

Richard Muther e John D. Wheeler

PLANEJAMENTO SIMPLIFICADO DE LAYOUT (SISTEMA SLP)

IMAM:XX

Do original: Simplified Systematic Layout Planning
Copyright © 1994 by Richard Muther

Original em inglês editado: Management and Industrial Research Publications
Copyright © 2000 by IMAM Editora e Comércio Ltda.

Todos os direitos para a Língua Portuguesa estão reservados pela IMAM Editora e Comércio Ltda.

Nenhuma parte deste trabalho pode ser reproduzida por qualquer forma ou meios, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópias, gravações ou qualquer sistema informático, sem a prévia autorização escrita do editor.

Capa: Fernanda Naomi Akimoto
Editoração Eletrônica: UP Case

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Muther, Richard
Planejamento sistemático e simplificado de layout / Richard Muther e John D. Wheeler; tradução Edgar Toporcov. -- São Paulo : IMAM, 2000.
Título Original : Simplified systematic layout planning.
1. Leitura de empresas I. Wheeler, John D.
II. Título
00-2957 CDD-658.23

Índices para Catálogo Sistemático:

1. Leiautes : Planejamento : Administração de empresas 658.23
1. Planejamento de Leiautes : Administração de empresas 658.23

IMAM Editora e Comércio Ltda.

Rua Loefgreen, 1400 - V. Mariana

CEP 04040-902 - São Paulo - SP

Tel.: +(11) 5575-1400

Fax: +(11) 5575-3444

imam@imam.com.br

http://www.imam.com.br

3ª edição: 2012

ÍNDICE

Prefácio	5
Introdução	7
 1 Diagrama de Relações	9
 2 Estabelecer Necessidades de Espaços	15
 3 Diagrama de Relações das Atividades	21
 4 Desenhar os Layouts de Relações dos Espaços	27
 5 Avaliar os Arranjos Alternativos	33
 6 Detalhar o Plano do Layout Selecionado	39
Exemplos de Aplicação	46
Formulários de Trabalho	49

PREFÁCIO

Este livro foi escrito especialmente para três grupos.

O primeiro é o *planejador de layout*. Ele/Ela é especializado(a) em planejamento de layouts de áreas de produção. Entretanto, não consegue reconhecer totalmente que o layout de escritórios, laboratórios, atividades de serviços de suporte e outras áreas “não-produtivas” exige procedimento diferente. Seu fluxo convencional de materiais deve ser substituído por uma análise de relações mais amplas e sua análise individual e efetiva dos aspectos específicos deve fornecer meios de reunir opiniões e avaliação de conveniência ou preferência.

O segundo grupo envolve o *não-profissional* - a pessoa não especializada nas técnicas de planejamento de layout. Este segundo grupo inclui pessoas como o proprietário de um pequeno negócio, o analista ou uma pessoa da área de sistemas, geralmente não familiarizada com o planejamento da área de trabalho ou do layout do escritório, e o chefe do departamento ou o supervisor da área que se defronta com um trabalho de planejamento de espaço ou redistribuição e que pretende fazer ele próprio.

O terceiro grupo é a *equipe de planejamento autodirigida*. O Planejamento Sistemático de Layout é ideal para este grupo. Assim, este livro, por si só, serve como facilitador, orientando os autoplanejadores com um procedimento lógico aprovado em milhares de projetos de layout de espaços.

Basicamente, sentimos a necessidade de um método simples de planejamento de layout de pequenas áreas. Queríamos que o método fosse fácil e simples de compreender, e baseado em fundamentos; queríamos que ele fosse universalmente aplicável a qualquer tipo de espaço. Embora muitos planejadores bem-sucedidos encontraram seu próprio método particular, não conseguimos encontrar nenhuma literatura que atendesse aos critérios acima.

“O Planejamento Sistemático de Layout” é um resumo do livro *Planejamento Sistemático de Layout**. Ele foi concebido especificamente para o analista, planejador ou engenheiro atuante que lida com problemas de layouts industriais ou comerciais. O Planejamento Sistemático de Layout (ou mais comumente chamado de SLP) consiste de uma *estrutura de fases* através da qual cada projeto deve passar, de um *padrão de procedimentos* para o

* Systemic Layout Planning (Planejamento Sistemático de Layout, Primeira Edição, 1961, Muther, R., Industrial Education Institute, Boston, MA. Segunda Edição, 1973, Management & Industrial Research Publications, Kansas City, MO 64113)

INTRODUÇÃO

planejamento contínuo e de um conjunto de convenções para identificação, visualização e classificação de várias atividades, relações e alternativas envolvidas em qualquer projeto de layout. As diferenças entre o SLP e o SLP Simplificado são explicadas em detalhes na parte interna deste livro.

O SLP Simplificado foi inicialmente apresentado para várias associações comerciais e sociedades profissionais. A Revista FACTORY publicou-o em forma de séries. Posteriormente, o livro ou parte dele foi traduzida em mais de 15 idiomas. Hoje, esta condensação das Fases II e III do SLP, apresentada aqui em um só volume, é ideal para orientar equipes de trabalho autodirigidas para o planejamento do arranjo de seu próprio espaço.

Os tipos de projetos de layout para os quais o "SLP Simplificado" é mais aplicado incluem:

Áreas de escritórios de até 300 metros quadrados, aproximadamente.

Áreas de lojas ou de laboratórios de até 500 metros quadrados, aproximadamente.

Áreas de estocagem de 750 a 1000 metros quadrados.

Estes limites podem ser reduzidos à medida que aumenta o número de sub-áreas ou atividades.

Na realidade, este livro é um manual de instruções. Ele foi concebido para ser específico, de simples compreensão e fácil de usar. Esperamos que ele seja de grande valia para vocês.

Richard Muther

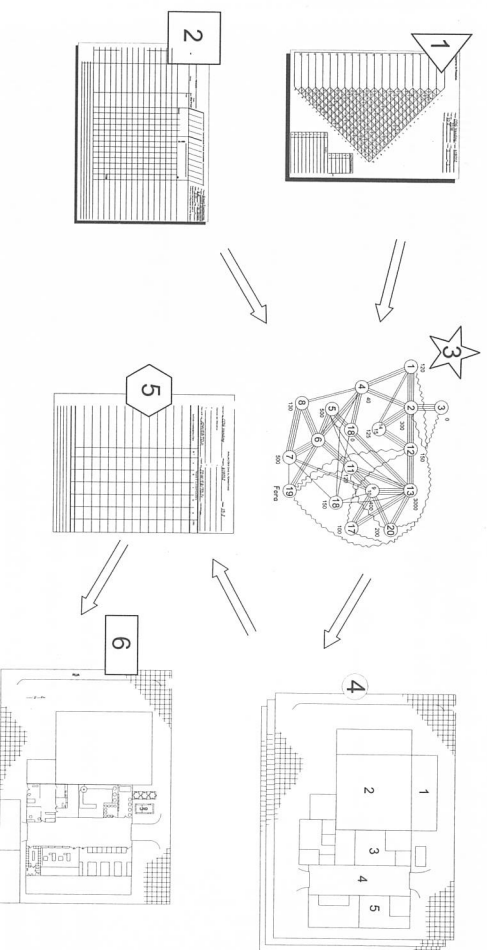
Kansas City, Missouri

O Planejamento Sistemático de Layout é um conjunto de seis procedimentos a serem seguidos na confecção do layout de uma área. Ele é adequado para projetos menores e que não exigem o tratamento completo do SLP.

Basicamente, qualquer layout envolve: 1) *As Relações* entre as diversas funções ou atividades, 2) *O Espaço* em uma determinada quantidade e tipo para cada atividade e 3) *O Ajuste* destes, dentro do planejamento de layout.

Os seis passos do Planejamento Sistemático de Layout seguem estes três elementos básicos e formam um padrão.

O padrão é indicado simbolicamente e conceitualmente é desenhado conforme abaixo:



Cada um dos seis passos possui seu próprio símbolo de fácil assimilação. A explicação destes símbolos é a seguinte:

1. **Triângulo** - diagrama de relações em forma triangular.
2. **Quadrado** - metros quadrados e características físicas.
3. **Estrela** - diagrama de ligação de atividades entre diferentes pontos.
4. **Círculo** - voltas e voltas para ajustar o desenho do layout.
5. **Hexágono** - examinar por todos os lados; avaliar todos os fatores.
6. **Retângulo** - plano do layout em folha de papel ou cópia heliográfica.

Nos próximos seis capítulos serão explicados cada um destes seis passos.

Cada capítulo contém quatro páginas; cada uma segue a mesma disposição. Um único exemplo segue todos os seis passos. Os exemplos mais complexos são indicados na página 3 de cada capítulo. Estes últimos cobrem uma série de situações diferentes. No final deste livro são apresentados três exemplos completos com os seis passos. Ali você encontrará também um jogo de formulários necessários para aplicar este procedimento com maior eficiência.

O exemplo contínuo, utilizado em cada capítulo para demonstrar a execução daquele passo, envolve o planejamento do layout para uma pequena fábrica que produz ferramentas manuais. A empresa vem comprando as peças metálicas moldadas, montando, estocando e vendendo seu produto. Com a expansão, a empresa obteve um novo prédio para o almoxarifado e para a expedição, e agora pode trazer a fabricação das peças metálicas para sua própria fábrica. O planejamento desta nova área é o que vamos acompanhar nestes seis capítulos.

PASSO 1:

APRESENTAR O DIAGRAMA DAS RELAÇÕES

Seu primeiro passo é relacionar cada atividade, área, função ou características importantes das instalações, envolvidas no layout considerado, com todas as outras atividades, através de um grau de proximidade desejado. Este é um passo de classificação para determinar a proximidade relativa entre cada par de atividades ou áreas.

O QUE FAZER

Identificar cada atividade envolvida e relacionar todas as atividades num diagrama de relações.

Determinar e registrar um grau de proximidade desejado para cada atividade relativa a todas as outras atividades.

Registrar a razão ou as razões da atribuição de cada grau de proximidade determinado.

Verificar o seu grau de relacionamento.

PORQUE FAZER

Você não pode fazer um layout sem tomar decisões tais como: qual a proximidade que as várias atividades devem ter entre si. O diagrama de relações é um mecanismo simples e eficaz no auxílio à organização destas decisões de forma conveniente.

No exemplo a seguir são apresentadas 63 decisões individuais de como uma atividade se relaciona com a outra. O diagrama de relações evita a necessidade de se memorizar todas estas decisões e as razões para elas. Com isso, você também garante a consistência das suas relações e a capacidade de substanciar e rever o que fez.

O diagrama de relações serve como uma folha de verificação conveniente, evitando que você deixe de colocar alguma relação que deva ser incluída em seu planejamento.

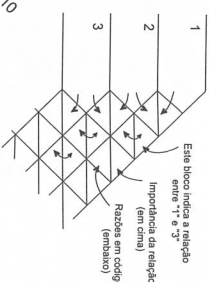
- 2



APLICAÇÃO EM UM LABORATÓRIO DE PROTÓTIPOS

DIAGRAMA DE RELAÇÕES

Parte Electro Labs Projeto Redistribuição
Feito por S.R. Com W.F. Jr.
Data 3-6 Folha 1 de 1
Referência Estudo e Discussão do Fluxo



Referência: ESI 1000 e DISCUSSÃO DO TUDO

Em branco indica a relação entre "1" e "2"

Importância da relação (em entes)

Razões em código (entorno)

1	Recebimento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2	Almoxarifado de Mats. Comprados	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	Emb. (Incl. Almox. de Mat. p/ Emb.)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
4	Expedição	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
5	Solda Forte	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
6	Revestimento (Urânio e Normal)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
7	Solda	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
8	Limpeza e Sopros	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20							
9	Almoxarifado de Mats. Em Processo	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20								
10	Montagem final	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20									
11	Exaustão	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
12	Fabr. de Selos (Incl. o Forno à Vácuo)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20											
13	Teste de Vazamentos	12	13	14	15	16	17	18	19	20												
14	Teste Elétrico	13	14	15	16	17	18	19	20													
15	Prep. do Gás e Armazenagem	14	15	16	17	18	19	20														
16	Escritório Técnico	15	16	17	18	19	20															
17	Manutenção	16	17	18	19	20																
18	Banheiros e Vestiários	17	18	19	20																	
19	Escritório Geral	18	19	20																		
20		19	20																			

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

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

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

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

CENÁRIO

O diagrama à esquerda é um exemplo mais sofisticado que o diagrama anterior do Passo 1. A Electro Labs é uma pequena fábrica envolvida em diversas atividades que tornam o fluxo irregular e imprevisível. Muitas destas atividades estão associadas ao projeto e à produção de equipamentos protótipos para manuseio de energia nuclear.

ANÁLISE

O diagrama de relações para esta empresa é consideravelmente mais complicado que o exemplo anterior. A soma dos graus de proximidade indica que tomam-se 171 decisões individuais para relacionar cada uma das 19 atividades entre si. $19 \times (18 \div 2) = 19 \times 9 = 171$.

PONTOS PRÁTICOS DA APLICAÇÃO

Um diagrama eficaz de relações baseia-se, em parte, no cuidado com que as atividades são identificadas e listadas. É fácil dividir as atividades numa grande quantidade de elementos que você possa se complicar ao tentar avaliá-los e trabalhar com eles mais tarde. Para os projetos aos quais o SLP for aplicado, você deverá ter não mais do que 20 atividades. E quando perceber que determinadas atividades possuem valor similar a todas as outras, você deverá tentar consolidá-las. O número correto está por volta de 10 a 15 atividades.

Ao trabalhar pela primeira vez com diagramas de relações, cuidado com a tendência de fazer muitas classificações de A e E. Conte e liste o número de classificações para cada valor de letra. Isto mostra a frequência relativa com a qual a classificação de cada letra aparece. A dispersão deverá aumentar proporcionalmente desde pouquíssimos "As" até um número maior de "Us". Os "Us" são tipicamente 40 a 50% das classificações. Obs.: um "U" não possui nenhuma razão; é a ausência de razão que o torna "Sem Importância". Você vai precisar desta contagem ao desenhar as relações no Passo 3.

Caso queira ser mais preciso, você poderá sombrear as classificações entre duas quaisquer das seis principais (A a X) com um sinal de menos. Na relação da Atividade 7 com a Atividade 16, no exemplo à esquerda, O é utilizado para indicar que o valor de classificação está no meio entre O e a próxima letra mais baixa U.

Existem várias formas de conseguir as classificações. A pessoa que está fazendo o layout pode fazer as classificações; ele ou ela pode desenvolvê-los em reuniões com os demais ou circular um questionário. É muito importante ter mais de uma pessoa envolvida. Quanto mais pessoas participando, os resultados serão melhores. Além disso, a participação das pessoas que utilizam cada área deste layout é uma boa psicologia.

Uma boa prática é dar a oportunidade às pessoas responsáveis pelas áreas afetadas de revisar e aprovar as classificações *antes* que estas sejam utilizadas nos passos subsequentes do planejamento.

RESUMO

O gráfico das relações fornece um modo sistemático de organização de dados de forma conveniente. Você estará convicto, se o diagrama estiver corretamente preparado, que terá relações válidas e apoiadas nas razões, entre cada atividade e todas as outras.

O diagrama ajuda a alcançar os graus de proximidade claros e lógicos de uma forma simples. E ele fornece uma excelente folha de verificação, de modo que você não deixará de considerar inadvertidamente nenhuma atividade que irá afetar o planejamento mais tarde.

O QUE O PASSO 1 COMPLETOU

Você determinou agora quais atividades deverão ficar adjacentes entre si, desenvolvendo os seus graus de proximidade apoiados nas razões. Porém, antes de converter estes dados em um arranjo visual e gráfico, você deverá saber o espaço que irá precisar para suportar cada uma das suas atividades. Isto será considerado no Passo 2.

PASSO 2: ESTABELEÇER AS NECESSIDADES DE ESPAÇO

Estabeleça para cada atividade a área necessária, as características físicas e as utilidades (água, luz, gás, etc.), e quaisquer restrições na configuração.

O QUE FAZER

Utilize a mesma lista de atividades (ou subatividades ou áreas) do Passo 1.

Determine e registre o espaço para cada atividade listada.

Estabeleça e registre qualquer necessidade específica de característica estrutural ou física para cada atividade.

Liste qualquer necessidade para as utilidades (água, luz, gás, etc.) e/ou equipamentos especiais.

Indique qualquer necessidade que afete ou restrinja a forma ou a configuração do espaço de uma atividade.

PORQUE FAZER

A proximidade ou adjacência das atividades não tem significado até que as necessidades de espaço sejam vinculadas. Consequentemente, você deverá desenvolver as necessidades de espaço para cada atividade.

Além disso, para a *quantidade* de espaço ou área, você precisa do *tipo* de espaço. Para isso, deverá saber quais características físicas que cada atividade irá precisar. Desta maneira você poderá integrar o seu planejamento com as considerações práticas envolvidas na construção. E precisa de uma verificação nos serviços de abastecimento (luz, água, gás, etc.) ou serviços para utilização dos espaços de cada atividade.

Você também precisa saber se existe alguma necessidade mandatória para o espaço que suporta uma determinada atividade, para atender a uma *configuração* específica. Isto ajudará a dar forma ao espaço de cada atividade e reduzirá os trabalhos posteriores quando você fizer os ajustes no layout.

COMO FAZER

- 1 Liste cada atividade na Folha das Áreas das Atividades e Características apresentadas na página seguinte. Utilize a mesma sequência e terminologia conforme as listas do Diagrama de Relações.
- 2 Anote a área (normalmente em metros quadrados) necessária para suportar cada atividade listada.
- 3 Determine as necessidades, na unidade de medida e quantidade, para as características físicas específicas, como carga no piso e altura do teto. Anote esses dados na folha.
- 4 Determine a importância de se fornecer as utilidades (luz, água, gás, etc.) específicas e/ou serviço especial de suporte. Indique isto entrando com a classificação apropriada da vogal (conforme explicado no título da coluna) no próprio bloco.
- 5 Indique qualquer necessidade para uma forma ou configuração específica de espaço. Liste a razão ou as razões que apóiam cada necessidade.
- 6 Anote qualquer comentário explicativo ou de qualificação na parte inferior da folha. Referencie estes comentários colocando a letra minúscula que está dentro do círculo no local próprio do formulário.

Observe que neste exemplo da Fábrica de Ferramentas não existe necessidade de espaço para as atividades 8, 10 e 12. O layout das áreas que apóiam estas atividades não faz parte deste problema e suas localizações já estão fixas. Consequentemente, não existe nenhuma relação entre essas áreas, embora cada uma deva se relacionar com as outras atividades cujo layout está sendo elaborado.

FOLHA DAS ÁREAS E CARACTERÍSTICAS DAS ATIVIDADES

Nº	Atividade	Nome	Área em Mt. Qadr.	Altura livre	Carga Máxima Admissível no Piso	Capacidade Máxima do Espaço Mínimo da Coluna	Água e Drenos	Vapor	Ar Condicionado	Forçador de Potência	Exaustor	Exaustor Especial	Exaustor Geral	Exaustor Noturno	Requisitos Especiais para a Forma ou Configuração da Área (Espaço)
1	Departamento de Produção		2585												
2	Punção de Aço		550												
3	Furadeira		200												
4	Retífica		250												
5	Fabricação Geral		400												
6	Montagem		400												
7	Enxerto		100												
8	Alinhamento		360												
9	Alinhamento de Linhas		0												
10	Montagem		400												
11	Enxerto		0												
12	Enxerto		75												
13	Enxerto		0												
14	Enxerto		0												
15	Enxerto		0												

Referências: a) Não faz parte da área envolvida no layout - não tem necessidade de espaço b) A atividade n° 1 requer fundo de espaço c) Permite empilhar duas fileiras de containers de 850 x 850 ou uma fileira de 1000 x 1000 com acesso a cada uma.

Nº _____ Área _____

Folha _____ de _____

Para uma aplicação mais complexa do Passo 2, vire a página

APLICAÇÃO EM UM ALMOXARIFADO DE PEÇAS DE MANUTENÇÃO

FOLHA DAS ÁREAS E CARACTERÍSTICAS DAS ATIVIDADES															
Nº.	Atividade	Nome	Área em M ² qdr	Características Físicas Necessárias										Anote os Requisitos Necessários para a Forma ou Configuração da Área (Espaço)	
				Altura Livre	Carga Máxima Admissível no Teto	Carga Máx. do Piso	Espaço Mínimo da Coluna	Água e Drenos	Vapor	Ar Comprimido	Fundações ou Pólos	Perigo de Incêndio ou Explosão	Ventilação Especial		Eletrofiação Especial
Total				Anote a Unidade e a Quantidade Necessária de Cada Um				Importância Relativa das Características				Anote os Requisitos Necessários para a Forma ou Configuração da Área (Espaço)			
3925								A - Absolutamente Necessário E - Especialmente Importante I - Importante O - Proximidade Normal							
1.	Armaz. de Conexão		550	12	250										
2.	Armaz. de Válvulas		600	12	250										
3.	Armaz. de Itens de Alto Valor		500	10	150									(a)	
4.	Armaz. de Tubulações		250	12	150										
5.	Suprimentos Diversos		800	12	150										
6.	Área de Secagem de Piso		300	12	200										
7.	Fabricação		400	14	200			E	E			O	I		
8.	Acúmulo de Embalagens e Lixo		200	12	150							O			
9.	Escritório		150	9	150			O						(b)	
10.	Área de Expedição e Recebimento		100	12	250										Somente uma Porta para Caminhões com o Galpão Externo
11.	Banheiros		75	9	150			A				O		(b)	
12.															
13.															
14.															
15.															
Referências e observações				Área Separada Cercada com Tela Metálica Área com Ar Condicionado											

CENÁRIO

A folha da esquerda ilustra um exemplo um pouco maior do Passo 2. Esta empresa fabrica produtos químicos industriais corrosivos. O grande número de substituições de peças dos equipamentos provocou a necessidade de se construir um novo almoxarifado para os materiais de manutenção. O problema aqui é projetar o melhor layout para movimentação e armazenagem.

ANÁLISE

As diferenças entre este exemplo e o da fábrica de ferramentas são poucas. Existem menos atividades aqui, porém elas representam uma área total maior.

No lado esquerdo da seção das características físicas da fábrica de ferramentas, as afirmações gerais das colunas fornecem as definições suficientes das características físicas necessárias.

O almoxarifado da empresa de produtos químicos necessita de maiores cuidados no planejamento destas características físicas. Como resultado, os espaços livres, carga no piso, etc. devem ser calculados separadamente e anotados no diagrama para cada uma das 11 áreas.

Não foram planejadas cargas suspensas no teto. Por isso, em vez de valores específicos, é dada uma explicação na segunda coluna das características. Existe também uma explicação para o espaçamento das colunas, uma vez que já foi padronizado para as obras desta empresa um prédio projetado com um vão livre.

No lado direito da seção das características físicas é realcionada a importância para o layout de cada um dos serviços de utilidades (luz, água, gás, etc.) e serviços auxiliares. A codificação é utilizada porque, neste estágio do planejamento, a medida real dos tubos de drenos ou a capacidade das linhas de água, por exemplo, pode não ser conhecida especificamente. As letras de código indicam onde as próximas investigações precisam ser feitas e qual a importância que provavelmente cada uma terá.

Não é necessária nenhuma forma ou configuração obrigatória neste layout, porque todas as prateleiras e estantes são em seções de 1 metro. Se os tubos, que são armazenados fora do prédio, fossem incluídos internamente, seus comprimentos certamente teriam influenciado a configuração da área de armazenagem.

PONTOS PRÁTICOS DA APLICAÇÃO

Você pode trabalhar na horizontal, com uma atividade por vez na folha, ou na vertical, com uma característica por vez. Normalmente, é mais fácil trabalhar na horizontal. Em instalações complexas poderá ser melhor trabalhar na vertical. Os valores de área deverão ser escritos em números redondos - ou com múltiplo de uma baía ou com um módulo de construção. Desta forma, o desenho real das áreas no Passo 4 (mais adiante) será simplificado e a soma para se estabelecer todo o espaço requerido ficará mais fácil. Além disso, os seus valores possuem uma imprecisão de um a dois metros quadrados. Neste exemplo do almoxarifado, as áreas são arredondadas o mais próximo de 2 metros quadrados. Naturalmente, os ajustes finais do espaço planejado serão feitos quando os detalhes forem adicionados no Passo 6.

Para mais de 15 atividades, poderá ser utilizada uma segunda página do formulário. Também poderão ser utilizadas folhas de notas de "back-up" para substanciar qualquer uma das entradas - especialmente aquelas que indicam as dimensões das máquinas e dos sistemas de abastecimento (luz, água, gás, etc.).

Às vezes, neste passo, torna-se útil ou até mesmo necessário estudar as medições e arranjos específicos dos equipamentos dentro de uma área de atividade. A avaliação detalhada de um posicionamento intrincado de bancadas de laboratório, uma disposição de tomadas elétricas fixas no chão ou uma combinação obrigatória de janelas poderá ser necessária para determinar quanto de espaço será exigido.

RESUMO

Aqui no Passo 2 você estabeleceu a quantidade e tipo (ou natureza) de espaço para cada atividade. Você completou isto listando cada atividade, seguindo a mesma sequência e numeração do Passo 1. Em seguida, ao lado de cada atividade, você registrou a área, as características físicas e a configuração necessária.

O QUE OS PASSOS 1 E 2 COMPLETARAM

Você determinou agora os dois elementos básicos de qualquer projeto de layout: *as relações* entre as várias atividades e as necessidades *de espaço* para cada uma delas. Você agora está pronto para juntar as duas, o que será feito nos Passos 3 e 4.

PASSO 3:

RELAÇÕES DAS ATIVIDADES NO DIAGRAMA

Neste passo você relaciona as várias atividades entre si visual e graficamente, para dar o formato básico ao seu layout.

O QUE FAZER

Utilize um símbolo para representar uma atividade.

Utilize um código de linha para indicar o grau de proximidade.

Prepare no papel o arranjo das atividades com maior grau de proximidade o mais próximo entre si, e daquelas com menor grau de proximidade progressivamente mais distante.

PORQUE FAZER

Você quer que as suas instalações se ajustem o mais próximo possível do arranjo ideal. O diagrama das relações irá ajudá-lo na busca de tal arranjo, convertendo o seu diagrama de graus de proximidade para uma forma esquemática.

O que você realmente faz neste passo é desenhar, em arranjo físico, as relações desejadas e previamente registradas no diagrama. Você está esquematizando o melhor ajuste das várias relações classificadas.

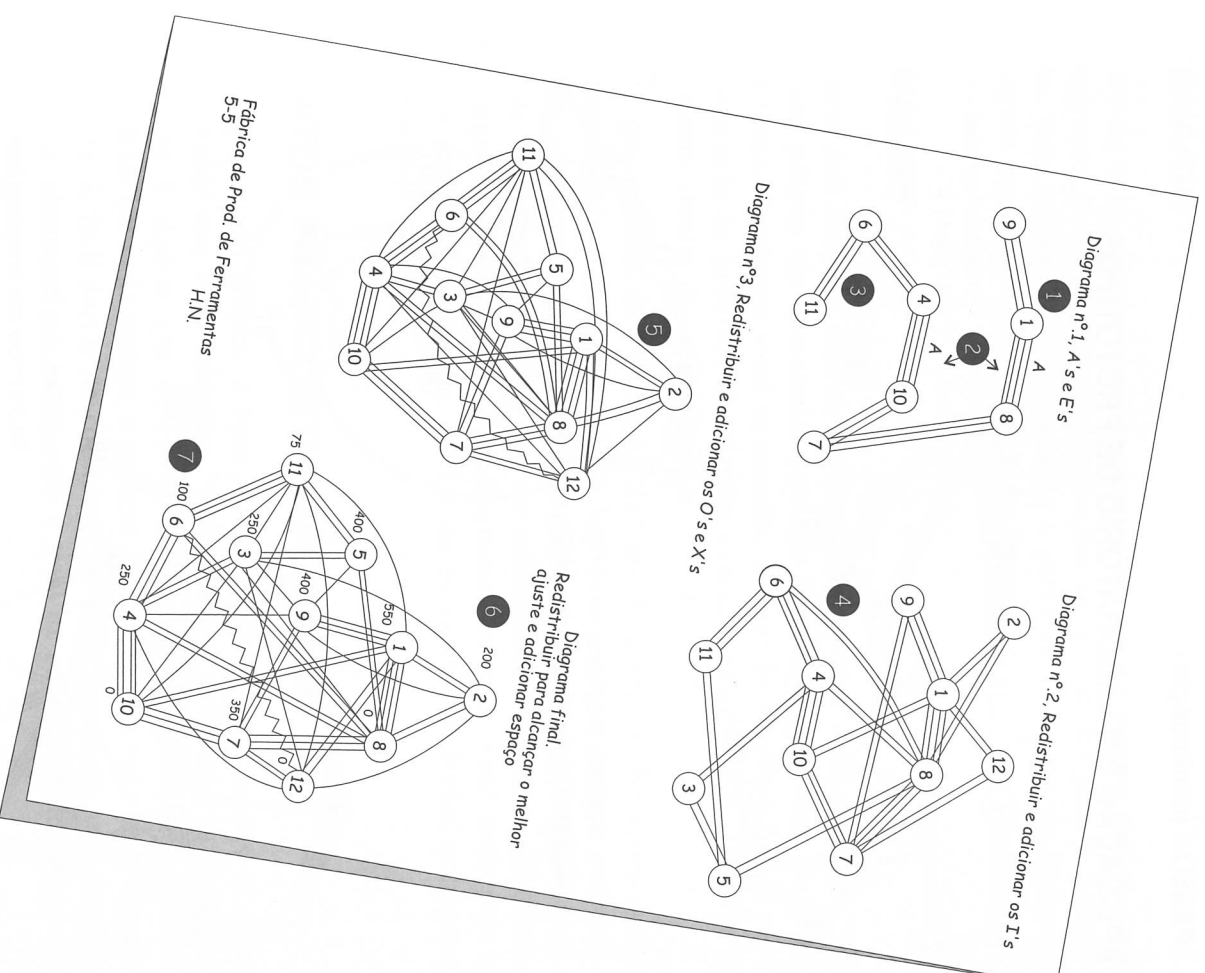
Uma vez que o diagrama das relações forma a base para todos os passos seguintes, é essencial que você trabalhe cuidadosamente para chegar ao melhor arranjo possível. Qualquer erro ou descuido neste passo provavelmente irá prosseguir até o layout final.

COMO FAZER

- 1 Utilize a atividade, linha ou número (dentro de um círculo) correspondente do diagrama de relações para representar cada atividade quando for esquematizar.
- 2 Esquematize em uma folha de papel cada par de atividades que possuam relação com classificação A. Em seguida, una essas atividades através de *quatro* linhas paralelas.

- 3 Desenhe novamente o melhor arranjo das atividades com classificação A, se necessário. Em seguida, adicione as relações com classificação E, incluindo qualquer nova atividade envolvida - uma através de *três* linhas paralelas.
- 4 Redistribua, se necessário, e adicione as relações com classificação I - uma com *duas* linhas paralelas.
- 5 Redistribua, se necessário, e adicione as relações com classificação O (uma através de *uma linha*) e as com classificação X (uma através de um linha em forma de ziguezague).
- 6 Redistribua o diagrama de relações de atividades finais com o melhor ajuste de todas as atividades.
- 7 Marque no diagrama, ao lado de cada designação de atividade, o espaço necessário de piso estabelecido no Passo 2.

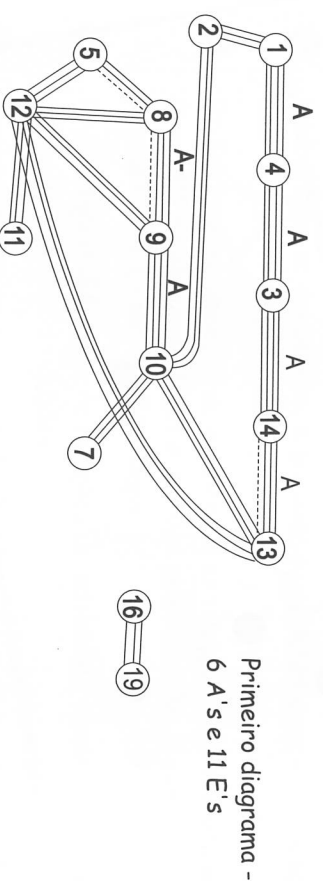
Obs.: Você pode comparar o número de linhas com elásticos de borracha. Quatro linhas puxam suas mãos juntas; uma linha ou elástico permite que suas mãos estiquem o elástico. A linha em ziguezague para a classificação X é comparada a uma mola comprimida empurrando as atividades para longe.



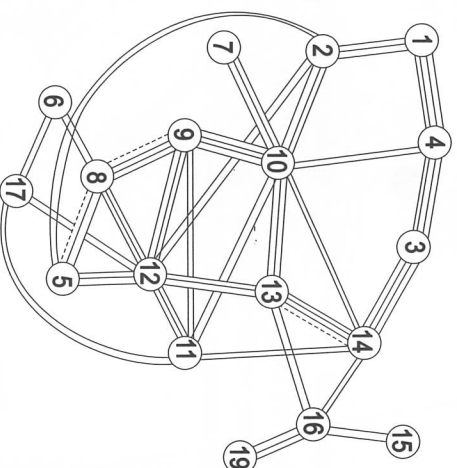
Para uma aplicação mais complexa do Passo 3, vire a página

...PASSO 3 (continuação)

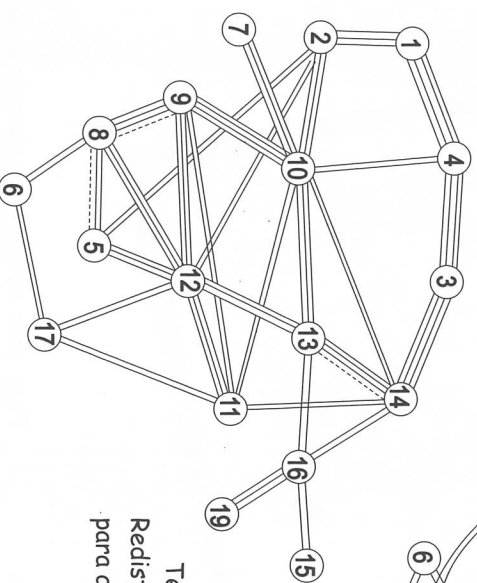
APLICAÇÃO EM LABORATÓRIO DE PROTÓTIPOS



Segundo diagrama -
Redistribuição, adição dos 14 T's



Terceiro diagrama -
Redistribuição preparatória
para adição dos O's e X's



Electro. Labs 6-3 S.R.

CENÁRIO

O exemplo da página anterior mostra os três primeiros estágios na elaboração de um diagrama de relações de atividades para a Electro Labs. Este diagrama é desenvolvido a partir do Diagrama de Relações mostrado no exemplo do Passo 1, na Página 12.

ANÁLISE

Existem seis relações com classificação "A", porém duas delas são "A-". Estas últimas são desenhadas com três linhas sólidas e mais um linha pontilhada. Conforme você se recorda, o sinal de negativo indica uma classificação de proximidade a meio caminho entre A e E. Observe o tratamento similar das classificações "E-" de 5 e 8.

Visto que existem 42 "Os" e 4 "Xs" no Diagrama de Relações, seria mecanicamente difícil desenhá-los legivelmente num espaço pequeno. Assim, por causa das limitações de espaço, eles foram omitidos aqui. Porém, na prática, eles terão que ser adicionados no terceiro diagrama. Isto significa mais dois ou três diagramas antes de você conseguir o melhor arranjo. Em seguida, entre com os metros quadrados necessários para cada atividade.

PONTOS PRÁTICOS DA APLICAÇÃO

Como precaução prática, é bom contar o número de relações de cada classificação que você desenhou. Você conta no Diagrama de Relações do Passo 1. Assim que desenvolver o seu diagrama, você poderá contabilizar em cada estágio o número de relações de cada classificação envolvida. É fácil deixar de considerar ou perder de vista uma relação, caso você não verifique novamente o total de cada classificação assim que prosseguir.

Você vai observar que a adição sucessiva de classificações provoca redistribuições. Você não deve fazer mais redistribuições do que o necessário, porém mantenha o diagrama sempre legível e compreensível.

Às vezes, onde existem muitas relações com O's e X's, o diagrama torna-se tão congestionado que você deverá utilizar linhas coloridas. Nestas situações, é bom também abrir mais o diagrama, a fim de aumentar o espaço de trabalho para o desenho das linhas de relações. Algumas vezes é melhor parar após colocados os I's, considerando os O's e X's somente como fatos de modificação a serem incorporados mais adiante, no Passo 4.

Ocasionalmente, duas ou três atividades podem ser combinadas em um só círculo quando ficar aparente que elas devam ser colocadas próximas umas das outras e/ou operadas como uma só atividade. Neste caso, os dois números das atividades são indicados dentro do círculo. O grau de proximidade deverá ser reavaliado em tais casos.

RESUMO

O Diagrama de Relações é basicamente uma tabulação da proximidade desejada entre cada par de atividade. O *diagrama* desenvolve isto, um nível de classificação por vez, em uma reprodução visual, vista em plano do melhor arranjo teoricamente. Isto você faz representando cada atividade por um círculo numerado; unindo cada par de círculos com um número de linhas, representando o grau de proximidade desejado; redistribuindo para se chegar ao melhor ajuste; e fazendo sucessivos ajustes finos e adições. Em seguida, você coloca a área necessária no diagrama ao lado do seu respectivo círculo numerado.

O QUE OS PASSOS DE 1 A 3 COMPLETARAM

Você agora possui todas as suas atividades distribuídas da forma mais eficaz, baseadas nas decisões de proximidade feitas no Passo 1. E você vinculou a isto as necessidades de espaço desenvolvidas no Passo 2. Até agora, você considerou cada atividade como um círculo numerado, sem se preocupar com o seu espaço real, as características físicas ou a configuração. Seu próximo passo será combinar o espaço de cada atividade com o diagrama de relações de atividades. Isto visa convertê-lo em um diagrama de relações de *espaços*, o qual, na realidade, torna-se um plano de layout total ou de bloco.

PASSO 4: DESENHAR OS LAYOUTS DE RELAÇÃO DE ESPAÇOS

Isto é como você dispõe visualmente e graficamente o espaço necessário para todas as atividades. Você faz qualquer ajuste ou rearranjo necessário para integrar todas as considerações de modificação.

O QUE FAZER

Estabeleça uma escala adequada, de preferência uma que permita mostrar o plano inteiro em uma só folha.

Desenhe o esboço do espaço necessário para cada atividade, seguindo o diagrama do Passo 3.

Ajuste e redistribua até integrar as condições de modificação e as características físicas.

Desenhe ou rascunhe todas as prováveis soluções.

PORQUE FAZER

Não importa a qualidade com que você distribui os detalhes individuais do seu layout: você não pode conseguir a máxima eficácia de operação da sua instalação se o seu layout de relação de espaços total for feito inadequadamente.

Você deve desenvolver, primeiro, o arranjo de espaços "ideal". E em seguida trabalhar com um arranjo realístico, com uma mínima variação do ideal, antes de continuar com a colocação dos detalhes.

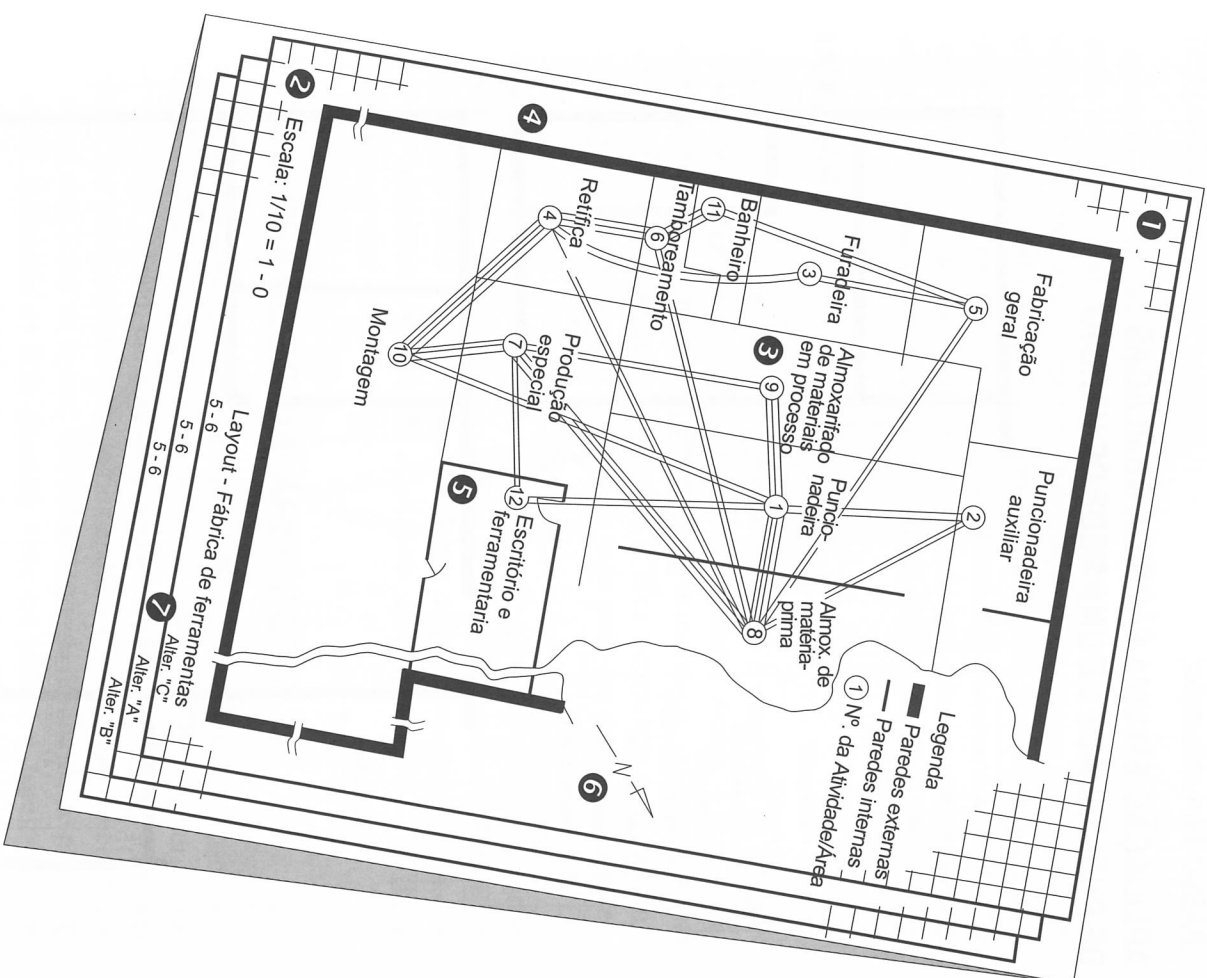
O Passo 3 ajudou a visualizar as relações. Porém, estes diagramas não têm significado até serem convertidos em blocos de espaço de área ou tamanho adequado.

Você deverá realizar o Passo 4 para conseguir as dimensões específicas e permitir que verifique as características físicas, tais como colunas, formas de acesso, paredes exteriores mínimas, ajuste no local e outras.

Normalmente existem vários arranjos viáveis de espaço. Em geral, três ou quatro arranjos alternativos serão suficientes para decidir o melhor layout.

COMO FAZER

- 1 Utilize papel quadriculado - de preferência, com quadriculados de 0,5 cm e papel vegetal. (Normalmente, um quadriculado meio apagado para que não seja reproduzido ao se tirar cópias).
- 2 Escolha uma escala, de modo que toda a instalação se encaixe convenientemente em uma só folha de papel.
- 3 Demarque no quadriculado o espaço equivalente para cada atividade do diagrama de relações feito no Passo 3. Se o planejamento for para uma construção nova, faça os ajustes na configuração da área de modo que você tenha razoavelmente as paredes exteriores retas com comprimento real mínimo.
- 4 Se estiver planejando uma redistribuição ou expansão, desenhe ou obtenha um esboço do espaço do piso existente ou do prédio. Coloque o seu layout de área de blocos sobre este esboço do prédio, e ajuste o seu layout da melhor forma na estrutura existente.
- 5 Indique as características físicas, como colunas, paredes, portas principais de acesso, etc. Para uma construção existente, adicione qualquer característica permanente, como paredes internas sujeitas a cargas, banheiros e principais pontos de serviços de abastecimento (luz, água, gás, etc.).
- 6 Verifique seu layout com respeito à melhor orientação com as características ao redor, como acesso às ruas, ao terminal ferroviário e linhas de abastecimento (luz, água, gás, etc.), e a melhor utilização da área total. Neste exemplo, esta orientação já foi fixada.
- 7 Repita os Pontos 3 a 6 acima, para todos os vários arranjos alternativos que pareçam ser layouts lógicos e viáveis. Três arranjos alternativos foram suficientes para a Fábrica de Ferramentas.



Para uma aplicação mais complexa do Passo 4, vire a página

Legenda:

- 1 Área de processo
- 2 Projeto
- 3 Sala escura
- 4 Acabamento
- 5 Projeção
- 6 Fabricação
- 7 Pintura
- 8 Almoxtarifado
- 9 Supervisor
- 10 Placas Especiais
- 11 Ferramentas
- 12 Espera
- 13 Área da porta

Primeiro piso

Área total: 155 m²

Áreas individuais:

- 15 m²
- 25 m²
- 20 m²
- 55 m²
- 70 m²
- 35 m²
- 15 m²

Segundo piso leste

Área total: 155 m²

Áreas individuais:

- 20 m²
- 95 m²
- 30 m²

South Coast Sign Makers

Layout da Fabricação de Placas - Alternativa "C"

Prédio de 2 pavimentos

Data: 5-2

Escala: 1:100

Desenhado por: J E H

Proj. nº: 61192

O exemplo mostrado na página anterior é um layout mais complicado. Ele mostra um dos layouts alternativos para a fábrica de produção de placas de publicidade de uma grande rede de distribuição. Esta fábrica será localizada em um departamento de dois andares de um prédio já existente. Aqui, o layout deve levar em consideração o confinamento das paredes, a área de acesso limitado, o balcão separado e a escada que leva ao segundo nível, bem como as relações e espaço das várias atividades em si.

Essencialmente, neste exemplo, você está ajustando o diagrama de relações de atividades às rígidas restrições existentes no prédio. Assim, é bom representar em escala a geometria dos dois pisos disponíveis, utilizando papel quadriculado, o que permitirá comparar a área necessária por atividade diretamente com as áreas disponíveis. Isto tudo pode ser feito visualmente e rápido.

A área do supervisor (Atividade 9) precisa de acesso à área de projetos (Atividade 2). Ao mesmo tempo, a área da sua mesa deverá permitir um controle visual sobre a maioria das atividades do primeiro piso. Entretanto, para evitar confusão na ilustração, as relações de O (uma linha) e X (linha em ziguezague) não são mostradas.

Quando é utilizado um prédio existente, todas as características físicas essenciais devem ser incluídas no desenho. De fato, se a folha quadriculada estiver em papel vegetal, ela poderá ser colocada sobre uma cópia da planta do prédio. Em planejamentos com vários andares é necessário indicar todos os níveis em uma folha de layout. Isto é feito no caso da fábrica de placas de publicidade, indicando os dois pisos na vista em planta. A localização do segundo piso, com seu balcão aberto, fica na extremidade leste do prédio.

Ajustando-se o seu “espaço necessário” em vários arranjos, mantendo ainda o plano do diagrama de relações das atividades, você chega a um número de soluções plausíveis. Normalmente, é necessário alterar ou ajustar a forma do espaço necessário para várias atividades, assim que

os diferentes planos alternativos sejam feitos. Você deverá ter um pouco de paciência e usar uma certa criatividade na composição dos layouts alternativos. Este é o passo de “ajustes” e “modificações”, ou de compromissos do SLP.

Você pode verificar suas relações mais rapidamente indicando no desenho, ou numa folha transparente sobreposta ao plano do piso, as relações com número de linhas tiradas do diagrama ou do Diagrama de Relações. Às vezes, é necessário inverter os layouts invertendo a ponta de cima com a de baixo ou a ponta da esquerda com a da direita, ou realmente girar o desenho de um lado para o outro - até que você tenha exposto todas as soluções lógicas possíveis.

RESUMO

No Passo 4, você preparou um diagrama de relações de espaços. Isto é, na realidade, um layout. Você modificou e ajustou este layout com os arranjos mais viáveis e indicou-os no papel. Você não mostrou deliberadamente os detalhes, para economizar tempo e evitar confusão. Ao mesmo tempo em que considerou muitos planos, você selecionou apenas aquelas alternativas que pareceram as mais viáveis.

O QUE OS PASSOS DE 1 A 4 COMPLETARAM

Você agora transformou a sua melhor idéia em “o que vem a seguir e para quê” (Passo 1) e “quanto e que tipo de espaço” (Passo 2) em vários planos reais de layout. Você fez isto desenvolvendo o diagrama de relações de atividades (Passo 3) e, a partir dele, os layouts alternativos de relações de espaços (Passo 4). Agora, você tem a sua melhor idéia lógica e visualmente representada por vários planos alternativos completos e viáveis. O seu próximo problema é selecionar o melhor dentre estes planos. O Passo 5 lhe diz como.

PASSO 5: AVALIAR OS ARRANJOS

Aqui você seleciona o arranjo de espaço ou o layout total mais adequado para sua empresa. Para isto, você fará uma avaliação dos arranjos alternativos desenvolvidos no Passo 4.

O QUE FAZER

Identifique cada arranjo alternativo.

Estabeleça todos os fatores, considerações ou objetivos pertinentes que afetam a escolha da melhor alternativa.

Atribua para cada fator um valor de peso, indicando a sua importância relativa para a eficiência do layout.

Classifique cada plano alternativo para cada fator - utilizando a mesma classificação com vogais, conforme anteriormente.

Transforme todas as classificações de letras em números e multiplique pelos pesos estabelecidos previamente.

Totalize os valores das classificações em pesos para cada arranjo alternativo. O maior valor irá indicar a melhor alternativa.

PORQUE FAZER

Somente fazendo uma avaliação tão objetiva e imparcial quanto possível, você poderá apresentar a melhor decisão.

Uma lista de vantagens e desvantagens, ou de prós e contras, normalmente não tem profundidade suficiente e não dá o reconhecimento adequado à relativa importância dos vários fatores.

Por outro lado, a comparação detalhada das estimativas de custos resultam sempre em quantias similares.

Este procedimento de avaliação pode evitar algum descuido seu de um fator importante. Além disso, ele permite que você deixe os usuários-chave e as pessoas que vão aprovar participarem das decisões.

COMO FAZER

- 1 Identifique cada plano alternativo por letra - A, B, C e assim por diante. Determine, para cada um, uma breve descrição de três a cinco palavras, e coloque no formulário de Alternativas de Avaliação.
- 2 Estabeleça todos os fatores, considerações ou objetivos que a empresa deseja alcançar no layout. Liste-os no formulário, tomando cuidado com as palavras, de modo que os fatores sejam bem definidos.
- 3 Escolha o fator mais importante e atribua a ele o peso 10. Escolha o menos importante e atribua a ele um número baixo, como 1, 2 ou 3. Pese a importância, para as instalações, de cada fator entre si em relação ao mais importante (10) e ao menos importante; indique o seu peso no formulário; e registre por quem foram determinados os valores dos pesos.
- 4 Classifique, para cada fator, a eficácia de cada arranjo alternativo em alcançar o objetivo daquele fator - utilizando A, E, I, O e U para representar uma ordem decrescente de eficácia. Coloque no formulário as classificações das letras e o(s) nome(s) da(s) pessoa(s) que fizeram as classificações.
- 5 Após a classificação de cada alternativa para todos os fatores, transcreva as letras em números (A = 4, E = 3, I = 2, O = 1, U = 0) e multiplique pelos respectivos pesos. Coloque esses valores de classificação com peso no formulário.
- 6 Totalize os valores de classificação com peso para cada arranjo alternativo, coloque no formulário e registre por quem foi feito o cálculo.
- 7 O plano com o maior total deverá ser o melhor layout alternativo.

FABRIL/ALTA									
ANALISAÇÃO DAS ALTERNATIVAS									
Descrição das Alternativas:									
B. <u>Puncionadeiras Lado Esquerdo; Fab. Geral; Direita; Layout de Depto. de Produção</u>									
D. <u>1. Puncionadeiras da Parte de Cima; Fab. Geral; Direita</u>									
Peso atrib. por <u>H, N, e R, W, L.</u>									
Classif. por <u>H, N, e R, W, L.</u>									
Calculado por <u>H, N.</u>									
1	Conveniência do Serviço	PESO	A	B	C	D	E	OBS.	
2	Facilidade da Supervisão	6	I	12	E	18	E	18	
3	Fluxo de Material e Economia no Manuseio	5	O	5	A	20	I	10	
4	Flexibilidade	10	I	20	E	30	A	40	
5	Investimento Mínimo	8	O	8	O	8	I	16	
6	Aparência e Facilidade de Organização	8	E	24	I	16	A	32	5
7		3	A	12	E	9	I	6	
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
TOTALS									
Valores das Classificações: A (Quase Perfeito)		81	101	122	7				
E (Especialmente Bom)									
I (Resultados Importantes)									
O (Resultados Normais)									

Para uma aplicação mais complexa do Passo 5, vire a página

APLICAÇÃO EM UM ESCRITÓRIO

Fábrica/ÁreaSTERLING INSURANCE COProjetoLAYOUT DO ESCRITÓRIOData10-3

Descrição das AlternativasA. AGROPAMENTO ~ SERVIÇOS CENTRALIZADOS
B. AGROPAMENTO ~ SERVIÇOS PERIFÉRICOSLAYOUT EM "U" COM A SALA DE RECEPÇÃO CENTRAL
C. CENTRAL
D. RECEPÇÃO NA FRENTE - SERVIÇOS ATRAS
E.

Peso atrib. porJ.R.T. Classif. porL.S.e B.G. Calculado porB.G.

FATOR/CONSIDERAÇÃO	W.T.	A	B	C	D	E	OBS.
1	8	E 24	O 8	I 16	E 24		
2 ADAPTABILIDADE E VERSATILIDADE	4	A 16	A 14	I 8	E 12		
3 EFICIÊNCIA DE MOVIMENTAÇÃO	8	E 24	E 24	I 16	I 16		
4 UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS	5	E 13	E 15	O 5	O 5		
5 UTILIDADE DOS SERVIÇOS DE SUPORTE	6	I 12	I 12	E 18	I 12		
6 FACILIDADE DE CONTROLE E SUPERVISÃO	10	O 10	E 30	I 15	I 20		
7 APARÊNCIA	3	I 6	E 9	A 12	E 9		
8 USO DAS CONDIÇÕES NATURAIS	2	A 8	I 4	E 6	O 2		
9 ADAPTA-SE COM A ESTRUTURA ORGANIZ. DA EMPRESA	5	E 15	I 10	I 10	I 10		
10 MELHOR PLANO PELO DINHEIRO INVESTIDO	8	A 32	E 24	I 16	E 20		
11							
12							
13							
14							
TOTAIS		160	150	122	130		

OBS.
A = QUASE PERFEITO (4) E = ESPECIALMENTE BOM (3)
I = RESULTADOS IMPORTANTES (2) O = RESULTADOS NORMAIS (1)
U = RESULTADOS SEM IMPORTÂNCIA (0)

CENÁRIO

A avaliação dos layouts alternativos (à esquerda) foi feita para uma redistribuição de dois escritórios regionais da Sterling Insurance Company. Esta é uma pequena empresa que teve a necessidade de melhorar o layout dos seus escritórios. Quatro alternativas foram avaliadas em termos de eficiência.

ANÁLISE

Os dez fatores escolhidos são típicos de projetos de layout de escritório. Todavia, os pesos variam de projeto para projeto, dependendo tanto da situação como das pessoas envolvidas.

Observe que, na classificação da Alternativa B para o Fator 2, foi usada uma classificação “A-“. O sinal de menos dá maior precisão aos valores de classificação. O “Menos” indica um valor numérico no meio entre a letra utilizada e a próxima letra mais baixa na escala de valores.

O total de pontos do Plano A (160) não é suficientemente maior do que o do Plano B (150) para substanciar uma decisão bem definida. Certamente, uma das duas seria mais eficiente do que os Planos C ou D (122 ou 130). Os números reais não são importantes; é a diferença percentual que define o vencedor.

PONTOS PRÁTICOS DA APLICAÇÃO

Quando dois planos são considerados quase os mesmos no total de pontos, existem várias coisas que devem ser feitas. Primeiro, você poderá reavaliar com mais fatores ou com fatores mais precisos. Segundo, você poderá reavaliar, convidando outras pessoas para participar das classificações - com a vantagem adicional de fazê-los sentir que eles têm uma parte pessoal em uma decisão que afeta a eles próprios e aos seus trabalhos. Terceiro, você poderá dar uma outra olhada nos dois ou três melhores planos e ver onde eles tiveram as mais baixas classificações - os “Os” e os “Us”. Em seguida, procure maneiras onde esses pontos fracos possam ser melhorados.

DETALHAR O PLANO DE LAYOUT SELECIONADO

Neste passo final, você desenhará o plano de layout selecionado e marcará, de forma significativa, os equipamentos ou características detalhadas individuais. O plano completo agora poderá ser utilizado para orientar a instalação.

O QUE FAZER

Desenhe, esboce novamente ou reproduza, de alguma outra forma, o plano de layout selecionado em uma escala apropriada.

Identifique as áreas e as características principais.

Desenhe os equipamentos, máquinas e outras características individuais em detalhe.

Reavalie o ajuste destes detalhes e faça os ajustes menores, se necessário.

Indique todos os dados de identificação.

Duplique o número necessário de cópias.

PORQUE FAZER

Este sexto passo é onde todo o seu trabalho anterior foi bem-sucedido. Quando você terminar, o seu plano detalhado deverá mostrar dados suficientes para permitir a um instalador ou empreiteiro prosseguir com sua parte do projeto.

Você deve indicar detalhes suficientes para permitir a instalação ou colocação correta das máquinas e/ou equipamentos, divisórias, conexões de alimentação (luz, água, gás, etc.), e assim por diante.

O plano detalhado será um registro do que foi combinado e realmente instalado. Deverá ficar retida uma cópia em um arquivo disponível, de preferência a do esboço original, para referência.

É melhor classificar todos os planos para um determinado fator ao invés de classificar um plano de cada vez para todos os fatores. Em outras palavras, trabalhe na horizontal do formulário, ao invés de cima para baixo em cada coluna. Com isso, você terá a certeza de manter o mesmo significado para um determinado fator, cada vez que mudar de um plano para outro. Isto também irá evitar uma classificação tendenciosa que poderia vir de uma pessoa tendendo a favor de um determinado plano por uma razão ou outra.

As classificações poderão ser feitas por uma pessoa ou por várias. Caso mais de uma pessoa esteja envolvida, é melhor que cada uma faça as suas próprias classificações, independente das outras. Em seguida, elas poderão se juntar para comparar os resultados e solucionar as diferenças.

RESUMO

Aqui no Passo 5 você aplicou o seu melhor conhecimento na comparação dos planos alternativos. Você fez isto determinando os fatores e considerações em relação à eficiência da instalação, determinando o peso relativo de cada um destes fatores e, em seguida, classificando cada plano alternativo para cada fator.

Em seguida, você transformou essas classificações em valores numéricos, totalizou os valores e comparou os totais. Escolhendo o plano com o maior total, você sabe que a sua escolha é baseada em uma análise cuidadosa e razoavelmente não tendenciosa.

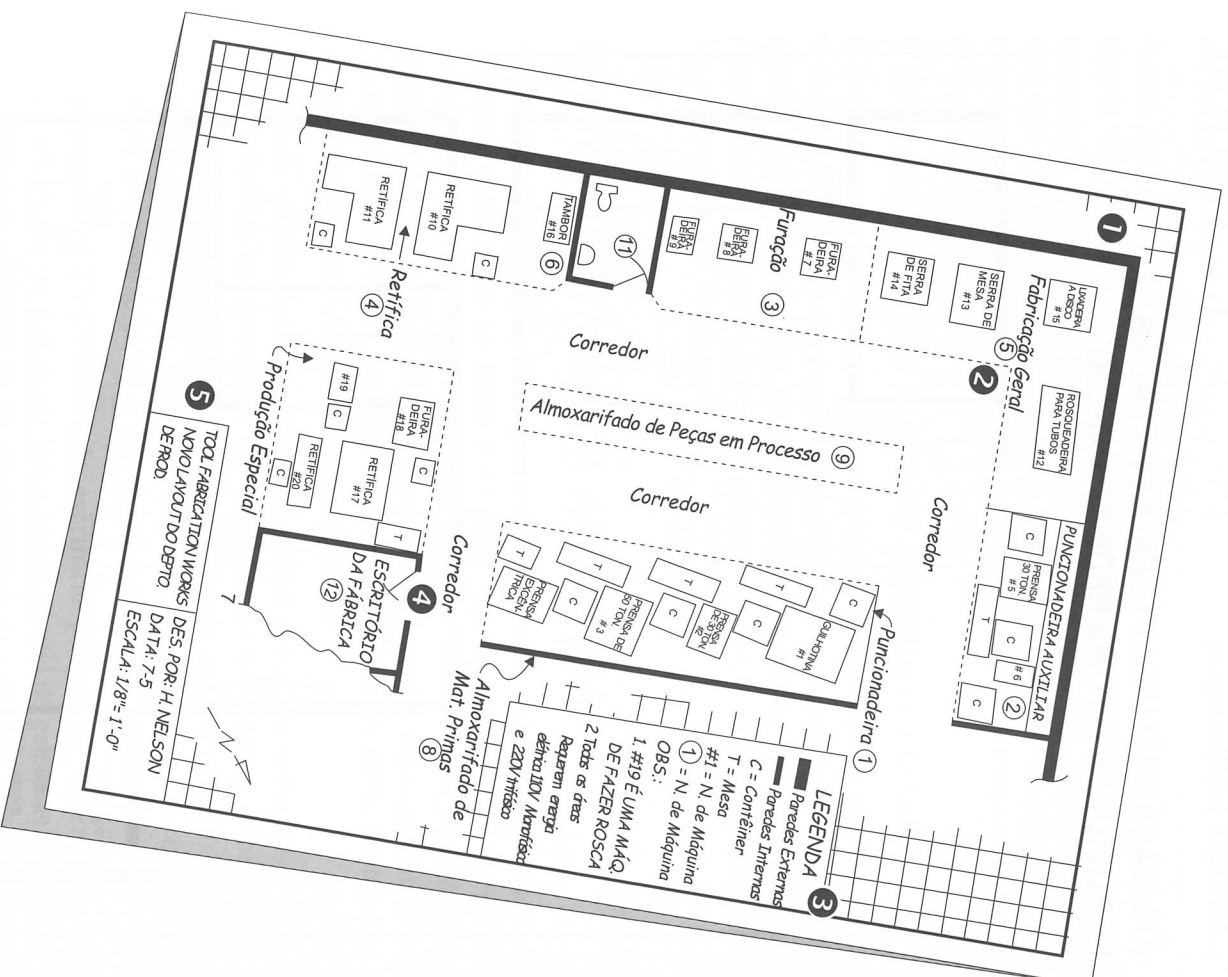
O QUE OS PASSOS DE 1 A 5 COMPLETARAM

Você transformou as suas relações de atividades e necessidades de espaços em um plano de layout selecionado, fazendo um diagrama de relações, uma série de layouts de relações de espaços e uma avaliação dos layouts alternativos. Você agora está preparado para o passo final - planejamento do arranjo detalhado dos itens físicos.

COMO FAZER

- 1 Desenhe, esboce novamente ou reproduza, de alguma outra forma, o plano de layout selecionado, de preferência em uma escala de 0,5 cm sendo igual a 1 metro. (Novamente, é preferível utilizar papel vegetal com quadriculado meio apagado para projetos pequenos).
- 2 Identifique as atividades, as características principais, os equipamentos principais e os serviços principais ainda fora do lugar. Desenhe-os no plano.
- 3 Desenhe os detalhes dos equipamentos individuais, maquinário, utilidades (luz, água, gás, etc.) ou serviços auxiliares, e outras características pertinentes. Indique suas identificações no plano quando possível, mas utilize anotações codificadas e linhas guia, se necessário, para evitar confusão excessiva.
- 4 Reavalie o ajuste destes detalhes e faça alguns ajustes menores, se necessário. Verifique outros aspectos, como abertura das portas, espaço adequado para os corredores, espaço para manutenção ou serviço, etc. Certifique-se que o arranjo esteja funcionalmente perfeito.
- 5 Indique a escala, a direção norte, o nome da empresa, o título do projeto, dados e nome da pessoa que desenhou o plano. Indique qualquer dimensão importante, duplique as cópias, se necessário, e prepare-se para a instalação do plano.

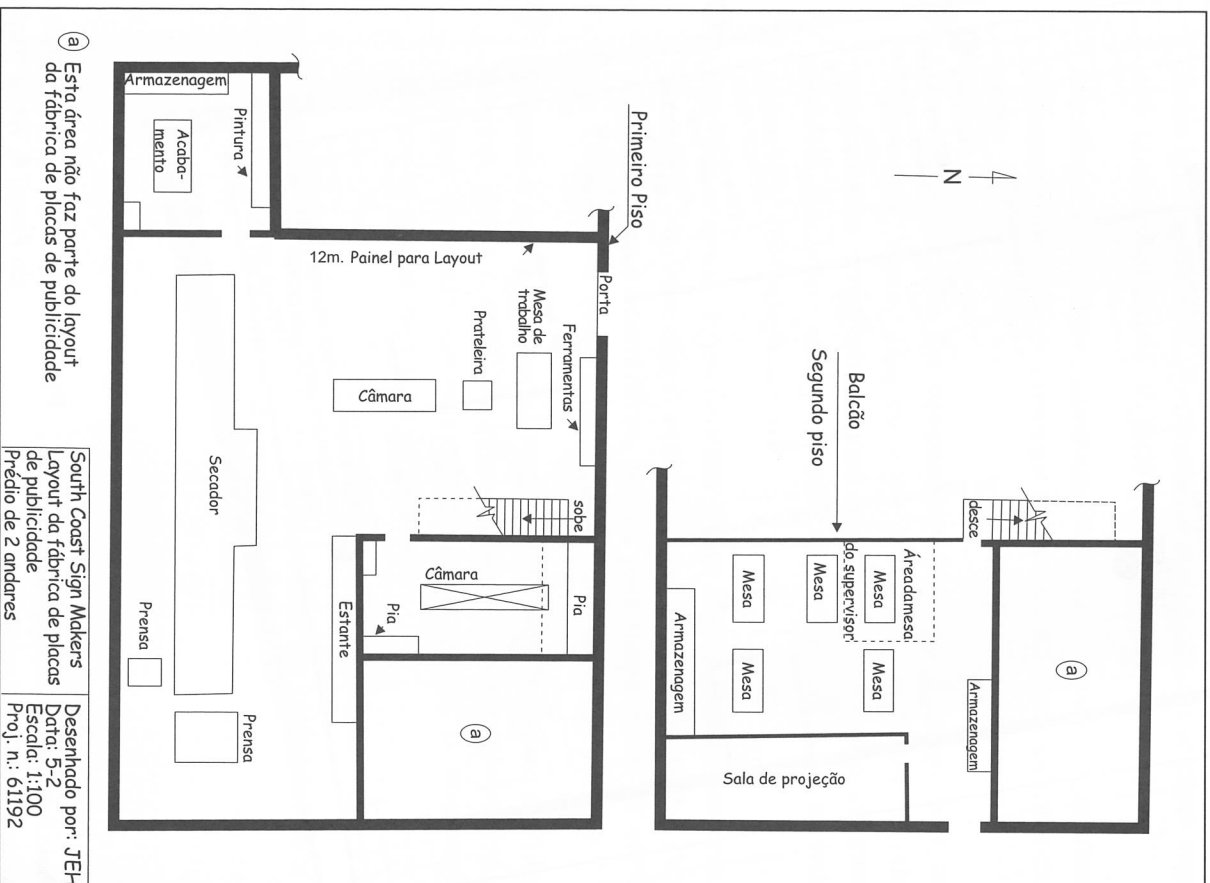
Observe que o desenho através de CAD poderá ser utilizado, se a sua empresa ou organização tiver disponibilidade.



Aqui no Passo 6, após a seleção do melhor arranjo no Passo 5, as máquinas, equipamentos e móveis são identificados em detalhes dentro de cada área de atividade.

Para uma aplicação mais complexa do Passo 6, vire a página

APLICAÇÃO EM UMA FÁBRICA DE PLACAS DE PUBLICIDADE DE UMA REDE DE VAREJO



ANÁLISE

Assim que os equipamentos detalhados forem colocados no desenho, alguns ajustes poderão ser feitos no layout total selecionado. Uma certa quantidade de pequenas mudanças é lógica e esperada, porém qualquer alteração maior no layout total nesta etapa, por detalhes de equipamento, indica que deverá ser considerada uma reavaliação do Passo 4, e possivelmente dos Passos 1 e 2.

O layout final termina com as seguintes características detalhadas:

A linha de processo consiste de duas prensas e um secador; a área de pintura é dividida em armazenagem e instalações da pintura por pistola; a área de placas especiais contém um painel para layout, montado verticalmente para placas grandes especiais; a área de projetos no balcão contém quatro grandes mesas para arte final.

PONTOS PRÁTICOS DA APLICAÇÃO

Este layout detalhado foi feito passando-se o papel vegetal sobre o layout alternativo selecionado no Passo 5. O papel vegetal quadriculado é disponível em tamanhos que acomodam quase qualquer desenho. Um lápis 2-H irá reproduzir bons desenhos. Se for preciso um desenho mais atraente para uma apresentação formal, pode-se utilizar tinta de várias cores. Reiteramos que os desenhos em CAD podem ser utilizados.

Além disso, quando está envolvido um prédio existente, como neste caso, as características de construção são rapidamente desenhadas colocando-se o papel vegetal sobre o desenho de arquitetura ou sobre a cópia da planta e traçadas as áreas. Mesmo para um prédio novo, a inserção dos detalhes é mais fácil, traçando-se sobre o layout selecionado.

Os equipamentos e os móveis de escritório podem ser desenhados ou traçados em escala, ou podem ser feitos com o auxílio de gabaritos de plástico representando os maquinários ou equipamentos de escritório mais utilizados normalmente. Também existe disponível comercialmente uma folha quadriculada de plástico transparente, onde podem ser fixados fitas e gabaritos com adesivo sensível à pressão. Os softwares de CAD, com os detalhes específicos predefinidos, são ótimos, caso você tenha esse recurso.

Você precisa de um layout detalhado que possa ser reproduzido na maioria das copiadoras ou máquinas heliográficas, com uma considerável economia de tempo no desenho.

RESUMO

O plano detalhado do layout é o último passo no procedimento do SLP. Agora, o plano inclui a maioria das informações que permitirão ao seu pessoal de manutenção completar o projeto e, ao seu pessoal de instalação e mudança colocar os equipamentos.

Os detalhes suficientes devem ser indicados para a correta colocação das divisórias, máquinas, equipamentos, corredores e utilidades (luz, água, gás, etc.).

O QUE OS PASSOS DE 1 A 6 COMPLETARAM

Com o término do Passo 6, você agora juntou o plano de layout. Nos Passos 1 e 2, você identificou as atividades necessárias, classificou suas relações entre si e determinou a quantidade e o tipo de espaço necessário para cada uma. Nos Passos 3 e 4, você transformou tudo isso em um diagrama mais adequado, adicionou quantidades de espaços no diagrama e determinou um número de soluções alternativas de layout. No Passo 5, você avaliou os layouts alternativos considerados mais viáveis. Em seguida, no Passo 6 você detalhou o plano selecionado em um desenho que indicava todos os equipamentos e instalações nos locais destinados. Isto completa o procedimento do SLP. Agora você estará apto a transferir os seus planos aos instaladores e/ou ao pessoal encarregado da mudança para a colocação dos equipamentos.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

Na folha dobrada a seguir existem três exemplos. Eles mostram a aplicação dos seis passos do SLP para solucionar vários problemas.

Os formulários indicados nos Passos 1, 2 e 5 de cada exemplo são cópias daqueles realmente utilizados no projeto específico. As folhas de trabalho e os desenhos de cada exemplo (Passos 3, 4 e 6) foram ajustados a um tamanho apropriado para reprodução. Em seguida, as seis folhas foram montadas e reduzidas nas devidas proporções.

O Exemplo Um indica os seis passos para a Tool Fabrication Works. Este é o mesmo exemplo de continuidade da área de produção, indicado aqui todo junto, e que foi utilizado na página 2 de cada um dos seis capítulos.

A empresa obteve um novo prédio para o almoxarifado e expedição e irá transferir essas funções para fora do espaço que agora vai ser planejado para a fabricação de produtos de metal.

O Exemplo Dois indica os seis passos aplicados ao layout de um *escritório* pequeno, porém completo, para um grupo de profissionais. Os quatro engenheiros de campo raramente ficam no escritório e normalmente dividem as mesas de trabalho. Eles precisam de acesso conveniente aos arquivos. O escritório do Sr. Green não é organizado e raramente recebe visitas. Este layout foi feito para ver se a área proposta de um escritório existente poderia ser utilizada e, em caso positivo, como ela seria melhor organizada.

O Exemplo Três é razoavelmente complexo e indica o planejamento das sedes de uma operação de vendas de máquinas. É uma típica aplicação do SLP para um *pequeno empreendimento*. Este layout suporta uma variedade de funções que variam desde um pequeno escritório até uma cozinha industrial de 300 m² quadrados que será acrescentada mais tarde. Neste caso, o layout foi planejado para uma construção totalmente nova.

OBS.: Os exemplos estão na
folha dobrada

RESUMO DO SLP SIMPLIFICADO

Representar o Diagrama de Relações

- Identifique as atividades, funções ou características do prédio.
- Listar as atividades num Diagrama de Relações.
- Atribua valores de “Proximidade” para cada par de atividades e codificar as “razões” para isso.

Resultado: Uma classificação da proximidade desejada entre cada atividade e todas as outras.

Estabelecer os Espaços Necessários

- Prepare uma Folha da Área de Atividades e Características.
 - Determine a área necessária para cada atividade.
 - Marque as características físicas e as necessidades de configuração.
- c. Resultado: Necessidades de espaço organizadas por área de atividade.

★ Desenhar o Diagrama de Relações

- Desenhe o diagrama de pares de atividades com base nas classificações de Relações.
 - Redistribua as atividades em um diagrama final de relações de atividades.
 - Indique o espaço de piso necessário no diagrama.
- Resultado: Um diagrama de relações melhor distribuído.

Desenhar os Layouts de Relações de Espaços

- Junte o espaço necessário para cada atividade ao diagrama de relações.
 - Ajuste e redistribua até integrar todas as considerações de modificações.
- Resultado: Um ou alguns “desenhos” de layout.

Avaliar os Arranjos Alternativos

- Visualize os arranjos mais prováveis.
 - Estabeleça os objetivos específicos do layout.
 - Dê pesos aos vários fatores.
 - Classifique cada arranjo alternativo.
 - Selecione o arranjo mais adequado.
- Resultado: Um plano de layout aprovado.

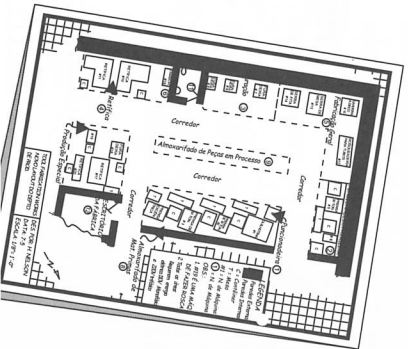
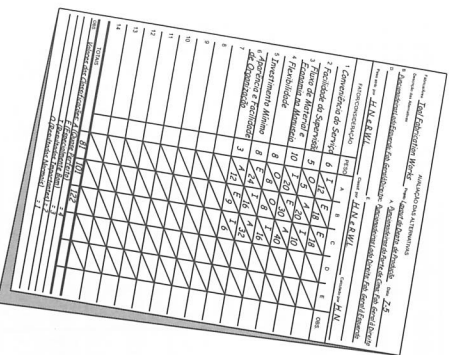
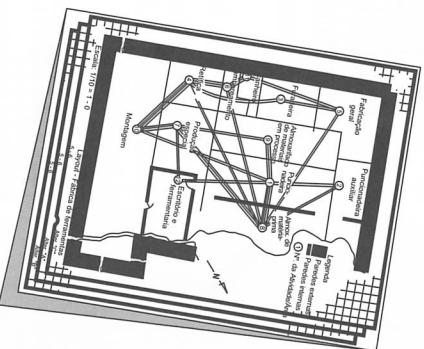
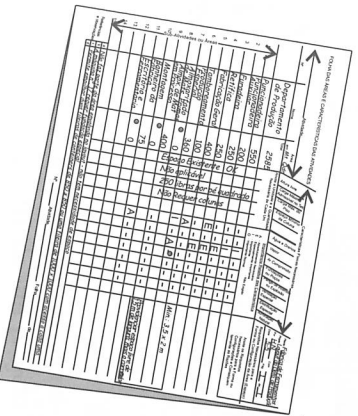
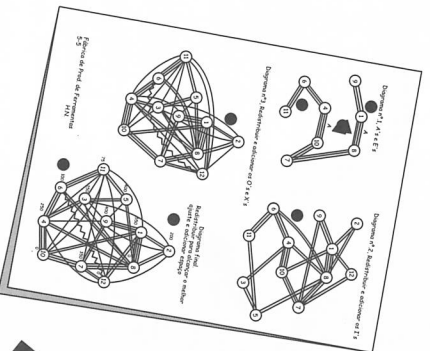
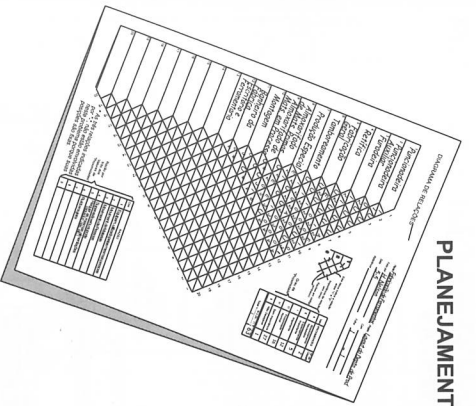
☐ **Detalhar o Plano do Layout Selecionado**

- Mostre detalhes de cada parte dos equipamentos e das principais linhas de utilidades (luz, água, gás, etc.).
 - Elabore um plano para instalação.
- Resultado:** Um plano detalhado pronto para instalação.

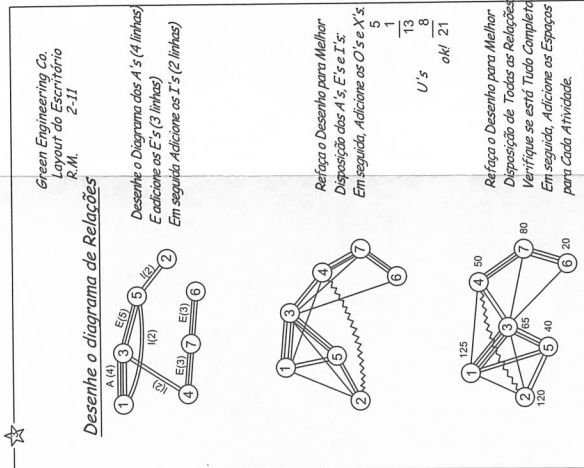
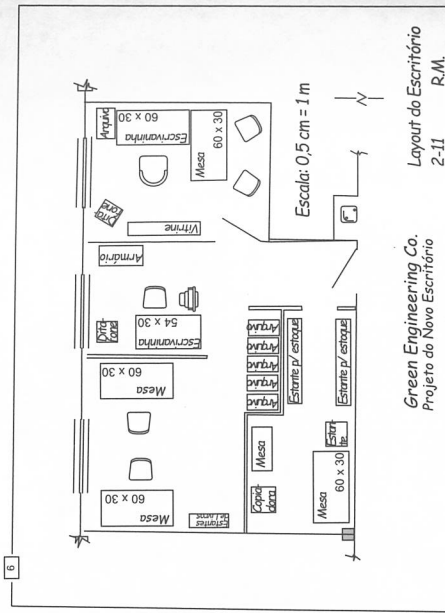
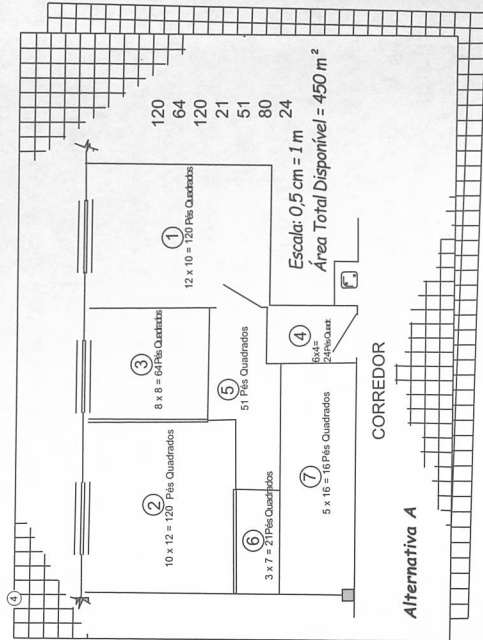
AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS							
Fábrica/Área	Projeto		Data				
Descrição das Alternativas							
A.	C.		A.				
B.	E.		C.				
D.			E.				
Peso atrib. por	Classif. por		Calculado por				
FATOR/CONSIDERAÇÃO	W.T.	A	B	C	D	E	OBS.
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
TOTAIS							
OBS:							

EXEMPLO 1

PLANEJAMENTO DO LAYOUT DO DEPARTAMENTO DE UMA FÁBRICA



PLANEJAMENTO DE UM

[illegible][illegible]