

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR - MG
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PAULO RODOLFO ALVES MELO

**PROJETO DE LEIAUTE DE UMA LOJA DE ROUPAS AUXILIADO POR
FERRAMENTA DE SOFTWARE PARA CRIAÇÃO DE ARRANJO FISICO EM 3D**

FORMIGA – MG
2016

PAULO RODOLFO ALVES MELO

PROJETO DE LEIAUTE DE UMA LOJA DE ROUPAS AUXILIADO POR
FERRAMENTA DE SOFTWARE PARA CRIAÇÃO DE ARRANJO FISICO EM 3D

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Curso de Engenharia de Produção do
UNIFOR- MG, como requisito parcial para a
obtenção do título de Engenheiro de
Produção.

Orientador: Prof. Me. Samuel Oliveira

FORMIGA – MG

2016

RESUMO

Conforme as mudanças na sociedade aconteceram ao longo dos anos, o setor varejista de vestuário foi modificado. Tendo vista suprir as demandas da sociedade, assim como as tendências e características do mercado. Para se manterem competitivos no mercado as empresas buscam maneiras de se tornarem mais eficientes. Visando suprir esses anseios, modificações no leiaute mostra se como uma das alternativas de maior relevância para se alavancar a produtividade de um estabelecimento, dado que é capaz de melhorar desde a satisfação dos usuários reduzir o desperdício em tempo, esforço físico e até aumentar as vendas. Por isso o leiaute toma seu lugar como foco do estudo a seguir, no qual foi elaborado um novo leiaute para uma loja de confecções assim como a redistribuição das atividades do caixa, utilizando como bases para a tomada de decisões o método de Guerchet, o método SLP, a análise da distribuição do portfólio, diagrama de relacionamento além do auxílio do *software* SKETCHUP que permite a visualização do arranjo físico em 3D. Através desse trabalho constatou-se que o novo leiaute tem como vantagens principais: a menor distância entre setores com alto grau de inter-relacionamento, a melhoria na circulação e no conforto dos usuários do estabelecimento, e em relação ao caixa a redução da movimentação e desgaste dos usuários e também o aumento do ganho em conforto dos mesmos.

Palavras-chave: Eficiência, Arranjo Físico, Desempenho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arranjo físico por produto	9
Figura 2 - Arranjo Físico Por Processo	10
Figura 3 - Arranjo físico celular.....	11
Figura 4 - Fluxo x Volume x Variedade	13
Figura 5 - Diagrama de relacionamento	16
Figura 6 - Diagrama de relações ente atividades	16
Figura 7 - Diagrama de inter-relações em escala.....	17
Figura 8 - Distribuição dos setores dentro da loja	22
Figura 9 - Diagrama de relações preferenciais.....	30
Figura 10 - Diagrama de inter-relação e áreas ideais	31
Figura 11 - Nova distribuição dos setores da loja.....	33
Figura 12 - Leiaute atual da loja	34
Figura 13 - Leiaute proposto para a loja.....	35
Figura 14 - Imagem do caixa.....	36
Figura 15 - Imagem do setor de bebê	36
Figura 16 - Imagem do setor de cama, mesa e banho.....	37
Figura 17 - Corredor principal.....	37
Figura 18 - Diagrama de fluxos internos do caixa	39

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Vantagens e Desvantagens de cada arranjo físico	14
QUADRO 2 - Classificação de importância	15
QUADRO 3 - Razões para proximidade.....	15
QUADRO 4- Grau de proximidade x número de linhas.....	17
QUADRO 5- Razão para proximidade	27
QUADRO 6 - Classificação das inter- relações	27
QUADRO 7 - Carta de ligações preferenciais	28
QUADRO 8 - Legendas dos Fluxos	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área atual de cada setor	23
Tabela 2 - Cálculo da superfície estática da loja	24
Tabela 3 - Cálculo da superfície de gravitação da loja	25
Tabela 4 - Cálculo da superfície de circulação	26
Tabela 5 - Área total necessária	26
Tabela 6 - Área ideal	29

LISTA DE EQUAÇÕES

<u>Equação (1)</u>	<u>18</u>
<u>Equação (2)</u>	<u>26</u>
<u>Equação (3)</u>	<u>26</u>
<u>Equação (4)</u>	<u>29</u>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo Geral	2
2.2 Objetivos Específicos	2
3 JUSTIFICATIVA	3
4 PROBLEMA	4
5 REFERENCIAL TEÓRICO	5
5.1 Histórico do setor varejista	5
5.2 Tipos de varejo	6
5.3 Dimensões do setor varejista de vestuário	7
5.4 Definição de arranjo físico ou leiaute	7
5.5 Tipos de arranjo físico ou leiaute	8
5.6 Arranjo físico por produto	8
5.7 Arranjo físico por processo ou funcional	9
5.8 Arranjo físico posicional ou posição fixa	10
5.9 Arranjo físico celular	11
5.10 Por Que Planejar um Arranjo Físico?	12
5.11 SLP – <i>Systematic Layout Planning</i>	14
5.12 Método de Guerchet	18
6 MATERIAL E MÉTODOS	20
6.1 Descrição e caracterização do local de estudo	20
6.2 Coleta de dados	21
6.3 Técnicas e métodos	21
7. ANÁLISE E RESULTADOS	22
7.1 Descrição do leiaute atual.	22
7.2 Método de Guerchet	24
7.3 Método SLP	27
7.4 Descrição dos detalhes do novo leiaute	34
7.5 Descrição do setor de recebimentos (caixa)	38

7.6 Proposta de solução para o caixa	39
7.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
9 CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

Conforme as mudanças na sociedade aconteceram ao longo dos anos, o setor varejista de vestuário foi modificado. Tendo vista suprir as demandas da sociedade, assim como as tendências e características do mercado. Logo, as modificações sociais refletem diretamente no perfil das empresas e nas características do mercado, e como resultado direto, as empresas empenham para se adaptarem e sobreviverem em um ambiente tão desgastante.

Uma das características que se sobressai ao se observar o setor de vestuário está relacionada a competitividade, por ser composto em sua maioria por empresas de pequeno e médio porte, o setor apresenta um alto nível de competição. Esse alto nível de competitividade força as empresas a buscarem maneiras de se sobressaírem e se destacarem junto a forte concorrência. Para atingirem esse objetivo as empresas buscam maneiras de se tornarem mais produtivas, seja reduzindo os custos, aumentando as vendas, a satisfação dos clientes e colaboradores em relação a empresa.

Visando suprir esses anseios o leiaute mostra se como um dos aspectos de maior relevância para se alavancar a produtividade de uma loja, dado que é capaz de melhorar desde a satisfação dos usuários (clientes e colaboradores), reduzir o desperdício em tempo, esforço físico e até aumentar as vendas. Por isso o leiaute toma seu lugar como foco do estudo a seguir, no qual será projetado um novo leiaute para uma loja de confecções assim como a redistribuição das atividades do caixa, utilizando como bases para a tomada de decisões o a análise da área disponível, a distribuição do portfólio, diagrama de relacionamento além do auxílio do software SKETCHUP que permite a visualização do arranjo físico em 3D.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Esse trabalho possui como objetivo projetar um novo leiaute para uma loja varejista de roupas.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Descrever o atual leiaute da empresa;
- ✓ Aplicar o método de Guerchet na empresa;
- ✓ Aplicar o método SLP para propor um novo leiaute para a empresa;
- ✓ Aplicar o software SKETCHUP na nova proposta de leiaute;
- ✓ Descrever o setor do caixa da empresa;
- ✓ Apresentar proposta de melhoria do caixa

3 JUSTIFICATIVA

Dentro de uma loja de vestuário, o leiaute possui como fim favorecer as vendas e melhorar a satisfação de seus usuários da maneira mais eficiente possível, sejam eles clientes ou colaboradores. Para isso o leiaute possui influência direta em fatores que são fundamentais para a estratégia da empresa. Fatores como a redução do desperdício e do desgaste físico de dos usuários contribuem para que a organização consiga um desempenho satisfatório e sobreviva dentro do mercado.

Por tanto esse trabalho justifica se do ponto de vista acadêmico por corresponder a uma fonte de pesquisa para posteriores trabalhos sobre o assunto, e do ponto de vista econômico pela possibilidade de suprir o anseio do proprietário do estabelecimento pela melhora do desempenho produtivo.

4 PROBLEMA

Levando em consideração a estrutura já disponível na organização, quais melhorias em seu leiaute podem ser feitas para maximizar suas vendas?

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Histórico do setor varejista

De acordo com Las Casas (2004) varejo consiste no ato de se comprar dos fabricantes ou outros produtores e vender diretamente ao consumidor final. Para Melo (2012) qualquer que seja a empresa que faça vendas direto ao consumidor final está em suma fazendo varejo.

Segundo Las Casas (2004) o varejo remonta ao período em que famílias produziam e fabricavam o que necessitavam para o consumo e os excessos produzidos eram trocados por outros produtos. Consequentemente os produtores perceberam que ao se especializar em certos produtos poderiam produzir em uma velocidade maior e com melhor qualidade e trocariam seu excesso de produção por produtos que lhes fossem conveniente. Com isso surgiram a comercialização e a formação de mercados.

No Brasil, de acordo com Varotto (2006), as primeiras atividades comerciais ocorreram através do escambo praticado entre portugueses e índios, no entanto o comércio propriamente dito surgiu com as “ companhias de comércio” que tiveram grande atuação no mercado brasileiro, que ainda era colônia portuguesa. Após esse período o comércio brasileiro foi alavancado com a ajuda do desenvolvimento da pecuária, mineração e agricultura principalmente pelo crescimento da cultura cafeeira, até o desenvolvimento das primeiras fábricas que melhoraram o desenvolvimento da infraestrutura das cidades, criando uma concentração de fatores de mercado como pessoas, dinheiro, autoridade de compra e disposição para compras.

Para Varotto (2006) é perceptível que a evolução histórica do varejo brasileiro está diretamente ligada ao desenvolvimento da infraestrutura das cidades, como o transporte e comunicação, a ligação entre infraestrutura das cidades e desenvolvimento do varejo pode ser comprovado ao se observar o comércio varejista entre cidades interioranas e capitais mais populosas.

5.2 Tipos de varejo

Santos e Costa (1997) consideram a existência de seis tipos básicos de lojas de varejo, nomeadas como lojas de departamento, independentes, em cadeia, cooperativas, supermercados e especializadas:

- As lojas de departamentos são caracterizadas por serem locais onde é possível encontrar vários departamentos, onde cada um deles atende a um determinado público ou especialidade;
- Lojas independentes usualmente possuem apenas um departamento além de uma simplicidade administrativa e atendimento personalizado;
- Lojas em cadeia consistem em grupos de lojas que operam o mesmo tipo de negócios e possuem uma única administração central, a vantagem está na economia em escala nas compras de maior quantidade efetuadas pelo grupo;
- Cooperativa consiste em um grupo de lojas se une em local, possuem administrações distintas porém tomam algumas decisões em conjunto que beneficiem a todos;
- Supermercados são lojas onde os consumidores podem encontrar diversos artigos, de eletrodomésticos a roupas e alimentos;
- Lojas especializadas são lojas que seguem o formato independente, no entanto oferecem aos consumidores apenas uma linha especializada de produtos.

Segundo Las Casas (2004) a administração de uma empresa varejista, decide suas variáveis controláveis. Onde as variáveis controláveis podem ser divididas em três subcompostos:

- Subcomposto de produtos e serviços que determina a linha de preço, variedade e qualidade dos produtos oferecidos aos clientes;
- Subcomposto de comunicação que engloba toda a parte de comunicação entre empresa e clientes. Propaganda, catálogos, vitrines, leiaute, tele vendas;
- Subcomposto de distribuição constituído pela praça e escolha dos canais de distribuição logística da empresa.

Os êxito das operações em uma empresa varejista seja ela de qualquer ramo estar amarrado da interação entre os subcompostos dado a suas relações de interdependência.” O sucesso das operações varejistas não depende da seleção apropriada de cada elemento e subcomposto, mas da interação entre eles”, (LAS CASAS, 2004, p.36).

5.3 Dimensões do setor varejista de vestuário

Segundo estimativas do Pyxis Consumo, ferramenta de dimensionamento de mercado do IBOPE Inteligência, o consumo total de vestuário no país encerraria o ano 2014 com um volume de R\$ 138 bilhões, 3% superior ao ano de 2013.

A revista Conexão edição de novembro de 2013 ressalta a vitalidade do setor ao expor seus números. O setor de vestuário naquele ano totalizaria 365 mil empresas responsáveis por 679 mil postos de trabalho além de movimentar R\$9,3 bilhões em salários. O vigor do setor de vestuário não é limitado somente as lojas físicas, o comércio de roupas pela internet vem demonstrando sua força a conforme o tempo, a categoria moda e acessórios totalizou R\$4,87 milhões de pedidos online apenas no primeiro semestre de 2013 atingindo 13,7% do total de transações esperadas para aquele ano.

5.4 Definição de arranjo físico ou leiaute

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2007), o arranjo físico consiste no posicionamento físico dos recursos de transformação de uma operação produtiva. Tal definição harmoniza-se com o conceito de Corrêa e Corrêa (2012, p. 407) de que o “arranjo físico de uma operação é a maneira segundo a qual se encontram dispostos fisicamente os recursos que ocupam espaço dentro da instalação de uma operação. ”.

Dias (2008) define leiaute de maneira simples como sendo a distribuição de homens, máquinas e materiais, e acrescenta que o leiaute é a integração do fluxo típico de recursos combinados com as características que favorecem a máxima produtividade ao elemento humano.

Para Gaither e Frazier (2007) o planejamento de uma instalação consiste em planejar a localização de todas as máquinas, utilidades, estações de trabalho, equipamentos e ainda os padrões de fluxo de materiais e pessoas dentro da instalação.

5.5 Tipos de arranjo físico ou leiaute

Para Gaither e Frazier (2007) existem quatro tipos básicos de leiautes para instalações, eles são: processo, produto, manufatura celular e posição fixa.

Slack, Chambers e Johnston (2007, p. 201) considera que a maioria dos arranjos físicos, na prática deriva de apenas quatro tipos básicos de arranjo físico: arranjo físico posicional, por processo, celular e por produto.

Por sua vez Moreira (2001) contraria as afirmativas anteriores ao considerar a existência de apenas três modelos de arranjo físico básicos: arranjo físico por produto, arranjo físico por processo e o arranjo físico de posição fixa.

Corrêa e Corrêa (2012) afirmam que há, essencialmente, três tipos básicos de arranjos físico, que possuem características bastante específicas e apresentam diferentes potenciais de desempenho em diferentes critérios. Esses arranjos físicos são chamados arranjos clássicos: arranjo físico por processo, por produto e posicional. No entanto, existem outros tipos de arranjos físicos, chamados híbridos, que procuram fundir características de dois ou mais arranjos físicos básicos. O mais usual deles é o arranjo físico celular.

5.6 Arranjo físico por produto

Corrêa e Corrêa (2012) citam que o arranjo por produto possui essa nomenclatura por utilizar a lógica de arranjar a posição dos recursos de acordo com a sequência de etapas de agregação de valor.

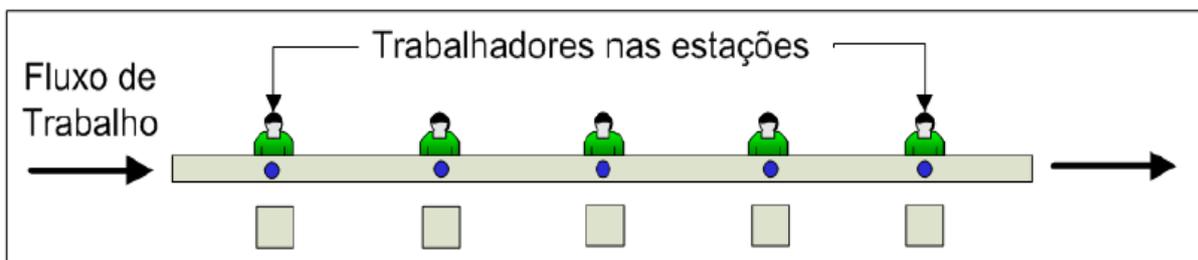
Segundo Moreira (2001) o arranjo físico por produto é usado quando se requer uma sequência linear de operações para fabricar o produto ou prestar o serviço (FIG. 1).

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2007) o principal objetivo do arranjo físico por processo é diminuir custos da operação, porém, para algumas empresas o foco é maximizar o aproveitamento do fluxo, já outras se baseiam pela eficácia na distância percorrida neste arranjo.

Para Corrêa e Corrêa (2012) o arranjo físico por produto se adequa melhor a operações onde exista um grande volume de produção e pouca variedade de produtos.

Bulgacov (2006) considera que o arranjo físico por produto possui como características principais a alta padronização dos produtos, alto investimento em maquinários, ênfase na produtividade e baixos custos unitários, baixa exigência de qualificação de mão de obra, baixa flexibilidade de produção e maior suscetibilidade a paradas totais de produção por conta de falhas. Slack, Chambers e Johnston (2007) cita que por possuir um fluxo de produtos, informações ou clientes muito claro e previsível o arranjo físico por produto é relativamente fácil de controlar .

Figura 1- Arranjo físico por produto



Fonte: Brito (2010)

5.7 Arranjo físico por processo ou funcional

Segundo Corrêa e Corrêa (2012) esse arranjo possui a lógica de agrupamento de recursos com função ou processo similar (FIG. 2). Para Slack, Chambers e Johnston (2007), o arranjo físico por processo é assim chamado porque as necessidades e conveniências dos recursos determinam as decisões sobre o arranjo.

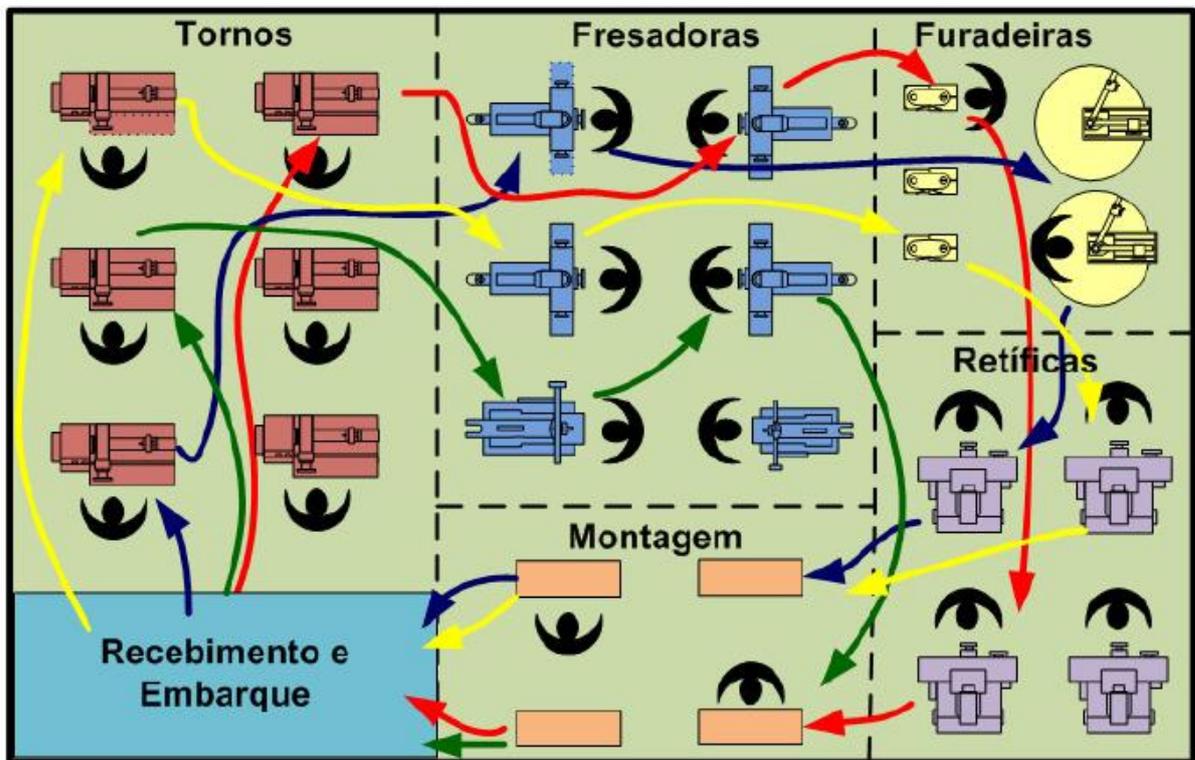
De acordo Bulgacov (2006) uma das características típicas do arranjo físico funcional é que não existe uma sequência rígida de processos para a produção ou seja produtos distintos podem utilizar as instalações e serem trabalhados por pessoas e maneiras distintas.

Moreira (2001) caracteriza o arranjo físico por processo com os seguintes predicados:

- A produção se adapta a uma linha variada de produtos;
- Cada produto passa somente pelos centros de trabalhos necessários;
- Taxas de produção menores se comparadas a aquelas obtidas no arranjo físico por produto;

- Os equipamentos são usualmente de pouca especialização, uma vez que os equipamentos podem ser utilizados para a produção de vários produtos;
- Se comparado ao arranjo físico por produto ele possui custos fixos relativamente menores, no entanto os custos unitários são relativamente maiores.

Figura 2- Arranjo Físico Por Processo



Fonte: Brito (2010)

5.8 Arranjo físico posicional ou posição fixa

Segundo Bulgacov (2006), no arranjo físico posicional o produto permanece fixo, enquanto os recursos como equipamentos, materiais e pessoas se deslocam até ele. Slack, Chambers e Johnston (2007) consideram que o arranjo físico posicional é de certa forma, uma contradição em termos, já que os recursos transformados não se movem entre os recursos transformadores, pelo contrário eles permanecem estacionários enquanto maquinário, equipamentos e pessoas movem-se até ele na medida do necessário.

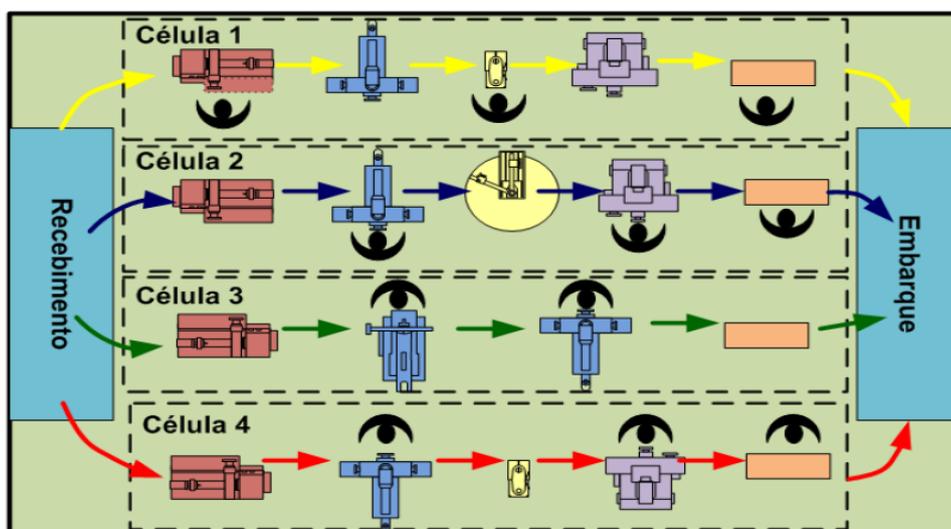
De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2007) a razão para isso pode ser que o produto possua grandes dimensões para ser movimentado ou possua alta fragilidade para serem movidos. Moreira (2001) afirma que as marcas principais do arranjo físico de posição fixa são a baixa produção e padronização já que frequentemente se produz um produto por vez. Bulgacov (1999) afirma também que além do alto índice de personalização esse arranjo físico é caracterizado com a alta flexibilidade de mão de obra.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2012) por se tratar de um arranjo físico com de baixo volume de produção e de produtos altamente personalizados, é crescente a utilização de mão de obra terceirizada em várias etapas de produção. Uma vez que essas empresas são especializadas e podem, então, utilizar seus recursos em uma maior quantidade de operações.

5.9 Arranjo físico celular

Para Peinado e Graeml (2007) este arranjo consiste em uma mistura entre o arranjo por produto e por processo. Este *layout* é formado por pequenas linhas de produção (células), onde dentro delas o produto consegue sair finalizado (FIG 3)

Figura 3 - Arranjo físico celular



Fonte: Brito 2010

Segundo Bulgacov (1999), apesar de se parecer com o arranjo físico por processo ele possui centros de trabalhos mais complexos e independentes. “De fato, o arranjo físico celular é uma tentativa de trazer alguma ordem para a complexidade de fluxo que caracteriza o arranjo físico por processo.”(SLACK;CHAMBERS;JOHNSTON, 2007, p. 205)

Peinado e Graeml (2007) colocam que as vantagens obtidas pelo arranjo físico celular se encontram no aumento da flexibilidade da produção, reduções nos estoques e na movimentação dentro da instalação, além de aumentar a satisfação dos funcionários sobre o trabalho. Uma vez que passam a operar o processo completo e não apenas algumas áreas, tornando o trabalho mais interessante e fazendo com que se sintam mais responsáveis pelo processo e valorizados pela empresa.

5.10 Por Que Planejar um Arranjo Físico?

De acordo com Corrêa e Corrêa (2012) planejar o arranjo físico de uma instalação consiste em mais do que apenas decidir onde se posicionam os equipamentos e postos de trabalho, o arranjo físico está diretamente ligado a estratégia de operações da organização. Por ser fundamental ao bom desempenho das operações o planejamento adequado do arranjo físico deve ser realizado considerando as estratégias da operação sob o risco de incorrer em duras perdas em produtividade. Sob a ótica da estratégia das operações o arranjo físico consiste em um meio para um fim.

Ghaite e Frazier (2007, p. 197) consideram que “a estratégia de operações impulsiona o planejamento do *layout* das instalações, e os *layouts* de instalações servem como meio para realizarmos as estratégias de operações.”

Slack, Chambers e Jonston (2007), avaliam que qualquer atividade de projeto inclusive o projeto de arranjo físico, deve iniciar-se com os objetivos de produção e ressaltam que um arranjo físico errado, pode levar a padrões de fluxo longos ou confusos, estoque de materiais, formação de filas e inconvenientes aos clientes, tempos de processamento longos, operações inflexíveis, fluxos imprevisíveis acarretando em altos custos. Segundo Gaither e Frazier (2007), os leiautes de

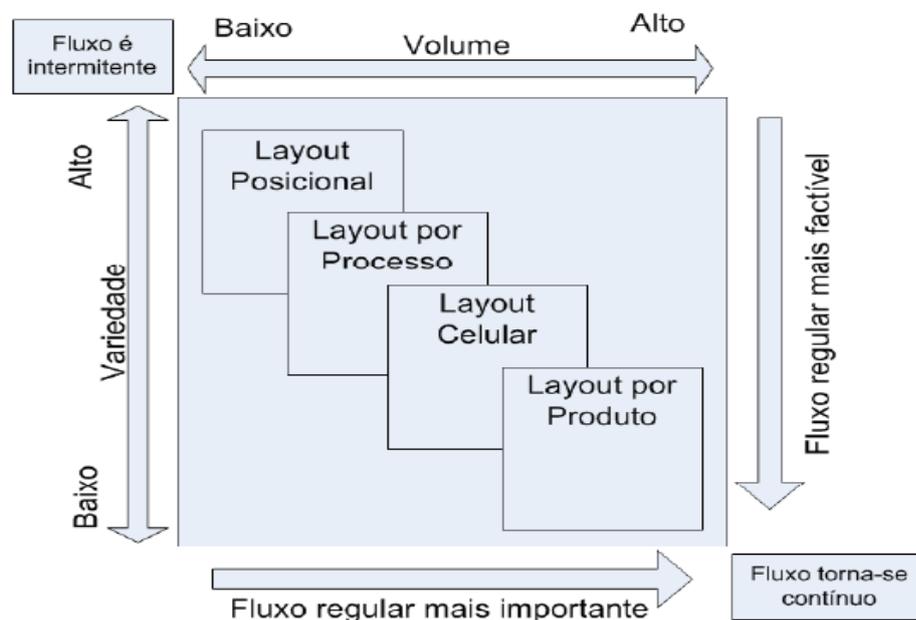
manufatura possuem em sua maioria o foco em minimizar o custo de processamento, transporte e armazenamento ao longo do sistema de produção.

Corrêa e Correa (2012) lembra que as decisões sobre o arranjo físico não devem ser consideradas apenas ao se projetar uma nova instalação, uma vez que o arranjo físico interfere diretamente no desempenho da operação, contudo as decisões devem ser reavaliadas sempre que:

- Um recurso “ consumidor de espaço” é acrescido ou retirado do espaço;
- Houver uma redução ou expansão de área da instalação;
- Ocorrer uma mudança relevante de procedimentos ou de fluxos físicos;
- Ocorrer uma mudança substancial dos mix relativos de produtos que afetem os fluxos;
- Houver uma alteração na estratégia competitiva da operação.

“ Um projeto bem elaborado de arranjo físico será capaz de refletir e alavancar desempenhos competitivos desejáveis” (CORRÊA E CORRÊA, 2012, p. 400). Para Slack, Chambers e Johnston (2007) para se decidir entre qual tipo de arranjo físico uma das deve se realizar análise sobre as características de volume x variedade x fluxo da produção (FIG 4).

Figura 4 - Fluxo x Volume x Variedade



Fonte : Slack et al. (2007)

Slack, Chambers e Johnston (2007) pondera que antes de se tomar qualquer decisão sobre qual o arranjo físico deve ser considerado as vantagens e desvantagens apresentadas por cada arranjo físico (QUADRO 1).

QUADRO 1 - Vantagens e Desvantagens de cada arranjo físico

	Vantagens	Desvantagens
Posicional	Flexibilidade alta de mix e produto Produto ou cliente não movido ou perturbado Alta variedade de tarefas para a mão de obra	Custos unitários muito altos Programação de espaço e atividade pode ser complexa Pode significar muita movimentação de equipamentos e mão de obra
Funcional	Alta flexibilidade de mix e produto Relativamente robusto em caso de interrupção de etapas Supervisão de equipamento e instalações relativamente fácil	Baixa utilização de recursos Pode ter alto estoque em processo ou filas de clientes Fluxo completo pode ser difícil de controlar
Celular	Pode dar um bom equilíbrio entre custo e flexibilidade para operações com variedade relativamente alta Atravessamento rápido Trabalho em grupo pode resultar em melhor motivação	Pode ser caro reconfigurar o arranjo atual Pode requerer capacidade adicional Pode reduzir níveis de utilização de recursos
Em linha	Baixos custos unitários para altos volumes Dá oportunidade para especialização de equipamentos Movimentação conveniente de clientes e materiais	Pode ter baixa flexibilidade de mix Não muito robusto contra interrupções Trabalho pode ser repetitivo

Fonte : Slack et al. (2007)

5.11 SLP – *Systematic Layout Planning*

Para Moreira (2001) o SLP constitui uma ferramenta de análise qualitativa que permite a avaliação de mais de um critério para elaboração de um arranjo físico.

Muther (1978) descreve o SLP como sendo um método que tem como base as relações de grau de proximidade dos recursos, o espaço utilizado para alocação dos itens, e no ajuste do arranjo da maneira mais eficiente possível, considerando esses três conceitos, a elaboração de um arranjo físico por meio de SLP é feita segundo seis passos:

- Passo 1: Utilizando vogais como classificação como mostradas no QUADRO 2 identifica-se a importância da proximidade necessária ou almejada entre cada par de atividades também se pode identificar a causa para essa proximidade pelo QUADRO 3, e então elaborar o diagrama de relacionamento (FIG. 5);

QUADRO 2 - Classificação de importância

CÓDIGO	PROXIMIDADE
A	Absolutamente Necessaria
E	Muito Importante
I	Importante
O	Pouco Importante
U	Despresivel
X	Indesejavel

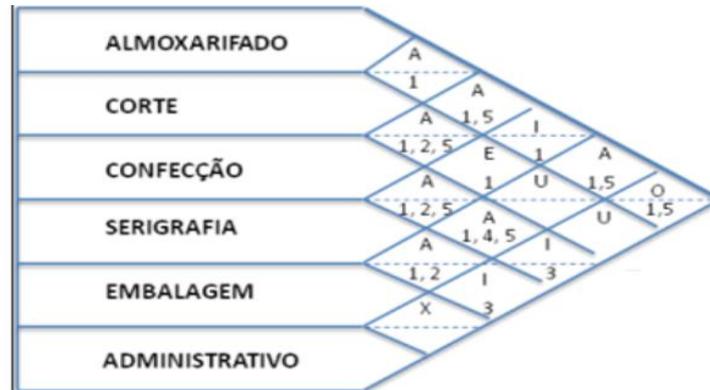
Fonte: Adaptado de Corrêa e Corrêa (2012)

QUADRO 3 - Razões para proximidade

CÓDIGO	RAZÕES PARA GRAU DE PROXIMIDADE
1	Fluxo pessoal
2	Necessidade de contato pessoal
3	Necessidade de contato com setor comercial
4	Pessoal em comum
5	Frequentes contatos
6	Utilizam o mesmo suprimento
7	Conveniencia pessoal

Fonte: Corrêa; Bilby e Bahia (2010)

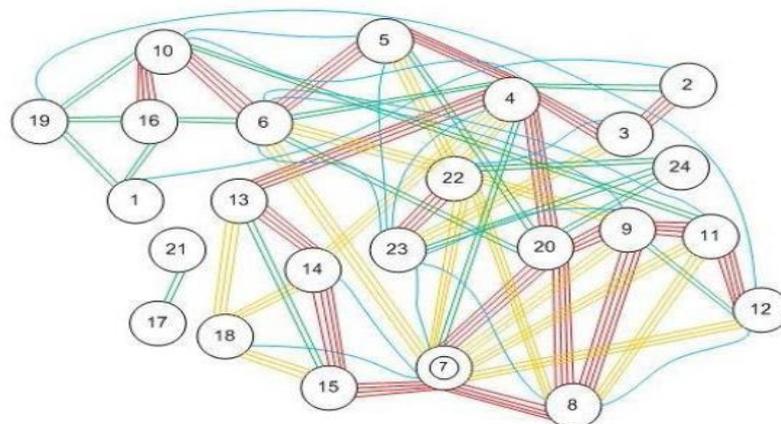
Figura 5 - Diagrama de relacionamento



Fonte: Corrêa; Bilby e Bahia (2010)

- Passo 2: Estabelece-se a área total de cada atividade listada no passo 1;
- Passo 3: Após feito o diagrama de relacionamento no passo 1, elabora-se um diagrama de relações entre atividades (FIG 6), onde os círculos representam as atividades, e as linhas paralelas o grau de proximidade, quanto mais linhas maior o grau de proximidade sendo o máximo de 4 linhas (QUADRO 4);

Figura 6 - Diagrama de relações ente atividades



Fonte: Oliszeski, C.; et al

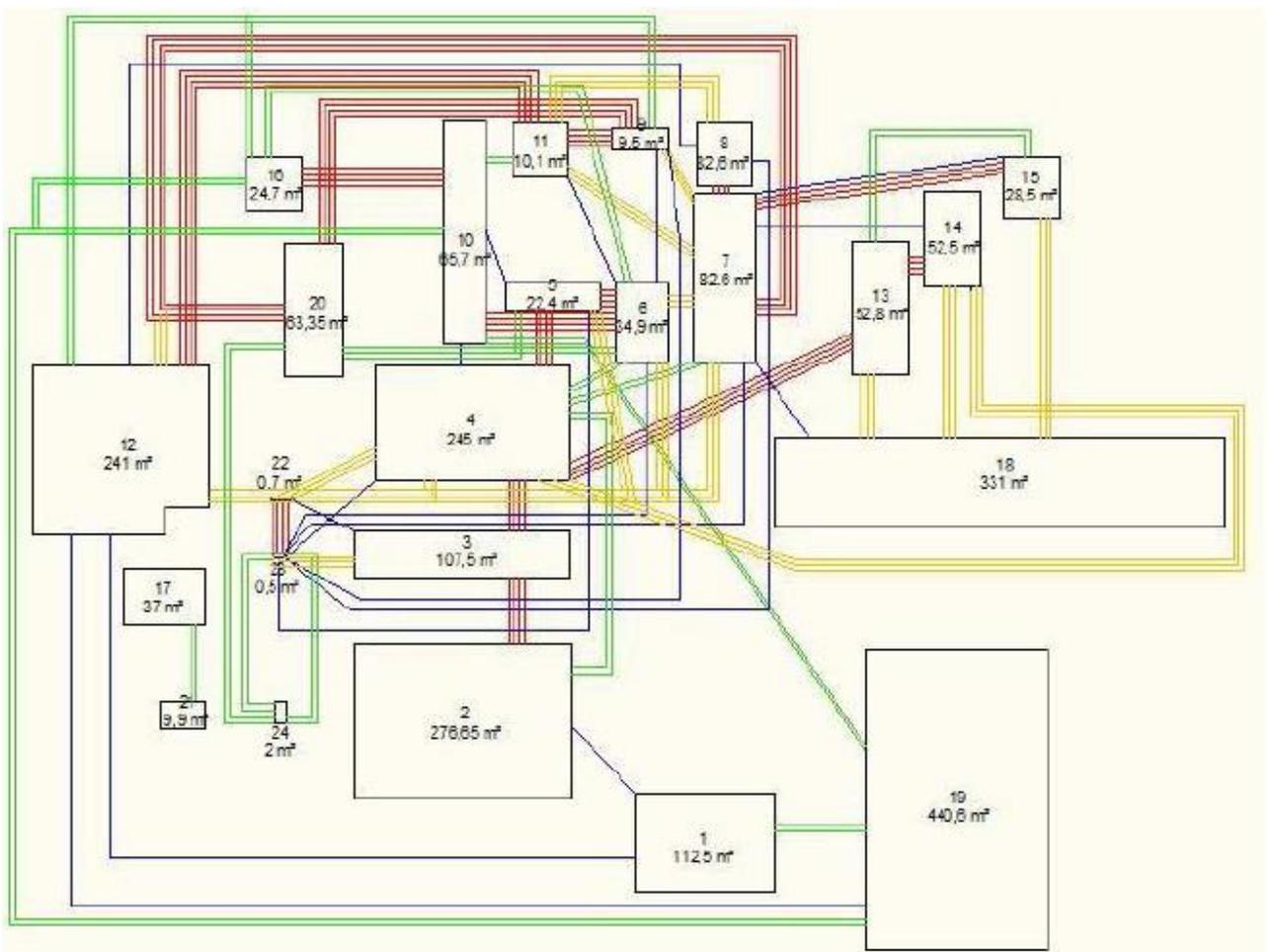
QUADRO 4- Grau de proximidade x número de linhas

Classificação	Número de linhas
A	4
E	3
I	2
O	1
U	Nenhuma
X	Nenhuma

Fonte: Adaptado de Corrêa e Corrêa (2012)

- Passo 4: de acordo com o diagrama criado no passo anterior, desenhar um diagrama de inter-relações entre os espaços em escala;

Figura 7- Diagrama de inter-relações em escala



Fonte: Oliszeski, C.; et al

- Passo 5: Analisar a disposição mais eficiente do diagrama de espaço;
- Passo 6: desenhar o arranjo físico em escala utilizando o digrama de espaço mais eficiente.

Segundo Corrêa e Corrêa (2012) o método SLP apesar de não contemplar tendências de arranjos físicos como o arranjo celular, é bastante útil principalmente em arranjos cujo o foco é o processamento de clientes.

5.12 Método de Guerchet

De acordo com Oliveira (2000) o método de Guerchet tem como função calcular a área total de um arranjo físico. Para que esse cálculo seja realizado deve-se considerar:

- Superfície Estática (S_e): que consiste na área da projeção do equipamento sobre o solo, pode ser obtida através de medições diretas do equipamento assim como de catálogos e manuais do fabricantes;
- Superfície de gravitação (S_g): caracteriza-se como a área utilizada para circulação do operador em torno do posto de trabalho, é obtida da EQUAÇÃO 1 mostrada a seguir:

$$S_g = N \times S_e \quad (1)$$

Onde, N é o número de lados do equipamento utilizado pelo operador;

- Superfície Circulação (S_c): é a área requerida para a movimentação entre os postos de trabalho, e para o acesso ao centro de produção, é encontrada através da EQUAÇÃO 2, mostrada abaixo:

$$S_c = S_e + S_g K \quad (2)$$

Para Cabanillas (2004) K é um coeficiente de circulação único de toda a planta que pode variar entre 0,05 e 3,00, é encontrado pela EQUAÇÃO 3, mostrada a seguir:

$$K = \frac{AO}{2(DM)} \quad (3)$$

Onde:

AO é a altura máxima dos objetos deslocados;

DM é dimensão média de móveis e máquinas.

- Superfície Total (St): Corresponde a área total necessária. Ela é calculada através das somas das superfícies estática, de gravitacional e de circulação como demonstra a EQUAÇÃO 4 apresentada a seguir:

$$St = Se + Sg + Sc \quad (4)$$

6 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa científica é, segundo Gil (2008, p.17) “o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”. Segundo Silva e Menezes (2001), a pesquisa quantitativa é considerada tudo que se possa definir em números, tendo como ferramenta de auxílio os métodos estatísticos, facilitando assim a análise dos dados coletados na pesquisa de campo ou boletins informativos.

O método utilizado para a presente pesquisa foi o estudo de caso, que exige uma vasta compreensão sobre o assunto investigado. O estudo de caso possui como fundamento tentar esclarecer as decisões tomadas, avaliando o motivo pelo qual elas foram implementadas e suas consequências.

6.1 Descrição e caracterização do local de estudo

O objeto de estudo do presente trabalho é uma loja varejista de confecções, situada na microrregião do centro-oeste mineiro, onde iniciou suas atividades no ano de 2004. A empresa é do tipo familiar e iniciou suas atividades após seu proprietário avaliar a região como rentável ao empreendimento.

A operação de vendas da empresa funciona de forma tradicional, onde o cliente se dirige ao estabelecimento e procura um dos atendentes para que o auxilie a encontrar o produto desejado. Após encontrar o produto, muitas das vezes, o cliente vai ao vestiário para experimentar e verificar se aquele produto realmente o satisfaz, caso o mesmo não o satisfaça ele retorna ao atendente para que o ajude a encontrar um produto substituto. Após encontra-lo ele se dirige ao caixa para efetuar o pagamento e concretizar a compra.

A empresa possui um portfólio de produtos bastante amplo variando de roupas e artigos para bebê, roupas infantis e adultas para ambos os sexos e artigos de cama mesa e banho.

No que se refere aos fornecedores, eles estão localizados em todo o país, sendo que a grande maioria são provenientes dos polos de produção de São Paulo, Santa Catarina e Goiás.

6.2 Coleta de dados

Para o desenvolvimento do presente trabalho utilizou-se o método estudo de caso em uma empresa do segmento varejista, fornecendo a descrição do processo de vendas. Para isso foram realizadas as seguintes coletas de dados:

- Levantamento das dimensões dos setores da loja, através de medições da área contida entre os limites de cada setor;
- Levantamento dos setores com maior necessidade de proximidade de acordo com o digrama de relacionamento;
- Levantamento do fluxo de pessoas dentro do setor do caixa.

6.3 Técnicas e métodos

Após a coleta e organização de todos os dados citados acima, realizou-se a:

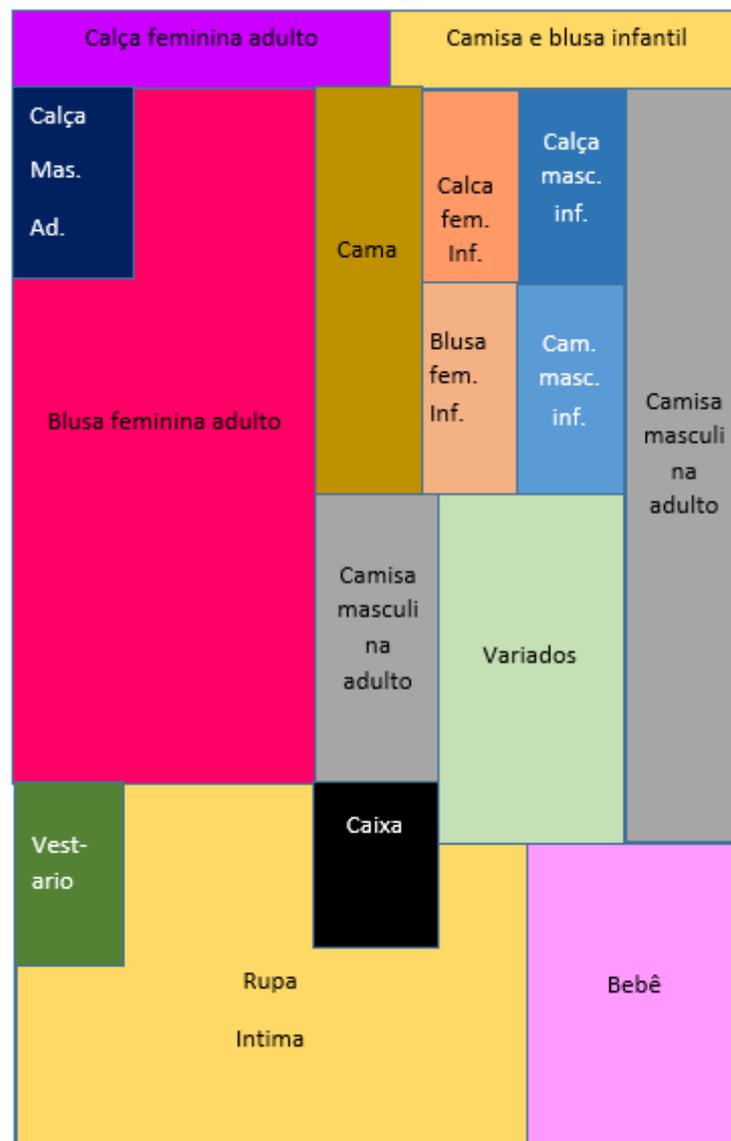
- Elaboração do diagrama de relacionamento entre as sessões;
- Reprodução em 2D e em escala do arranjo físico atual por meio do *software* Autodesk AutoCAD 2015;
- Elaboração de um novo arranjo físico para a loja segundo o diagrama de relacionamento;
- Reprodução em 3D e em escala de um novo arranjo físico para a instalação através do *software* SKETCHUP.

7. ANÁLISE E RESULTADOS

7.1 Descrição do leiaute atual.

O estabelecimento comercial em estudo apresenta-se dividido em 14 setores principais sendo 12 deles correspondentes a exposição de mercadoria e apresentação do produto e outros 3 dedicados a serviços disponibilizados aos clientes ou assim como acesso restrito a funcionários. Os setores da loja estão distribuídos em uma área de 415 m² correspondente ao vão da loja além de um cômodo de 56 m² correspondente ao depósito. A disposição dos setores é representada pela FIGURA 8.

Figura 8 - Distribuição dos setores dentro da loja



Fonte: Autor 2016

Observa-se dentro do estabelecimento a presença de um setor chamado variados, esse setor não apresenta um tipo fixo de mercadoria a ser exposta, ele é responsável por expor produtos considerados sazonais, lotes limitados e itens promocionais. Ou seja esse setor não proporciona uma classificação exata já que não atende a um nicho de produtos específicos e conseqüentemente pode ter seu tamanho alterado de acordo com a necessidade momentânea da empresa.

Para este trabalho calculou-se a área correspondente a cada setor da loja atualmente. Para isso utilizou-se as medianas dos corredores criados pelos expositores e móveis além paredes para se delimitar a área de cada setor. Definido os limites, calculou-se área total de cada um. Observa-se no entanto a existência de alguns setores que estão divididos dentro estabelecimento, no caso possuem mais de uma localização dentro da loja para efeito de cálculo as áreas de cada localização foram somadas e consideradas como apenas um setor. (TAB. 1)

Tabela 1 - Área atual de cada setor

Setor	Área Total Ocupada em m²
Calça masculina infantil	13,5
Calça feminina infantil	13,5
Camisa masculina Infantil	23,4
Blusa feminina infantil	23,3
Camisa adulto	49,9
Cama mesa e banho	12,4
Calça masculina adulto	15,8
Calça feminina adulto	23,1
Vestiário	6,8
Bebe	34,1
Caixa	25,2
Blusa feminina adulto	78
Roupa íntima	65
Variados	31
Depósito	56

7.2 Método de Guerchet

O método de Guerchet consiste na utilização equações para se encontrar a área total necessária ao arranjo físico para comportar todos os equipamentos necessários à instalação. Neste estudo de caso ele foi utilizado com o intuito de se avaliar a capacidade do vão da loja, se ele capaz de comportar todos os móveis e equipamentos de acordo com o método.

Primeiramente foram coletados os dados referente as dimensões dos móveis equipamentos utilizados na loja através de medições diretas. Em seguida foram calculados as superfícies estáticas (TAB. 2).

Tabela 2 – Cálculo da superfície estática da loja

Superfície Estática			
Tipo	Quantidade	Área	Total m²
Expositor 4 braços	30,00	0,36	10,80
Expositor 8 braços	30,00	1,05	31,50
Expositor cama, mesa e banho	1,00	3,20	3,20
Cabideiro parede lado direito	1,00	11,00	11,00
Expositores tipo banca	8,00	1,44	11,52
Balcão do caixa	1,00	7,50	7,50
Balcão sessão de bebê	1,00	3,75	3,75
Balcão jeans	6,00	1,65	9,90
Colmeia fundo	1,00	6,55	6,55
Colmeia sessão de bebê	1,00	4,10	4,10
Vestiário	1,00	3,00	3,00
Expositor roupa intima parede	1,00	3,45	3,45
Expositor roupa intima menor	2,00	0,36	0,72
Expositor roupa intima maior	1,00	0,90	0,90
Cabideiro bebê	1,00	2,16	2,16
Vitrine	1,00	2,88	2,88
Cabideiro parede lado esquerdo	1,00	5,74	5,74
Área total			118,67

Fonte: Autor 2016

Calculada a superfície estática, foi calcula a superfície de gravitação que leva em consideração o número de lados utilizados em cada expositor pelos usuários (TAB 3).

Tabela 3 – Cálculo da superfície de gravitação da loja

Superfície de Gravitação			
Tipo	Superfície estática	Nº de lados	Área total m²
Expositor 4 braços	10,8	4,00	43,20
Expositor 8 braços	31,5	4,00	126,00
Expositor cama, mesa e banho	3,2	4,00	12,80
Cabideiro parede lado direito	11	1,00	11,00
Expositores tipo banca	11,52	4,00	46,08
Balcão do caixa	7,5	3,00	22,50
Balcão sessão de bebê	3,75	2,00	7,50
Balcão jeans	9,9	2,00	19,80
Colmeia fundo	6,545	1,00	6,55
Colmeia sessão de bebê	4,1	1,00	4,10
Vestiário	3	1,00	3,00
Expositor roupa intima parede	3,45	1,00	3,45
Expositor roupa intima menor	0,72	4,00	2,88
Expositor roupa intima maior	0,9	2,00	1,80
Cabideiro bebê	2,16	2,00	4,32
Vitrine	2,88	1,00	2,88
Cabideiro parede lado esquerdo	5,74	1,00	5,74
Total			323,60

Fonte: Autor 2016

Para o cálculo da superfície de circulação da loja necessária de acordo com o método é preciso primeiramente se estabelecer o valor de K, constante de multiplicação utilizada pelo método.

Encontrou-se o valor de K pela equação definida por Cabanillas (2004), EQUAÇÃO 3. Substituindo os valores de altura máxima dos móveis de 3,30 m² e o valor médio da altura dos expositores que é de 1,4 m² na EQUAÇÃO 3 encontrou-se o valor de K = 1,18.

O valor de K é utilizado para se multiplicar os valores da superfície estática e se encontrar a superfície de circulação como é demonstrado na (TAB. 4).

Tabela 4 - Calculo da superfície de circulação

Tipo	Superfície Estática	Superfícies de Gravitação	Fator K	Superfície de Circulação m²
Expositor 4 braços	10,8	43,20	1,18	63,72
Expositor 8 braços	31,50	126,00	1,18	185,85
Expositor cama, mesa e banho	3,20	12,80	1,18	18,88
Cabideiro parede lado direito	11,00	11,00	1,18	25,96
Expositores tipo banca	11,52	46,08	1,18	67,97
Balcão do caixa	7,50	22,50	1,18	35,40
Balcão sessão de bebê	3,75	7,50	1,18	13,28
Balcão jeans	9,90	19,80	1,18	35,05
Colmeia fundo	6,55	6,55	1,18	15,45
Colmeia sessão de bebê	4,10	4,10	1,18	9,68
Vestiário	3,00	3,00	1,18	7,08
Expositor roupa intima parede	3,45	3,45	1,18	8,14
Expositor roupa intima menor	0,72	2,88	1,18	4,25
Expositor roupa intima maior	0,90	1,80	1,18	3,19
Cabideiro bebê	2,16	4,32	1,18	7,65
Vitrine	2,88	2,88	1,18	6,80
Cabideiro parede lado esquerdo	5,74	5,74	1,18	13,55
Total	118,67	323,595	1,18	521,87

Fonte: Autor 2016

A área total necessária de acordo com o método é definida pela soma das três superfícies que foram calculadas anteriormente, superfície estática, superfície de gravitação e superfície de circulação. A tabela a seguir mostra o valor encontrado com o método (TAB. 5).

Tabela 5 - Área total necessária

	Superfície Estática	Superfícies de Gravitação	Superfície de Circulação	Soma das superfícies
Áreas totais	118,67m ²	323,59m ²	521,87m ²	964,1m ²

Fonte: Autor 2016

Logo, constata-se que o vão da loja é 549,1m² menor que o estabelecido como mínimo pelo método, ou seja, de acordo com o método a loja não comporta todos os móveis e equipamentos atualmente em uso, e precisaria possuir uma área aproximadamente 130% maior que a disponível.

7.3 Método SLP.

Para o estudo foi utilizado o método SLP, que consiste na execução de seis passos baseados na necessidade de proximidade e grau de dependência de cada par de setores. A execução desses passos tem como finalidade auxiliar na alocação dos setores para o novo projeto de leiaute do estabelecimento:

Passo1. Primeiramente foram estabelecidas as razões que justificariam a necessidade proximidades entre setores, além de um sistema de pesos onde para cada razão de proximidade existente a inter-relação receberia uma pontuação (QUADRO 5), os pontos são então somados e utilizados na classificação da inter-relação de cada par de setores (QUADRO 6). Esse sistema de pontuação serve como subsídio para classificação das inter-relações estudadas do estabelecimento;

QUADRO 5- Razão para proximidade

Critérios	Pontos
Tamanho	1
Gênero	1
Necessidade para venda	1
Reposição	1
Possibilidade de substituição	1
Possibilidade de venda conjunta	1

Fonte: Autor 2016

QUADRO 6 - Classificação das inter- relações

Somatório dos pontos	Classificação	Inter-relação
4	A	Absolutamente necessária
3	E	Muito importante
2	I	Importante
1	O	Pouco importante
0	U	Desprezível
-1	X	Indesejável

Fonte: Autor 2016

Em seguida elaborou-se a carta de ligações preferenciais (QUADRO 7). Observa-se que tanto o quadro de ligações preferenciais quanto diagrama de relacionamento possuem a mesma função, demonstrar qual o grau de relacionamento existente entre cada par setores do estabelecimento em estudo. Optou-se pela carta de ligações preferenciais por possuir maior facilidade de montagem, assim como de visualização das classificações das inter-relações encontradas entre os setores analisados.

QUADRO 7 - Carta de ligações preferenciais

CARTA DE LIGAÇÕES PREFERENCIAIS	CAIXA	VESTIARIO	CAMISA M. AD.	CAMISA M. INF.	BLUSA F. AD.	BLUSA F. INF.	CALÇA F. AD	CALÇA F. INF.	CALÇA M. AD.	CALÇA M. INF	ROUPA INTIMA	CAMA MÊSA E BANHO	BEBE	ESTOQUE	VARIADOS
CAIXA		U	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	U	O
VESTIARIO			O	O	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	O
CAMISA M. AD.				I	O	U	O	U	E	O	O	U	U	O	O
CAMISA M. INF.					U	O	U	O	O	E	O	U	O	O	O
BLUSA F. AD.						I	E	O	O	U	O	U	U	U	O
BLUSA F. INF.							O	E	U	O	O	U	O	O	O
CALÇA F. AD								O	O	U	O	U	U	U	O
CALÇA F. INF.									U	O	O	U	O	O	O
CALÇA M. AD.										I	O	U	U	O	O
CALÇA M. INF											O	U	O	O	O
ROUPA INTIMA												U	U	O	U
CAMA MÊSA E BANHO													U	O	U
BEBE														O	U
ESTOQUE															O
VARIADOS															

Fonte: Autor 2016

Passo 2. O segundo passo corresponde a calcular o espaço ideal necessário para cada setor. No entanto como demonstrado no item 7.2 desse o vão da loja não comporta todos os expositores e móveis utilizados. Pra solucionar esse impasse será considerado que o tamanho do ideal para cada setor não está relacionado apenas a área ocupada, mas, também está diretamente ligada a quantidade de mercadoria exposta e acessível. Logo para o uso do método SLP considerou-se a área atual de cada setor como o ideal (TAB. 6);

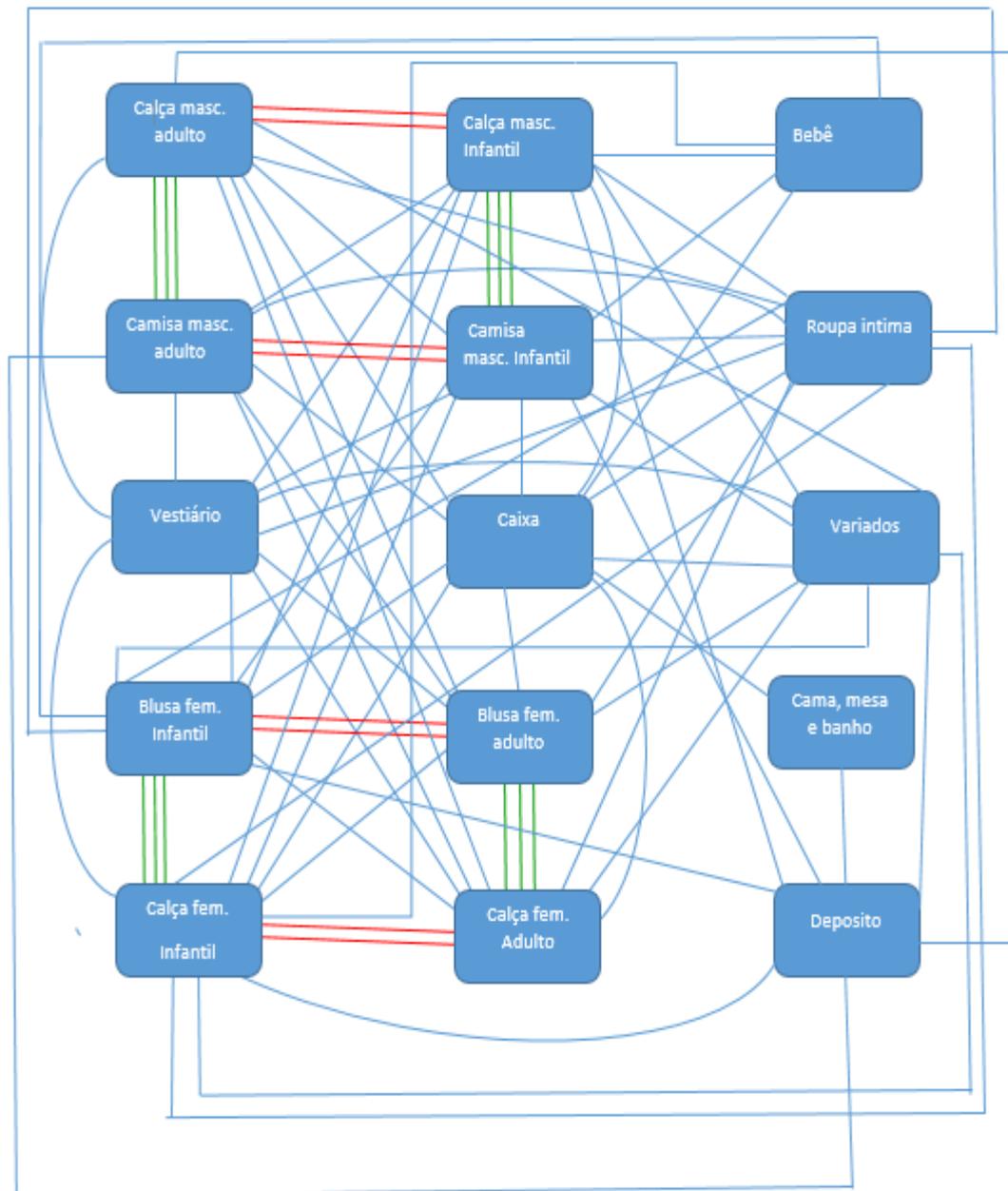
Tabela 6 - Área ideal

Setor	Área Total Ocupada em M²
Calça masculina infantil	13,5
Calça feminina infantil	13,5
Camisa masculina Infantil	23,4
Blusa feminina infantil	23,3
Camisa adulto	49,9
Cama mesa e banho	12,4
Calça masculina adulto	15,8
Calça feminina adulto	23,1
Vestiário	6,8
Bebe	34,1
Caixa	25,2
Blusa feminina adulto	78
Roupa intima	65
Variados	31
Depósito	56

Fonte: Autor 2016

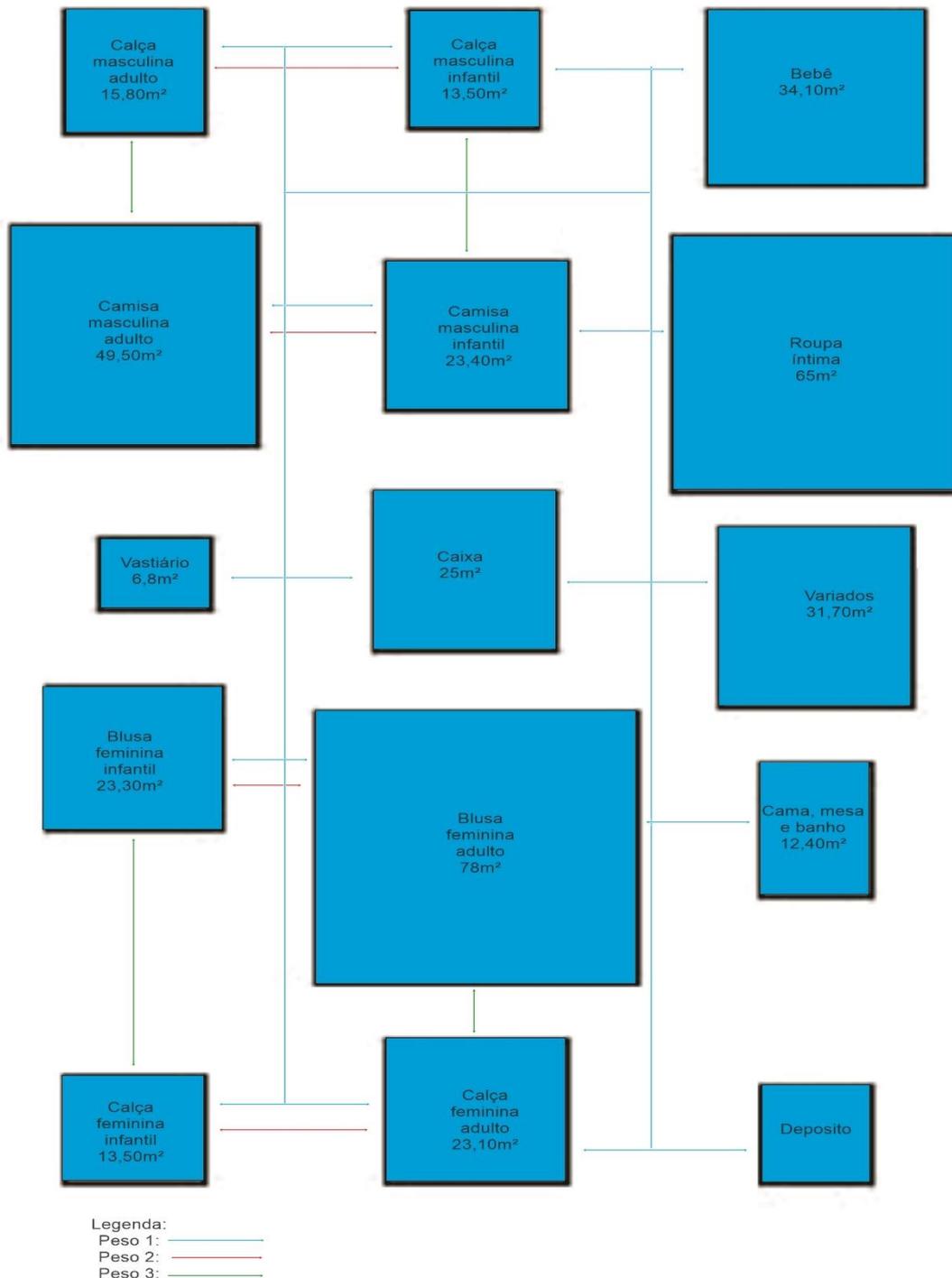
Passo 3. No terceiro passo do método, após feita a carta de ligações preferenciais, montou-se um diagrama onde são demonstrados as ligações preferenciais entre cada setor (FIG. 9). A montagem do diagrama deixa visível de forma mais clara quais setores necessitam de maior proximidade e quais possuem menor grau de necessidade de proximidade;

Figura 9 - Diagrama de relações preferenciais



Passo 4. O quarto passo foi executado ao elaborar um novo diagrama de inter-relações baseado no anterior, porém utilizando as áreas consideradas ideais encontradas no passo 2. O diagrama foi simplificado para facilitar a compreensão já que foca nas inter-relações de mais importância (FIG. 10);

Figura 10 - Diagrama de inter-relação e áreas ideais



Passo 5. O quinto passo do método SLP consiste na análise dos espaços e escolha da distribuição mais eficiente. Através da análise dos diagramas criados assim como da carta de ligações preferenciais constatou-se a existência de setores que estão distribuídos de maneira ineficientes, como os setores de:

- Camisas masculina adulto que estão distribuídas em duas áreas separadas, fazendo com que caso o cliente não encontre o item desejado ele tenha que se deslocar até a outra área, um total de 10 metros do centro de uma área até o centro da outra área;
- Camisas masculinas adulto e calças masculinas adulto, uma vez que são setores que possuem um alta necessidade de proximidade e possuem distância média entre si de aproximadamente 13,1 metros;
- Camisa masculina infantil assim como o de camisa masculina adulto está separado em duas áreas separadas mesmo contendo basicamente o mesmo tipo e mercadoria, distantes aproximadamente 12,5 metros uma área da outra;
- Blusa feminina infantil se encontra exatamente na mesma situação do de camisa masculina infantil, dividido em duas áreas e com distancia de aproximadamente 12,5 metros uma da outra.

Após estabelecidos os pontos de maior deficiência no arranjo físico atual, buscou-se solucionar-los realocando cada sessão. Levando sempre em consideração as peculiaridades de cada setor, como por exemplo a existência de setores que devido a seus equipamentos e móveis não permitem serem movimentados, como é o caso do caixa, do vestiário;

Passo 6. Sexto e último passo consistiu em desenhar o novo leiaute para a loja que possibilitasse o maior número de soluções para os pontos apresentados no quinto passo. Elaborou-se então uma proposta de leiaute que solucionasse os pontos destacados no quinto passo e que respeitasse as limitações e características intrínsecas de cada setor (FIG. 10).

Figura 11 - Nova distribuição dos setores da loja



7.4 Descrição dos detalhes do novo leiaute

Após a formulação da nova distribuição dos setores é possível observar que todas os quatro pontos apresentados no quinto passo do método foram solucionados. Também nota-se que as áreas dos setores do novo projeto diferem das áreas atuais, isso ocorreu devido a troca de parte dos expositores no atual projeto visando manter o mesmo número de mercadorias expostas e melhorar a circulação de pessoas.

Para que isso ocorresse optou-se pela troca de expositores menores por outros com o dobro de sua capacidade, assim como a troca de bancas com quatro repartições por maiores com seis repartições. Os novos expositores foram posicionados de maneira maximizarem a largura dos corredores melhorando a circulação de pessoas sem que houvesse redução no número de peças expostas dentro da loja.

Tanto as plantas do leiaute da loja atual (FIG. 12), quanto a proposta (FIG.13), foram representadas pelo *software* AutoCad seguindo as devidas proporções de tamanho e posição de cada expositor e demais itens da loja, dessa forma tornando o desenho um método fiel de visualização do leiaute.

Figura 12 - Leiaute atual da loja

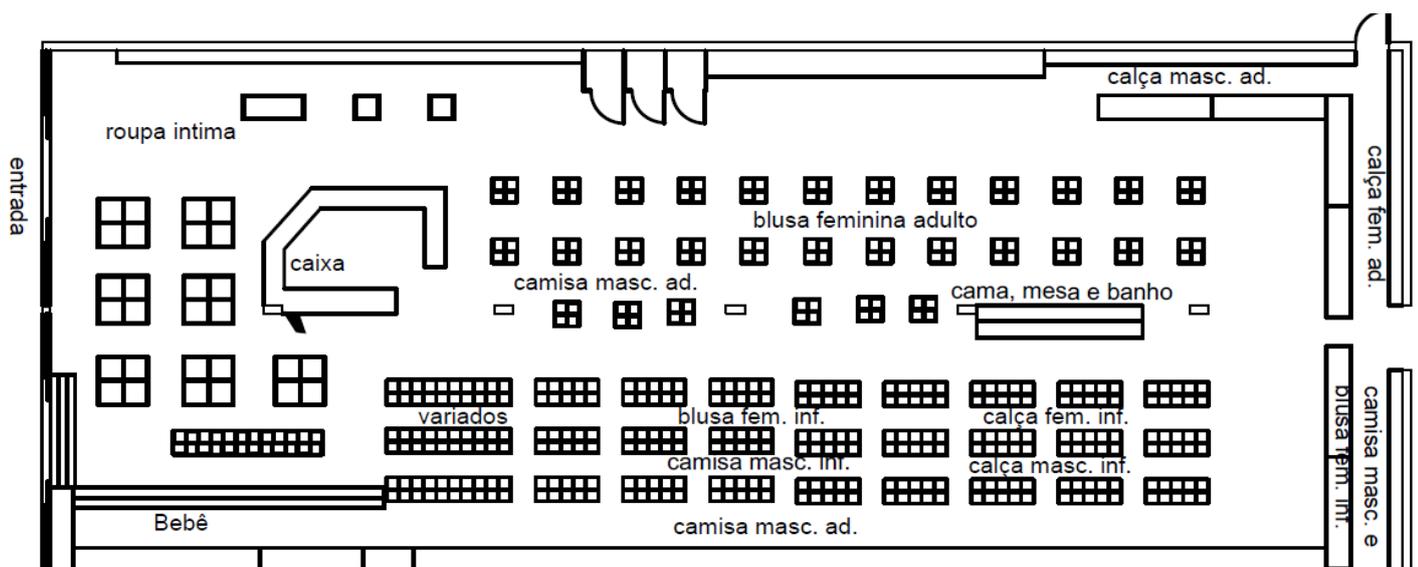
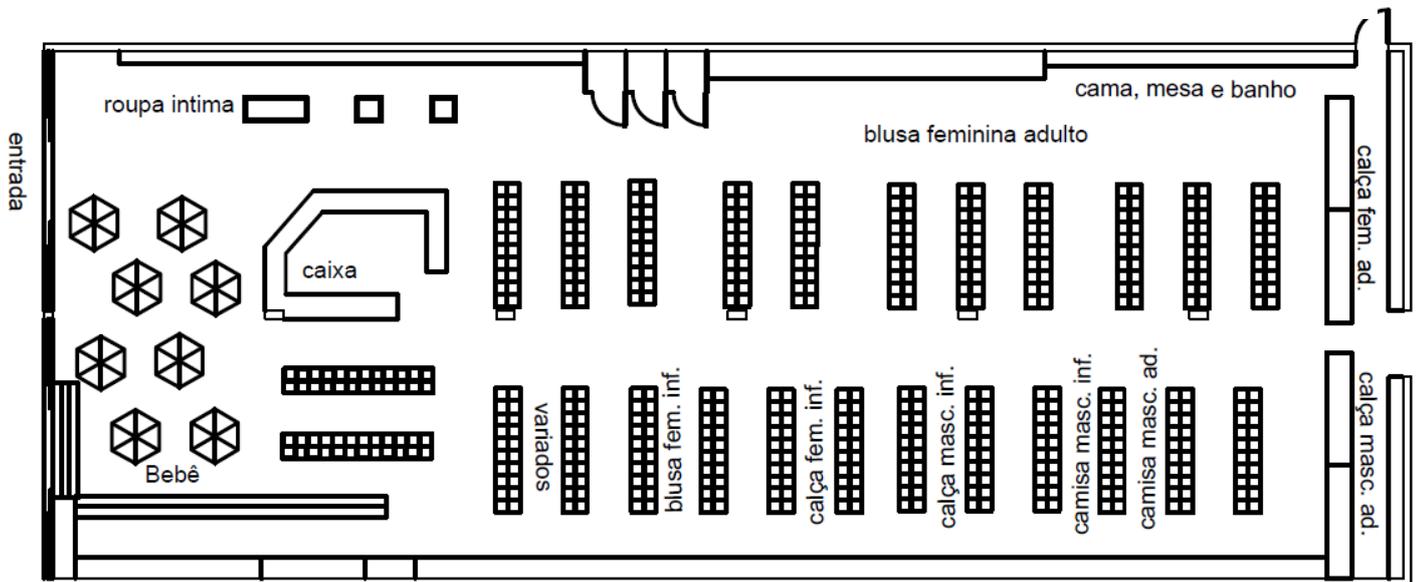


Figura 13 - Leiaute proposto para a loja



Fonte: Autor 2016

Além do AUTOCAD, o *software* SKETCHUP também foi utilizado para se fazer a representação do novo leiaute proposto. O diferencial do SketchUp está na ferramenta de projeção em 3D de toda a loja, desde vitrines e expositores até mesmo as roupas podem ser reproduzidas pelo programa, essa ferramenta foi utilizada para ajudar na visualização do projeto e correção de potenciais erros que poderiam passar despercebidos ao se projetar o arranjo físico apenas utilizando a planta em 2D.

As imagens a seguir foram retiradas projeto do leiaute desenvolvido no SKETCHUP para a loja:

- A FIG.14 mostra a posição e o formato do caixa assim como a distribuição dos expositores no setor de roupas intimas assim como os novos expositores hexagonais;

Figura 14 – Imagem do caixa



Fonte: Autor 2016

- A FIG. 15 mostra com detalhes o setor de roupas para Bebês que teve sua área ampliada no projeto devido a uma economia de espaço feita com a troca de expositores, agora hexagonais no setor de roupa intima.

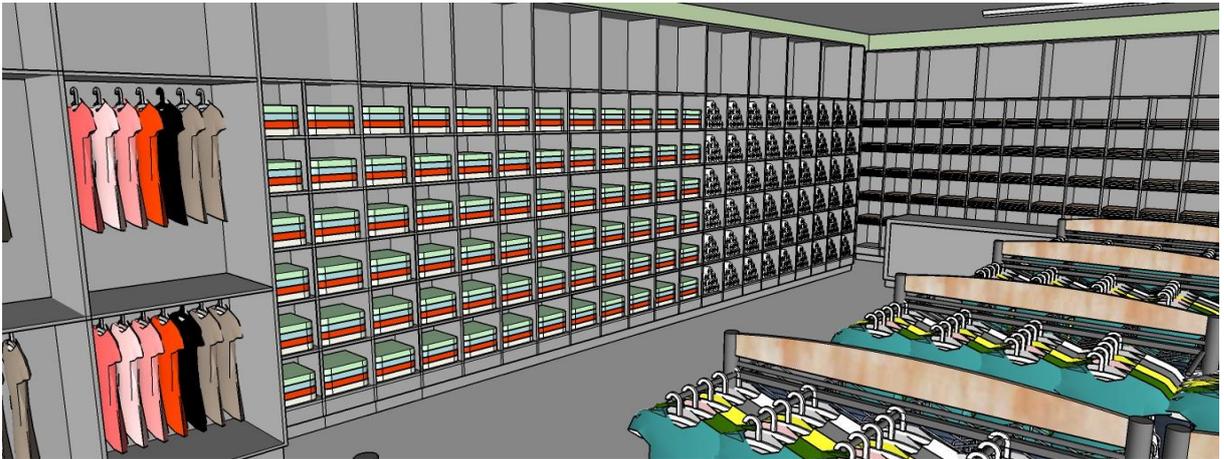
Figura 15 - Imagem do setor de bebê



Fonte: Autor 2016.

- A FIG.16 mostra o setor de cama, mesa e banho que foi transferido para a parede direita ao fundo liberando espaço para o corredor central da loja.

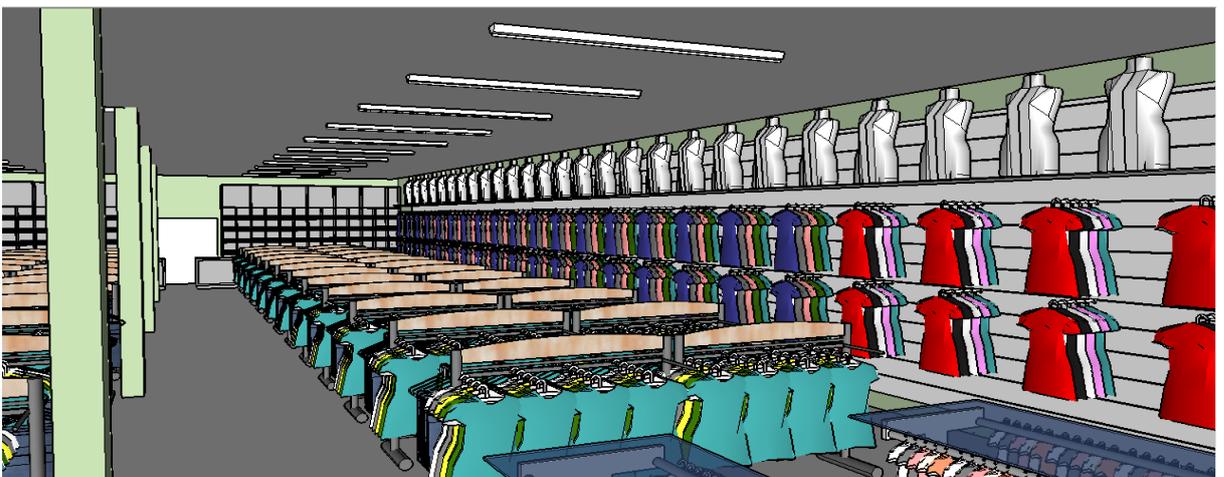
Figura 16 - Imagem do setor de cama, mesa e banho



Fonte: Autor 2016

- A FIG. 17 demonstra como ficariam posicionados os expositores no novo arranjo, além de mostrar o ganho na largura dos corredores principais conseguidos com esse arranjo.

Figura 17 - Corredor principal



Fonte: Autor 2016

7.5 Descrição do setor de recebimentos (caixa)

O setor de recebimentos ou caixa do estabelecimento em estudo possui uma área de 13,5 m² e 6,5 m² de área interna para circulação dos atendentes e está localizado na parte da frente da loja a aproximadamente 5,5m de distância da porta de entrada de clientes. O setor teve sua localização estrategicamente definida por seu gestor para que fosse possível observar a entrada dos clientes e se certificar de que fossem devidamente recepcionados pelos funcionários.

O setor é responsável primordialmente pelas atividades de conferência das mercadorias da compra, embalagem em sacolas ou papel de presente e a recebimento de valores da compra. Essas tarefas são executadas em 4 balcões de que foram dispostos de maneira a possuir o 4 pontos de atendimento ao cliente.

No entanto, sua distribuição de recursos materiais como os locais onde estão a gaveta de caixa, sacolas e embrulhos para presente, cria uma movimentação de pessoas ineficiente, uma vez que que existe apenas uma gaveta de caixa, um local de armazenagem de papéis de presentes e dois balcões com armazenamento de sacolas. Nesta configuração o setor força seus atendentes a se movimentarem para realizarem suas tarefas, o que gera diversos conflitos de rotas, filas, e conseqüentemente desperdício de tempo e aumento do desgaste físico e mental dos usuários, tanto funcionários por terem que se deslocar para realizar uma tarefa, e muitas vezes acabam esbarrando em outro funcionário, quanto para o cliente que tem de esperar em pé até que o atendente se desloque entre uma tarefa e outra.

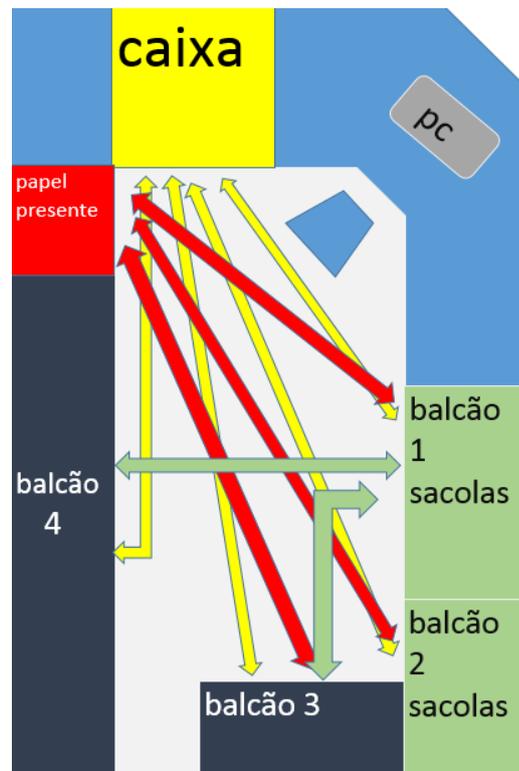
A imagem a seguir (FIG. 18) mostra o fluxo existente dentro do setor para se executar cada atividade. Para facilitar a compreensão dos fluxos foi utilizado uma legenda por cores relacionada a cada atividade (QUADRO 8).

QUADRO 8 - Legendas dos Fluxos

ATIVIDADE	COR DA LINHA DE FLUXO
EMBALAGENS PARA PRESENTE	VERMELHO
COBRAR E VOLTAR TROCO	AMARELO
SACOLAS PARA EMBALAR	VERDE

Fonte: Autor 2016

Figura 18 - Diagrama de fluxos internos do caixa



Fonte: Autor 2016

7.6 Proposta de solução para o caixa

A proposta de solução elaborada para o problema de fluxo de pessoas encontrado dentro do caixa do estabelecimento, foi baseado no arranjo físico celular, no caso, cada um dos balcões seria uma célula capaz de executar todas as tarefas sem que seja necessário ao funcionário se deslocar de um local para outro, para isso seria necessário que em cada balcão fosse instalado uma gaveta de caixa assim como um suporte para embalagens de presentes e sacolas, também possibilitaria que a colocação de cadeiras para melhorar o conforto dos atendentes que atualmente ficam em pé.

Essa proposta resolve o problema do deslocamento desnecessário, aumenta o conforto físico e psicológico para os atendentes assim como aumenta a velocidade do atendimento já que não existe mais a necessidade de se deslocar dentro do caixa para se executar uma tarefa.

7.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de leiaute criado para a loja tem como função a redução das distâncias entre setores que possuem alto grau de necessidade de proximidade assim como a melhoria no fluxo e no conforto dos usuários da loja em relação aos corredores.

Após a aplicação do método SLP foi possível perceber quais os setores estavam posicionados de maneira ineficiente dentro do arranjo físico da loja, e então reposicioná-los de maneira a maximizar a eficiência do arranjo físico do estabelecimento.

Contudo não apenas foram feitas modificações na distribuição dos setores da loja, como também foi sugerido a troca de parte dos expositores para que fosse possível melhorar o fluxo de pessoas nos corredores no projeto sem que houvesse redução na quantidade de mercadoria exposta. Para isso foi utilizado o *software* SKETCHUP que tornou possível visualizar a nova proposta de leiaute em 3D e facilitar a escolha dos expositores que foram trocados além de reduzir as chances de falhas no projeto já que ele torna possível a visualização completa do projeto.

Para o setor do caixa foi proposto uma alteração na disposição das atividades realizadas, fazendo com que cada balcão de atendimento comporte todas as atividades relacionadas ao caixa. Gerando uma redução na movimentação de pessoal, desperdício do tempo gasto e desgaste dos usuários.

9 CONCLUSÃO

Conclui-se através desse trabalho que o novo leiaute apresenta como vantagens principais se comparado ao leiaute atual da loja: a menor distância entre setores com alto grau de inter-relacionamento e a melhoria na circulação e no conforto dos usuários do estabelecimento com o aumento da largura dos corredores, em relação ao caixa foi proposto uma nova disposição dos elementos que reduz a movimentação e desgaste dos usuários, além de melhorar o conforto dos mesmos.

Logo a empresa deve avaliar a viabilidade das mudanças propostas para o leiaute da loja como maneira de maximizar a eficiência da empresa.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, W.; LOPES, W. E SEGUNDO, S. **Projeto De Layout De Biblioteca Assistido Por Ferramenta De Software Para Criação De Arranjo Físico Em 3D: Estudo Aplicado À Biblioteca Da Faculdade Idez.** Paraíba, 2010
- ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** planejamento, organização e logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Boockman, 2006.
- BRITO, E. S. **Aplicativo Para Modelamento 3D de Layout Celular com Base Em Tecnologia De Grupo.** Porto Alegre. 2010.
- BULGACOV, S. **Manual de gestão empresarial.** 2^o ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- CABANILLAS, M. **Dieño de distribucion em planta de una empresa têxtil.** 2004. 137p. Tesis (Graduação em Engenharia Industrial) – Universidad Nacional Mayor de San Marcos – UNMSM, Lima – Perú, 2004. Disponível em: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/monografias/ingenie/munoz_cm/contenido.htm>. Acesso em: 31 out. 2016.
- CORRÊA, B.; BILBY, B.; BAHIA, P. **Avaliação e otimização da logística em uma organização social com atividade produtiva vertical: um estudo de caso .** São Carlo: 2010.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços: Uma abordagem estratégica.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CORRÊA, H.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção.** São Paulo: Atlas, 2009.

DIAS, M.A. **Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, Multimodal.** São Paulo: Atlas, 2008.

FRANCISCHINI P. G.; GURGEL, A. **Administração de materiais e do patrimônio.** São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações.** 8. ed. São Paulo: Thomson, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística). **Brasileiro deve gastar R\$ 810 com vestuário em 2014**

Disponível em : <<http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/Paginas/Brasileiro-deve-gastar-Rs-810-com-vestuario-em-2014.aspx>> acesso em : 31 de maio de 2016.

LAS CASAS, A. L. **Marketing de Varejo.** São Paulo: Atlas, 2004.

MARTINS, P.G.; ALT, P.R.C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais.** 2 ed. Saraiva, 2006.

MELO, H. **Marketing no Varejo - Influência do Layout de loja:** 2012. Acesso Disponível em : <
<http://www.administradores.com.br/producao-academica/marketing-no-varejo-influencia-do-layout-de-loja/4714/>> acesso em : 06 de junho de 2016.

MOREIRA, D. **Administração da produção e operações.** 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2001.

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

OLISZESKI, C.; et al. **Proposta de arranjo físico para melhoria do fluxo de operações em uma unidade de secagem industrial de erva-mate.**

OLIVEIRA, D. P. **Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial.** 11. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção.** Curitiba: Unicemp, 2007.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística.** 4. ed. 2. reimpressão . São Paulo: Atlas, 2007.

SANTOS, A. M. M. M.; COSTA, C. S . **Características gerais do varejo no Brasil. BNDES Setogrial,** n. 5, p. 55-69, Rio de Janeiro, mar. 1997

SILVA, E. L. MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VAROTTO, L. F. **HISTORIA DO VAREJO.** VOL 5. Nº 1, Fev/abr 2006. Editora FGV

VOLLMANN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C.; JACOBS, F. R. **Sistemas de planejamento e controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos.** 5. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

