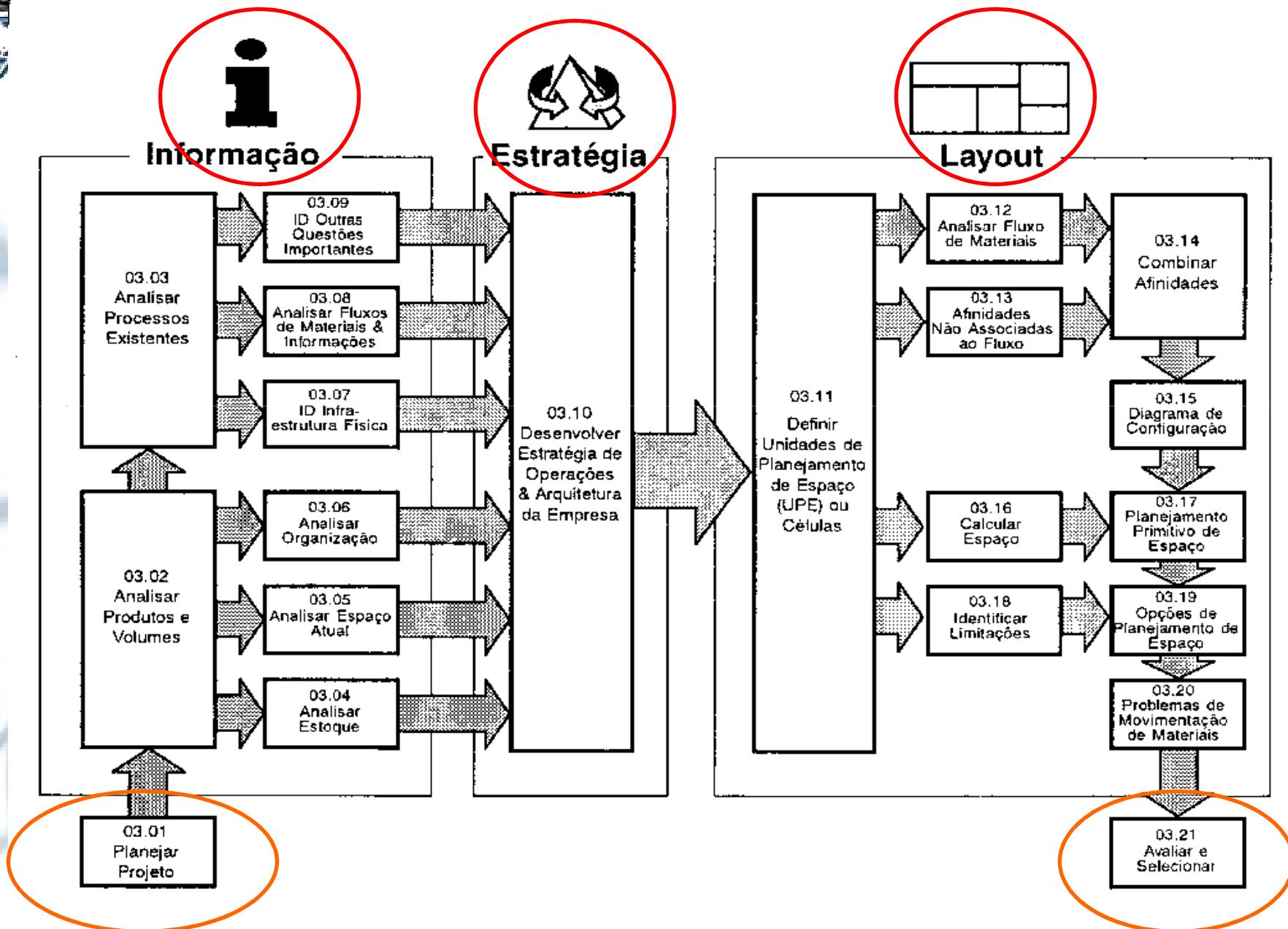


Estrutura do projeto modelo

- As atividades do projeto ocorrem em 3 grupos distintos
 - Obtenção de dados
 - Desenvolvimento da estratégia
 - Planejamento do layout
- Duas atividades estão fora destes grupos
 - A tarefa 3.01 inicia o projeto, com planejamentos para atividades, programação de tempo e recursos
 - A tarefa 3.21 é a seleção da opção de layout preferida. Esta tarefa encerra o projeto e faz a preparação para o nível 4
 - Há diagramas de procedimentos para algumas tarefas



Projeto modelo do macro-espço



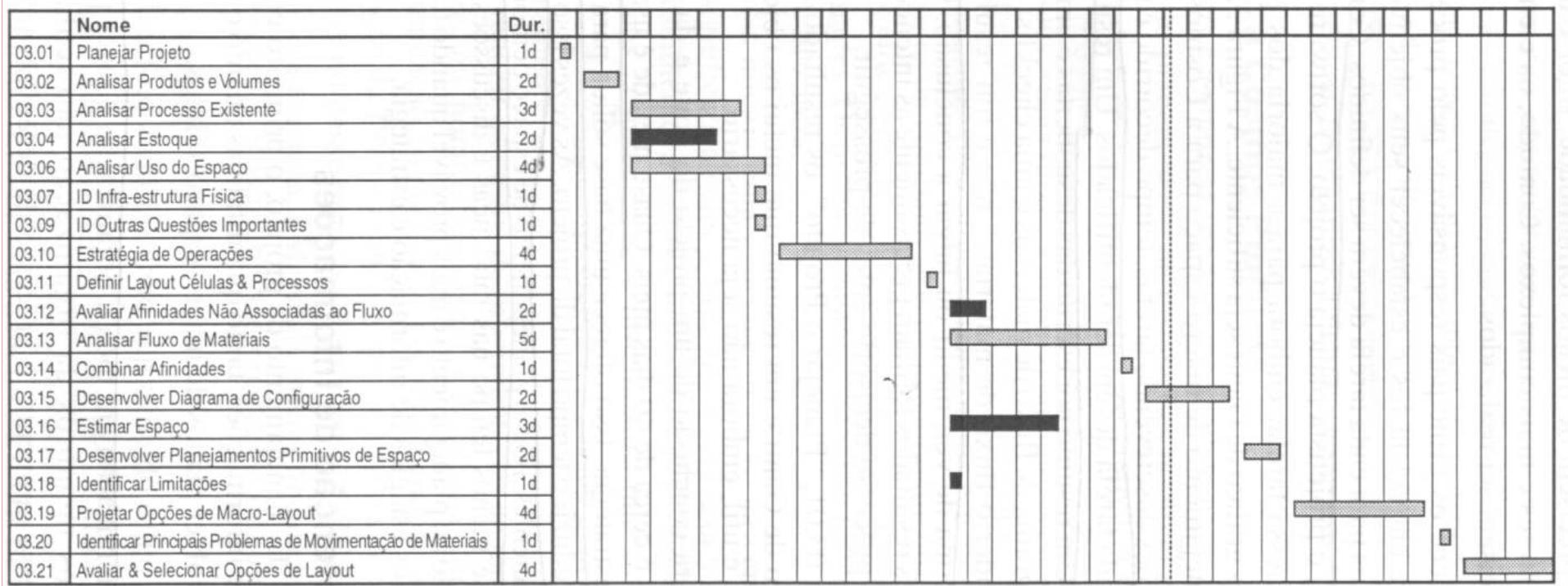


3.01 – Planejar o projeto

- Selecionar os membros da equipe de projeto (tomadores de decisão)
- Definir para cada atividade, o tempo, os recursos necessários, as responsabilidades e as resultantes
- Planejar o projeto através da utilização de softwares de planejamento ou gráfico de Gantt
- Resultantes da tarefa 3.01: lista de tarefas, gráfico de Gantt e um resumo com os objetivos do projeto (custos de construção, capacidade da fábrica, n. funcionários...)



Exemplo de planejamento do projeto



LEE, p. 34



Tarefas de obtenção de informações

- Esta fase tem um objetivo menos óbvio e mais profundo
 - Aumentar a conscientização em toda a organização e fazer perguntas difíceis que talvez muitos membros da organização não tenham considerado anteriormente
 - Inicia-se um processo de desenvolver apoio e consenso em relação ao resultado
 - Além da habilidade de análise, os projetistas precisam compreender a psicologia individual e organizacional

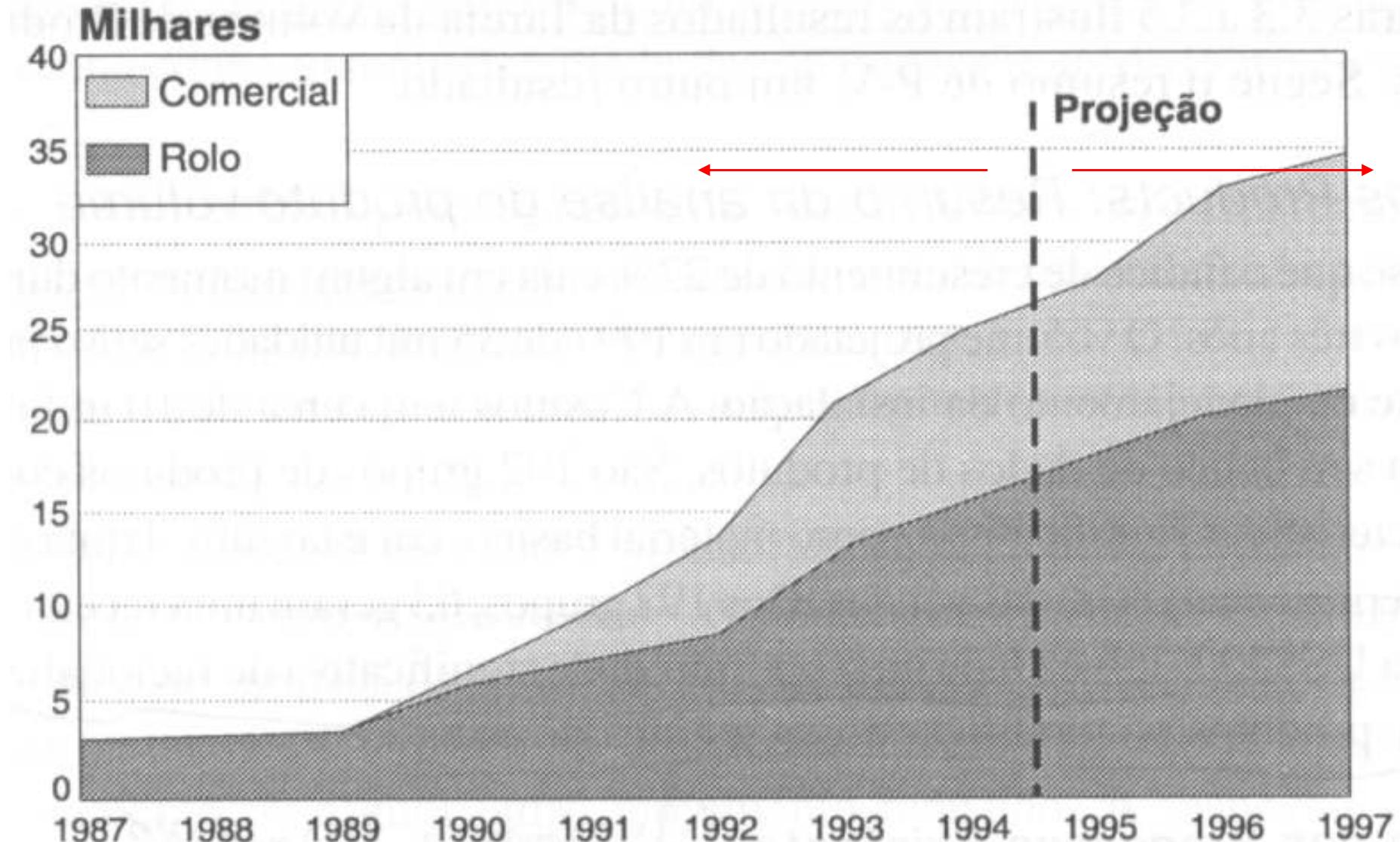


3.02 – Analisar produtos e volumes

- Examina produtos e seus respectivos volumes no presente e no futuro
- Analisar catálogos de vendas, entrevistar pessoal de vendas, histórico do volume geral de vendas (5 a 10 anos), projeções de vendas otimistas e pessimistas
- Examinar os produtos visando algum tipo de agrupamento
 - Orientação de produção
- Traçar um gráfico mostrando o volume de vendas para cada grupo de produtos



Projeções de vendas





3.02 – Analisar produtos e volumes

- A análise P- V ajuda no desenvolvimento da estratégia de produção
- Alto volume e variedade reduzida sugerem linha de produção de alta velocidade
- Baixo volume e grande variedade sugerem um layout funcional

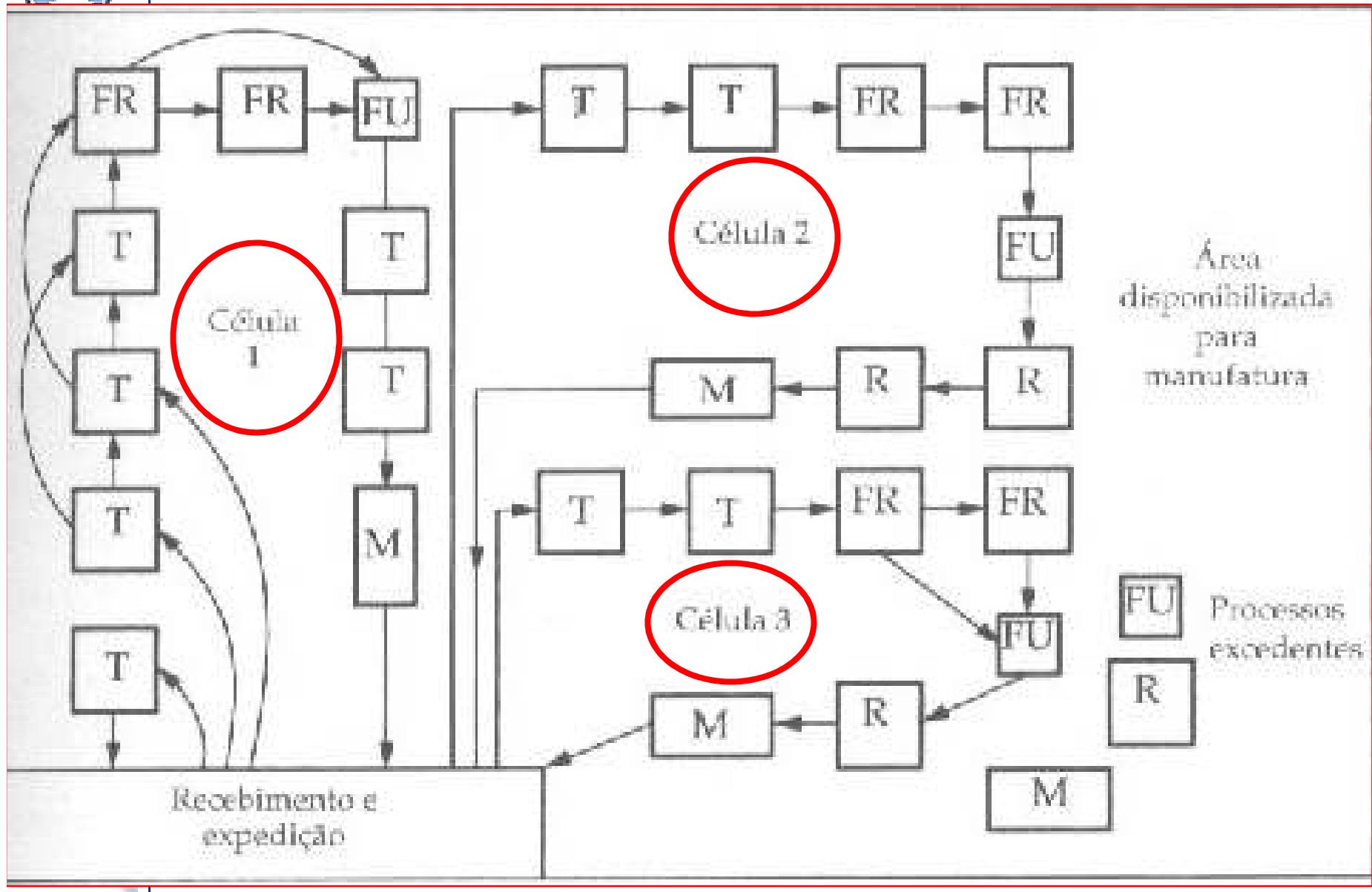


Layout por processo





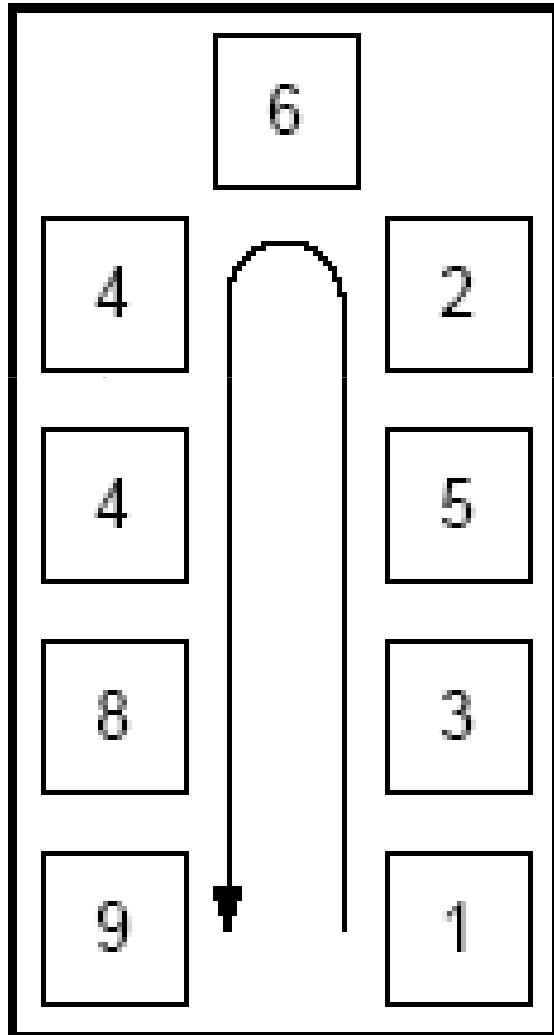
Células ou linhas



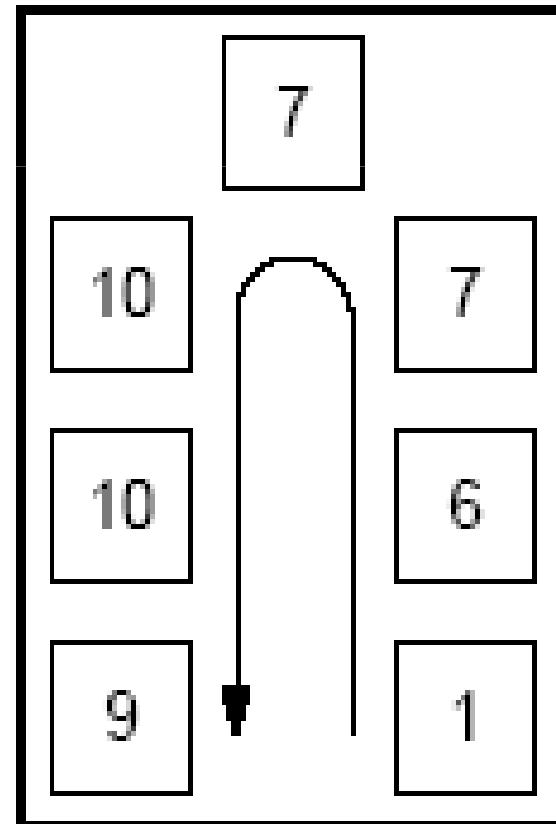


Células

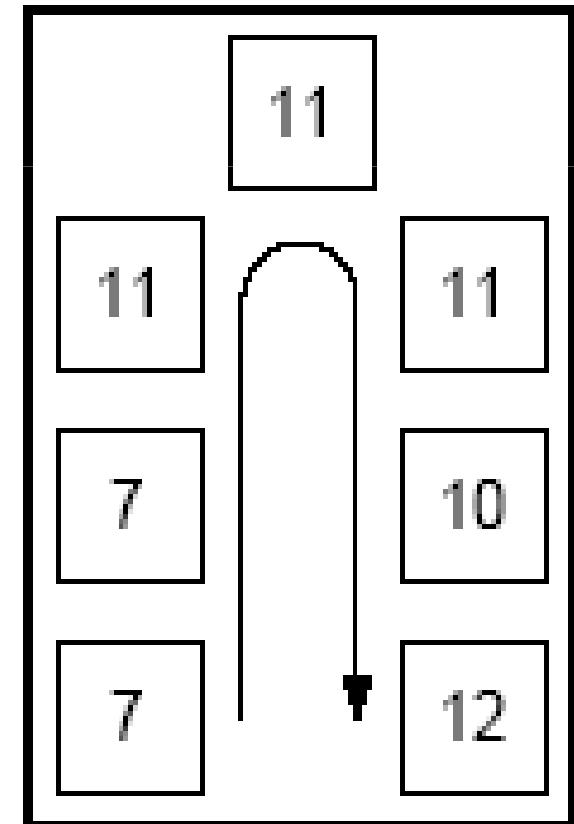
Cell 1



Cell 2

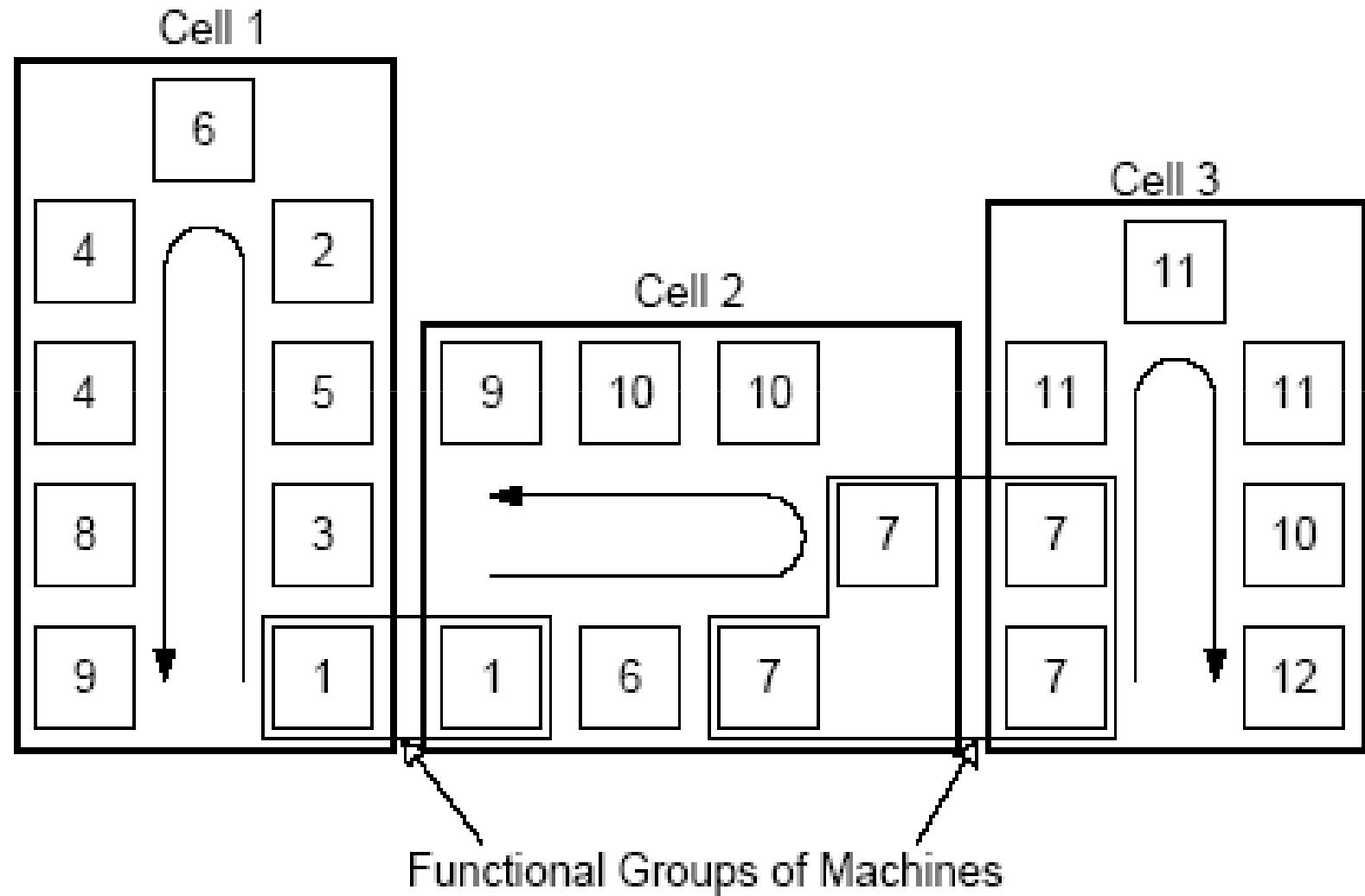


Cell 3



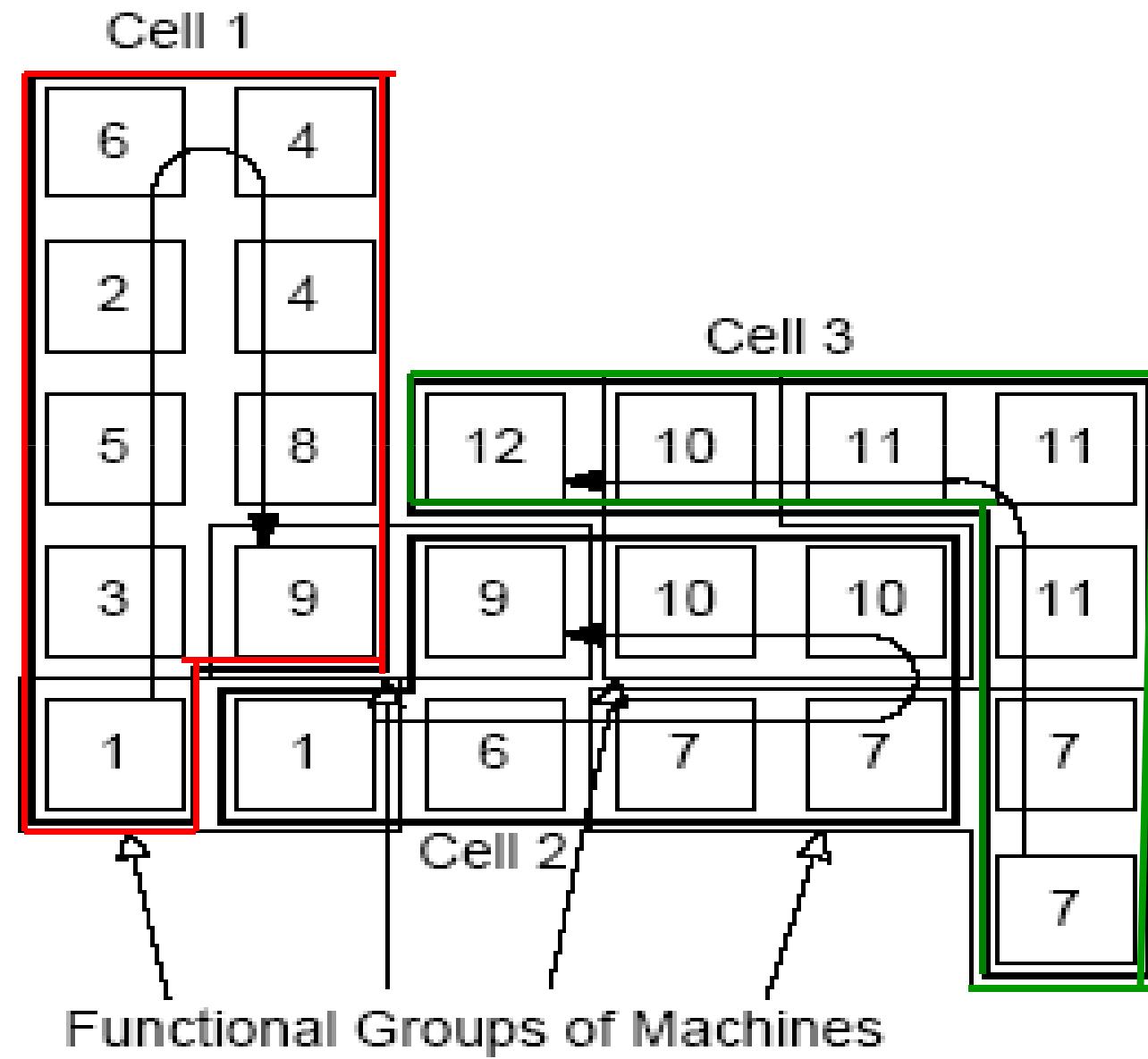


Layouts híbridos





Layouts híbridos





3.02 – *Analizar produtos e volumes*

- Sazonalidade** necessita estratégias específicas para estoque e capacidade



- Preparar resumo da análise P-V (Lee, p. 38*)

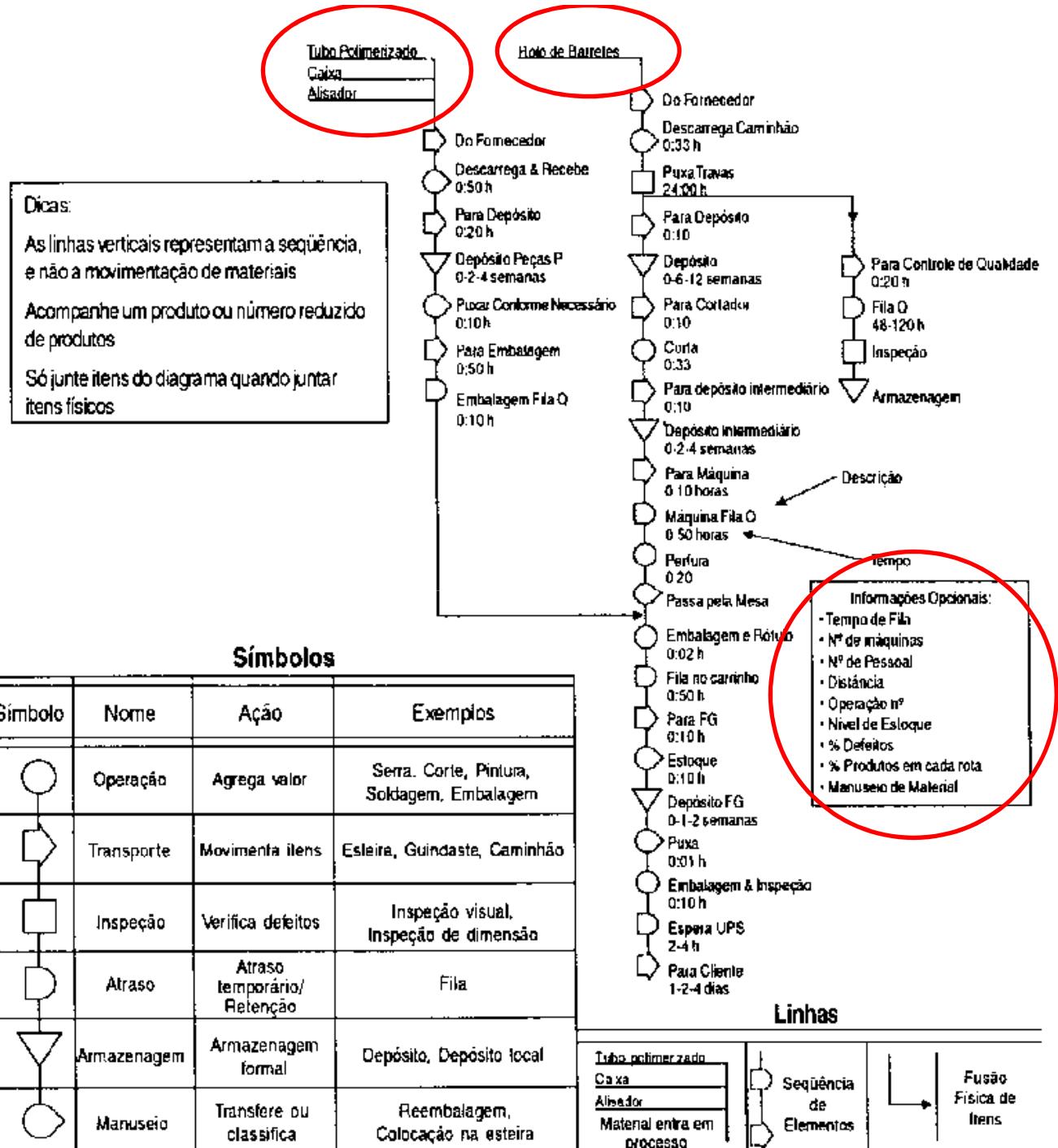


3.03 – *Analisa*r processos atuais

- Envolve a observação da seqüência de atividades as quais o produto é submetido
- Se o produto for novo**, então um similar deve ser estudado
- Se não há referências, uma seqüência deve ser proposta
- Essa tarefa cria um **ponto de referência** para melhorias de processo
- Cartas de processo** são construídas durante essa tarefa



LEE, p. 43





3.03 – *Analizar processos atuais*

- Quantas cartas de processo elaborar?
 - Se há menos de 25 grupos, uma carta para cada grupo
 - Se há mais de 25 grupos, selecionar uma amostra de no mínimo 5 grupos
- Lembrar que o processo oficial frequentemente não corresponde à realidade
- Realizar análise crítica dos processos
 - Que elementos geram a maioria dos defeitos de qualidade?
 - Quais os maiores excessos de estoque?



Índice de Valor Agregado (IVA)

- ❑ Percentual correspondente às atividades de processamento (únicas que agregam valor* ao produto) em relação ao total de atividades desenvolvidas para a fabricação de um produto
- ❑ O IVA pode ser referenciado quanto a custo, tempo, número de passos ou espaço
- ❑ Normalmente o IVA oscila entre 20% e 30%
- ❑ Um processo bem planejado deve ter IVA acima de 60%



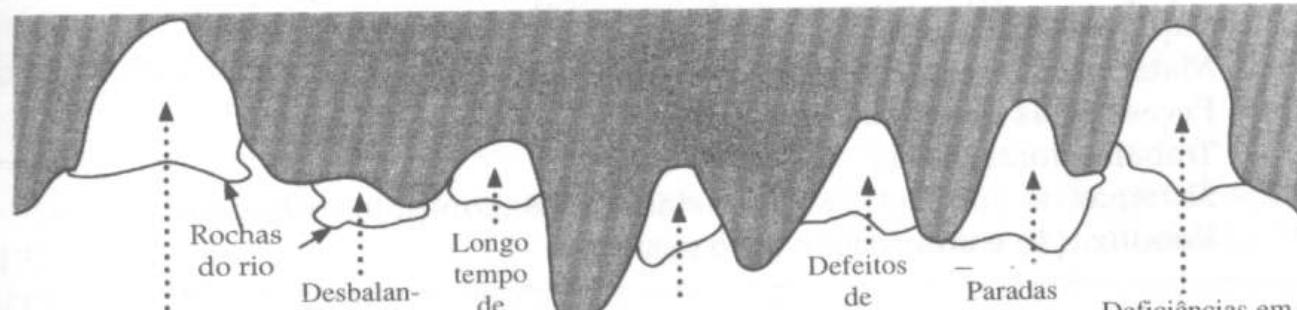
3.04 – Análise de estoque

- ❑ Essa análise é importante por duas razões:
 - ❑ O inventário é um grande consumidor de capital e espaço
 - ❑ Muitas dificuldades se escondem no estoque
- ❑ O primeiro passo é preparar um gráfico que mostre a rotatividade anual histórica de estoque (5 a 10 anos)
- ❑ Giros de estoque = demanda anual / estoque médio



Analogia das pedras no rio

Alto Nível de Estoques em Processo Encobre os Problemas



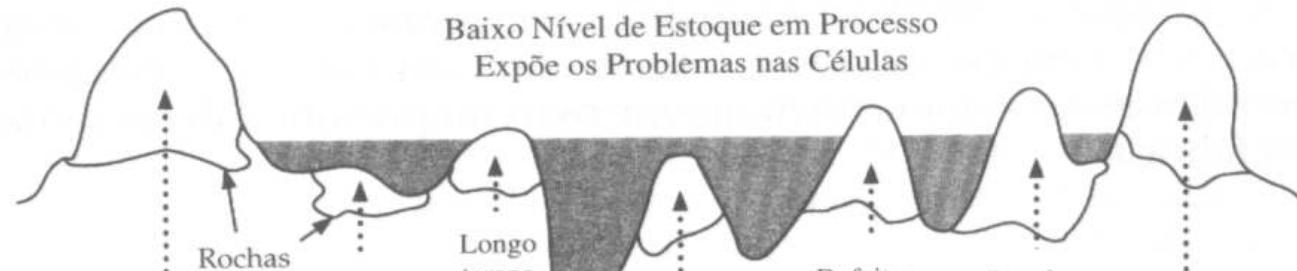
Deficiências no sistema produtivo

- Estoques
- Projeto de sistemas
- Fluxo de materiais
- Balanceamento de capacidade

Deficiências em sistemas de planejamento e controle de produção

- Controle de prioridades
- Seqüenciamento
- Padrões
- Programação
- Planejamento de capacidade

Baixo Nível de Estoque em Processo
Expõe os Problemas nas Células



Deficiências no sistema produtivo

- Estoques
- Projeto de sistemas
- Fluxo de materiais
- Balanceamento de capacidade

Deficiências em sistemas de planejamento e controle de produção

- Controle de prioridades
- Seqüenciamento
- Padrões
- Programação
- Planejamento de capacidade



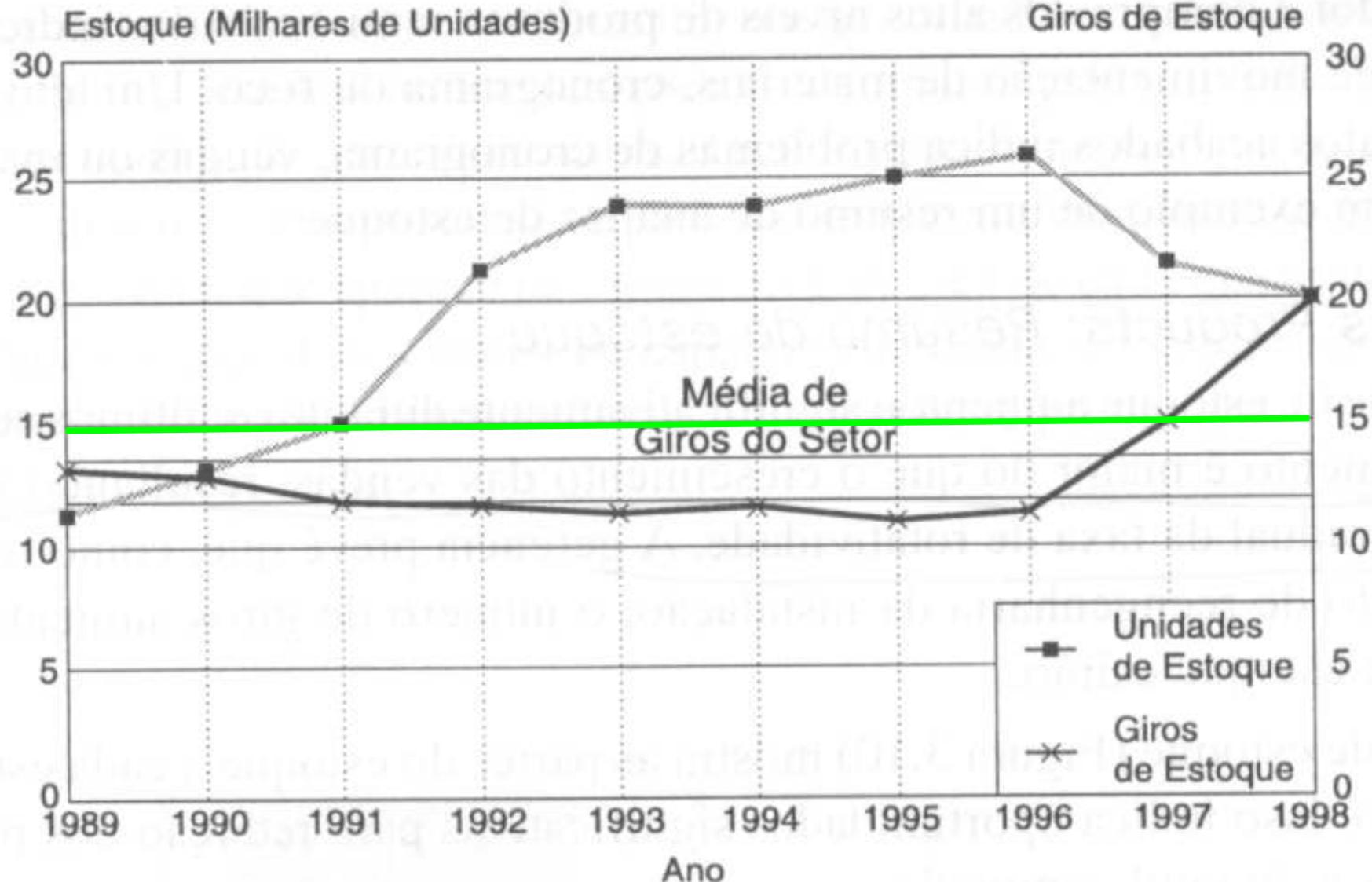
Giros de estoque - exemplo

- Giro do vinho A = demanda / estoque = $2000 / 500 = 4$ vezes ao ano
 - Giro do vinho B = $1500 / 300 = 5$ vezes ao ano
 - Giro do vinho C = 5 vezes ao ano
-
- Giro médio = $(4 \times 2000 / 4500) + (5 \times 1500 / 4500) + (5 \times 1000 / 4500)$
 - Giro médio = 4,56 vezes ao ano

item	Qtde média em estoque	Custo por item	Demandaa anual
Vinho A	500	\$ 3,00	2000
Vinho B	300	\$ 4,00	1500
Vinho C	200	\$ 5,00	1000



Giros de estoque





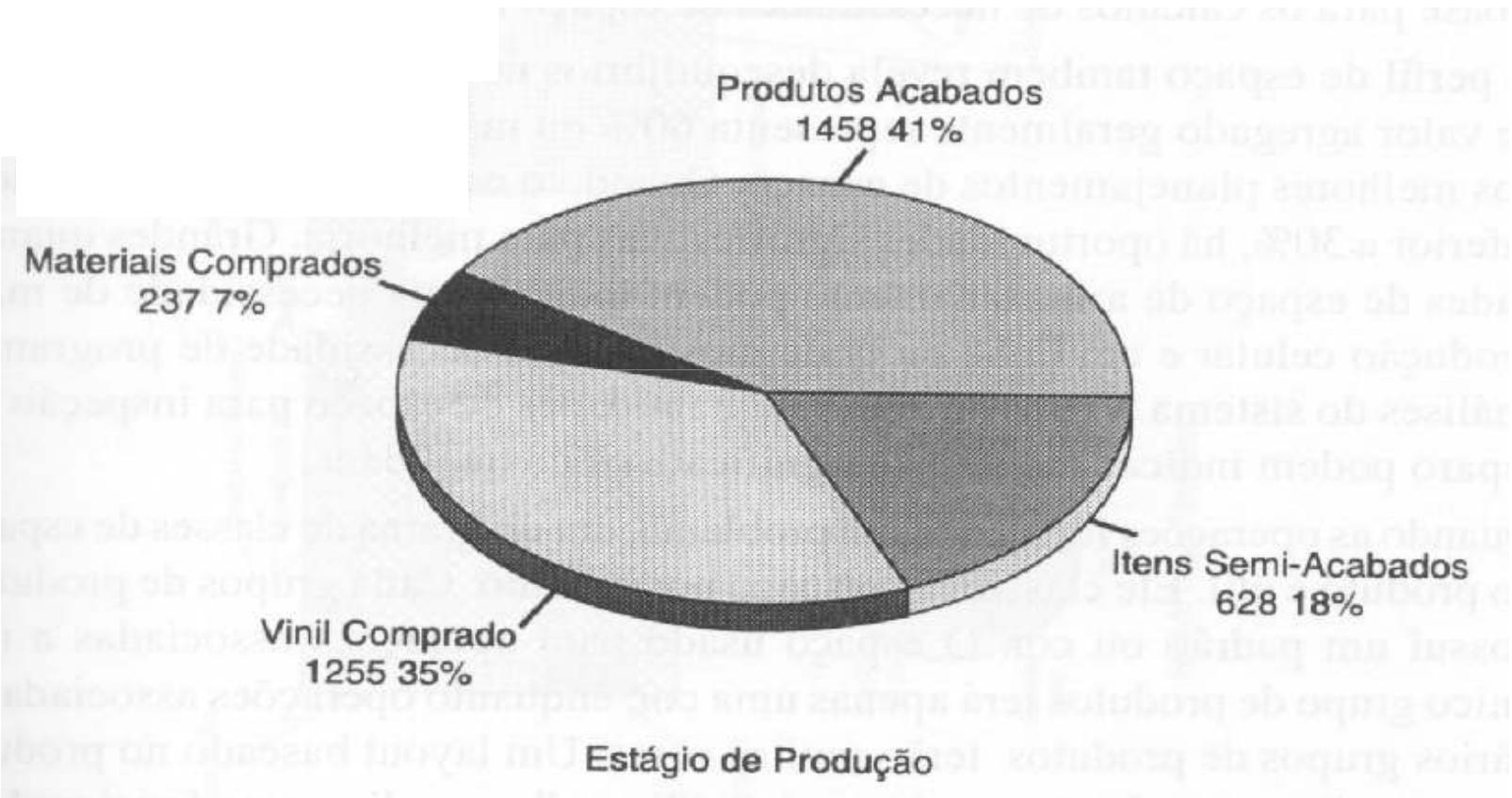
Perfil do inventário

Exemplos:

- (a) classificar entre matéria-prima, produtos em processamento e produtos acabados
- (b) por produto ou grupo de produtos
- Tendências históricas de inventário** ajudam a dimensionar as áreas de armazenamento da nova planta
- Realizar análise crítica**
 - Alto WIP indica problemas no fluxo de produção
 - Grandes estoques de produtos acabados podem indicar pouca agilidade de resposta, problemas de marketing ou erros nas previsões de demanda



Perfil do inventário



LEE, p. 45

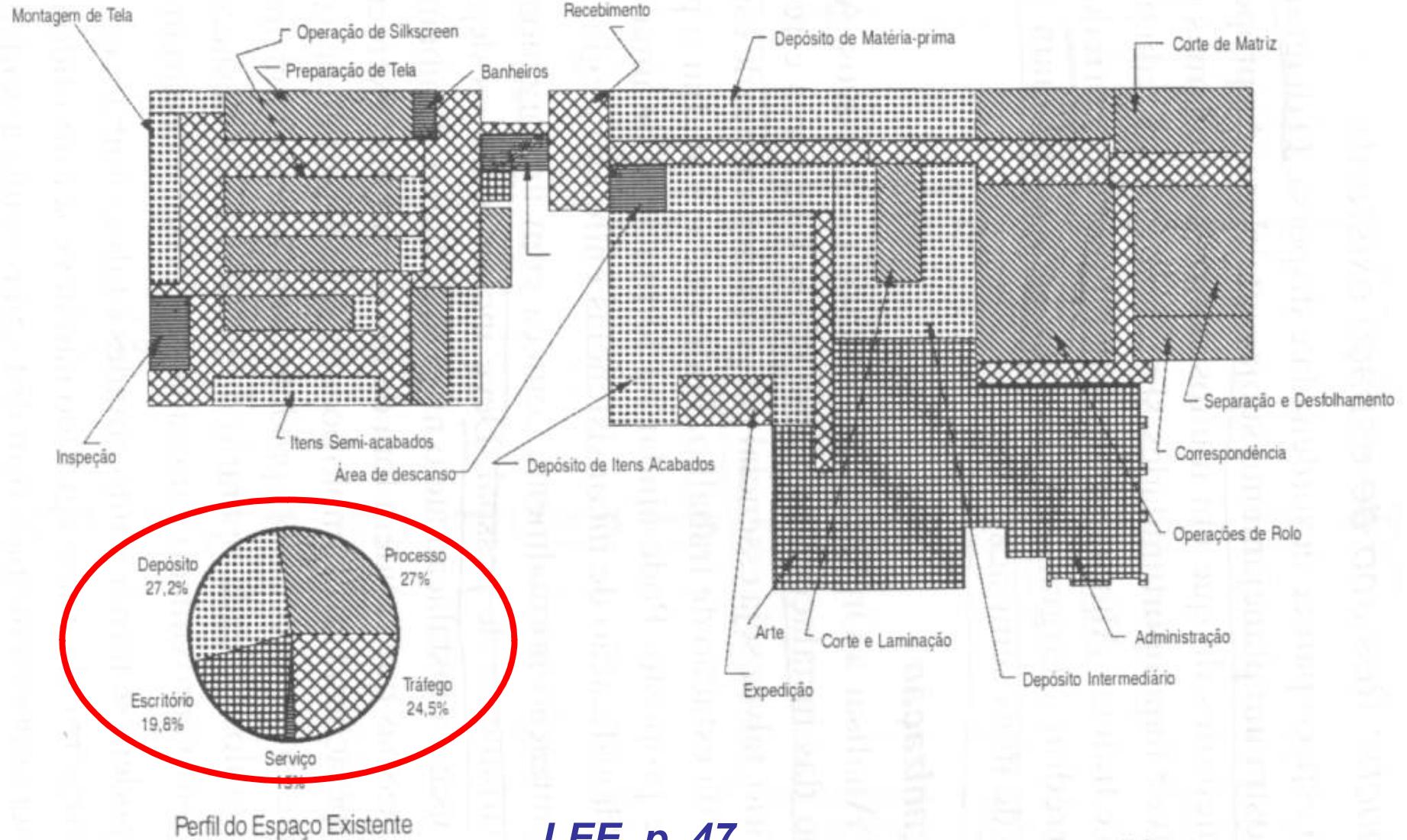


3.05 – Análise de espaço

- Revela a utilização atual do espaço, sendo a base para os cálculos de necessidade de espaço da nova instalação
- O perfil do espaço revela problemas de má utilização do mesmo
- Bons layouts geralmente reservam 60% do espaço total para atividades que agregam valor (IVA)
- Grandes áreas para inspeção ou retrabalho



3.05 – Análise de espaço



LEE, p. 47

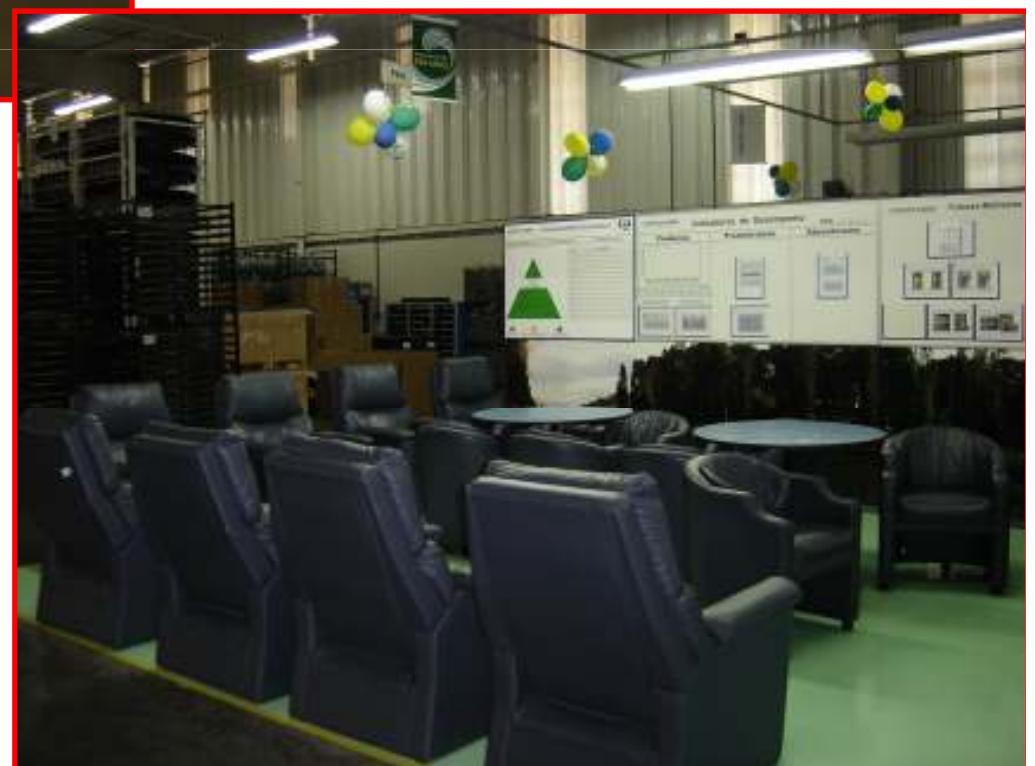
Diagrama do Espaço Existente



Exemplos de questões levantadas pela análise do espaço

- ❑ Por que utilizamos 40% de nossa área para estocagem e mesmo assim freqüentemente não entregamos no prazo?
- ❑ Por que os corredores de nossa instalação são desordenados e caóticos?
- ❑ Por que o produto A utiliza 20% de nosso espaço e gera apenas 3% de nossas vendas e 0,5% de nosso lucro?

Análise do espaço





Análise do espaço: corredores





3.06 – *Analisar a organização*

- ❑ Ajuda a determinar o tamanho das instalações auxiliares, como banheiros e refeitórios
- ❑ A análise começa com a obtenção do organograma atual completo, incluindo todos os departamentos e funcionários
- ❑ Não dividir organograma em folhas menores
 - ❑ Pode ser conveniente para o analista mas mascara a real natureza de organizações complexas



3.06 – Analisar a organização

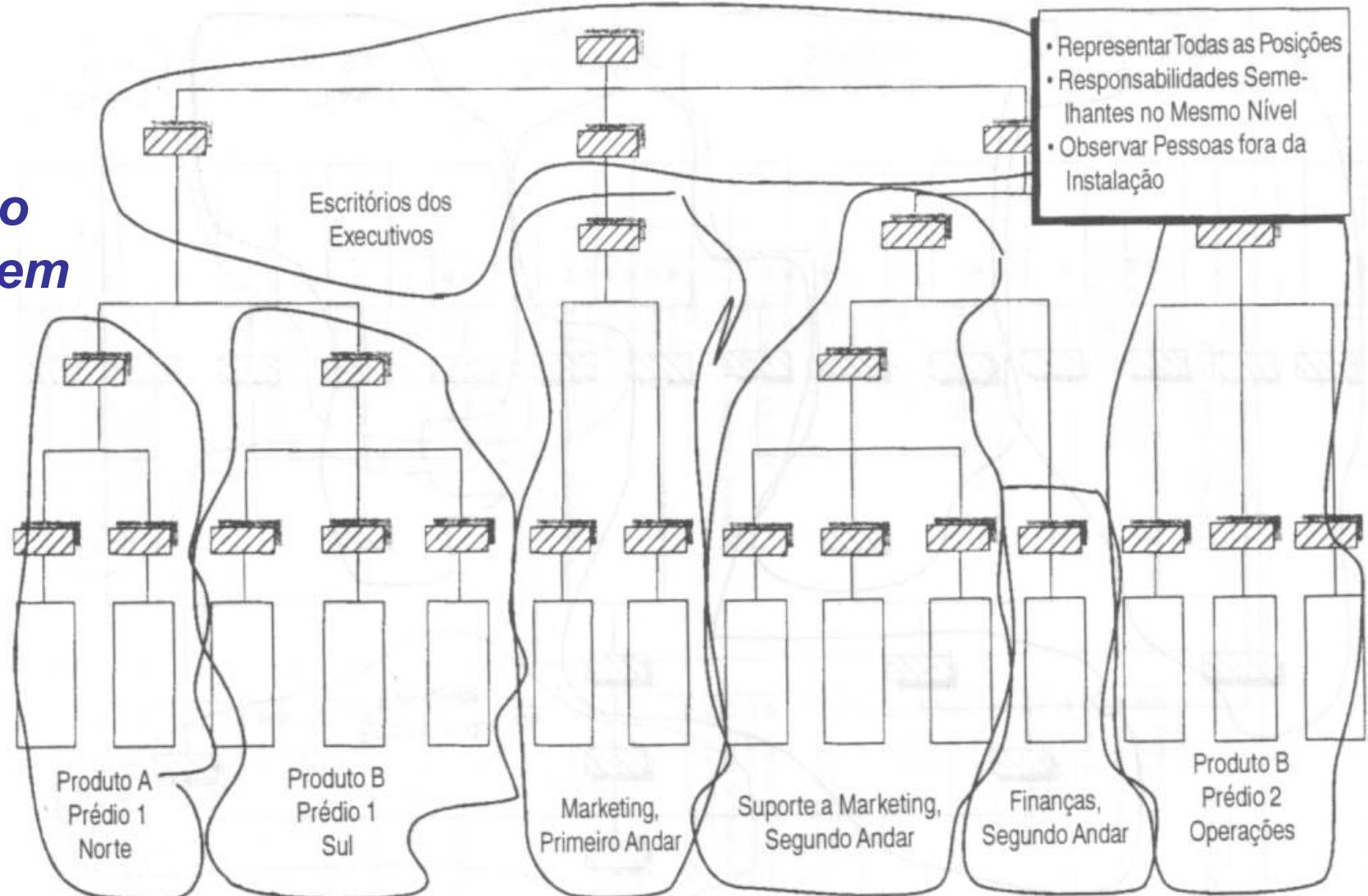
- Após a conclusão do organograma, o layout atual deve ser examinado
- Traçar uma linha contínua englobando todas as funções e departamentos pertencentes a uma mesma área
- Esta análise indica possíveis incongruências



Análise organizacional (consistente)

p. 49

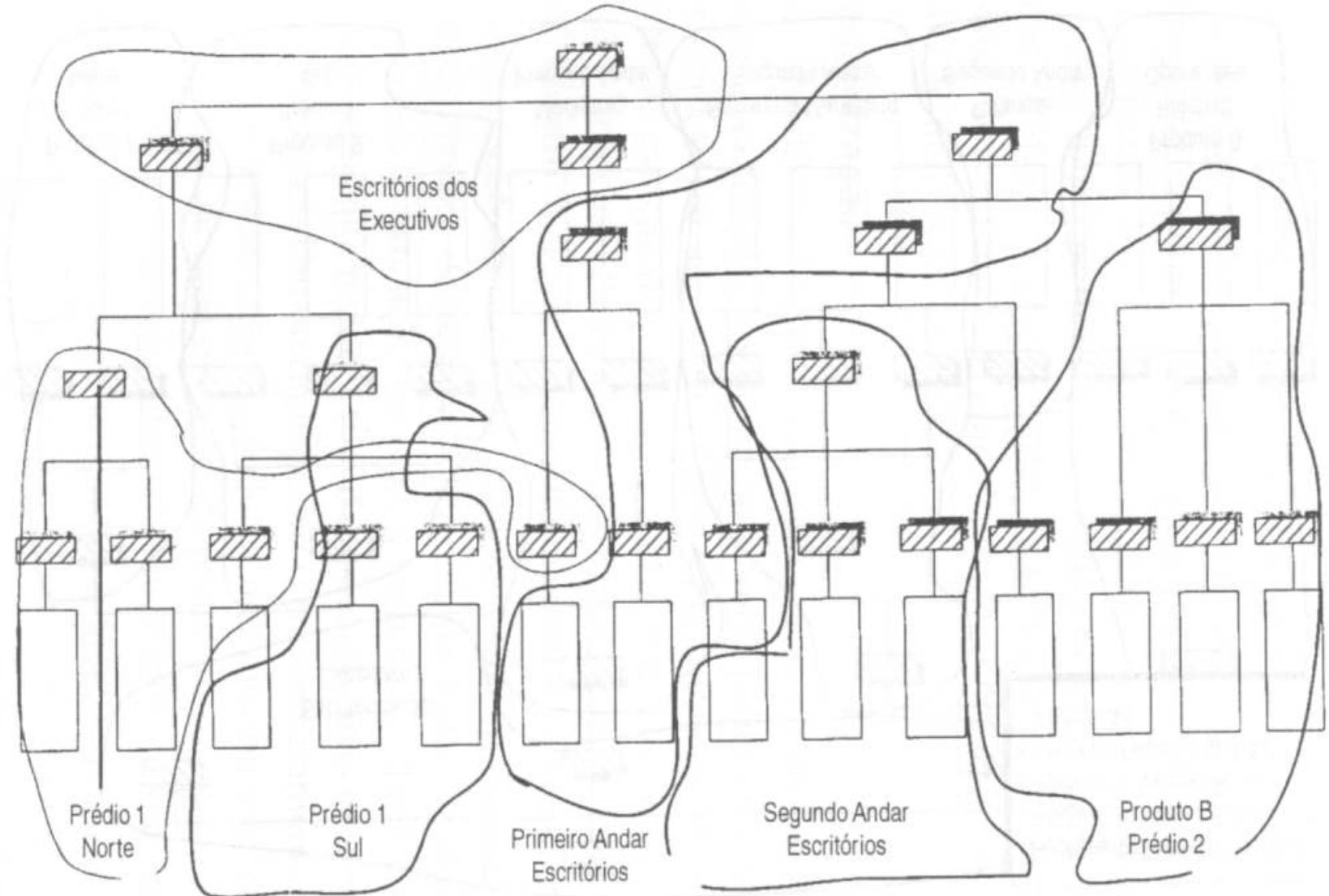
*Dividir o
prédio em
áreas*





Análise organizacional (inconsistente)

p. 50





UPE identificada com base no organograma





3.07 – *Identificar infra-estrutura física*

- A infra-estrutura raramente relaciona-se com um produto ou grupo de produtos em particular
- Ex: refeitório, espaços dedicados ao condicionamento de ar, manutenção, centrais elétricas,.....
- Estes elementos são importantes para as operações e essenciais no planejamento do espaço
 - Porém são fáceis de serem negligenciados no projeto de layout

Lista Parcial de Verificação da Infra-Estrutura

Serviços	Qualidade	Produção	Administração
Eletricidade			
<input type="checkbox"/> Sub-estação externa	<input type="checkbox"/> Laboratório de qualidade	<input type="checkbox"/> Escritórios da produção	<input type="checkbox"/> Sala de recepção
<input type="checkbox"/> Sub-estação interna	<input type="checkbox"/> Calibração de equipamentos	<input type="checkbox"/> Sala de ferramentas	<input type="checkbox"/> Sala de conferências/reuniões
<input type="checkbox"/> Sala de Força	<input type="checkbox"/> Laboratório de formulações	<input type="checkbox"/> Manutenção central	<input type="checkbox"/> Sala p/ clientes
<input type="checkbox"/> 127 V - 1 fase	<input type="checkbox"/> Material não-conforme	Depósitos	<input type="checkbox"/> Sala p/ fornecedores
<input type="checkbox"/> 220 V - 1 fase		<input type="checkbox"/> Material p/ embalagem	<input type="checkbox"/> Sala p/ treinamento
<input type="checkbox"/> 220 V - 2 fases		<input type="checkbox"/> Óleos lubrificantes	<input type="checkbox"/> Arquivo morto
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Material não-conforme	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Illuminação		Transporte Externo	Necessidades Pessoais
<input type="checkbox"/> Alta intensidade		<input type="checkbox"/> Área p/ manob. caminhões	<input type="checkbox"/> Escritórios individuais
<input type="checkbox"/> Baixa Intensidade		<input type="checkbox"/> Doca p/ caminhões	<input type="checkbox"/> Escritórios coletivos
<input type="checkbox"/> Luz natural		<input type="checkbox"/> Estacionam. p/ caminhões	<input type="checkbox"/> Biblioteca
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Balança p/ caminhões	<input type="checkbox"/> Local disponível p/ refeição
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Manutenção p/ caminhões	<input type="checkbox"/> Refeição fornecida: buffet
Água/Esgoto		<input type="checkbox"/> Entrada/saída p/ caminhões	<input type="checkbox"/> Refeição fornecida: prato pronto
<input type="checkbox"/> Água potável		<input type="checkbox"/> Entrada/saída p/ veículos	<input type="checkbox"/> "Máquinas de vender"
<input type="checkbox"/> Água industrial		<input type="checkbox"/> Estacionamento p/ veículos	<input type="checkbox"/> Sala de primeiros socorros
<input type="checkbox"/> Torre de refrigeração		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Alarmes de emergência
<input type="checkbox"/> Tratamento de água		Desenvolvimento do Produto	<input type="checkbox"/> Toaletes
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Fábrica de protótipos	<input type="checkbox"/> Armários chaveados
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Laboratório de engenharia	<input type="checkbox"/> Bebedouros
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Lab. de testes especiais	<input type="checkbox"/> Estacionamento para empregados
<input type="checkbox"/>			

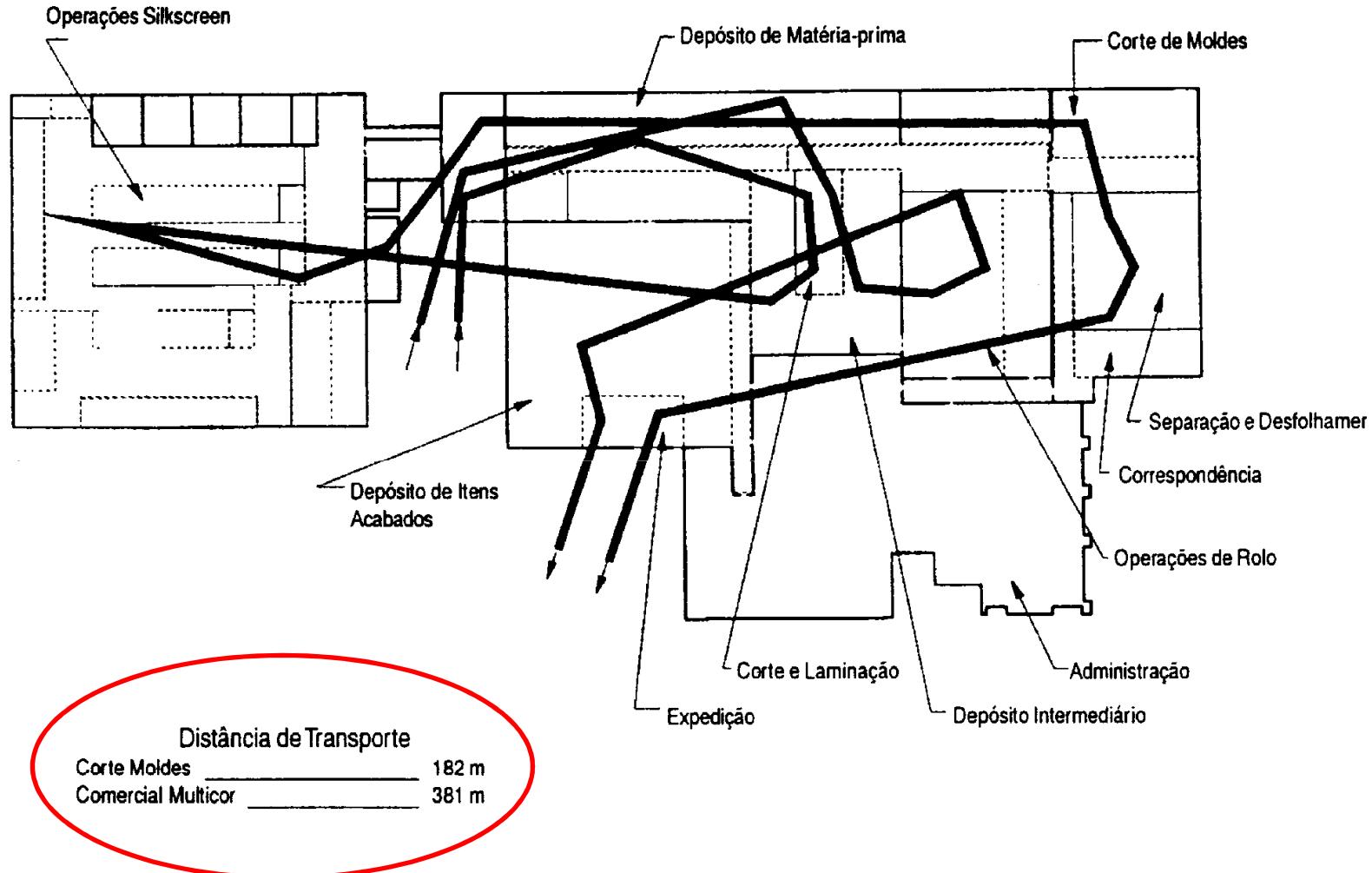


3.08 – *Analizar fluxos de materiais*

- As informações da análise dos processos (tarefa 3.03) são sobrepostas no layout atual
- Esta atividade é base para medir as melhorias no manuseio de material alcançadas com o novo layout
- Mostra movimentos, cruzamentos e retrocessos



Fluxo de material atual



LEE, p. 53

Cosmos Products

Strategos, Inc. Kansas City MO 816-931-1414	Descrição:
Autor: QL Data: 11/10/94 Projeto: IE01 Página: 1 de 1	



3.09 – Analisar outras questões-chave (p. 52)

□ Limitações de natureza gerencial podem ser identificadas durante a coleta de dados

□ Dificuldades na contratação de pessoal qualificado

Falta de recursos para implantar automação

□ Pelo menos uma breve listagem desses problemas é necessária



3.10 – Desenvolver estratégia de operações

- A estratégia é a abordagem ou filosofia dominante que orienta o projeto do sistema de produção ou negócios
- Deve dar uma visão de futuro à fábrica
- Envolve todos os produtos e processos, permeando todas as áreas e aspectos da organização
- A estratégia pode ser explícita ou implícita



Objetivos

2010

Conquistar mercado de todos projetos e substituição de negócios por grupos de produto

Semi-eixos Cardans - Estender liderança
- 25 % em 2010

Qualidade de Produto – 0 PPM
Qualidade de serviço fornecido –
Prêmios de todos clientes

Comportamento com integridade –
- Pesquisa de Satisfação dos Funcionários (D)
- Turnover de mão-de-obra(C)
- Tempo de recrutamento (C)

AFR - 0
ASR - 0
SIR - 0

Proteção ao meio-ambiente
e utilização de recursos

Duplicar OPIC de forma sustentável até 2010
- £160m

2005

Garantir o crescimento da taxa de entrada de pedidos “top line” e aumentar as margens.

Semi-eixos - Ampliar liderança
Cardans - Conquistar pedidos que proporcionem 22 % do mercado em Dez 2006

Qualidade de Produto– 0 PPM
Qualidade de serviço fornecido – 100% OTD
Prêmios de todos clientes

Executar pesquisa de acompanhamento
Definir e desenvolver *People Excellence*
Implementar PDP
Desenvolver objetivos do Grupo CSR

AFR - 6.5	2004 Real F/c	→ Redução ou objetivo 2004	20%	5.2
ASR - 180			132	
SIR - 1.1			0.5	

14001 Aprovação – 100% Conformidade
Grupos Focados na Redução de consumo de energia VOC

OPIC = £57MI em 2005

1 SEMI-EIXOS: CRESCIMENTO LUCRATIVO

PDP – Processo de Desenvolvimento de Pessoas
CSR – Responsabilidade Social
VOC – Compostos Orgânicos Voláteis



Determinação da estratégia

- A estratégia operacional de uma organização deve incluir:
 1. Oportunidades de focalização
 2. Resumo (ou declaração) da estratégia operacional



Oportunidades de foco

- O projeto de uma fábrica é como qualquer outro projeto de engenharia
 - Otimiza o desempenho em algumas dimensões em detrimento de outras
 - Muitos gerentes exigem uma fábrica que faça muitos produtos rapidamente, para muitos clientes, com qualidade máxima e menor custo
 - Essa fábrica não tem foco !

Um negócio raramente tem bom desempenho em mais que duas ou três dimensões-chave (custo, entrega, qualidade, flexibilidade, inovatividade)



Oportunidades de foco

Analogia com o projeto de um avião

- Os engenheiros podem projetar um avião que voe com velocidade Mach 3.0
- Que transporte 500 pessoas
- Que dê a volta ao mundo com pouco combustível

Entretanto, não podem projetar um único avião com todas essas características



Oportunidades de foco

Os clientes realmente conseguem tudo ao mesmo tempo (qualidade, preço, prazo,...)?

Status = Cadillac

Qualidade = Toyota

Estilo = Jaguar

Preço = Kia

Focar nos critérios ganhadores de pedido para o segmento de mercado alvo



Focalização da manufatura

- No início dos anos 70, Wickham Skinner observou que **fábricas grandes**, com muitos produtos, normalmente tinham um mau desempenho
- Variedade mais ampla de produtos normalmente resulta em maior variedade de processo (setups, ferramentas, estocagens,...)
- Muitos produtos para diferentes mercados levam a conflitos
 - Um mercado pode priorizar velocidade de entrega e outro exigir qualidade ou customização



Focalização da manufatura

- Fábricas muito grandes podem ter deseconomias de escala
- Maior esforço de coordenação, isolamento de departamentos, distanciamento dos clientes
- Fábricas grandes implicam em maiores distâncias de movimentação de materiais
- Fábricas desfocadas têm intensa integração vertical
- Exige muito mais domínio técnico, muita burocracia



Focalização da manufatura

- ❑ É desejável que as fábricas e instalações de serviços sejam especializadas de alguma maneira
- ❑ Assim não serão tão vulneráveis a concorrentes menores e mais especializados que poderão oferecer a um grupo particular de clientes um conjunto melhor de custo, entrega, qualidade e desempenho no atendimento
- ❑ Pode haver especialização em alguns modelos de produtos ou em alguns processos de produção



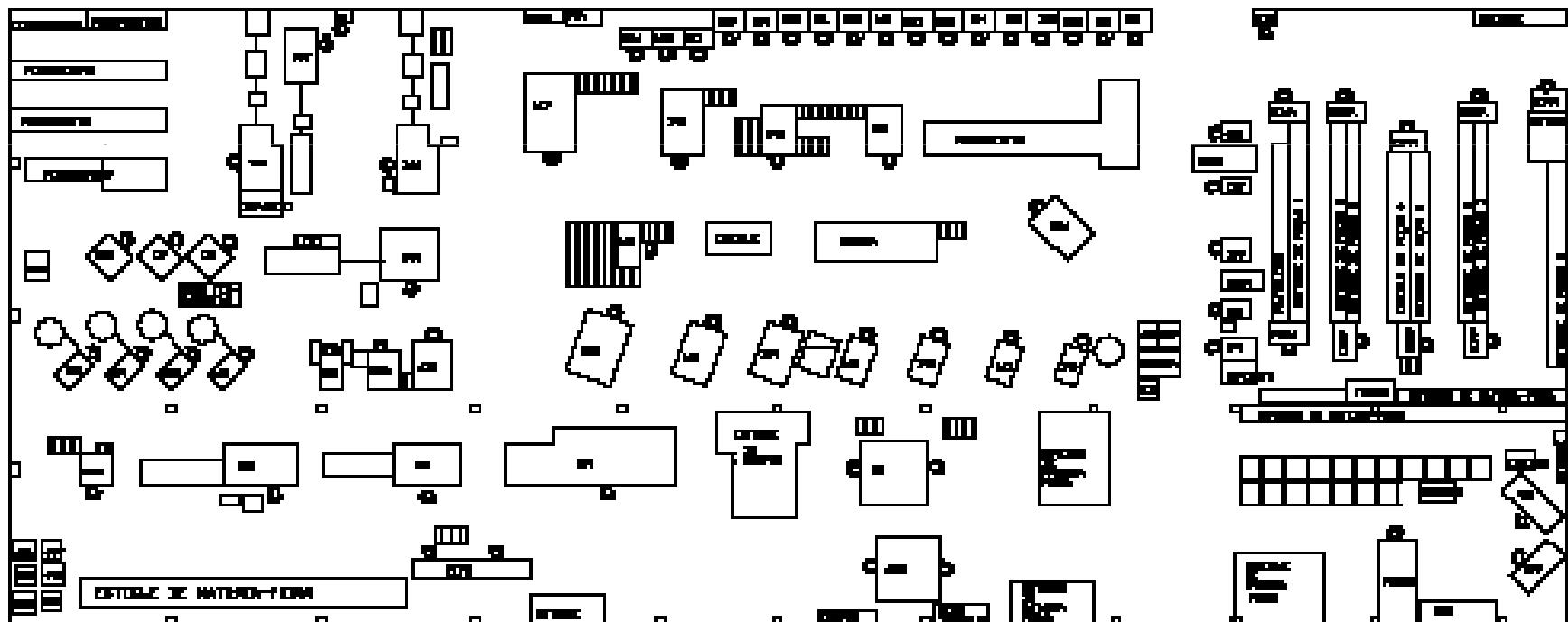
Focalização da manufatura

- Uma fábrica focalizada dedica-se a uma gama mais limitada de produtos, clientes ou processos
- A empresa aborda um mercado mais limitado, mas aborda com eficácia
- *O conceito de focalização também se refere a idéia de estabelecer pequenas fábricas focadas no produto (sub-fábricas ou mini-fábricas), dentro de uma fábrica grande*
- A sub-fábrica ideal não deveria ter mais de 30 empregados, com gerência própria



Mini-fábricas focadas no produto

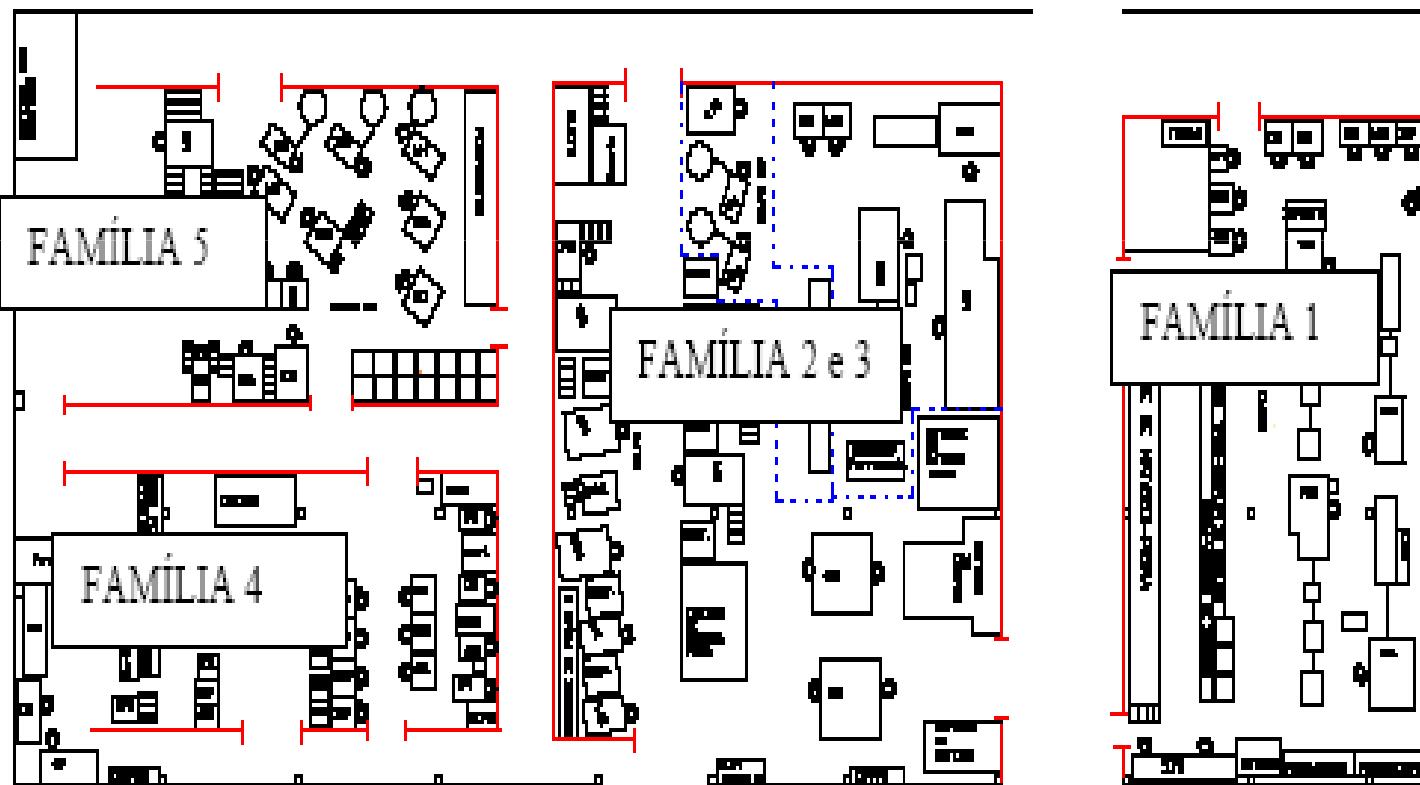
- Ex: Reorganização de um setor de estamparia funcional (Silva e Rentes, ENEGEP 2002)





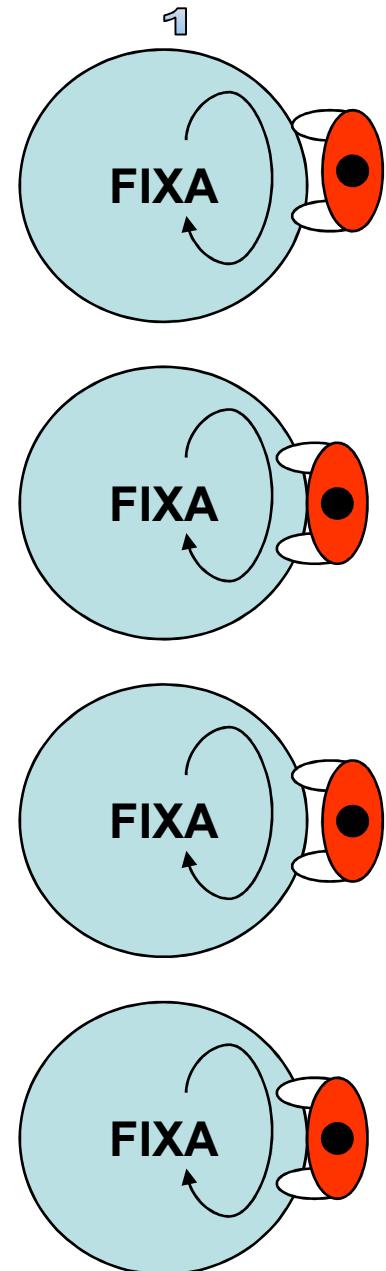
Mini-fábricas focadas no produto

Estamparia re-arranjada em mini-fábricas





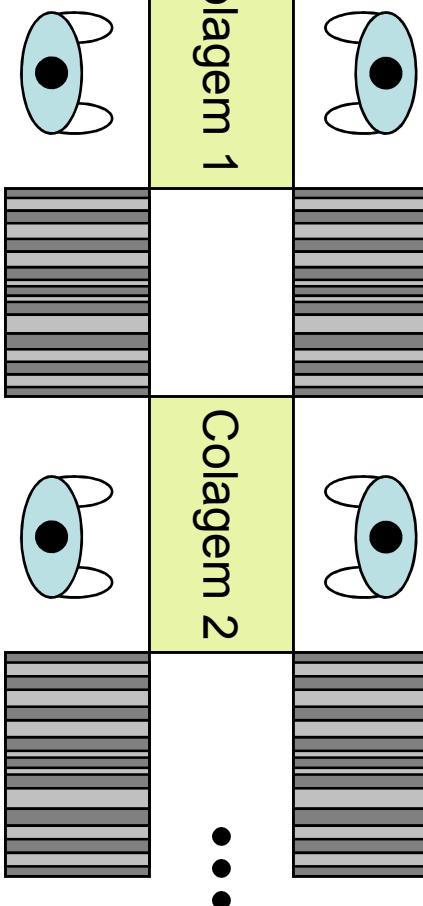
Mini Fábrica



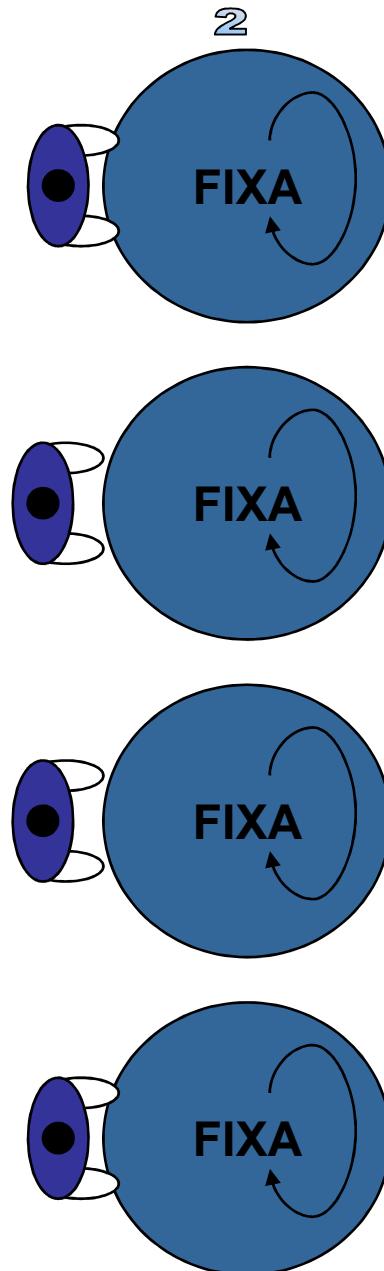
1

FIXA

Colagem 1



Mini Fábrica



2

FIXA

Colagem 2

**CÉLULA DE
PRODUÇÃO**

Opção 4

**Mesas fixas
com roletes**



Foco no produto x Foco no processo

- ❑ Mini-fábricas organizadas por produto são marcadamente superiores às organizadas por processo
- ❑ Contudo, existem razões para organizar a produção de componentes e subconjuntos por processos e não por produtos
 - ❑ Alguns processos fornecem itens comuns a múltiplos produtos
 - ❑ Pode haver um desequilíbrio entre a velocidade e capacidade das operações finais de montagem e a produção de componentes e subconjuntos

Ex: máquina com capacidade para fabricar 100 componentes por minuto e linha de montagem opera à razão de 2 unidades por minuto



Foco no produto x Foco no processo

ENFOQUE VERTICAL OU HORIZONTAL?

PROCESSO	TIPO DE PRODUTO					
	A1	A2	A3	B1	B2	B3
TESTE	/	/	/	/	/	/
MONTAGEM DE UNIDADES	/	/	/	/	/	/
SUBCONJUNTOS: ELET,	/	/	/	/	/	/
SUBCONJUNTOS: MEC.	/	/	/	/	/	/
PREENSAÇÃO	/	/	/	/	/	/
SOUDAGEM	/	/	/	/	/	/
REVESTIMENTO	/	/	/	/	/	/

Foco no produto

Foco no processo

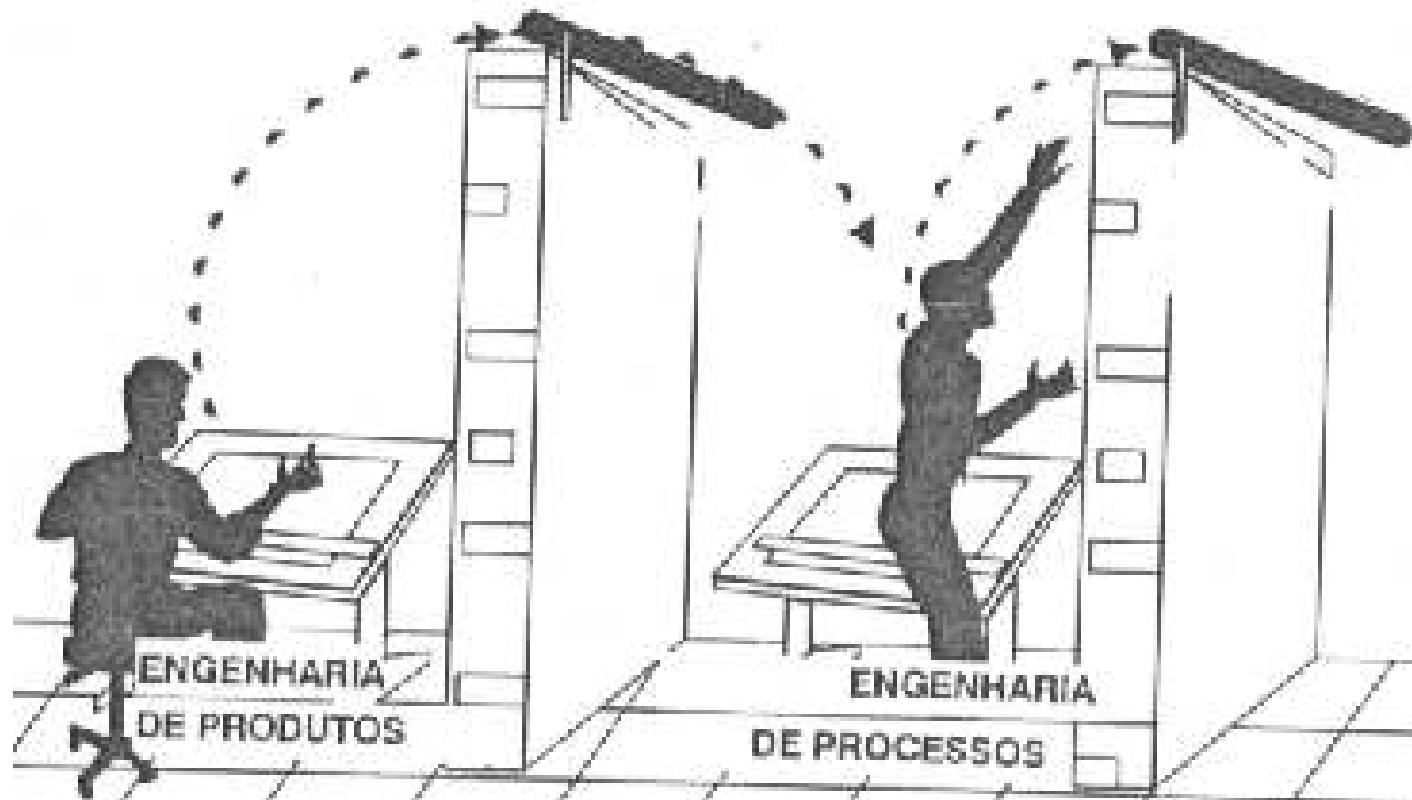


Foco na manutenção

- Na medida do possível, as funções de manutenção deveriam ser descentralizadas
 - Cada sub-fábrica ter um mecânico de manutenção
- Dificuldades de um órgão central de manutenção:
 - Tempo despendido pelos operários para atingir o local da avaria, bem como deslocamentos para busca de ferramentas
 - Difícil comunicar mudanças nas prioridades de trabalho aos empregados espalhados pelos mais remotos locais da fábrica



Foco no processo (ou falta de foco) na engenharia de produto





*A idéia de focalização é compatível com
a filosofia de produção enxuta?*



Resumo da estratégia de operações (p. 59, 60)

Missão

- Propósito da instalação, identifica clientes, produtos e processos, questões ambientais e comunitárias

Processo

- Declara como a organização pretende realizar as principais tarefas de produção

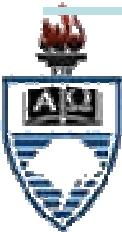
Missão do Projeto Blue Macaw

MISSÃO

Producir um veículo de baixo custo e alta qualidade, que enfatiza as práticas de manufatura enxuta e utiliza o conceito de fornecimento de sistemas, com total participação dos fornecedores em todas as fases do programa: projeto e validação de componentes, localização das fábricas e total comprometimento das pessoas.



*BLUE
MACAW*



Visão

Ser reconhecido, até 2010, como o melhor e mais confiável fornecedor de estampados médios e conjuntos soldados do mercosul.

Missão

A Polyprom Sul tem como missão o desenvolvimento e fabricação de peças estampadas metálicas e subconjuntos, com alta qualidade e performance, visando, através de parcerias de longo prazo com seus clientes e fornecedores, a geração de recursos que possibilitem seu crescimento sustentado, o desenvolvimento de seus colaboradores, a melhoria de seu desempenho, a redução de custos de seus produtos, o respeito pelo meio ambiente e o bom relacionamento com a comunidade.



Resumo da estratégia de operações

- Infra-estrutura (não física)
 - Sustenta o processo, mas não afeta diretamente o produto (sistemas de programação, treinamento, projeto de máquinas e produtos,...)
- Instalações (infra-estrutura física)
 - Prédios, sistemas de utilidades, ruas, docas, expansões



Resumo da estratégia de operações

- Algumas empresas podem já possuir um resumo de estratégia suficiente para o projeto de instalações
- Nesse caso, enfatizar os elementos da estratégia que se relacionam às instalações
- O desenvolvimento estratégico é uma tarefa de alto nível que inclui quase todos os aspectos da empresa

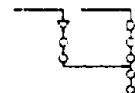


Principais aspectos da estratégia



1.0 Missão da Instalação

- 1.1 Foco da Instalação
- 1.2 Produtos
- 1.3 Mercados
 - Volume
 - Geografia
- 1.4 Integração de Várias Instalações
- 1.5 Principais Tarefas de Produção
- 1.6 Questões Estratégicas Externas
- 1.7 Políticas
- 1.8 Ambientais
- 1.9 Participação na Comunidade



2.0 Processo

- 2.1 Modo(s) de Produção
 - Projeto
 - Funcional
 - Celular
 - Toyota
 - Linear
 - Contínua
- 2.2 Escala de Processo
- 2.3 Preparação/Tamanho do Lote
- 2.4 Capacidade
 -
 -
 -
 -

2.5 Capacidade de Qualidade

2.6 Nível de Tecnologia



3.0 Infra-estrutura

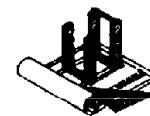
- 3.1 Abordagem à Qualidade
 - Política de Qualidade
 - Qualidade na Fonte
- 3.2 Políticas de Pessoal
 - Detalhamento da Habilidade Técnica
 - Amplitude da Habilidade Técnica
 - Habilidades Interpessoais
 - Segurança no Emprego
 - Remuneração
 - Treinamento
 - Avaliação do Desempenho
 - Segurança
 - Ética
- 3.3 Estrutura Organizacional
 - Funcional
 - Produto
 - Outra
 - Detalhe
- 3.4 Estilo Organizacional
 - Explorador
 - Burocrático
 - Consultivo
 - Participativo
- 3.5 Políticas Contábeis
 - Processo
 - Custo de Tarefa
 - Contabilidade Baseada na Atividade
 - Alocação de Overhead
 - Critérios de Decisão
 - Investimentos na Base de Conhecimentos
 - Contabilidade de Estoque

3.6 Controle da Produção

- Sob Encomenda
- Para Estoque
- Link Físico
- Kanban
- MRP
- Ponto de Recompra

3.7 Políticas Relacionadas aos Fornecedores

- Critérios de Seleção
- Fontes Única/Múltiplas
- Horizontes de Tempo dos Contratos
- Abordagem ao Cronograma
- Políticas de Expedição



4.0 Instalações

4.1 Foco da Instalação

- Produto
- Processo
- Mercado
- Geográfico
- Outros

4.2 Localização & Tamanho da Instalação

4.3 Acesso ao Transporte

4.4 Utilidades

4.5 Políticas de Expansão

4.6 Flexibilidade para Novos Produtos

4.7 Flexibilidade para Novos Processos

4.8 Política de Revenda/Eliminação

4.9 Política de Lixo Tóxico

4.10 Questões Ambientais



Declaração de estratégia (Lee, p.60)

Missão

A Instalação Número 1 tem duas missões distintas associadas aos nossos dois principais mercados. São elas:

Rolos: Fornecer aos nossos clientes a maior variedade de rolos do setor com expedição em 24 horas e qualidade consistente com as 20% primeiras empresas do setor.

Produtos Comerciais: Fornecer adesivos e apliques de vinil de alta qualidade para fabricantes de pequeno e médio porte. A originalidade e a qualidade do design artístico é parte integrante de nosso *mix* de produtos. Esperamos expedir 80% de todos os pedidos em duas semanas com uma confiabilidade de 98%. Nossos produtos manterão a conformidade com padrões de qualidade reconhecidos.

Na Cosmos, esperamos ser bons vizinhos e parte integrante de nossa comunidade. A Cosmos deve ser conhecida como empregadora satisfatória.

Processo

Rolos: A Cosmos buscará uma operação voltada para o produto com a exceção do corte de tiras que serve tanto às operações de Rolos quanto de Produtos Comerciais. Teremos um *mix* de equipamentos de pequena e grande escala nas células de Tecnologia de Grupo. A preparação rápida é uma prioridade importante para a seleção e operação de equipamentos. Tentaremos uma utilização média de equipamentos entre 60% e 85%. Acrescentaremos capacidade de processo 6-12 meses antes da demanda. Os processos devem ter um índice de capacidade mínimo de 1.4. Adotaremos gradativamente processos de mais alta tecnologia desde que sejam consistentes com nossa estratégia de foco, se justifiquem em termos de custos e tenham suporte adequado.

Produtos Comerciais: A Cosmos buscará o foco no produto dentro dos limites estabelecidos pelas necessidades de processo e ambientais. Isso pode ditar a separação física entre o silk-screen e os

pamentos de silk-screen de larga escala e de 50% a 70% nos outros equipamentos. Acrescentaremos equipamentos de pequena escala antes da demanda e equipamentos de larga escala quando a demanda for comprovada. Todos os equipamentos terão um índice de capacidade mínimo de 1.4. Buscaremos o mais recente e mais alto nível de tecnologia em silk-screen de larga escala.

Infra-estrutura

A Cosmos buscará uma organização voltada para o produto, consultiva e informal. Adotaremos gradativamente uma organização participativa baseada em equipes nos próximos cinco anos.

Nosso sistema contábil deve acomodar o custeio baseado na atividade usando direcionadores de custos para alocação de overhead. Usaremos custeio de projeto para produtos comerciais e custeio de processo para rolos. Reconheceremos as limitações dos sistemas contábeis convencionais para decisões gerenciais.

O controle da produção usará cronogramas do tipo MRP para produtos comerciais e fornecedores. Usaremos sistemas de kanban para cronogramas internos de operações dos rolos. Os produtos comerciais serão feitos exclusivamente sob encomenda. Os rolos usarão pequenos estoques de produtos acabados para 80% dos itens de linha de maior volume. Os restantes 20% de rolos de baixo volume serão feitos sob encomenda. Pedidos anormalmente grandes de rolos terão suas entregas estendidas e serão feitos sob encomenda.

Na Cosmos, buscaremos relacionamentos de longo prazo com os fornecedores confiáveis. Selecionaremos os fornecedores com base na qualidade, confiabilidade da entrega e custo em um determinado pedido.

Instalações

O foco das instalações seguirá as estratégias



PROJETANDO O PLANEJAMENTO DE ESPAÇO



3.11 – *Definir Unidades de Planejamento de Espaço (UPE)*

- Um erro nessa tarefa pode invalidar todo o trabalho que segue
- Fontes para identificação das UPE:
 - Análise de espaço
 - Check-list de infra-estrutura
 - Cartas de processo
 - Organograma
 - Estratégia



3.11 - Definindo as UPE

- Procura-se por atividades, pessoas ou equipamentos que requeiram espaço**

- Para cada um desses itens, uma UPE pode ser definida ou o item pode ser combinado com outros para formar uma UPE**

- Em geral, de 10 a 30 UPE devem ser identificadas**



O resumo da definição das UPE (p. 67)

Observações:	
1.	A/C E AMBIENTE SEMILIMPO
2.	CÉLULAS DE TRABALHO GT DESTA ÁREA DEFINIDAS EM NÍVEL 05

Aprovações:	
A. Jackson	11/11/94
C. Hacker	12.11.Q4
G. Washington	12/11

ID	Nome da Célula	Inclusões	Exclusões	Fonte					Obs.
				Existente	Processo	G.T.	Organograma	Estratégia	
01	OPERAÇÕES DE SILKSCREEN	SILKSCREEN SELAGEM RISPAGEM E UMIDIFICAÇÃO	PREPARAÇÃO DE TELA OPERAÇÕES PÓS-TEL	●	●				1
02	PREPARAÇÃO DE TELA	PREPARAÇÃO ARMAZENAMENTO	PRODUÇÃO SILKSCREEN	●	●	●			
03	OPERAÇÕES DE ROLO (CÉLULA COMPOSTA)	CÉLULAS GT PARA CORTE E EMBALAGEM DE ROLOS		●	●	●	●		2
04	OPERAÇÕES PÓS-TEL (CÉLULA COMPOSTA)	CÉLULAS GT PARA OPERAÇÕES PÓS-TEL	OPERAÇÕES SILKSCREEN		●	●	●		2
05	CORTE & LAMINAÇÃO	CORTE DE ROLOS CORTE DE LÂMINAS	DEPÓSITO INTERMEDIÁRIO	●	●				
06	DEPÓSITO INTERMEDIÁRIO	PRODUTOS SEMI-ACABADOS PARA OPERAÇÕES COMERCIAIS E ROLOS		●	●				
07	DEPÓSITO DE MATÉRIA-PRIMA	MATÉRIA-PRIMA PARA ROLO & COMERCIAL		●	●				
08	DEPÓSITO DE ITENS ACABADOS	ARMAZENAMENTO DE ROLOS ACABADOS	ARMAZENAMENTO COMERCIAIS ACABADOS		●				



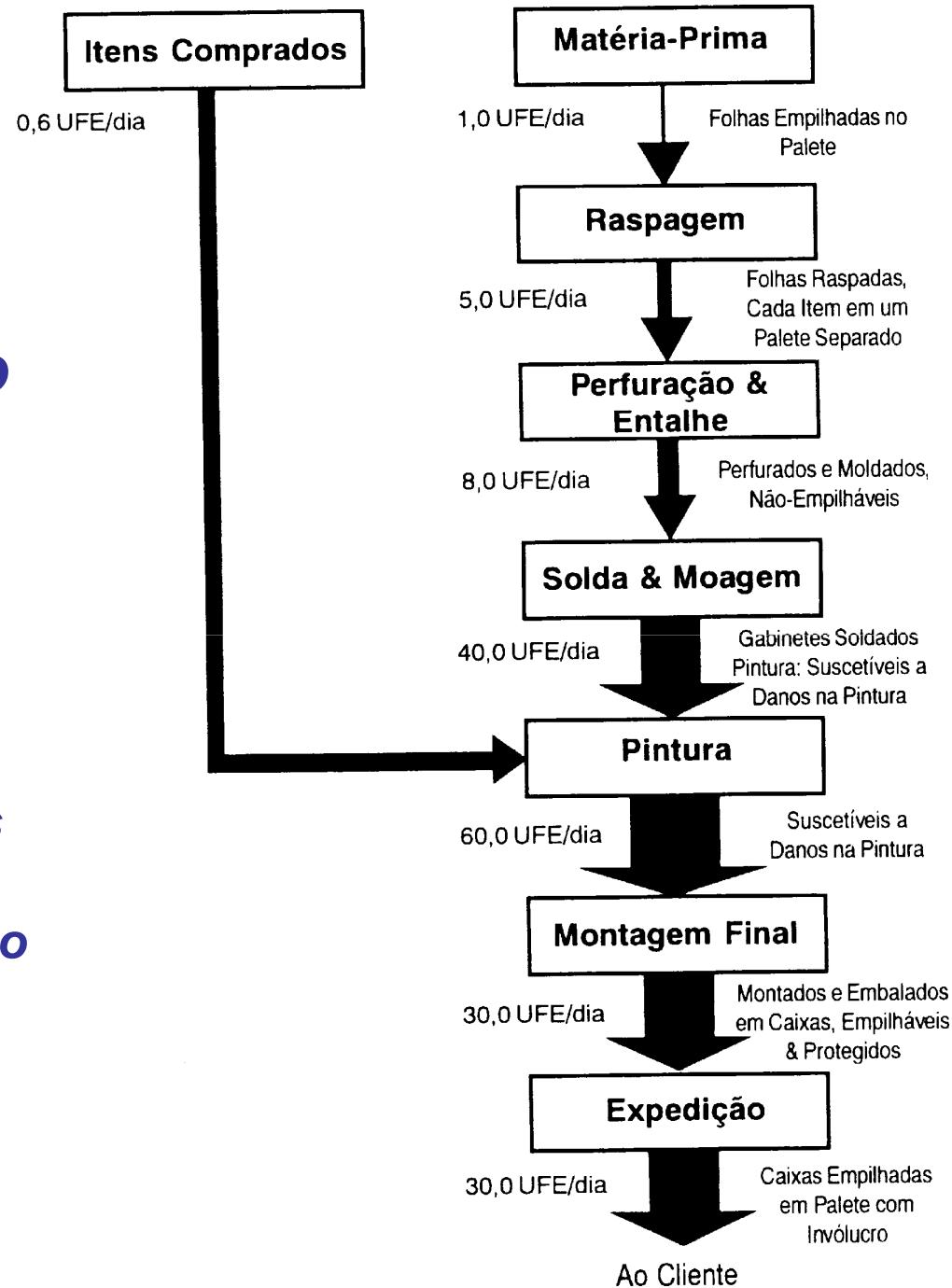
3.12 – Análise do fluxo de materiais

- Calcular fluxo de materiais entre pares de UPE
- A forma dos materiais e os requisitos de manuseio mudam na medida em que eles avançam na sequência de produção
- É necessário definir uma unidade comum para medir o fluxo
 - Unidade de Fluxo Equivalente (UFE) – paletes/dia, caixas/hora, toneladas/dia,....



Exemplo de mudanças no fluxo de materiais

** A velocidade do fluxo em unidades por semana é constante em todo o processo*





UFE = Equivalente Carrinhos de Mão

Rolos de Barretes 0,500

Rolos de Corte 0,071

Embalagens de Rolos 0,004

Lâminas 0,167

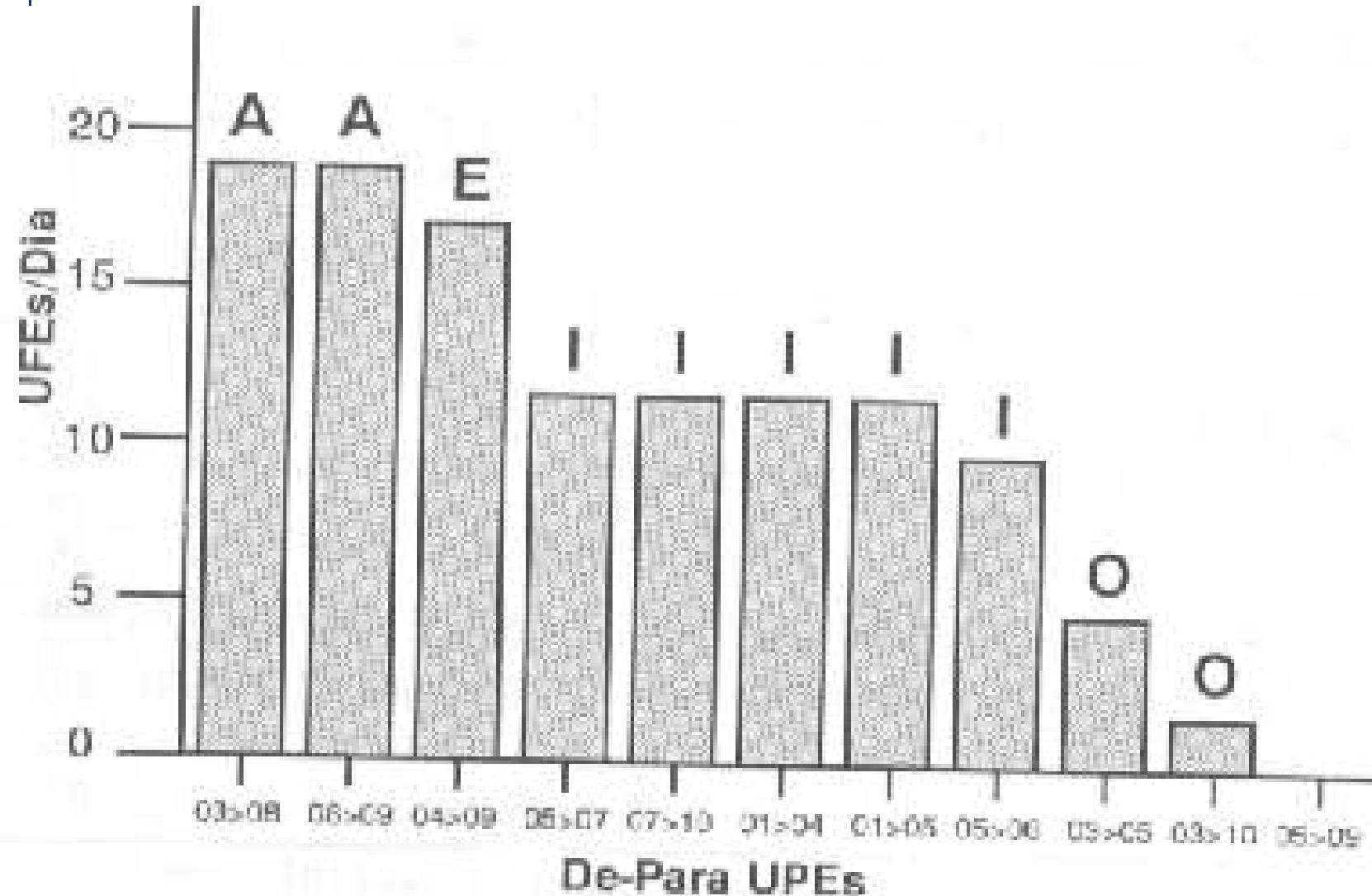
Embalagem de Lâminas 0,250

p. 75

(A) De-Para	(B) Unid	(C) Fwd Unid/ Dia	(D) Rev Unid/ Dia	(E) UFE Fact	(F) Tot UFEs/ Dia	(G) Flo Vow Rtg	(H) Flo Num Rtg	(I) Flo/ N-F Ratio	(J) N-F Vow Rtg	(K) N-F Num Rtg	(L) Tot Num Scr	(M) Tot Vow Rtg
01-02						U	0	1,25	A	4	2,00	E
01-04	SHTS	69,0		0,17	11,5	I	2	1,25	A	4	3,25	A
01-05	SHTS		69,0	0,17	11,5	I	2	1,25	E	3	2,75	E
01-08						U	0	1,25	O	1	0,50	O
01-12						U	0	1,25	I	2	1,00	I
01-13						U	0	1,25	I	2	1,00	I
01-14						U	0	1,25	I	2	1,00	I
01-15						U	0	1,25	I	2	1,00	I
02-11						U	0	1,25	E	3	1,50	I
03-04						U	0	1,25	A	4	2,00	E
03-05	SLITS		46,0	0,11	5,1	O	1	1,25	E	3	2,13	E
03-06						U	0	1,25	O	1	0,50	O
03-08	PKGS	2134,0		0,01	19,2	A	4	1,25	I	2	3,50	A
03-10	PMAT		7,3	0,25	1,8	O	1	1,25	U	0	0,63	I
03-12						U	0	1,25	O	1	0,50	O
03-13						U	0	1,25	I	2	1,00	I
03-14						U	0	1,25	O	1	0,50	O
03-15						U	0	1,25	O	1	0,50	O



Determinação da distribuição de afinidades (p.76)



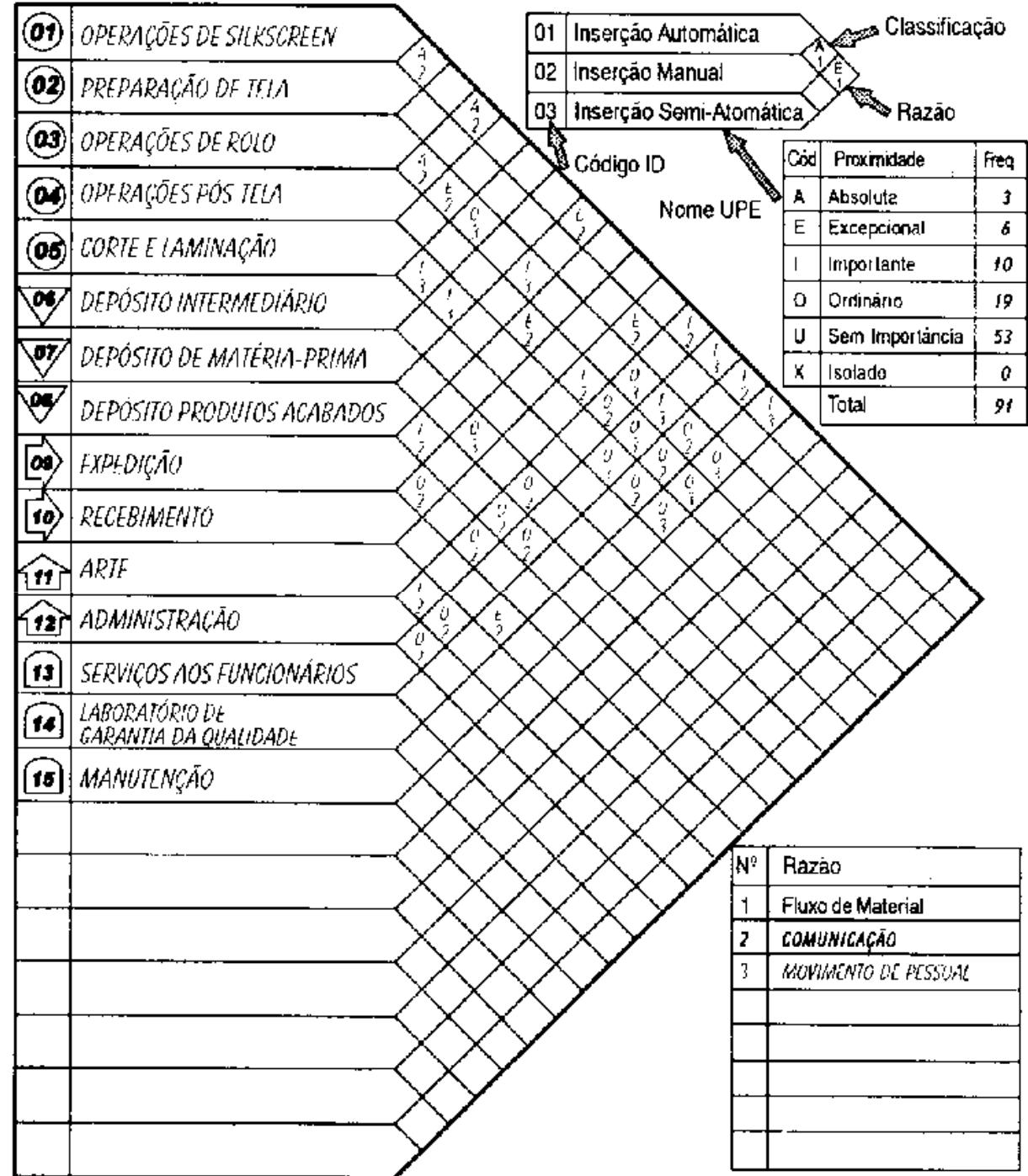


3.13 – *Analisar afinidades não associadas ao fluxo*

- ❑ Comunicação pessoal, necessidade de colaboração entre células ou departamentos, movimento de e para o refeitório ou os banheiros, controle da qualidade
- ❑ Geralmente se realiza uma reunião de consenso para definir essas afinidades
- ❑ Outra alternativa pode ser distribuir questionários aos representantes de cada departamento



Registrando as afinidades não associadas ao fluxo (p.77)





3.14 – Combinando afinidades

- A decisão da importância dos fatores associados e não associados ao fluxo depende do setor, processo e outras influências
- Indústrias pesadas como aço e construção naval garantem uma relação fluxo / não fluxo de até 2,0
- Escritórios e setores que dependem muito de contato pessoal podem ter índices de até 0,5
- A mesma razão fluxo / não fluxo deve ser usada para todas as afinidades no plano de espaço



UFE = Equivalente Carrinhos de Mão

Rolos de Barretes 0,500

Rolos de Corte 0,071

Embalagens de Rolos 0,004

Lâminas 0,167

Embalagem de Lâminas 0,250

(A) De-Para	(B) Unid	(C) Fwd Unid/ Dia	(D) Rev Unid/ Dia	(E) UFE Fact	(F) Tot UFEs/ Dia	(G) Flo Vow Rtg	(H) Flo Num Rtg	(I) Flo/ N-F Ratio	(J) N-F Vow Rtg	(K) N-F Num Rtg	(L) Tot Num Scr	(M) Tot Vow Rtg
01-02						U	0	1,25	A	4	2,00	E
01-04	SHTS	69,0		0,17	11,5	I	2	1,25	A	4	3,25	A
01-05	SHTS		69,0	0,17	11,5	I	2	1,25	E	3	2,75	E
01-08						U	0	1,25	O	1	0,50	O
01-12						U	0	1,25	I	2	1,00	I
01-13						U	0	1,25	I	2	1,00	I
01-14						U	0	1,25	I	2	1,00	I
01-15						U	0	1,25	I	2	1,00	I
02-11						U	0	1,25	E	3	1,50	I
03-04						U	0	1,25	A	4	2,00	E
03-05	SLITS		46,0	0,11	5,1	O	1	1,25	E	3	2,13	E
03-06						U	0	1,25	O	1	0,50	O
03-08	PKGS	2134,0		0,01	19,2	A	4	1,25	I	2	3,50	A
03-10	PMAT		7,3	0,25	1,8	O	1	1,25	U	0	0,63	I
03-12						U	0	1,25	O	1	0,50	O
03-13						U	0	1,25	I	2	1,00	I
03-14						U	0	1,25	O	1	0,50	O
03-15						U	0	1,25	O	1	0,50	O

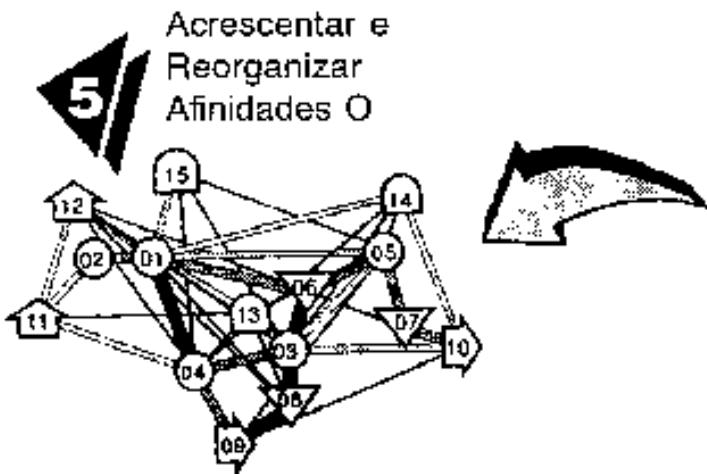
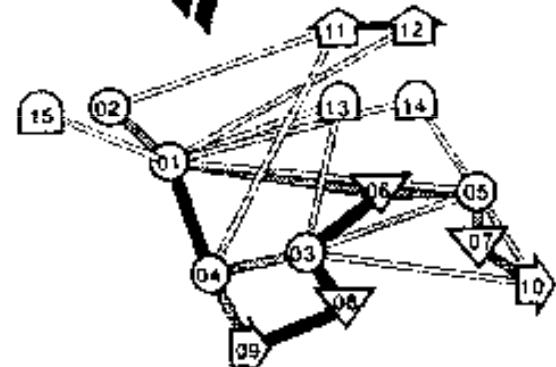
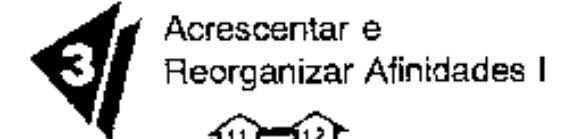
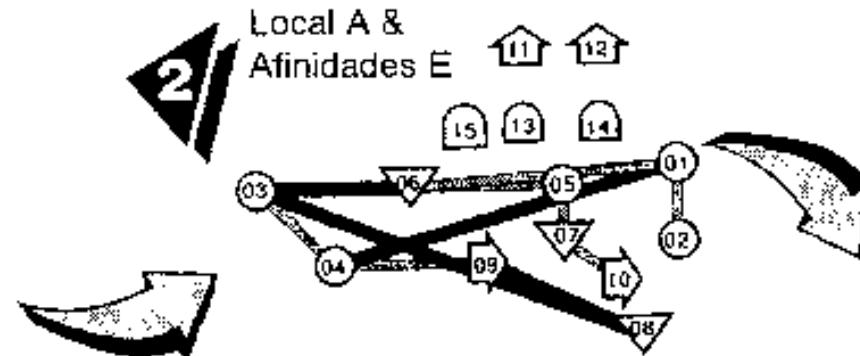


3.15 – Diagrama de configuração (p.81)

- Incluir primeiro as afinidades A e em seguida as afinidades E
- Neste momento, é conveniente reorganizar o diagrama
- A seguir, adicione as afinidades I e O
- A meta é reduzir as distâncias entre A e E, com o número mínimo de cruzamentos



Ex. de diagrama de configurações (p. 82)

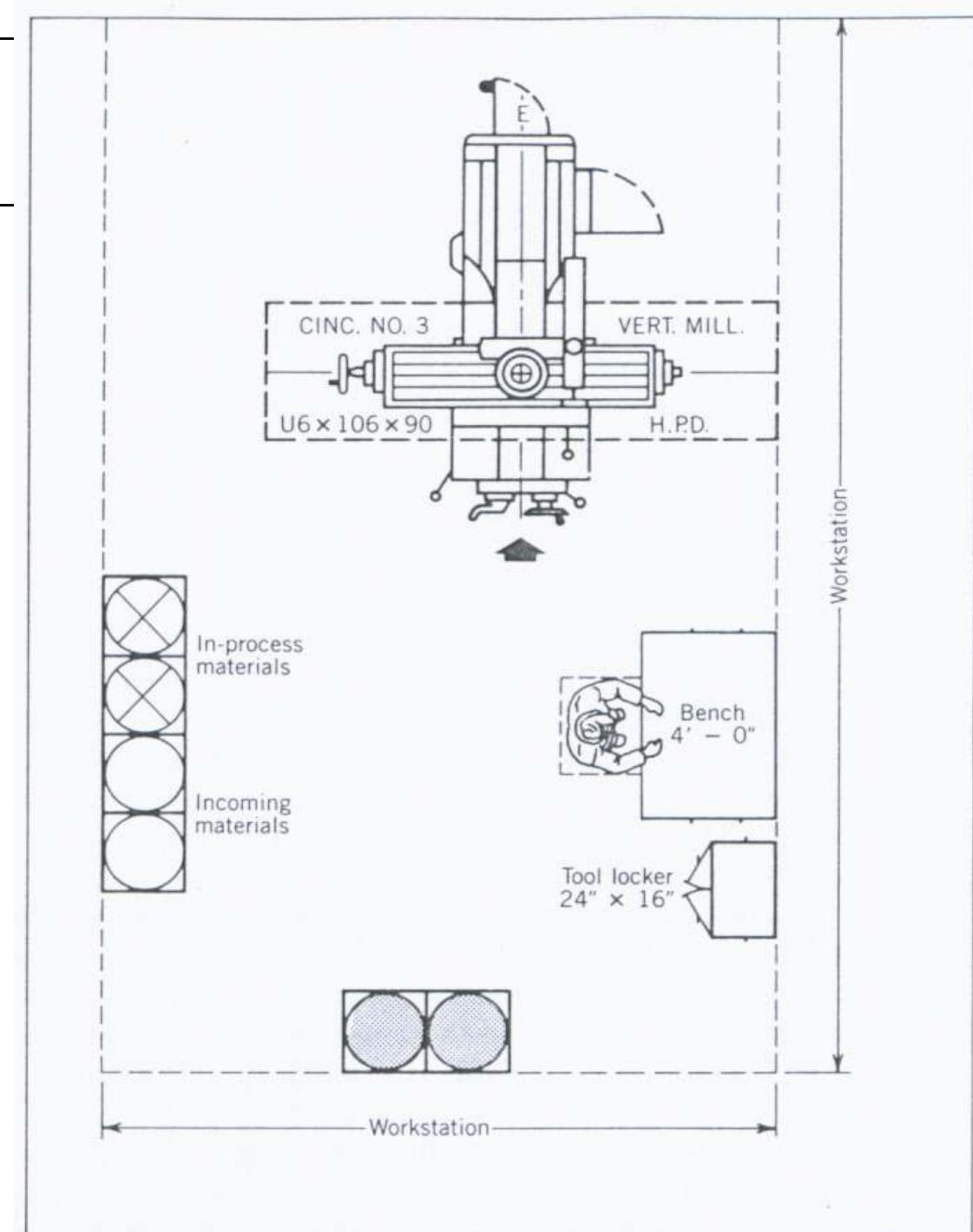


3.16 – Calcular espaço

Em cada estação de trabalho, prever espaço para:

- Operador
- Manuseio de material
- Entrada e saída do operador

*Simular setups,
emergências,
manutenções, remoção
de resíduos,...*





3.16 – *Calcular espaço*

Estimativa de áreas de corredores dentro de cada departamento (Tompkins et al., 1996)

Se a maior carga é	% da área de equipamentos, materiais e pessoas
< 0,6 m ²	5 - 10
Entre 0,6 m ² e 1,1 m ²	10-20
Entre 1,1 m ² e 1,7 m ²	20-30
Maior que 1,7 m ²	30-40



Estimativa de largura dos corredores (fluxo em um só sentido)

- ☐ Considerar largura do maior meio de transporte, mais folgas de 30 cm de cada lado e espaço para manobras (já incluídos na tabela abaixo) (Tompkins et al., 1996)

Tipo de fluxo	Largura (m)
Tratores	3,7 m
Empilhadeiras 3 ton	3,4 m
Empilhadeiras 2 ton	3,1 m
Empilhadeiras 1 ton	2,7 m
Pessoas	0,95 m
Pessoas com portas abrindo de um lado do corredor	1,8 m
Pessoas com portas abrindo dos dois lados do corredor	2,4 m



3.16 – Calcular espaço

- Método de Guerchet:
 - Superfície estática (Se):
 - É a área efetivamente ocupada pelo equipamento ou bancada de trabalho
 - Superfície de gravitação (Sg):
 - É a área para circulação do operador junto à máquina, incluindo áreas para manutenção, colocação de matérias-primas e peças em processamento junto ao equipamento ou posto de trabalho
- $Sg = Se \cdot N$
- N = número de lados utilizados pelo equipamento ou bancada



3.16 – *Calcular espaço*

- Superfície de circulação (Sc):
- É a área necessária para acesso ao centro de trabalho
- Entre máquinas, instalações ou pilhas de materiais deverá haver uma passagem livre de no mínimo 80 cm ou 1,30 m quando se tratar de partes móveis



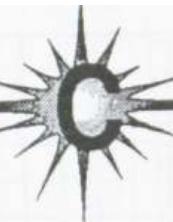
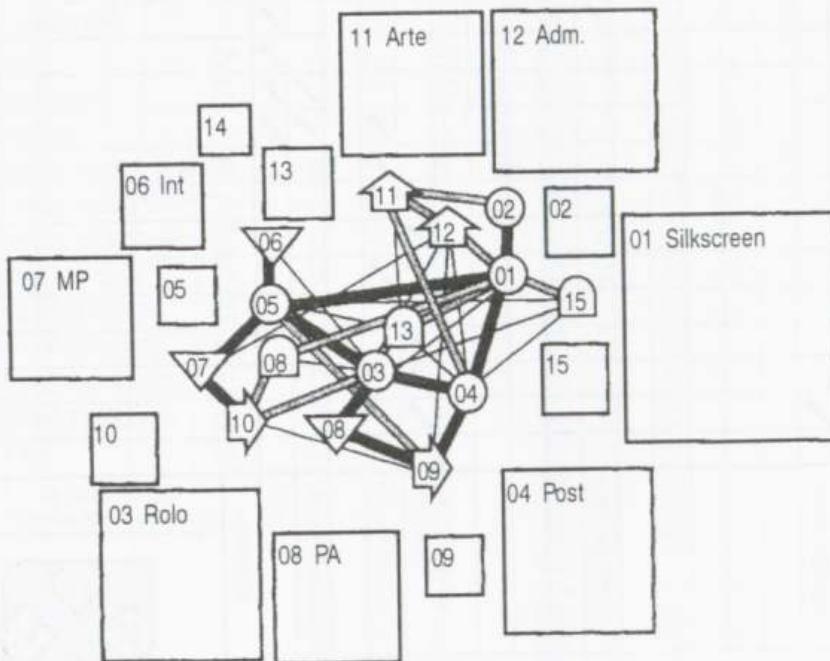
3.17 – *Plano primitivo de espaço*

- Envolve o acréscimo de espaço ao diagrama de configuração
- Incluir um quadrado ou retângulo com a área calculada de cada UPE próximo ao símbolo de cada UPE
- O resultado deve ser uma organização compacta que honre as afinidades com a maior proximidade possível

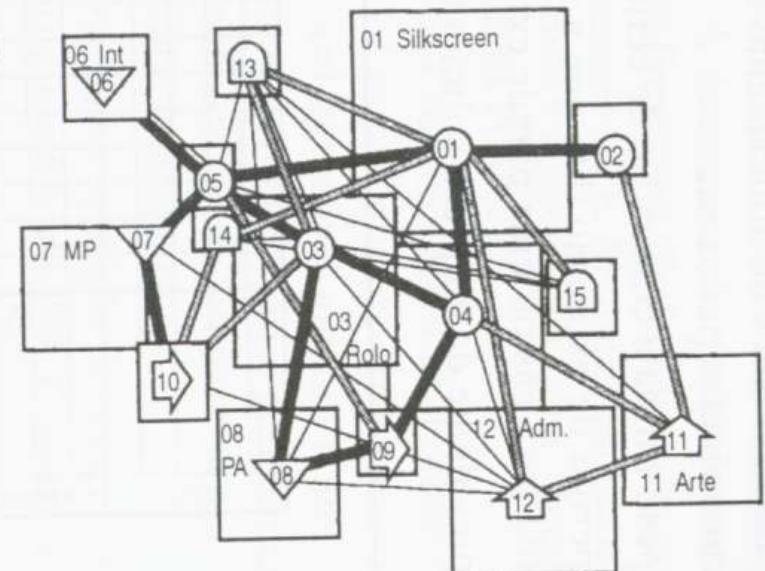


Exemplo de plano primitivo (p. 89)

1 Espelhar Diagrama de Afinidades & Posicionar Blocos de Espaço



2 Combinar Diagrama & Espaço; Reorganizar





3.18 – Identificar limitações

- Espaçamento entre pilares**
- Disponibilidade de energia elétrica**
- Peso limita a colocação de certos equipamentos**
- Equipamentos que exigem dimensões mínimas e formatos específicos**
- Áreas de expedição e recebimento devem garantir acesso de caminhões**
- UPE que precisa de água e ar-condicionado**

Limitações





Limitações



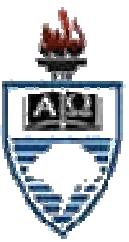


3.18 – Ex. de resumo de limitações (p. 90)



3.19 – Apresentar opções de layout

- O plano primitivo de espaço precisa se adequar a um esboço do prédio
- O prédio pode ou não existir
- O resumo de limitações deve ser consultado durante esta atividade
- Todas as variações da primitiva de espaço (incluindo rotações e imagens invertidas) devem ser examinadas



Sobreposições entre UPE



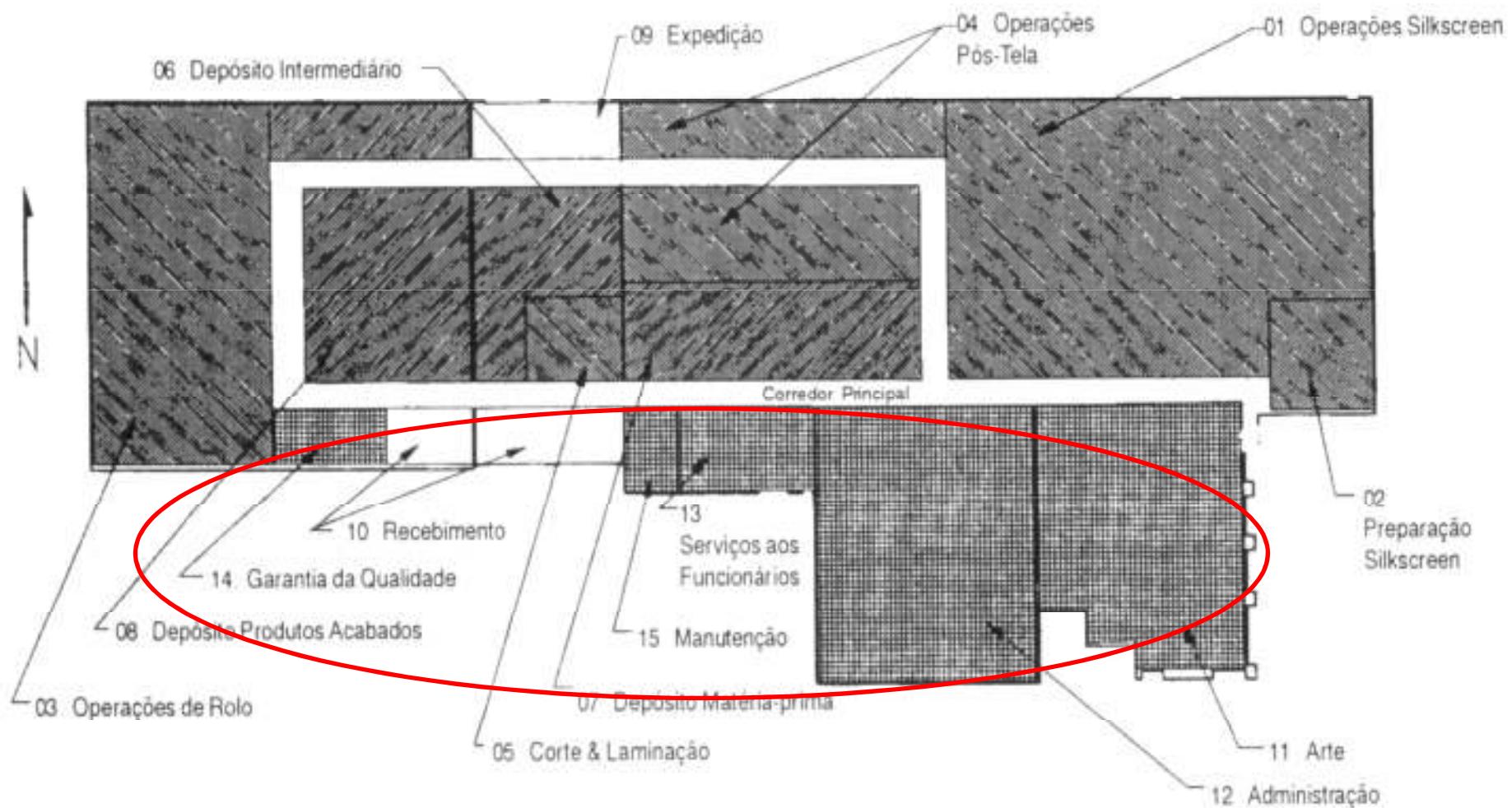


3.19 – Apresentar opções de layout

- **Evitar locar corredores principais ao longo de paredes externas, a não ser que ele sirva para entrar ou sair da instalação**
- **Considerar espaçamento entre pilares**
- **Pilares não devem ficar nos corredores**



Exemplo de disposição de corredor principal (p.92)





Dicas para desenvolver mais e melhores alternativas de layout

- Não se prender a detalhes cedo demais
- Não ser conservador
- Evitar rejeição prematura
- Evitar aprovação prematura
- Brainstorming*
- Envolver pessoal operacional e de gerência
- Envolver pessoas experientes e inexperientes
- Envolver aqueles que resistem e que apóiam as mudanças
- Pensar a longo prazo, planejar para a mudança
- Ver o que a competição está fazendo
- Não se prender às soluções atualmente adotadas



3.20 – Identificar principais problemas de movimentação de materiais

- Geralmente, a melhor abordagem é projetar o layout considerando movimentação de material convencional, talvez manual
- Esta abordagem otimiza o fluxo de materiais e minimiza a necessidade de sistemas complexos e caros
- A proposta da tarefa 3.20 é permitir a seleção do melhor macro-layout sem projetar totalmente sistemas de movimentação para todas as opções

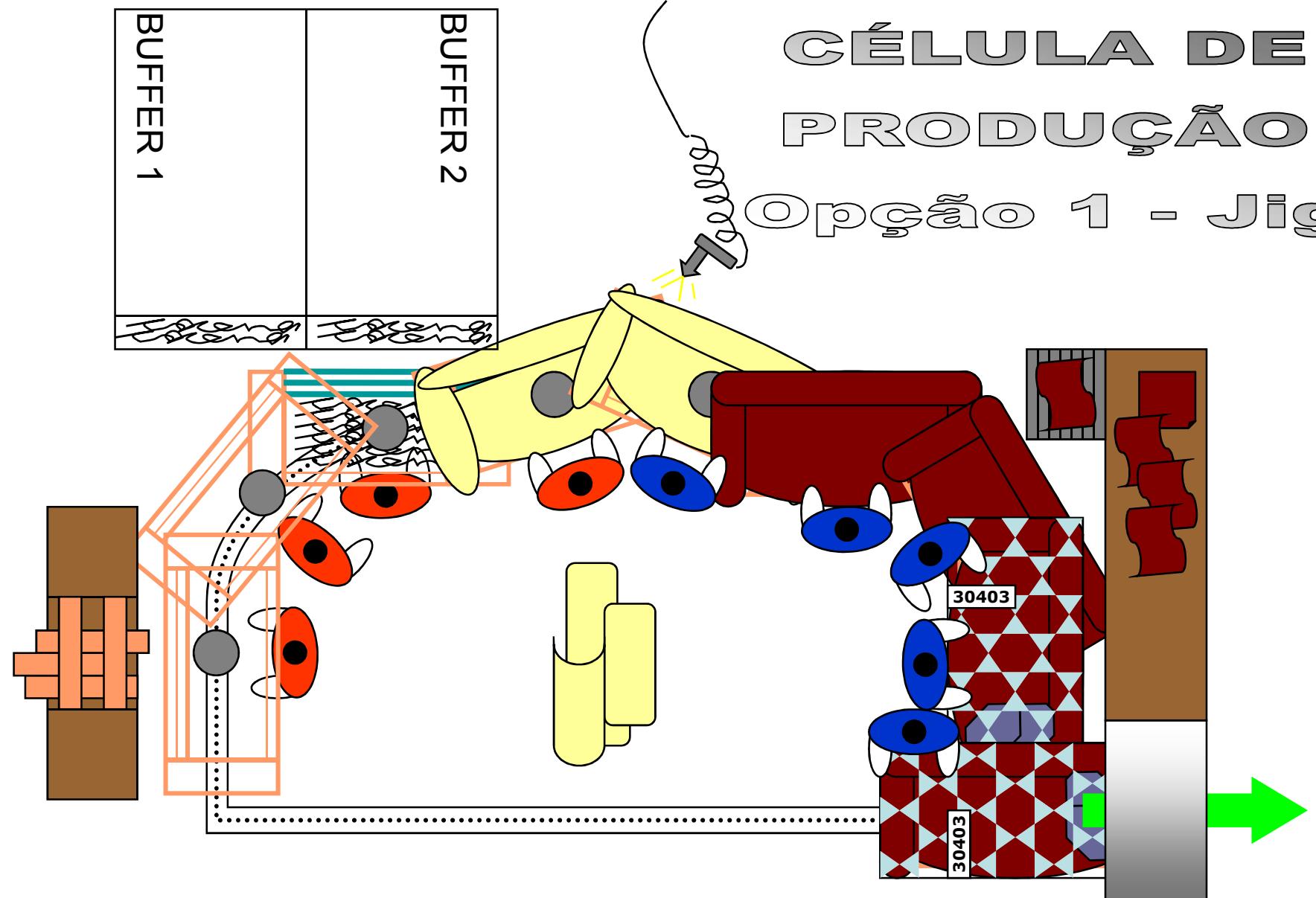


3.20 – Movimentação de materiais

- Que tipos de sistema de movimentação são viáveis para cada alternativa?
- Um sistema de movimentação em particular afeta uma opção mais do que outra?
- Um sistema diferente permitiria novas opções de layout?
- Se um dado sistema afeta igualmente todas as opções, a seleção desse sistema não é uma questão-chave
- Se um dado sistema oferece vantagem significativa a uma opção, essa seleção é uma questão-chave

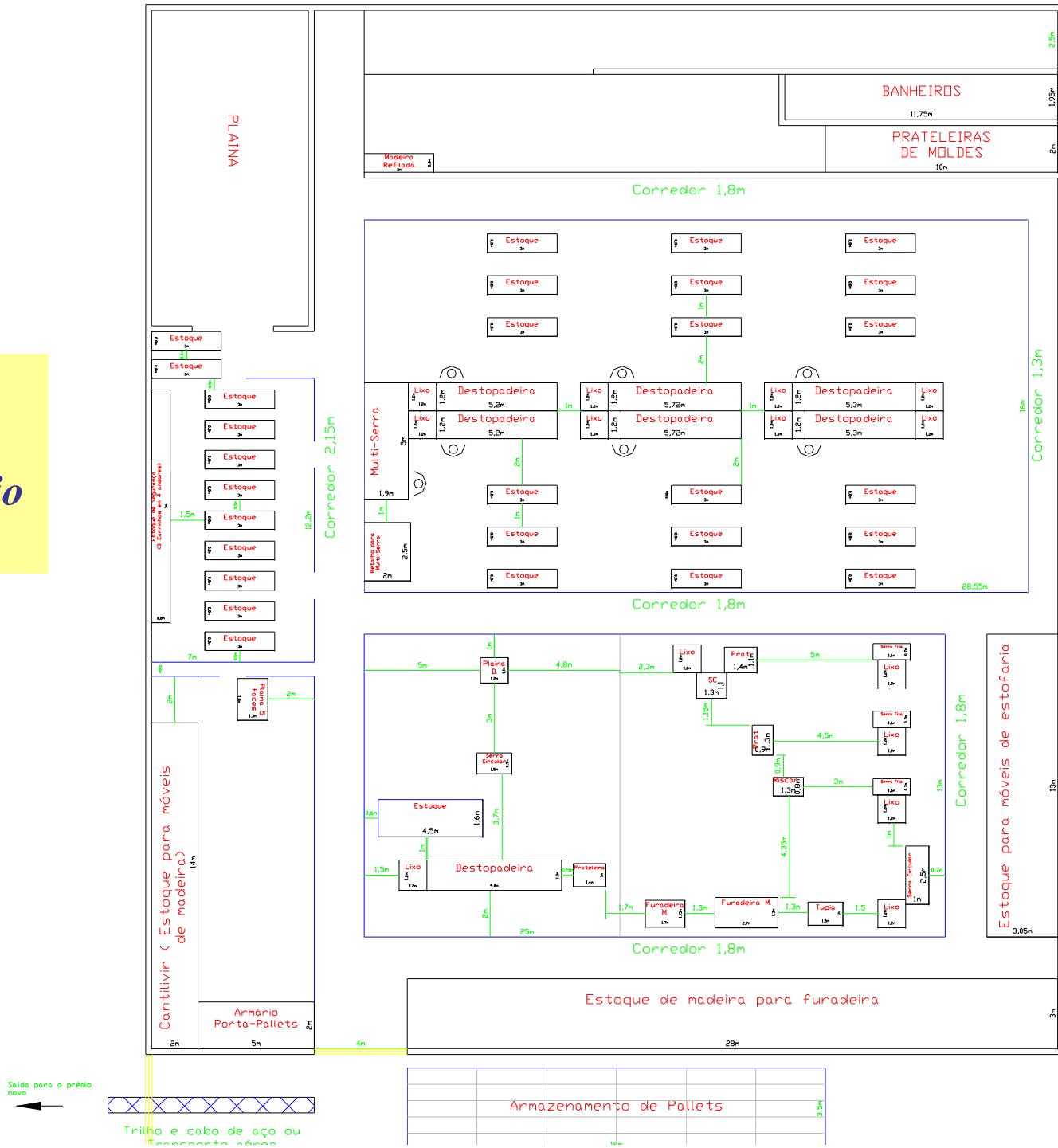
CÉLULA DE PRODUÇÃO

Opção 1 - Jig





Pátio Externo Entre Prédio Existente e Prédio Novo





3.21 – *Selecionar a alternativa de layout*

- Limitar a escolha de três a seis opções significativamente diferentes
- Os critérios de decisão fluem a partir dos objetivos do projeto (tarefa 3.01):
 - Economias na movimentação de materiais
 - Comunicações mais eficazes
 - Facilidade para trabalho em equipe
 - Custo inicial e custo operacional.....



3.21 – Selecionar a alternativa de layout

- Um critério pode ser decisivo ou qualificador
- A conformidade com as Normas Regulamentadoras pode ser um qualificador (exige um desempenho mínimo aceitável)
- Os layouts que superam as NR não conferem benefícios adicionais perceptíveis



Ferramentas de avaliação: exemplo p. 106

nº	Descrição da Opção	Observações: Juízes:
1	Celular	O. W. Holmes F. Taylor
2	Funcional	J. Marshall H. Ford
3	Existente	W. Rurger
4		E. Warren
5		