



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ENGENHARIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

MAX YURI ALVES MATEUSSI

PROPOSTA DE UM NOVO LAYOUT DE UMA FÁBRICA DE SORVETES

Dourados

2016

MAX YURI ALVES MATEUSSI

PROPOSTA DE UM NOVO LAYOUT DE UMA FÁBRICA DE SORVETES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a obtenção do título de Engenheiro de Produção. Faculdade de Engenharia. Universidade Federal da Grande Dourados.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Fabiana Raupp

Dourados

2016

MAX YURI ALVES MATEUSSI

PROPOSTA DE UM NOVO LAYOUT DE UMA FÁBRICA DE SORVETES

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção na Universidade Federal da Grande Dourados, pela comissão formada por:

Orientadora: Prof^a.Dr^a Fabiana Raupp

Prof.Dr Walter H. Vergara

Prof.Msc Carlos Camparotti

Dourados
2016

RESUMO

MATEUSSI, M.Y.A, (2016) *Proposta de um novo Layout de uma Fábrica de Sorvetes*. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2016.

Com o crescimento do mercado de sorvetes na região da Grande Dourados, e a entrada de novos concorrentes, toda e qualquer vantagem competitiva deve ser maximizada. Com isso a diminuição de custos e desperdícios no processo produtivo é imprescindível para poder se manter no mercado tão dinâmico como esse.

Diante de uma metodologia bem elaborada, os passos da ferramenta escolhida, conhecida como SLP - *Systematic Layout Planning* foram executados de acordo com a proposta inicial, detalhando assim pontos fundamentais de um layout bem consistente e que atende as necessidades da empresa trazendo.

O contato com a empresa é fundamental para detalhar um projeto de layout, pois a grande preocupação das organizações não são áreas embasadas em estéticas ou outros fatores irrelevantes, mas sim em uma estrutura que organize os fluxos, facilitem o controle e com isso gere o principal que é os lucros da organização.

O novo Layout proposto neste trabalho proporciona mais flexibilidade e alinhamento das atividades, descongestionando as operações que estão comprometidas no atual Layout da Fábrica.

Sumário

RESUMO.....	4
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE QUADROS	8
LISTA DE TABELAS	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	11
1.2 JUSTIFICATIVA	12
1.3 OBJETIVO	13
1.3.1 Objetivo geral.....	13
1.3.2 Objetivos específicos.....	13
1.4 ESTRUTURA	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 ADMINISTRAÇÃO DE OPERAÇÕES DA PRODUÇÃO	15
2.2 TIPOS DE ARRANJO FÍSICO	15
2.3 PLANEJAMENTO SISTEMÁTICO DE LAYOUT	21
3 METODOLOGIA	31
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	31
3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E MÉTODO DE ANÁLISE DE DADOS.....	32
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	35
4.1 IDENTIFICAR O ENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES	35
4.2 IDENTIFICAR AS NECESSIDADES PARA O FLUXO.....	36
4.3 RELACIONAR AS ATIVIDADES GRAFICAMENTE	37
4.4 DESENHAR O ESBOÇO NECESSÁRIO PARA CADA ATIVIDADE ..	39
4.5 IDENTIFICAR O MELHOR ARRANJO FÍSICO.....	41
4.6 DETALHAR O PLANO DE LAYOUT SELECIONADO	42

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
6	BIBLIOGRAFIA.....	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Arranjo físico posicional	17
Figura 2: Arranjo físico funcional	18
Figura 3: Arranjo físico celular.....	18
Figura 4: Sequência de processos na manufatura do papel	19
Figura 5: Complexo de restaurante com os 4 tipos básicos de arranjo físico	20
Figura 6: Influência da variedade e volume nos processos.....	20
Figura 7: Metodologias de planejamento sistemático de layout	23
Figura 8: Diagrama de Relações.....	25
Figura 9: Folha das áreas e características das atividades.....	26
Figura 10: Relacionamento das atividades	26
Figura 11: Desenho de layout em relação aos espaços.....	27
Figura 12: Folha de avaliação das alternativas	28
Figura 13: Aplicação em uma fábrica de placas de publicidade de uma rede de varejo	28
Figura 14: Metodologia FacPlan de planejamento sistemático de layout.....	30
Figura 15: Arranjo Físico Atual Fábrica	35
Figura 16: Diagrama de Relações.....	36
Figura 17: Esboço Gráfico Atual.....	38
Figura 18: Esboço Gráfico Proposto	39
Figura 19: Layout atual em relação aos espaços	40
Figura 20: Layout proposto em relação aos espaços.....	40
Figura 21: Layout atual.....	42
Figura 22: Layout proposto detalhado.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metodologia aplicada.....	33
Quadro 2- Folha das Áreas Fábrica.....	37
Quadro 3- Folha de Avaliação das Alternativas.....	41
Quadro 4- Resultados Obtidos.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Vantagens e desvantagens dos tipos básicos de arranjo físico	21
--	----

1 INTRODUÇÃO

No contexto de competitividade global onde as empresas estão inseridas, a racionalização e a otimização de todas as atividades que não agregam valor aos produtos, têm se tornado cada vez mais intensa. Dentre essas atividades, incluem-se a movimentação, estocagem, espera e manuseio. Quando realizadas de forma indevida, somente agregam custos aos produtos e nenhum benefício ao cliente. As referidas atividades transformaram-se em motivo de preocupação para as empresas, pois quando se consegue minimizá-las, conseqüentemente estarão reduzindo custos e aumentando sua produtividade, tornando-se mais competitiva no mercado.

A formulação de um novo layout é uma tarefa muitas vezes negligenciada pelas empresas, porém ele é determinante para a eficiência do fluxo de produção, podendo reduzir custos e impactando na produtividade. Um bom arranjo permite o melhor aproveitamento dos recursos além de influenciar num melhor ambiente de trabalho e na gestão do processo de produção.

Normalmente, fábricas de pequeno porte, como a fábrica de sorvetes que vamos tratar neste trabalho, não são submetidas a um projeto mais aprofundado de layout industrial. Estas desenvolvem modelos de organização industrial à medida que o mercado requisita e a demanda aumenta. Como conseqüências são formados layouts desorganizados, onde muitas vezes recursos da produção ficam alojados no chão-de-fábrica, assim que são comprados equipamentos novos para suprir o aumento da demanda neste setor.

Quarto maior consumidor de sorvetes no mundo, o País perde apenas para os Estados Unidos, China e Japão, como informou a Mintel (2013), consultoria especializada em pesquisas globais. Ainda de acordo com a Mintel (2013), estima-se que até o final deste ano a categoria movimente mais de R\$ 5 bilhões, valor que pode chegar aos R\$ 8 bilhões em vendas, até 2017. O sorvete tipo massa, comercializado em bufê ou potes, é líder absoluto do segmento, pois detém a maior parcela de fabricação (875 milhões de litros em 2013) e maior crescimento frente a 2012. A produção cresceu 5,5% e é a que mais cresce anualmente, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes – ABIS (2013). O picolé ocupa o segundo lugar em volume de fabricação, com 241 milhões de litros produzidos em

2012. O sorvete tipo *soft* (expresso), embora também registre crescimento na produção anualmente, ocupa a menor parcela do trabalho nas indústrias. Em 2012 foram produzidos 115 milhões de litros. Nos últimos 15 anos, os pequenos negócios despontaram nesse mercado a partir da comercialização de sorvetes e picolés produzidos com frutas típicas de cada região. A concorrência se estabelece entre grandes indústrias do setor, que faturam em grande escala de produção, e os empresários desses pequenos negócios, que podem se diferenciar a partir de produtos inovadores (ABIS, 2012).

Apesar das dificuldades impostas aos comerciantes de sorvetes e produtos gelados, os mercados de países da Europa e os Estados Unidos, por exemplo, valorizam os produtos fabricados no Brasil, especialmente aqueles compostos por frutas e o açaí. Por outro lado, a valorização de produtos regionais pelos consumidores internacionais e o fortalecimento da moeda nacional perante o mercado mundial abrem oportunidades ao negócio de sorvetes (SEBRAE, 2014).

Com o crescimento do mercado de sorvetes na região da Grande Dourados, e a entrada de novos concorrentes, toda e qualquer vantagem competitiva deve ser maximizada. Com isso a diminuição de custos e desperdícios no processo produtivo é imprescindível para poder se manter no mercado tão dinâmico como esse.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Altas temperaturas, novos produtos e aumento de renda da classe C, são esses alguns dos fatores que têm elevado o consumo de sorvetes. O setor cresceu mais de 80% nos últimos anos, diz a Associação Brasileira das Indústrias e setor de Sorvetes (ABIS, 2012).

Seja em qualquer setor, uma empresa necessita estar organizada e atender as especificações que o seu seguimento implica. Em uma fábrica de sorvetes, esses fatores são muito importantes, pois o transporte de matéria prima, o próprio processo de fabricação e o armazenamento, não ocorrendo de maneira adequada, podem acarretar em vários desperdícios e custos no processo em todo. Sendo assim, o arranjo físico se mostra como um fator de extrema importância, levando em

consideração que esse arranjo deve atender as especificações de segurança, assim cada movimento dentro do arranjo físico deve ser bem elaborado.

Para Slack *et al* (2009), um arranjo físico de uma operação se relaciona a posição dos recursos que serão transformados. Conhecer os processos e recursos é essencial para um bom desenvolvimento do arranjo físico. Para definir os objetivos de um arranjo físico é necessário analisar os objetivos estratégicos da operação.

Assim, o problema que norteia este trabalho é um Layout mal definido, com processos mal agrupados, desencadeando em aumentos dos custos de produção, sendo quase impossível atender as demandas da região.

1.2 JUSTIFICATIVA

A Sorvetes Vitoria é uma indústria no ramo alimentício que tem como produtos sorvetes em massa e picolés, foi fundada em 1979 em Dourados Mato Grosso do Sul. As matérias-primas básicas utilizadas na produção do sorvete são: leite, açúcar, leite em pó para sorvete, emulsificantes e liga neutra e seus principais fornecedores se encontram em São Paulo, Paraná e Minas Gerais.

O principal mercado é o varejo, possuindo também algumas vendas em parceria com restaurantes. A empresa possui um total de seis funcionários, uma capacidade de produção de 150 litros de sorvete em massa por dia e 16000 picolés por mês.

Para Slack *et al* (2009), o estudo do arranjo físico implica em melhorar o layout das empresas a fim de aperfeiçoar o fluxo de materiais, pessoas e informações, aumentar a eficiência de utilização dos operadores e equipamentos, maximizar o conforto para os clientes e o espaço para vendas além de maximizar a segurança dos operadores.

O estudo detalhado do processo possibilita um melhor entendimento da realização das tarefas pertinentes à produção, servindo assim de base para mudanças que visam reduções de desperdícios, otimização de recursos, melhora no fluxo, e conseqüente ganho de desempenho do sistema como um todo.

1.3 OBJETIVO

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo é analisar o arranjo físico atual de uma fábrica de sorvetes e propor um novo layout de acordo com as necessidades de demanda.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analisar o layout atual segundo o SLP (Planejamento Sistemático de Layout);
- Utilizar a ferramenta SLP Simplificado;
- Propor um novo layout e sua implantação.

1.4 ESTRUTURA

Capítulo 1. INTRODUÇÃO

No primeiro capítulo é apresentado o enquadramento do tema em contexto atual, os objetivos, a justificativa, bem como a estrutura do trabalho.

Capítulo 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será abordado a administração de operações da produção, caracterizando conceitos fundamentais do assunto. Em seguida é abordado os tipos de arranjo físico, conceitos de um planejamento sistemático de layout como SLP e FacPlan.

Capítulo 3. METODOLOGIA

Metodologia consiste no detalhamento dos métodos, técnicas e processos seguidos na pesquisa, explicando as hipóteses ou pressupostos, população ou amostra, os instrumentos e a coleta de dados.

Capítulo 4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O capítulo incide sobre a aplicação prática da metodologia proposta e conceitos pesquisados na literatura científica, abordados ao longo deste trabalho.

Capítulo 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo será realizada a avaliação final do trabalho e os comentários sobre os resultados efetivos do mesmo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ADMINISTRAÇÃO DE OPERAÇÕES DA PRODUÇÃO

A administração de Operações é responsável pelas atividades destinadas para produzir um produto ou gerar um serviço, com a preocupação de lidar com os meios de produção (mão de obra, equipamentos, matéria prima, etc.), fazendo com que todas as atividades sejam inteiradas com as funções gerencias, buscando sempre alcançar metas e objetivos de uma organização (LOPES, R. & MICHEL, M, 2007)

Para Rodrigues (2010), e Corrêa e Correa (2004), um sistema de produção é relacionado pelas operações e atividades relacionadas em um processo de bens ou serviços. Esse sistema recebe insumos e os transforma em produtos ou serviços.

Na teoria a administração da produção deve ser a mesma, independente do tamanho da organização, porém na prática alguns momentos de decisão se mostram diferente, pois em empresas de maior porte os recursos são destinados a profissionais especializados, diferente de uma empresa menor em que os colaboradores realizam várias tarefas de acordo com as necessidades (SLACK *et al*,2009).

2.2 TIPOS DE ARRANJO FÍSICO

Para Graemi e Peinado (2007), o arranjo físico se bem elaborados é uma ciência que modifica elementos instáveis e complexos de uma organização e os torna otimizados, capazes de atingir objetivos como atender a demanda e evitar desperdícios.

Oliveira (2004), destaca dez objetivos de arranjo físico, são eles:

1. Satisfazer o operador;
2. Dar uma aparência mais agradável ao ambiente;
3. Melhorar a produção e reduzir o tempo;
4. Reduzir espaço percorrido pelo funcionário;
5. Economia dos espaços;
6. Facilitar a supervisão;

7. Facilidade no ajuste;
8. Fluxo eficiente que impacte de maneira positiva os clientes;
9. Reduz á fadiga dos funcionários em relação a desempenhar suas tarefas;
10. Segurança e preservar a saúde do funcionário;

O arranjo físico implica no posicionamento físico dos recursos. Ou seja, a decisão de instalações, bem como as máquinas e dos próprios operadores pode ser definido pelo arranjo físico, e determinante na maneira sob o qual os recursos transformados fluirão dentro das operações. Qualquer mudança por mais simples que seja em uma fábrica pode afetar o fluxo de operação e assim afetar custos e eficácia dos processos (SLACK *et al* 2009).

Os autores ainda complementam os objetivos que o arranjo físico deve alcançar, são eles:

- 1- Extensão do fluxo: todo o fluxo dever ser canalizado pelo arranjo físico;
- 2- Clareza de fluxo: todo o fluxo necessita estar sinalizado e claro para funcionários e clientes;
- 3- Acessibilidade: todos os equipamentos devem estar localizados em locais de fácil acesso para o pessoal da limpeza e manutenção;
- 4- Uso do espaço: o uso do espaço deve ser adequado, respeitando limites de altura e peso;
- 5- Flexibilidade de longo prazo: o arranjo de deve ser pensado sob um ponto de vista otimista, levando em consideração um possível aumento da demanda, com isso qualquer mudança seria viável.

Ainda para Slack *et al* (2009), existem cinco tipos de arranjo físico:

- Posicional;
- Funcional;
- Celular;
- Por produto;
- Mistos.

O arranjo físico posicional, também conhecido como arranjo de posição fixa se caracteriza pelos recursos transformados não se moverem entre os recursos transformadores, pois quem sofre o processamento fica estacionário. Isso acontece

por dois motivos, ou o produto é muito grande ou ele está em um local delicado em que sua movimentação é inviável, alguns exemplos de arranjo físico posicional são:

- Construção de uma rodovia – o produto não pode ser movido;
- Estaleiro – o produto não pode ser movido;
- Cirurgia no coração – pacientes não podem se mover, local delicado.

A Figura 1 é um exemplo de arranjo físico posicional onde a máquina está fixa e os recursos transformadores se movem de acordo com as operações.

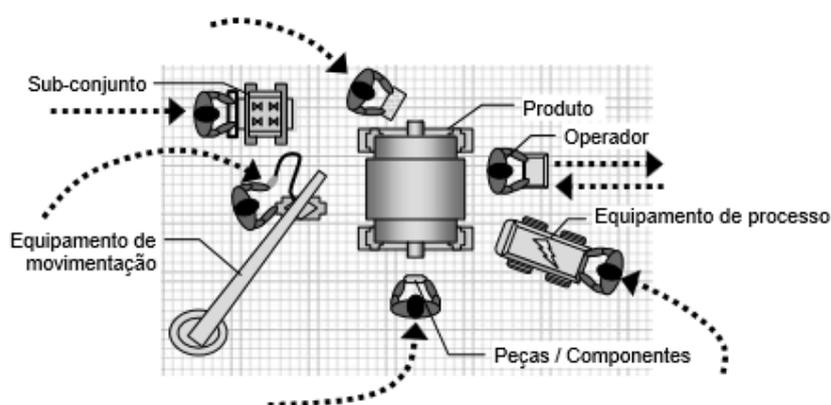


Figura 1: Arranjo físico posicional
Fonte: Alvarenga, 2009

O arranjo físico funcional recebe esse nome, pois se adapta às necessidades das funções desempenhadas pelos recursos transformadores do processo. Nesse tipo de arranjo os recursos ou processos são localizados juntos, na prática quando as informações, clientes ou produtos fluírem pela operação, eles percorrerão roteiros distintos de atividade a atividade de acordo com as necessidades, um exemplo desse tipo de arranjo é :

- Em hospitais acontecem vários processos distintos sendo necessário um grande número de diferentes tipos de pacientes e em alguns processos, como a enfermaria, pode atingir um grande nível de utilização de leitos e também da equipe responsável pelo atendimento;

A Figura 2 mostra um exemplo de arranjo físico funcional utilizado na produção de produtos.

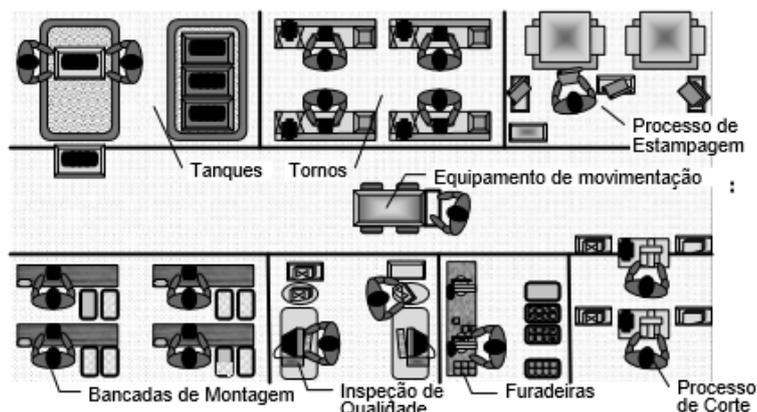


Figura 2: Arranjo físico funcional
Fonte: Alvarenga, 2009

O arranjo físico celular é caracterizado pelos recursos transformados, entrando na operação, sendo pré-selecionados ou pré-selecionam-se para movimentar uma célula em que todos os recursos transformadores se encontram para necessidades dos processos como mostra a Figura 3. Os produtos passam por um processamento em uma célula e em seguida seguem para outra célula, alguns exemplos de arranjo físico celular são:

- Em empresas manufatureiras de componentes para computadores, a montagem e a manufatura podem necessitar de setores com maior nível de qualidade para clientes especiais.
- A área de maternidade em um hospital pode ser bem específica, diminuindo uma eventual necessidade de envolvimento de outras áreas.

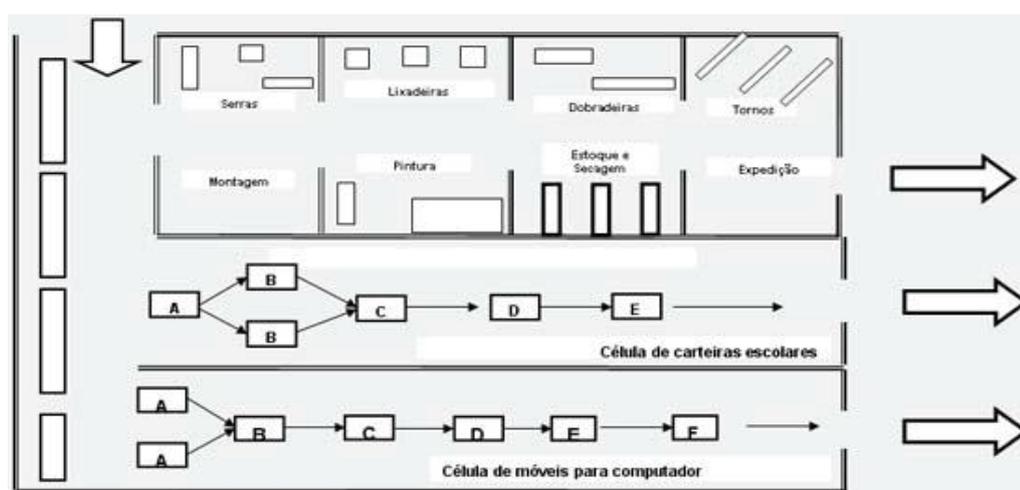


Figura 3: Arranjo físico celular
Fonte: Ritzman e Krajewski, 2004

O arranjo físico por produto consiste em localizar os recursos produtivos transformadores, definido pela sequência de fabricação com fluxo bem definido e facilidade de acompanhamento da produção, não havendo possibilidades de mudança no sistema. Alguns exemplos desse tipo de arranjo são:

- Na montagem de quase todos os modelos utilizam a mesma sequência de processo, como mostra a Figura 4;
- Nos programas de vacinação a sequência burocrática é a mesma para todos;
- Em restaurantes *self-service* a sequência dos serviços é praticamente a mesma para todo cliente.

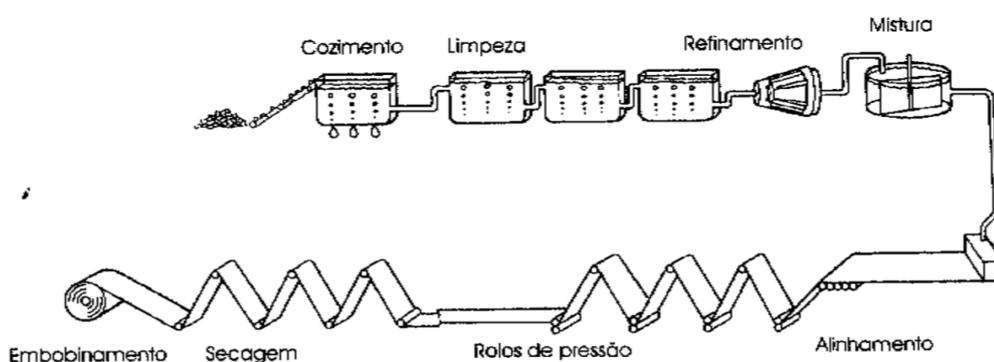


Figura 4: Sequência de processos na manufatura do papel
Fonte: Slack et al, 2009

O arranjo físico misto combina elementos de todos os tipos básicos de arranjo ou pelo menos de alguns como mostra a Figura 5.

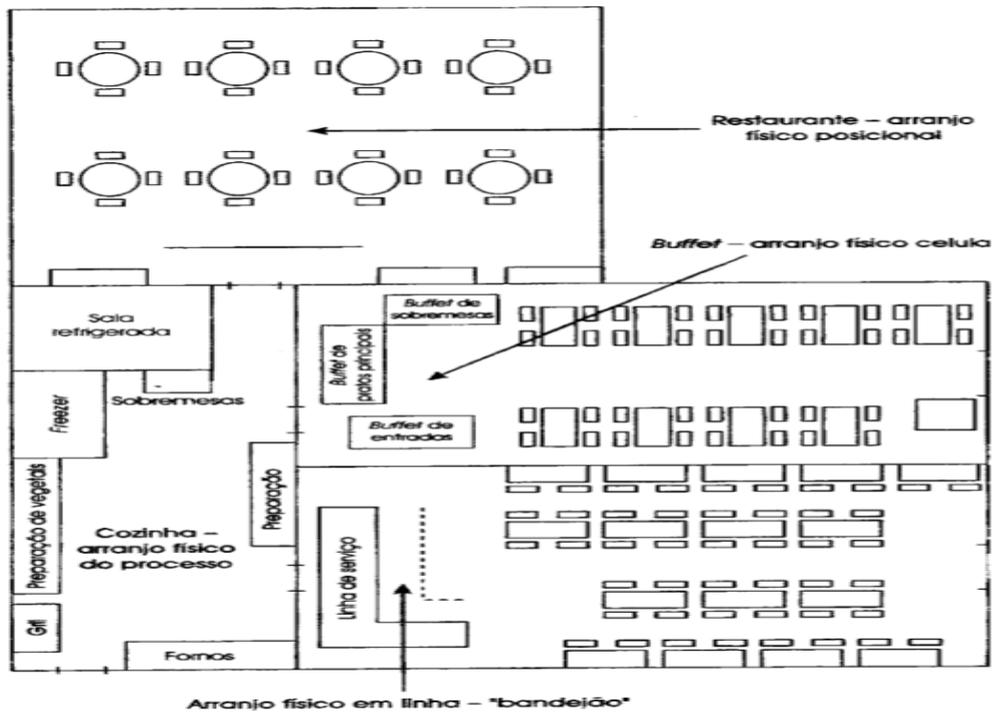


Figura 5: Complexo de restaurante com os 4 tipos básicos de arranjo físico
 Fonte: Slack et al, 2009

Para Slack et al (2002), as características de volume e variedade definirá o fluxo das operações.

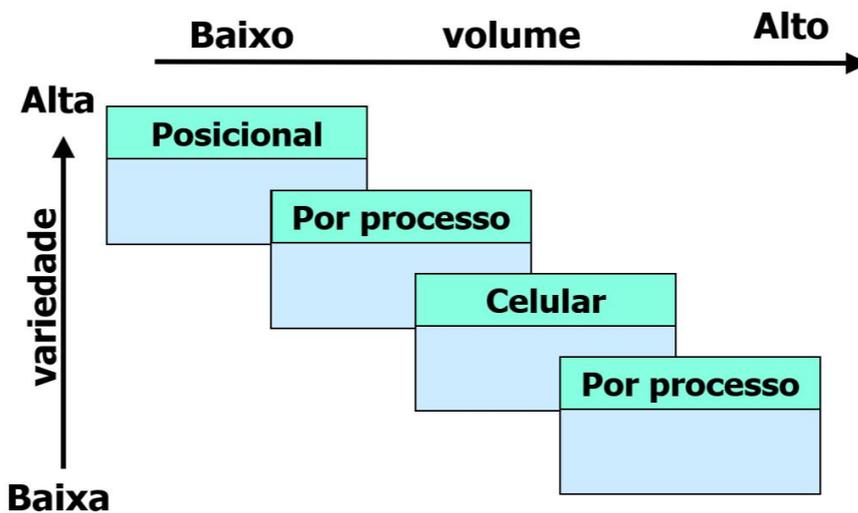


Figura 6: Influencia da variedade e volume nos processos
 Fonte: Slack et al, 2002

O autor também destaca as vantagens e as desvantagens de cada tipo de arranjo físico como mostra a Tabela 1.

Arranjo físico	Vantagens	Devantagens
Posicional	Flexibilidade de mix Produto não movido Variedade de tarefas	Custo unitário alto Programação de espaços e atividades complexa Movimentação de equipam. e m.o.
Funcional	Flexibilidade de mix Boa reação nos caso de paradas para manutenção Supervisão facilitada	Baixa utilização de recursos Estoques elevados (WIP) Fluxo complexo e indefinido
Celular	Flexibilidade de mix Lead-time baixo Trabalho em grupo	Reconfiguração de equipamento (\$) Pode requerer capacidade adicional Pode reduzir utilização dos recursos
Por produto	Baixo custo unitário Especialização de equipamento Fluxo continuado	Baixa flexibilidade de mix Trabalho repetitivo Susceptível a paradas para manutenção

Tabela 1: Vantagens e desvantagens dos tipos básicos de arranjo físico
Fonte: Slack *et al*, 2009

2.3 PLANEJAMENTO SISTEMÁTICO DE LAYOUT

O arranjo físico se preocupa com a distribuição e disposição física dos recursos, tal disposição determina os fluxos adequando os dentro dos tipos de arranjos: posicional, funcional, linear ou celular abordado por Slack *et al*(2002). Dentre esses quatro arranjos o que se destaca pela sua alta complexidade é o projeto de layout funcional, e apesar de ser considerado o mais complexo esse tipo de layout geralmente não é projetado de forma sistemática, e sim feito através da própria intuição (LEE, 1998). No que diz respeito a planejar de forma mais estrutural um arranjo físico, Muther (1978), desenvolveu o (SLP – *Systematic Layout Planning*), tal método mesmo desenvolvido há algum tempo ainda se mostra muito eficiente, tanto para um novo projeto quanto para a readequação de projetos, sendo referência pra projetos de instalações produtivas. O autor estruturou o modelo, dividindo-os em fases, representado por:

- Fase I: Localização. Nesta etapa é determinada a área em que será instalado o novo layout.
- Fase II: Arranjo Físico Geral. Etapa que determina a organização de todas as áreas, definindo fluxos e inter-relações, resultando assim no chamado arranjo de *block layout* (arranjo de blocos).
- Fase III: Arranjo Físico Detalhado. Essa etapa estabelece o local onde serão instalados os equipamentos, maquinários e toda infraestrutura destinada a produção.
- Fase IV: Implantação. Etapa de execução de todo planejamento feito anteriormente.

As fases são inter-relacionadas, e apesar da dependência que há entre elas o escopo do projeto necessita de no máximo duas fases, principalmente nos casos de reestruturações de arranjos já existentes em que há grande necessidade de melhorias mais específicas. E mesmo assim a sequência de fases deve ser respeitada.

A Figura 7 mostra os procedimentos adotados pelo SLP e todos os elementos envolvidos:

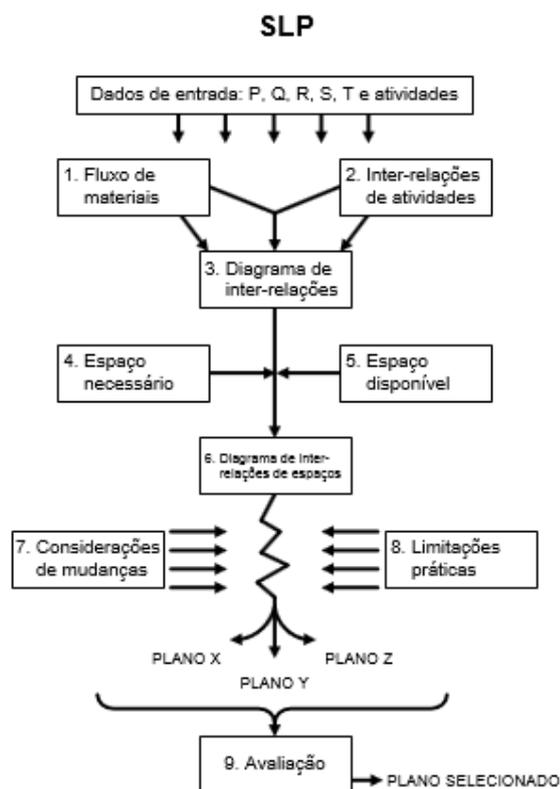


Figura 7: Metodologias de planejamento sistemático de layout
Fonte: Muther, 1978

- **Dados de Entrada.** São aquelas variáveis que devem ser respeitadas e pensadas antes de iniciar a análise do arranjo físico. As atividades envolvidas no processo não são as únicas a entrarem no início os dados PQRST também são dados de entrada, sendo o produto (P), o volume de produção (Q), o roteiro (R), os serviços de suporte (S) e os tempos de produção (T).
- **Fluxo de materiais.** Elemento principal para o projeto, identificar fluxos, área, sequência de operações, velocidade e deslocamentos.
- **Inter-relação de atividades.** Identificar necessidade de proximidades entre os postos de trabalho, tendo o diagrama de relações como sua principal ferramenta, utilizando uma escala de (A) para prioridade de proximidade, (E) especialmente importante, (I) para importante, (O) para proximidade normal, (U) para sem importância e (X) para proximidade não desejada.
- **Diagrama de inter-relações.** Esse diagrama é utilizado para o mapeamento dos fluxos dos materiais e as principais ligações que os postos de trabalho terão, as

ligações são feitas através de linha, sendo que a quantidade de linhas é diretamente relacionada com a importância de um posto para o outro, utilizando a escala já definida na etapa anterior sendo, (A) ligação de quatro linhas, (E) três linhas, (I) duas linhas, (O) uma linha e (X) uma linha zigzague.

- Espaço Necessário. Determina o espaço que será utilizado para o maquinário e equipamentos.
- Espaço disponível. Analisar o espaço que poderá no futuro ser utilizado para o maquinário e equipamentos.
- Diagrama de inter-relações de espaços. Essa etapa tem como objetivo apresentar um arranjo físico prévio, levando em consideração que já houve balanceamento de espaços.
- Considerações de mudanças. Fase importante, pois dá ao projetista a oportunidade de avaliar necessidades e métodos de movimentação dentro de cada setor.
- Limitações práticas. Algumas limitações práticas devem ser analisadas, como: custos, viabilidade, segurança, etc.
- Avaliação de alternativas. Na avaliação final, além do bom senso para a escolha deve se ponderar pontos fundamentais entre limitações e benefícios.

Devido a grande aceitação e sucesso do método SLP, outros autores utilizaram os seus princípios para desenvolverem outros métodos, e derivando do SLP surge uma metodologia conhecida por SLP Simplificado que nada mais é a condensação das fases II e III do SLP. Esse método buscou simplificar a elaboração de layouts, inclusive o autor apresenta limites que fazem do SLP Simplificado ser de fácil e ideal aplicação, sendo:

- Áreas de escritórios de aproximadamente 300m²;
- Áreas de laboratórios ou lojas de aproximadamente 500m²;
- Áreas de estocagens de 750m² até 1000m².

É claro que todos estes limites podem ser reduzidos conforme aumenta o número de atividades (MUTHER e WHEELER, 2000).

Ainda conforme os autores esse método se utiliza de seis passos, sendo eles:

- 1ª Passo. Identificar todas as atividades com as áreas, as funções, e características importantes para instalação. Determinar e registrar o grau de

proximidade desejado para cada atividade. Para realização desse passo é utilizado um diagrama de relações como mostra a Figura 8.

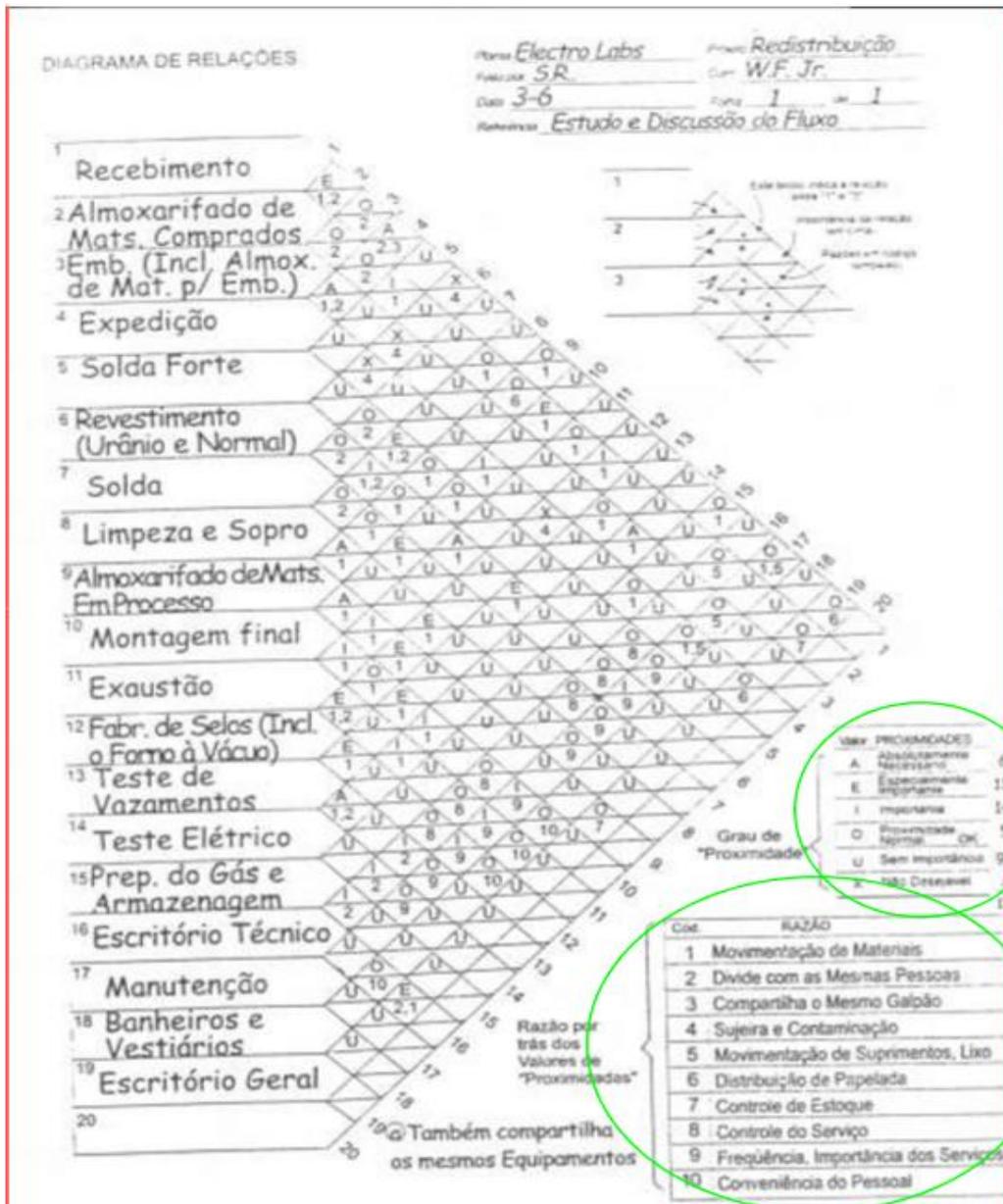


Figura 8: Diagrama de Relações
 Fonte: Muther e Wheeler, 2000 pág. 12

- 2ª Passo. Estabelecer para cada atividade a área necessária, assim como as características físicas e utilidades. Para realizar esse passo é utilizada uma folha das áreas e características das atividades exemplificadas na Figura 9.

- 4ª Passo. Consiste em desenhar os layouts de relação de espaços, estabelecendo uma escala adequada. A Figura 11 mostra um exemplo de como deve ser feito os desenhos utilizando o relacionamento das atividades.

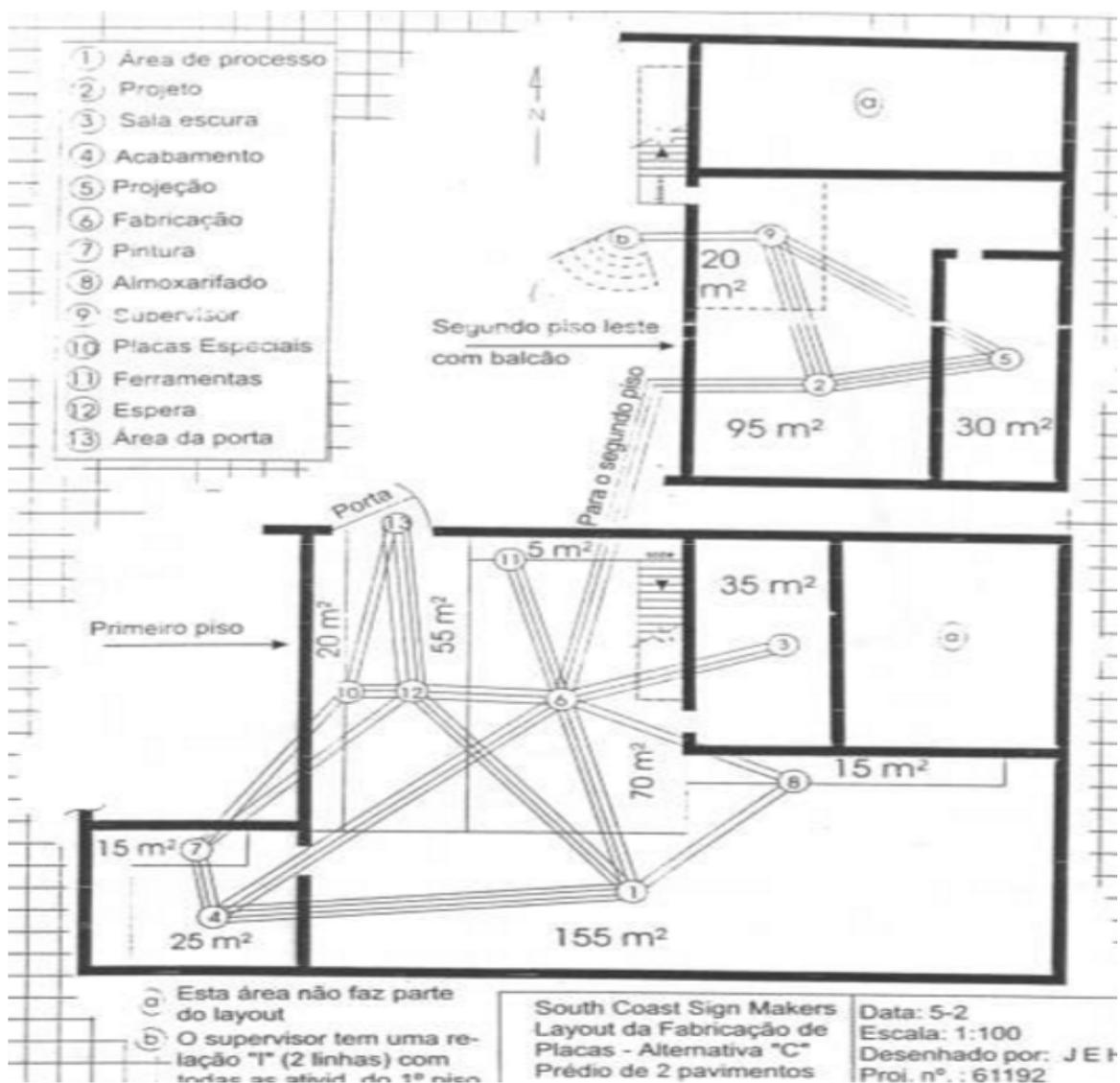


Figura 11: Desenho de layout em relação aos espaços
 Fonte: Muther e Wheeler, 2000 pág. 25

- 5ª Passo. Neste passo é onde se seleciona o layout total ou o arranjo de espaço, identificando cada arranjo alternativo e assim escolher a melhor alternativa através de uma folha de avaliação como mostra a Figura 12.

AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Fábrica/Área STERLING INSURANCE CO Projeto LAYOUT DO ESCRITÓRIO Data 10-3

Descrição das Alternativas
 a. AGRUPAMENTO - SERVIÇOS PERIFÉRICOS
 b. RECEPCÃO NA FRENTE - SERVIÇOS ATRAS
 c. AGRUPAMENTO - SERVIÇOS CENTRALIZADOS
 d. LAYOUT EM "U" COM A SALA DE RECEPCÃO CENTRAL

Peso atrib. por J.R.T. Classif. por L.S.E.B.G. Calculado por B.G.

FATOR/CONSIDERAÇÃO	WT	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 EFICIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DOS ESPAÇOS	5	E 13	E 15	O 5	O 5		
5 VINCULO 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 FELO 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 IMPORTANCIA (0)

Figura 12: Folha de avaliação das alternativas
 Fonte: Muther e Wheeler, 2000 pág. 35

- 6ª Passo. O passo final é onde será desenhado o layout, identificando às áreas, os equipamentos, as maquinas e outras características individuais de forma bem detalhada como mostra o exemplo da Figura 13.

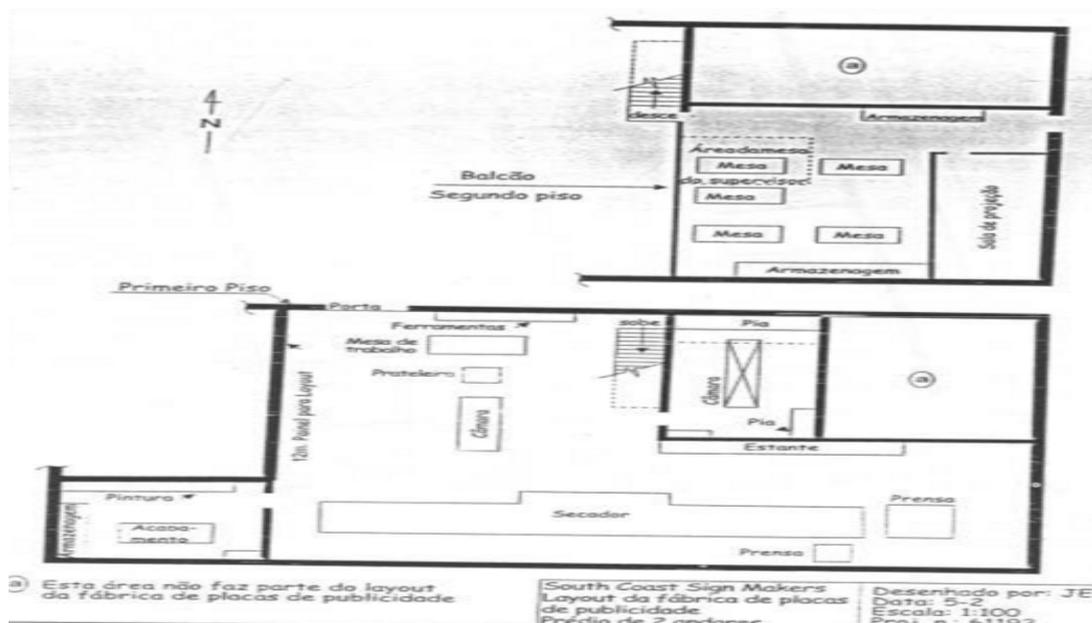


Figura 13: Aplicação em uma fábrica de placas de publicidade de uma rede de varejo
 Fonte: Muther e Wheeler, 2000 pág. 42

Para Muther e Wheeler (2000), sempre o passo anterior será fundamental para o seguinte, por isso cada passo deve ser bem elaborado e principalmente detalhar as características principais.

2.4 MÉTODO FACPLAN

O método desenvolvido por Lee (1998), denominado FacPlan utiliza alguns princípios do SLP, utilizando cinco etapas no seu desenvolvimento, são elas:

- Fase I: Global;
- Fase II: Supra.

Estas duas primeiras fases correspondem a 1ª fase utilizada no SLP.

- Fase III: Micro: (Fase semelhante a 2ª do SLP);
- Fase IV: Macro; (Fase semelhante a 3ª do SLP);
- Fase V: Sub-micro; (Fase final semelhante ao SLP).

Esse método de planejamento sistemático que utiliza estas cinco fases que vão desde a localização global até o projeto das estações de trabalho.

Como podemos ver na Figura 14 o método FacPlan identifica área do arranjo físico com nomenclatura de unidades de planejamento de espaço, destinando tanto as funções produtivas de administração como também funções de armazenagem. A integração das afinidades de integração de fatores qualitativos e quantitativos também é um ponto a se destacar nesse método.

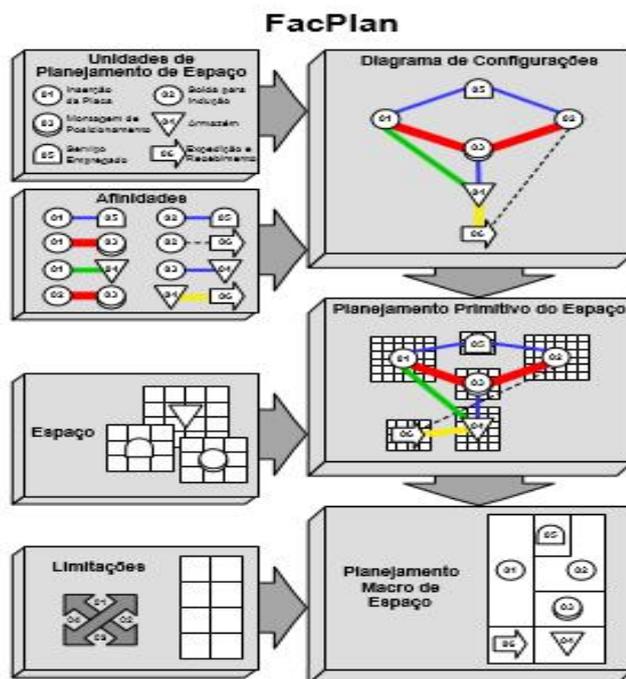


Figura 14: Metodologia FacPlan de planejamento sistemático de layout
Fonte: Lee, 1998

O método FacPlan de Lee (1998), integra a intensidade do fluxo com a necessidade de proximidade entre postos de trabalho, diferente do SLP que utiliza fases separadas para essa definição, e para o diagrama de inter-relações o método FacPlan utiliza uma escala de 0 a 4, bem diferente do método SLP que utiliza A, E, I, O, U.

3 METODOLOGIA

Metodologia consiste no detalhamento dos métodos, técnicas e processos seguidos na pesquisa, explicando as hipóteses ou pressupostos, população ou amostra, os instrumentos e a coleta de dados. Os métodos inéditos desenvolvidos são justificados e suas vantagens apontadas em relação a outros autores. Novas técnicas podem ser descritas com detalhes, inclusive novos equipamentos ilustrados com fotografias e desenhos (MANUAL DE NORMALIZAÇÃO PARA O NITEG E O PPGCI da ECI-UFMG, 2013).

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

No que diz respeito à visão da metodologia científica do ponto de vista de sua natureza segue a lógica de pesquisa aplicada que, segundo Gil (2008) e Barros e Lehfeld (2007), tem como conceito a produção do conhecimento através de resultados associados à solução prática de um problema específico a partir de conceitos da literatura.

Quanto à forma de abordagem do problema é classificado como pesquisa qualitativa que, segundo Gil (2008), é traduzido por aquilo que não pode ser mensurável, pois a realidade e o sujeito são elementos indissociáveis, levam-se em consideração seus traços subjetivos e suas particularidades, onde existe um ambiente para coleta de dados e o pesquisador é de vital importância.

Do ponto de vista dos objetivos é classificado como pesquisa exploratória, de acordo com Gil (2008) é a análise de um problema a fim de torná-lo explícito ou construir hipóteses.

De acordo com os procedimentos, a pesquisa pode ser caracterizada como pesquisa bibliográfica e estudo de caso fornecendo informações que serviram como referência para determinação dos procedimentos que avaliam o tipo de arranjo físico, que de acordo com Lakatos e Marconi (2010), o principal objetivo da pesquisa bibliográfica é a ampliação e domínio do conhecimento de determinado setor disponível para auxiliar na fundamentação de hipóteses e construção de modelos.

E como estudo de caso, pois para Yin (2001), um modo de pesquisa empírica que investiga fenômenos contemporâneos em seu ambiente real, quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos, quando há mais variáveis de interesse do que pontos de dados quando se baseia em várias fontes de evidências, e quando há proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise dos dados.

Enquanto possibilidade para sua aplicação, um estudo de caso vai além do contar uma história: pode ser utilizado para testar hipóteses como, por exemplo, para testar a falseabilidade de teorias, de acordo com o conceito de Popper, podendo ser estatístico, quando traz um conjunto de dados quantitativamente coletados e relacionados, ou, ainda, pode ser relato de pesquisa institucional, dentre outras tantas possibilidades (MÁTTAR NETO, 2002).

3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E MÉTODO DE ANÁLISE DE DADOS

A coleta de dados feita no chão de fábrica foi fundamental para analisar os fatores que mais necessitam de melhorias no arranjo físico atual da fábrica de sorvetes. Para realização do trabalho de campo foi delimitado a área de produção da fábrica, ficando de fora a área administrativa. No que diz respeito ao detalhamento do estudo, foi aplicada a fase II do SLP propostas por Muther (1978), que consiste na determinação e organização de todas as áreas, definindo fluxos e inter-relações, resultando assim no chamado arranjo *de block layout* (arranjo de blocos). Como resultado esperado foi um projeto consistente em que os fluxos dos materiais fossem bem definidos bem como a localização relativa entre as áreas. A metodologia SLP Simplificado de Muther e Wheeler (2000), foi fundamental para elaboração de um roteiro inicial que foi sendo ajustado de acordo com as Análises específicas da fábrica, com isso a metodologia seguiu os seis passos propostos pelos autores feitos da seguinte forma como mostra o Quadro 1.

Quadro 1: Metodologia Aplicada

PASSOS	ATIVIDADES	FORMAS DE COLETA DE DADOS	FERRAMENTAS DE ANALISE
1. Identificar o envolvimento das atividades	- Desenhar o layout atual; Determinar o grau de proximidade das atividades;	-Entrevistas informais; Medição do espaço físico utilizando a planta baixa atual	- Planta baixa do layout atual; Check-list de infraestrutura; Diagrama de Relações
2. Identificar necessidade para o fluxo	- Determinar e registrar o espaço para cada atividade; Estabelecer e registrar necessidades específicas	- Observação da rotina; Cronometragem; Entrevistas informais;	- Diagrama de Relações; Folha das Áreas e características das atividades.
3. Relacionar as atividades graficamente e dar o formato básico do Layout	- Coletar dados de intensidade de fluxo; Utilizar símbolos para representar as atividades; Utilizar código de linhas para indicar o grau de proximidade.	- Análise de documentos da empresa; Entrevistas informais	- Diagrama de Relações; Folha das Áreas e características das atividades.
4. Desenhar o esboço necessário para cada atividade	- Desenhar as prováveis soluções; Reorganizar configurações alternativas;	- Análise de documentos da empresa; Entrevistas informais	- Diagrama de Relações; Folha das Áreas e características das atividades; Esboço do 3ºPasso.
5. Identificação o melhor arranjo físico	- Estabelecer todos os fatores pertinentes que afetam a escolha da melhor alternativa; Atribuir um valor de peso para cada fator;	- Medição do espaço físico com trena; Entrevistas informais	- Diagrama de Relações; Folha das Áreas e características das atividades; Layout atual e o novo do Passo 4.
6. Detalhar o Plano de Layout Selecionado	- Esboçar novamente o layout selecionado em uma escala adequada; Identificar as áreas e características principais; identificar todos os dados de identificação.	- Análise de documentos da empresa; Entrevistas informais	- Diagrama de Relações; Folha das Áreas e características das atividades; Layout selecionada do Passo 5.

É importante ressaltar que todas as etapas seguem uma sequência que deve ser adotada, pois uma etapa depende da outra.

Após o término do passo 6, o plano de layout está junto. Nos dois primeiros passos foram identificadas as atividades necessárias, classificando as relações e determinando as quantidades e os espaços necessários para cada uma delas. Nos passos 3 e 4 as informações foram adequadas em diagramas, assim algumas soluções alternativas foram determinadas. No passo 5 foram avaliados os layouts alternativos considerados mais viáveis. Em seguida, no passo 6 o layout selecionado foi detalhado em um desenho indicando todos os equipamentos e instalações nos locais destinados. Completando assim o procedimento SLP (MUTHER e WHEELER, 2000).

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 IDENTIFICAR O ENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

Para identificar a importância de proximidades de cada setor foi necessário conversas informais com os colaboradores da empresa e também construir o arranjo físico atual como mostra a figura 15.

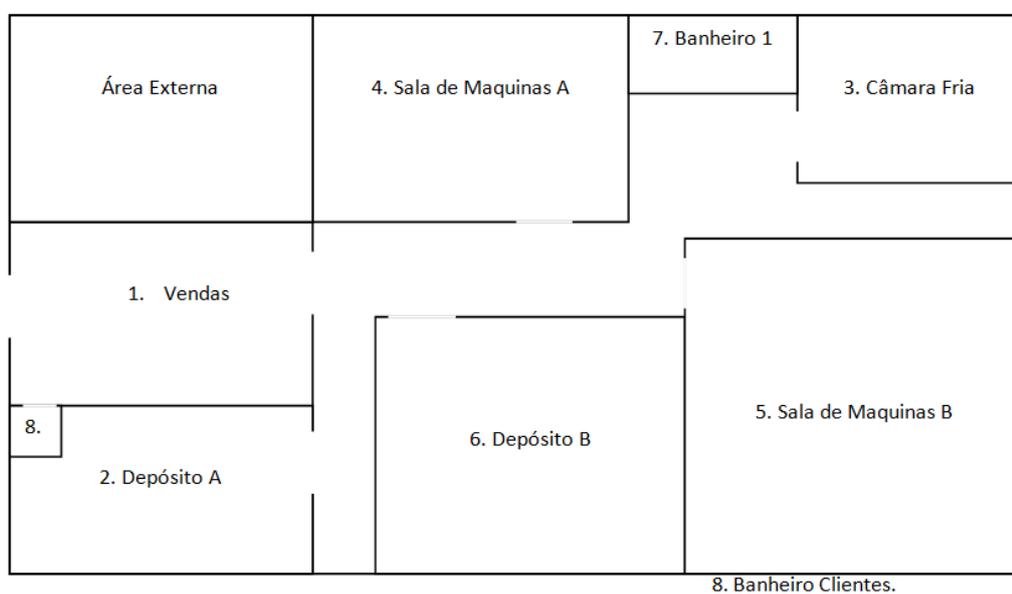


Figura 15: Arranjo Físico Atual Fábrica

O Layout atual é fundamental para observarmos quais os fatores que possam comprometer um aumento da demanda e a melhoria no fluxo. Feito isso o primeiro passo da ferramenta SLP foi colocado em prática com o Diagrama de Relações na figura 16.

		V e n d a s	D e p ó s i t	C â m a r a	S a l a d e	S a l a d e	D e p ó s i t	B a n h e i r	B a n h e i r
	ID	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Vendas		A	A	O	O	U	U	E
2	Depósito A			U	U	U	U	U	U
3	Câmara Fria				I	A	U	X	X
4	Sala de Máquinas A					A	A	I	U
5	Sala de Máquinas B						I	I	U
6	Depósito B							U	U
7	Banheiro 1								U
8	Banheiro 2								

Proximidades	Código
Absolutamente Impotante	A
Especialmente Importante	E
Importante	I
Pouco Importante	O
Sem Impotância	U
Não Desejável	X

Figura 16: Diagrama de Relações

Com esse diagrama podemos visualizar quais os setores devem estar próximos ou distantes dentro do novo arranjo, os níveis de proximidade foram estabelecidos entre o autor e o gerente da empresa. Esse primeiro passo da ferramenta é fundamental direciona todos os aspectos que devem ser considerados para a elaboração do Layout que atenda as necessidades reais da fábrica.

4.2 IDENTIFICAR AS NECESSIDADES PARA O FLUXO

Para identificarmos necessidades específicas dentro do Arranjo Físico foi necessário observar as rotinas de trabalho e fazer cronometragens além é claro de entrevistas informais. O Diagrama de relações feito no 1º Passo desta ferramenta também foi essencial para concluirmos a segunda etapa, assim foi criado uma Folha das Áreas e Características das Atividades como mostra o Quadro 2.

Quadro 2: Folha das Áreas Fabrica

Importância Relativa das Características	Cod
Absolutamente Necessário	A
Especialmente Necessário	E
Importante	I
Proximidade Normal	O

ATIVIDADE			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS NECESSÁRIAS					
ID	Nome	Área	Água	Vapor	Ventilação Especial	Ar Comprimido	Eletrificação Especial	Perigo de Incêndio
1	Vendas	62	-	-	I	-	E	-
2	Depósito A	33	-	-	O	-	-	-
3	Câmara Fria	12	-	-	A	-	A	-
4	Sala de Máquinas A	14	A	A	I	-	A	-
5	Sala de Máquinas B	56	A	A	I	-	A	-
6	Depósito B	39	-	-	O	-	-	-
7	Banheiro 1	2	A	-	-	-	-	-
8	Banheiro 2	2	A	-	-	-	-	-

O Quadro 2 descreve as atividades e mensura as áreas mínimas necessárias para um novo Arranjo Físico e atribui níveis de importância, classificados conforme a metodologia e atribuídos pelo autor nas características físicas necessárias em cada atividade.

4.3 RELACIONAR AS ATIVIDADES GRAFICAMENTE

Para esboçar graficamente um Arranjo Físico foi necessário analisar o Diagrama de Relação (Figura 18) e a Folha das Áreas (Quadro 2). Para este que é o terceiro passo da ferramenta foi esboçado graficamente em primeiro lugar o atual arranjo físico como mostra a Figura 17.

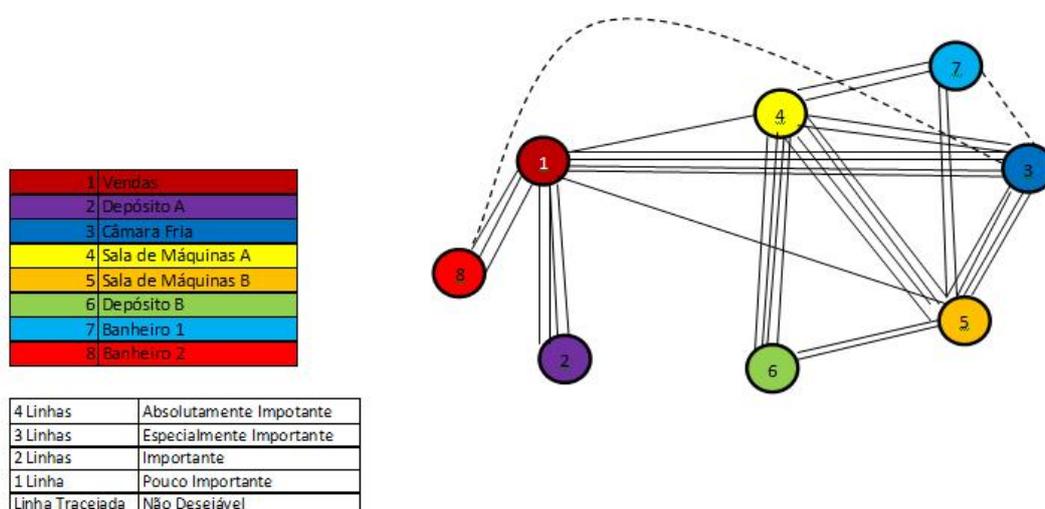


Figura 17: Esboço Gráfico Atual

A Figura 17 demonstra que algumas atividades necessitam de maior proximidade, como o grupo dos círculos 1, 3 e 5, e o grupo dos círculos 4, 5 e 6 que estão distantes entre si, e apresentam um nível de Absoluta Importância representada por 4 linhas contínuas. Os círculos 4 e 5, respectivamente sala de máquinas A e sala de máquinas B estão separados podendo se agrupar em um único local, pois são responsáveis pelo mesmo processo e abrigam máquinas que são operados pelo mesmo funcionário.

Diante deste esboço fica clara a necessidade de mudanças no Arranjo Físico, pois um aumento de fluxo dificultaria e muito a operação da empresa, conseqüentemente o aumento do custo de produção. A Figura 18 abaixo representa uma nova proposta no Arranjo Físico.

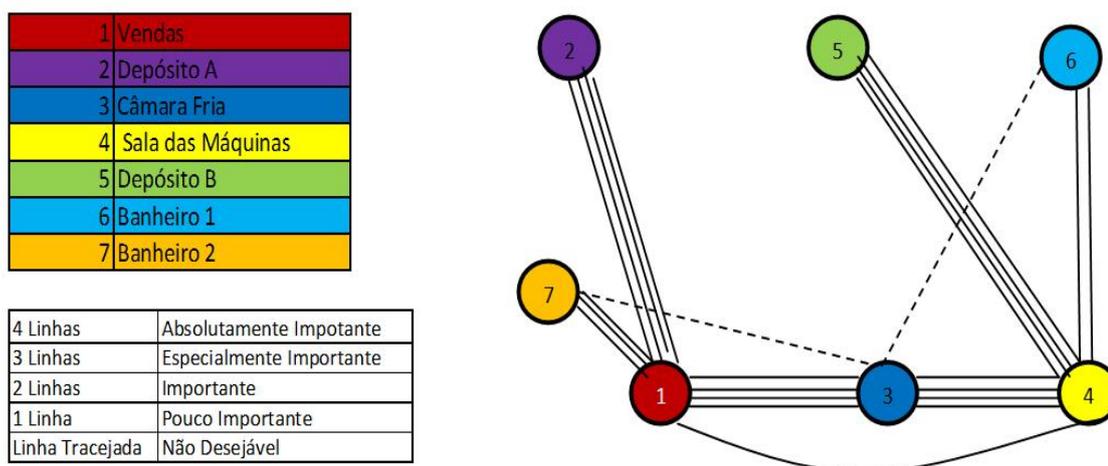


Figura 18: Esboço Gráfico Proposto

A Figura 18 ilustra um novo Arranjo Físico com proximidades mais coerentes com as necessidades das atividades. Concluído esse passo o novo Layout começa criar formas e com isso a análise se torna mais precisa, porém outros aspectos ainda serão apresentados nos próximos passos da ferramenta para finalmente escolhermos a mudança ou a permanência do Arranjo Físico atual.

4.4 DESENHAR O ESBOÇO NECESSÁRIO PARA CADA ATIVIDADE

Para realização deste 4ª passo foi utilizado o esboço gráfico feito anteriormente, primeiramente foi desenhado o layout atual em relação aos espaços como mostra a Figura 19.

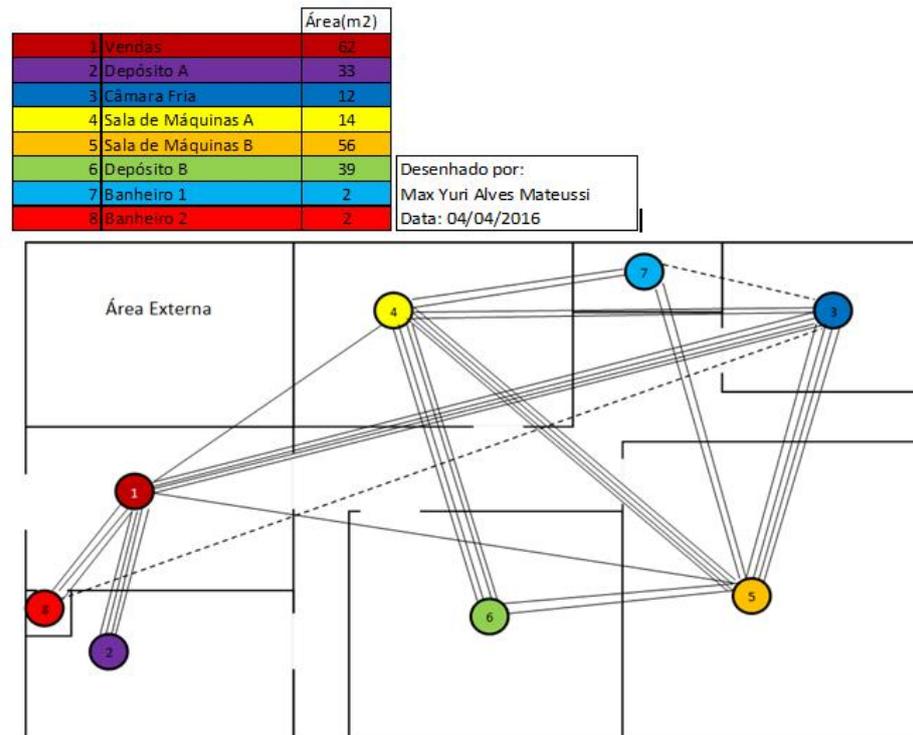


Figura 19: Layout atual em relação aos espaços

O mesmo foi feito em relação ao Layout proposto representado na Figura 20.

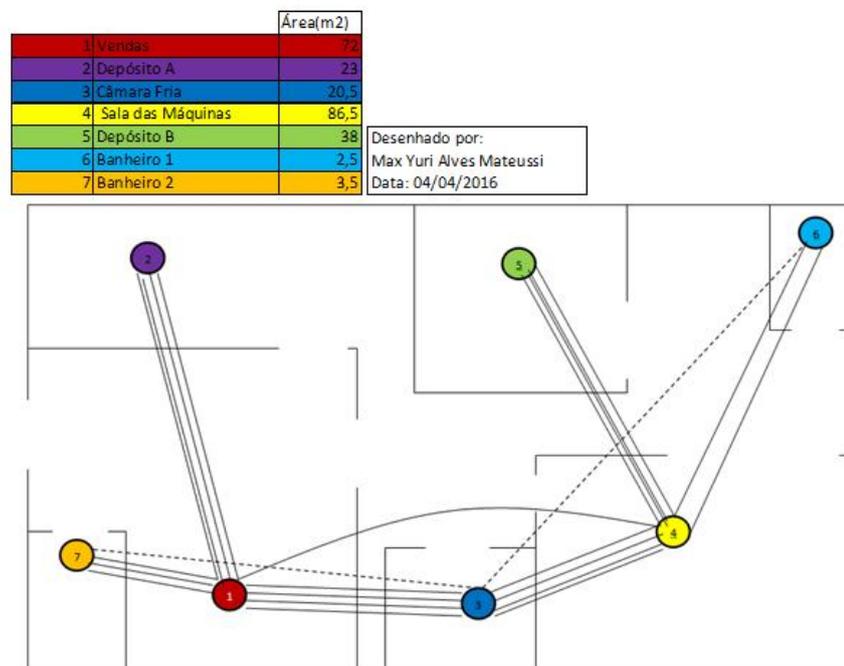


Figura 20: Layout proposto em relação aos espaços

4.5 IDENTIFICAR O MELHOR ARRANJO FÍSICO

Este 5ª passo definirá se o novo Layout proposto atenderá as necessidades das atividades ou o layout atual será mantido. Para uma análise ainda mais precisa foi utilizado uma Folha de Avaliação das Alternativas que consiste em estabelecer fatores consideráveis em um layout e atribuir valores. Valores que foram atribuídos pelo autor conjuntamente com o gerente da empresa. Os fatores e pesos foram baseados na literatura de Muther (1978) tornando assim uma escolha mensurável como mostra o Quadro 3.

Quadro 3: Folha de Avaliação das Alternativas

Avaliação das Alternativas			
Fábrica: Sorvetes Vitória		Projeto Novo Layout	
Classificação das Alternativas			
A= Layout Atual			
B=Layout Proposto			
Peso atribuido/Classificado/Calculado/por: Max Yuri Alves Mateussi			
Fator/Consideração	Peso	A	B
Utilização de Equipamentos	8	E/24	A/32
Eficiência movimentação	9	O/9	A/36
Eficiência Utilização de Espaço	9	I/18	E/27
Adaptabilidade e Versatilidade	7	I/14	E/21
Facilidade Controle/ Supervisão	9	I/18	E/27
Aparência	8	O/8	E/24
Uso Condições Naturais	6	I/12	I/12
Totais		103	179

Obs:
 A= Quase Perfeito(4)
 E= Especialmente Bom(3)
 I= Resultados Importantes(2)
 O= Resultados Normais(1)
 U= Resultados Sem Importância(0)

A Folha de Avaliação nos deu um resultado de 76 pontos favoráveis para o novo layout, sendo assim concluímos que o novo layout proposto poderá colocar a Fábrica de sorvetes Vitória em melhores condições de trabalho, otimizar seu fluxo e diminuir o tempo de Fabricação.

4.6 DETALHAR O PLANO DE LAYOUT SELECIONADO

Chegamos ao último passo onde o Layout é desenhado, as áreas são identificadas assim como os equipamentos, as máquinas e outras características individuais de forma bem detalhada, abaixo podemos observar o mapofluxograma atual na Figura 21 e o mapofluxograma proposto na Figura 22.

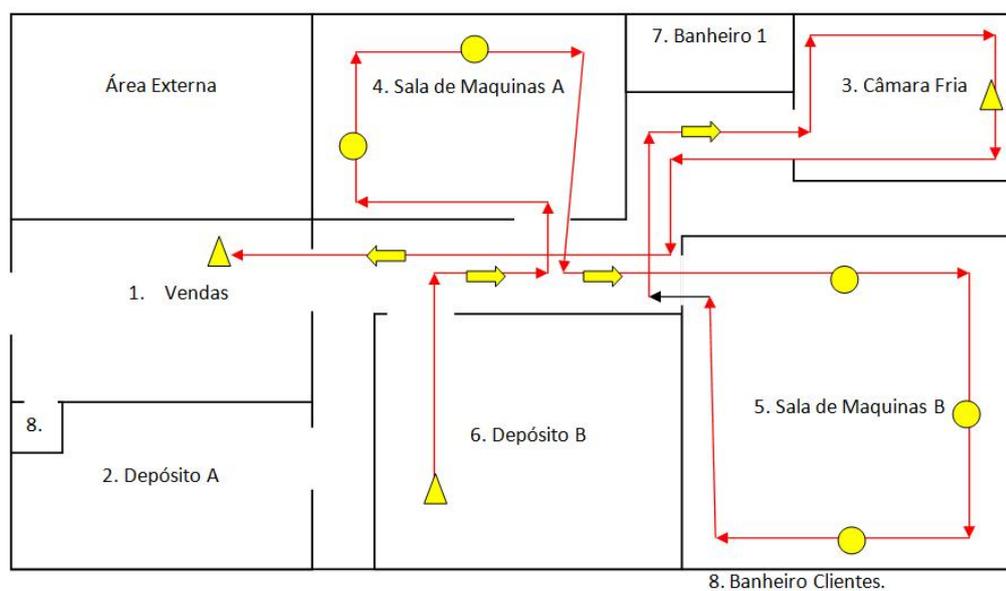


Figura 21: Layout atual

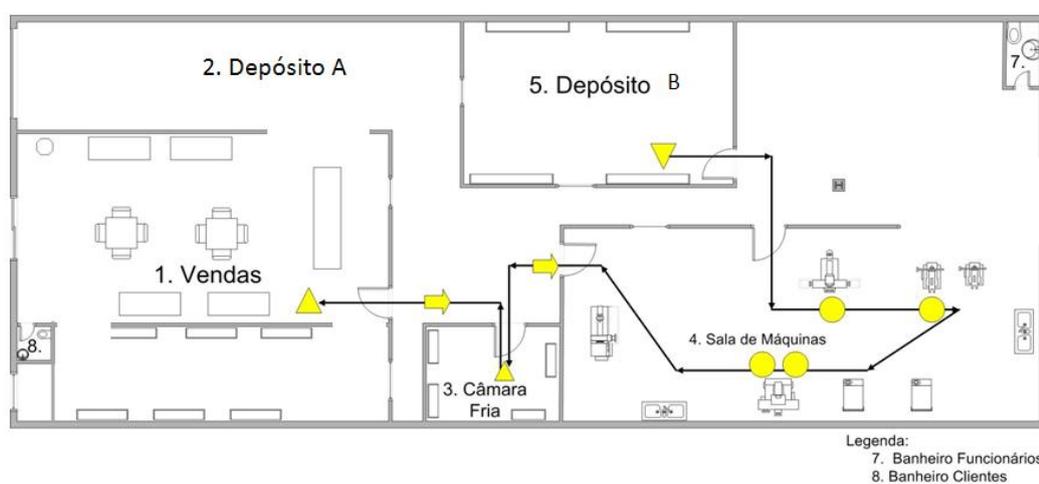


Figura 22: Layout proposto detalhado

Depois de seis passos conseguimos detalhar de uma forma bem clara uma proposta de um novo Arranjo Físico que leva em consideração fatores específico do ponto de vista da Engenharia de Produção. Algumas modificações foram feitas, quem podem ser vistas comparando as Figuras 21 e 22.

A câmara fria foi deslocada para frete da planta ficando mais próxima da área de vendas. A área externa, antes não utilizada, se tornou o depósito A onde são alocados os componentes para vendas. Como pode ser visto na Figura 21, as salas de maquinas A e B estão em locais distintos e foram agrupadas, visto na Figura 22, em uma única área podendo assim facilitar a os processos ali realizados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para construir um projeto de Layout que atenda às necessidades de qualquer indústria é necessário conhecer todos os setores e todas as movimentações do ambiente. Todo projeto proposto por um Engenheiro de Produção deve ser muito detalhado, pois sempre haverá equipes que dependem de um detalhamento para execução deste projeto, com isso a observação e as entrevistas informais foram fundamentais para elaboração deste novo Layout.

Existem várias ferramentas que podem auxiliar em um projeto de Layout, por isso é fundamental um embasamento teórico para entender e assim escolher aquela que mais se familiariza com o tipo de projeto que será proposto. A ferramenta SLP - *Systematic Layout Planning* foi elaborada em 1978, e 22 anos depois foi repaginada se tornando uma sistemática mais simples e mais adaptada aos novos padrões industriais, sendo escolhida para elaboração deste projeto.

O objetivo geral do trabalho que era analisar o arranjo físico atual da Fábrica de Sorvetes Vitória e adequá-lo de acordo com a necessidade da empresa, foi alcançado através de pesquisas e entrevistas informais e concluído através da ferramenta SLP, muito utilizada na Engenharia de Produção para elaboração de Layouts.

A visão da Engenharia de Produção é muito eficaz, não há grandes preocupações com estéticas ou precisões técnicas de construção, porém o entendimento de uma organização como um todo, traz ao projeto fatores fundamentais que resultam em lucros e flexibilidade nas operações da indústria.

O novo Layout poderá proporcionar mais flexibilidade e alinhamento das atividades, descongestionando as operações que estão comprometidas no atual Layout da Fábrica. Foi elaborado o Quadro 4 para mostrar quais foram os resultados alcançados neste trabalho.

Quadro 4: Resultados Obtidos

OBJETIVO GERAL	RESULTADO
Analisar o arranjo físico atual de uma fábrica de sorvetes e propor um novo layout de acordo com as necessidades de demanda	O Arranjo físico foi esboçado graficamente de acordo com as movimentações e através do SLP foi redesenhado dentro das necessidades
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADO
Analisar o cenário atual e a projeção da demanda na região	A demanda é crescente e sazonal. Novos entrantes são observados ao longo do ano
Utilizar a ferramenta SLP Simplificado e propor um novo layout e sua implantação	Através de pesquisas em livros, artigos o sistema SLP simplificado se mostrou mais eficaz, essa ferramenta foi utilizada de acordo com sua sistemática e resultou em uma proposta de um novo Layout

6 BIBLIOGRAFIA

ABIS, Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes. Disponível em: http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html.

Acesso em:09/11/2014.

ALVARENGA, Clovis. Materiais e processos de produção IV , Escola Politécnica da USP Departamento de Engenharia de Produção PRO 2721 Maio/2009

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos da metodologia científica. 3. ed.** São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2007.

CORREA, H; CORRÊA, Carlos. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica.** São Paulo: Atlas, 2004.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRAEMI, Alexandre Reis. PEINADO, Jurandir. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**, p. 197. Curitiba: UnicemP, 2007.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LEE, Q. **Projeto de instalações e do local de trabalho.** São Paulo: IMAM, 1998.

LOPES, R. & MICHEL, M. **Planejamento e controle da produção e sua importância na administração.** Revista Científica Eletrônica de Ciências Contábeis, Ano V, Nº 09, Maio-2007, 7p.

MANUAL DE NORMALIZAÇÃO PARA O NITEG E O PPGCI da ECI-UFMG, 2013, disponível em:

http://ppgci.eci.ufmg.br/normalizacao/?Reda%E7%E3o_e_Estilo:Metodologia.

Acesso em 05/11/2014.

MÁTTAR NETO, João Augusto. O trabalho científico na era da informática. In: Metodologia científica na era da informática. São Paulo: Saraiva, 2002. p. 140-171.

MINTEL, Disponível em <http://brasil.mintel.com/imprensa/alimentos-e-bebidas/a-regiao-nordeste-e-o-novo-oasis-do-mercado-de-sorvetes-premium-revela-mintel>. Acesso em 13/11/2014.

MUTHER, R. **Planejamento do layout: sistema SLP**. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

MUTHER, R.; WHEELER, J. D. **Planejamento simplificado de layout: sistema SLP**. São Paulo: IMAM, 2000.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas, Organização e Métodos: Uma abordagem gerencial**. 14 ed. São Paulo, Atlas, 2004. 496p

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pearson, 2004.

RODRIGUES, A. C. M. Apostila da disciplina: **Administração de Operação de Produção e serviço**. Viçosa, Junho-2010. P.6.

SEBRAE, SEGMENTOS. Disponível em: <http://segmentos.sebrae2014.com.br/ideiasdenegocios/fabricacao-de-sorvetes-e-outros-gelados-comestiveis/?id=8784&t=-1#>. Acesso em 05/11/2014.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart, JOHNSTON, Robert. **Administração da produção. 2ª edição**. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, Nigel. CHAMBERS, Stuart. JOHNSTON, Robert. Administração da produção. Traduzido por Teresa Corrêa de Oliveira, Fábio Alher; revisão técnica Henrique Luiz Corrêa – 2. Ed. – São Paulo: Atlas, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.