



VIII CONGRESSO NACIONAL DE
EXCELÊNCIA EM GESTÃO

8 e 9 de junho de 2012

ISSN 1984-9354

OTIMIZAÇÃO DO FLUXO PRODUTIVOS EM UMA EMPRESA MANUFATUREIRA DE PRODUTOS DE MODA PRAIA: ESTUDO EMPÍRICO DE LAYOUT ESTRATÉGICO UTILIZANDO DIAGRAMA DE RELACIONAMENTOS

JOÃO GABRIEL DE ALMEIDA DOS SANTOS

(CEFET-RJ UNED NI)

Augusto da Cunha Reis

(CEFET-RJ UNED NI)

ROBERTA OLIVEIRA ABRAHAO

(CEFET-RJ UNED NI)

ANNA CAROLINA DOS SANTOS BARROS

(CEFET-RJ UNED NI)

Resumo

O presente estudo objetivou a análise do Layout de uma Fabrica Têxtil de moda praiana. Tal estudo orientou-se em entender o processo produtivo e assim analisar os possíveis gargalos no arranjo físico de seus departamentos. Desta forma, através do Diagrama de Relacionamento, foram identificados inconsistências na disposição dos setores, e fora criada uma proposta de melhoria de arranjo físico para a fábrica.

De acordo com a análise dos resultados explicitados neste trabalho, as mudanças na disposição dos setores através de entendimento dos processos concretizam que podem almejar ganhos na produção.

Palavras-chaves: LAYOUT; ARRANJO FÍSICO; DIAGRAMA DE RELACIONAMENTOS; PROCESSOS PRODUTIVOS

1. INTRODUÇÃO

Com a difusão da informação de forma mais rápida, o cliente tornou-se cada vez mais exigente. Isto acontece de forma acentuada em artigos de moda, onde são envolvidos fatores emocionais e culturais além do econômico.

Assim de acordo com Veiga *et al* 2010, a indústria da moda encontra-se diante de um desafio competitivo, onde o mercado exige resposta rápida, marketing e design. Contudo estão diretamente atrelados a inovação.

Tavares 2004 afirma que o Brasil conquistou o mercado internacional, com seus modelos de moda Praia impetuosos. Estes por sua vez sofreram alterações para que houvesse uma aceitação internacional, fazendo assim com que o produto se posiciona-se em uma curva de expansão.

De acordo com Ballou 2009, as empresas despendem uma considerável parcela de tempo buscando maneiras de inovar no que tange a oferta de seus produtos. De modo que quando um player da indústria percebe que a logística interfere de modo substancial os custos de uma empresa, e que uma decisão sobre seu arranjo resulta em diferentes serviços para seus clientes, percebe as principais maneiras de aumentar o seu *Market share*.

Ainda segundo o autor o propósito específico da logística é criar um mix de atividades onde ocorra o maior retorno do investimento realizado com o menor prazo possível.

Assim é necessário que as empresas fomentem de forma planejada as suas instalações, bem como a relação entre seus departamentos, e o fluxo de seus produtos. Pois as decisões de instalações acarretam resultados significativos na qualidade e preços dos produtos a longo prazo (SLACK, 2009).

Silva *et al* 2009 compreende que o tempo de produção é afetado pelo fluxo de produtos e pessoas, e que o custo dos produtos está associado ao tempo gasto com movimentos desnecessários de pessoas e materiais.

O fluxo de materiais e pessoas dentro da fábrica influencia no tempo de produção, levando os projetistas a atentarem para a divisão e disposição dos departamentos dentro da mesma. Por sua vez, os custos de produção estão relacionados ao tempo gasto com movimentações

desnecessárias que também se relacionam à agregação de valor ao produto.

Desta maneira o presente estudo visa traçar o perfil das instalações de uma empresa manufatureira de produtos de moda praia. Após o perfil traçado será comparado se este atende a demanda atual.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. INDÚSTRIA TÊXTIL BRASILEIRA- MODA PRAIA

O biquíni foi criado na década de 40, em tal época a sociedade era considerada mais rígida e o biquíni sofre algumas alterações. Nos anos 60 o biquíni foi fundido com umido ao maiô formando uma peça que tinha uma maior facilidade pela sociedade. Mas na década de 70 que o biquíni tornou-se uma vestimenta aceita pelo mercado de banhistas brasileiros (SEBRAE, 2008).

Nos anos 90 a moda praia tornou-se uma tendência no mercado fazendo com que os modelos evoluíssem de uma maneira mais rápida. Com isso tal indústria começou a incluir outros produtos além de maiôs e biquínis como: calções de banho, óculos escuros, saídas de praia, entre outros.

De acordo com SEBRAE (2008), o Brasil é considerado o país que mais consome produtos de moda praia no mundo. A moda Brasileira é responsável pelo faturamento de US\$ 1,2 bilhão ao ano, com a produção de 50 milhões de peças ao ano, através de 700 indústria formais no país. (SEBRAE *apud* APIT, 2008)

2.2. ARRANJO FÍSICO INDUSTRIAL OU LAYOUT

Arranjo Físico ou Layout possui varias definições distintas na literatura. Para Slack (2005), Layout ou Arranjo Físico pode ser definido como decidir onde colocar todas as máquinas, instalações, equipamentos e pessoal da produção.

Peinado (2007) e Graelm reúnem diferentes definições, como segue na figura 1.

Arranjo físico	
CONCEITO OU DEFINIÇÃO	<p>Slack et al. (2002) definem arranjo físico de uma operação produtiva como a preocupação com a localização física dos recursos de transformação. De forma simples, definir o arranjo físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção.</p> <p>Stevenson (2001) considera que o arranjo físico é a configuração de departamentos, de centros de trabalho e de instalações e equipamentos, com ênfase especial na movimentação otimizada, através do sistema, dos elementos aos quais se aplica o trabalho.</p> <p>Moreira (1998) lembra que planejar o arranjo físico significa tomar decisões sobre a forma de como serão dispostos os centros de trabalho que aí devem permanecer.</p> <p>Gaither e Frazier (2001) dizem que definir o arranjo físico significa planejar a localização de todas as máquinas, utilidades, estações de trabalho, áreas de atendimento ao cliente, áreas de armazenamento de materiais, corredores, banheiros, refeitórios, bebedouros, divisórias internas, escritórios e salas de computador, e ainda os padrões de fluxo de materiais e de pessoas que circulam o prédio.</p> <p>Ritzman & Krajewski (2004) consideram, como os outros autores, que o planejamento do arranjo físico envolve decisões sobre a disposição dos centros de atividade econômica em uma unidade e definem centro de atividade econômica como qualquer coisa que utilize espaço: uma pessoa, um grupo de pessoas, o balcão de um caixa, uma máquina, uma banca de trabalho e assim por diante.</p> <p>Gurgel (2003), em seu glossário de engenharia de produção, define arranjo físico como sendo a arte e a ciência de se converter os elementos complexos e inter-relacionados da organização da manufatura e facilidades físicas em uma estrutura capaz de atingir os objetivos da empresa pela otimização entre a geração de custos e a geração de lucros.</p>

Figura 1- Diferentes percepções de Layout

Fonte: Peinado e Graelm, 2007

Peinado e Gral (2008), afirmam que a palavra “arte” é predominante no arranjo físico. Pois este no momento da implementação exige muito estudo, mas em contrapartida também exige experiência e visão espacial.

Um Arranjo físico não visa apenas a melhoria e o lucro, visa também o bem estar dos seus colaboradores. Assim muitas vezes paisagistas e arquiteto participam no momento de sua implementação.

As decisões sobre arranjo físico são de suma importância para a organização, pois são considerados o parte estratégica da empresa mais exposta e o grande causador de gastos desnecessários com estoques, transporte ente outros.O arranjo físico possui níveis decisórios:

-Nível Estratégico: decisões sobre o local (país, estado, cidade) onde a empresa será instalada. Determina como será a interligação da organização com o mercado. As decisões nesse nível possuem alto risco e gato para a organização.

- Nível tático: decisões sobre o tipo de Arranjo físico. Decisões que envolvem baixo risco e gasto para organização.
- Nível Operacional. Decisões de como será realizada a operação e como serão alocados os recursos. Decisões que envolvem pouco gasto e quase nenhum gasto significativo para a organização.

De acordo com Slack (2005), existem cinco diferentes tipos de classificação de Arranjo Físico, que são feitas com base no fluxo produtivo da instalação.

- a) Arranjo Posicional: o recurso transformado não se move, somente os insumos, pessoas e maquinário que se movem ao seu redor. Indicado para produtos onde o volume de produção é baixo e a sua customização é alta. Ex: construção de avião.
- b) Arranjo por Processo: é o Arranjo planejado com base nas necessidades e funções dos recursos transformadores. As máquinas e recursos de processos similares são alocados na mesma área, para assim otimizar a utilização dos recursos. Indicado para produtos onde a variedade é alta e possui um certo grau de customização. Ex: Supermercado.
- c) Arranjo por Produto: Os recursos do processo produtivo são alocados de maneira seqüencial, onde o recurso transformado flui através deles. Indicado para produtos com alto volume de produção e baixa customização. Ex: produtos alimentícios.
- d) Arranjo Celular: onde um tipo recurso transformado é pré selecionado, e encaminhado para um setor da indústria. Este setor possui um Arranjo físico próprio onde possui todos os insumos para operar o recurso transformado. Ex: maternidade hospitalar. Indicado para produtos com alto volume de produção e média customização.
- e) Arranjo Misto: Reúne os maiores benefícios dos outros tipos de arranjo, onde um é predominante.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada de forma exploratória, em virtude das visitas locais e com base na revisão teórica, a fim de entender os processos realizados na fábrica de biquínis e

encontrar possíveis problemas no arranjo físico que prejudiquem o desempenho da produção.

A organização de estudo possui um variado mix de produtos que envolvem moda praia, acessórios e roupas de academia e tem o objetivo de melhorar o seu desempenho e produzir resultados que atinja maior satisfação de seus clientes, os clientes em potencial e ainda superar as ameaças dos produtos importados. Com isso a organização está disposta a investir no que for preciso, para atingir seus objetivos.

- Sendo assim, a pesquisa foi feita da seguinte maneira:
- Na primeira visita foram observados todos os processos de fabricação dos produtos da organização.
- Logo após, foram mapeadas as instalações e construímos um modelo de mapa fluxograma.
- Na segunda visita foi feito a crono análise desses processos de fabricação.

4. ESTUDO DE CASO

A pesquisa exploratória foi realizada em uma fabrica de biquínis localizada na região de Campo Grande na cidade do Rio de Janeiro, fundada no ano de 1997 e atualmente é composta por 130 funcionários que trabalham em apenas com um turno de 8 às 18 horas da noite.

A escolha desta fábrica foi feita decorrente da perspectiva de seus problemas apresentados com a desnecessária logística interna que os matérias devem percorrer durante o processo de produção, a má distribuição dos instrumentos de trabalho e do fator humano.

4.1 ORGANOGRAMAS FUNCIONAIS DA ORGANIZAÇÃO (CADEIA PRODUTIVA):

Na primeira visita, observamos a cadeia produtiva a seguinte macro processo:

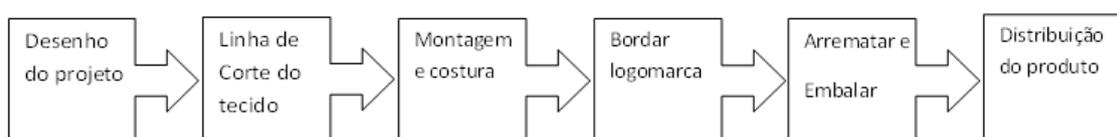


Figura 2- Macrofluxo da produção

4.1.1 DESENHO DO PROJETO

O trabalho se inicia na sala de criação, onde os estilistas desenvolvem um estudo minucioso do mercado consumidor, para escolher o tema e as cores da nova tendência da moda do verão e o estudo dos fornecedores de matéria prima.

Este trabalho perdura por um período de 8 meses por isso os estudos impreterivelmente devem começar antes mesmo de uma tendência acabar, para que a próxima produção comesse a tempo de a tender a demanda do próximo verão

Após a análise de estudo e definida as características da nova tendência, dar-se a criação de um modelo desenhado no papel, que será enviado a área de pilotagem na sala de TI e assim o modelo cria formas digitais, e é padronizado a cerca dos tamanhos e numerações de uso, para criar uma peça piloto.

A peça piloto é levada para a sala de reunião, para ser aprovada, caso a peça seja aprovada, é passada para a sala de linha de produção. Caso a peça não seja aceita, é reenviada para estudo com os comentários de mudança.

4.1.2 LINHA DE CORTE DO TECIDO

O modelo aprovado é enviado para sala de corte no qual passará pelo processo de enfesto é a etapa do processo produtivo da confecção que consiste na colocação de uma camada (folha) de tecido sobre a outra, de forma a facilitar o corte simultâneo das peças comercializadas pela empresa. O comprimento do enfesto é definido pelo comprimento do risco, acrescido das tolerâncias de corte é revisado e colocado na área de descanso por um dia, para que a malha volte ao tamanho normal.

Em procedência a isto é feito o corte junto ao forro colado por alfinetes e o produto recebe uma especificação definida na ficha técnica, para ser transportado para a sala de costura localizada no segundo andar.

4.1.3 MONTAGEM E COSTURA

Neste processo os mixes de produtos são divididos por diferentes requisitos de costura, ou seja, se o biquínis que levam alças ou bojo são costurados neste processo, levando mais tempo do que os modelos que tomara que caia e sem bojos. Porém todos os modelos passam pela costura de forro, etiquetagem com numeração, elástico, rebatido para o avesso, coloca se o viés passa a costura reta em alguns modelos.

Através de acompanhamento de relatórios de produção , vimos que a capacidade produtiva do setor de corte em média e de 2.000 peça diariamente, já no setor de costura, são produzidas no Maximo 1.200 peças por dia, limitando assim a produção da fabrica, sendo então o posto gargalo da confecção. Onde o trabalho e feito manualmente e peça por peça, aumentando assim o tempo da peça no setor de costura.

Observamos que não existe uma divisão das peças para a costureira, logo as peças que demandam maior tempo para costura provocam um processo de gargalo na produção.

4.1.4 BORDADO

As peças ao final do processo de costura são enviadas para a área de bordado onde é colocado a logomarca da organização no primeiro andar.

Após o processo de bordado é enviado novamente para o terceiro andar para a área de arremate e costura, provocando um deslocamento desnecessário do trabalhador.

4.1.5 ARREMATE E EMBALAGEM

As atividades relacionadas a Arremate e embalagem são realizadas no terceiro andar, onde todas as peças são inspecionadas e realizadas os reparos finais e em caso de conformidade o produto é embalado e enviado para o estoque final, na espera para ser comercializado ou distribuído para outras lojas

4.2. ANALISE DOS DADOS DO FLUXO DE PRODUÇÃO

Entendendo todos os dados de fluxos, foi criado o mapofluxo das atividades representados pela figura 3 abaixo:

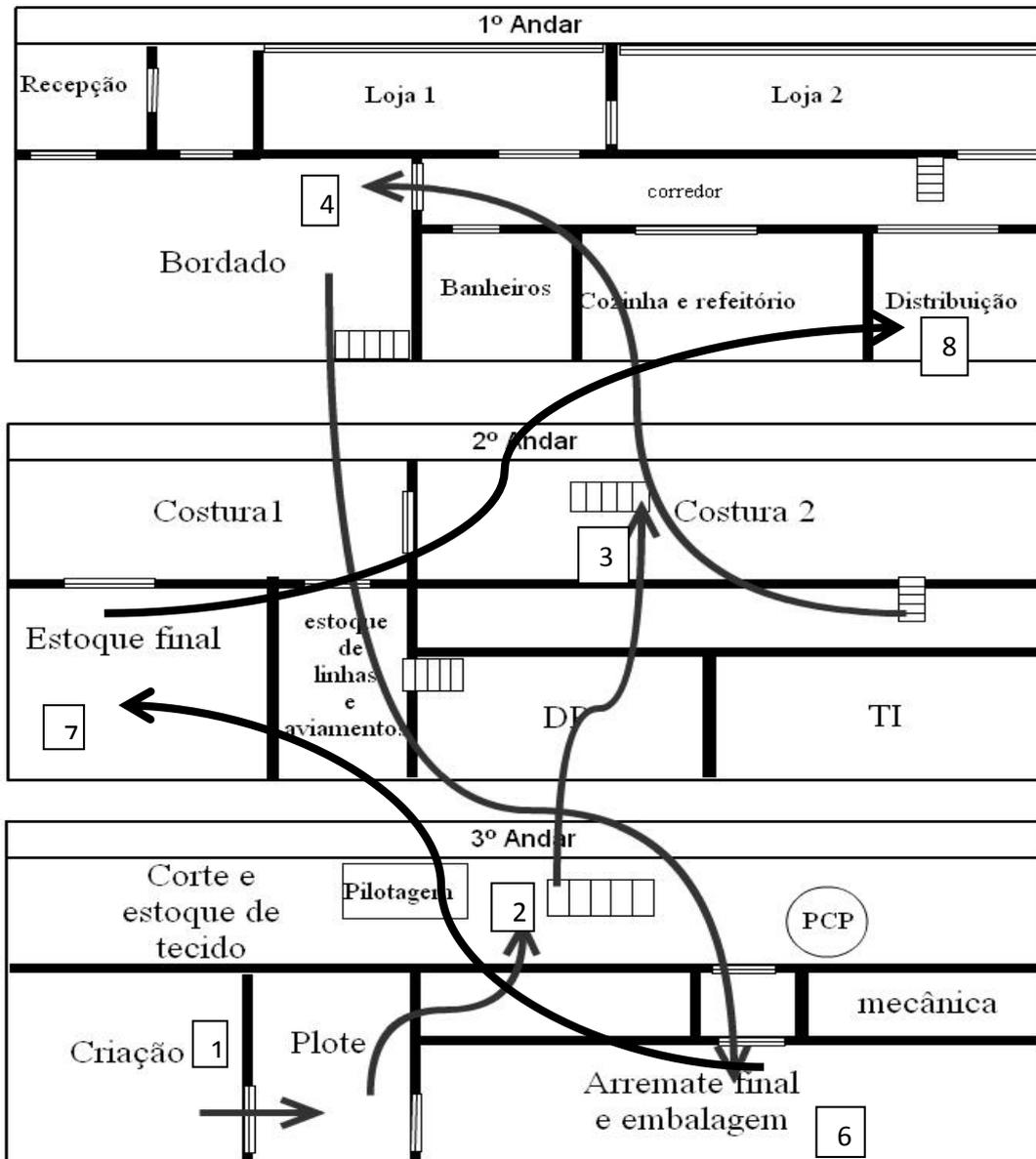


Figura 3-Mapofluxograma da fabrica de biquínis

Portanto, mostra se claro que a disponibilidade física dos setores mediante o fluxo de atividades não está otimizada, pois os produtos e conseqüentemente o funcionário responsável pelo transporte interno, tem que se deslocar pelos andares, muita das vezes o produto passa mais de uma vez ao mesmo andar, provocando um acréscimo no tempo das atividades de produção.

A tabela 1 abaixo mostra o tempo médio dos processos e o tempo que o funcionário

leva para se locomover com a carga de um andar para outro no decorrer da produção.

Tempo	Peça	Processo	Local
8 meses	1	Criação do Modelo	Sala de Criação
1 dia	1	Produção de Uma peça piloto	Sala de Pilotagem
1 dia	1	Realização do molde	Sala de Plot
2:08 minutos		Transporte para o Enfesto	
13:08 minutos	1	Corte da peça	Sala de Corte
2:42 minutos		Transporte para costura	
28:16 segundos	1	Costura da peça	Sala de Costura
2:32 minutos		Transporte para o bordado	
2:87 minutos	6	Bordado	Sala de Bordado
3:40 minutos		Transporte para o arremate	
37:35 segundos	1	Arremate	Sala de arremate
39:03 segundos	1	Embalar	Sala de arremate
2:38 minutos		Transporte para o estoque final	

Tabela 1- Crono análise dos processos

Na tabela 1 podemos perceber que o funcionário responsável pelo transporte do produto desperdiça um total de onze minutos e trinta e dois segundos durante todo o processo de produção, dos quais poderiam ser mais bem utilizados em outras atividades.

Processos	Produtos						
	Parte de baixo grande	Parte de baixo pequena	Tomara que caia	Parte de cima com bojo	Parte de cima s/bojo	Mão c/bojo	Mão s/bojo
Revisar e por no descanso	1	1	1	1	1	1	1
Corlar malha	2	2	2	2	2	2	2
Corlar o Forro	3	3	3	3	3	3	3
Colar o risco, dobrar o pano e enfiestar	4	4	4	4	4	4	4
Alinelar	5	5	5	5	5	5	5
Corlar sobra	6	6	6	6	6	6	6
Revisão de corte	7	7	7	7	7	7	7
Separar forro e malha e tirar alinelas	8	8	8	8	8	8	8
Fazer a ficha técnica	9	9	9	9	9	9	9
Transporte para costura	10	10	10	10	10	10	10
Dobrar e costurar alça				11	11	11	11
Junlar malha com forro	11	11	11	12	12	12	12
Forrar bojo no sulcãõ com renda				13			
Colocar Bojo no tomara que caia			12			13	
Cullinha (de liquesla com numeração)					12		
Passar elástico	12	12	13	14	13	14	13
Costurar o elástico	13	13	14	15	14	15	14
Rebater	14	14	15	16	15	16	15
Colocar vies	15	15	16	17	16	17	16
Passar a costura reta	16	16	17	18	17	18	17
Virar a peça para o lado Certo	18	18	18	19	18	19	18
Colocar eliquesla da marca no biquini	19	19	19	20	19	20	19
Transporte para selar de bordado	20	20	20	21	20	21	20
Bordar a logomarca	21	21	21	22	21	22	21
Transporte para selar de remale	22	22	22	23	22	23	22
Corlar linhas e colocar o roliar			23	24	23	24	23
Corlar linhas e colocar o proleto no fundo	23	23				25	24
Etiquetar com código de Barras	24	24	24	25	24	26	25
Embalar	25	25	25	26	25	27	26

Tabela 2-Ordem dos Processos X Tipo de produtos

Analisando os dados apresentados acima na tabela 2, percebemos que o mix de produtos se desloca buscando os diferentes processos, além de atender as flexibilidades da demanda, os produtos passam em variadas quantidades ao longo do tempo, portanto com base nos estudos de layout e processos é perceptível que o arranjo físico da fabrica de biquínis é por processo, e o processo de fabricação por lote.

Seção	Nº de Funcionários
Seção de Criação	5 Funcionários
Seção de Plot	2 Funcionários
Seção de PCP	2 Funcionários
Seção de Corte	13 Funcionários
Seção de Pilotagem	1 Funcionário
Seção de Costura	18 Funcionarias
Seção de Bordado	1 Funcionário
Seção de Arremate	8 Funcionários
Seção de Embalagem	4 Funcionários
Seção de Embalagem	4 Funcionários

Tabela 3- Divisão de funcionários por setor

A tabela 3 acima mostra a disposição dos funcionários, visto que o setor de corte ,costura e arremate possuem mais funcionários, por caracterizarem atividades mais manuais,logo também desprendem maior necessidade de espaços físicos.

5. RESULTADOS

Com base no método qualitativo proposto por Slack (2005), foram relacionados pelo grau de atratividade e necessidade de proximidade os setores da Fábrica. A avaliação foi realizada com as letras A, E, I, O, U e X; sendo a letra A, a maior necessidade de proximidade entre os setores e o X a não permissão de proximidade dos setores. Este método visa avaliar de forma qualitativa a necessidade de disposição das áreas no arranjo, fazendo com que assim os setores que necessitassem de insumos ou processos produtivos similares ficassem próximos.



A	Fundamental estar próximo
E	Especialmente importante estar próximo
I	Importante estar próximo
O	Desejável estar próximo
U	Não precisa estar próximo
X	Indesejável estar próximo

Figura 4-Diagrama de relacionamentos

Analisando a figura 4 é possível perceber que a sala de costura, por exemplo, necessita ser localizada próxima ao estoque, ou seja, no mesmo andar. Assim será diminuído o gasto de tempo e energia para a reposição dos insumos. A sala de corte necessita estar bem próxima ao estoque, pois esta fornece insumos diretos para o estoque. O setor de PCP e Plotagem depende fundamentalmente da área de TI, portanto consideramos necessária a alocação próxima destes setores.

Através do Diagrama é notório que banheiro fosse considerado importante estar perto de quase todos os setores. Contudo só existe um banheiro que está localizado no primeiro andar, este que possui o menor número de funcionários. Este indica a necessidade da construção de outro banheiro na fábrica.

Desta forma foi proposto um novo arranjo para que atendesse as necessidades mapeadas na ferramenta qualitativa de diagrama de relacionamento e problemas percebidos da análise quantitativa de tempo. Com base na Figura 5 a baixo é possível visualizar o arranjo proposto de acordo com as necessidades de proximidade de alguns setores, de forma estratégica, o que não acontecia no Layout existente na fábrica.

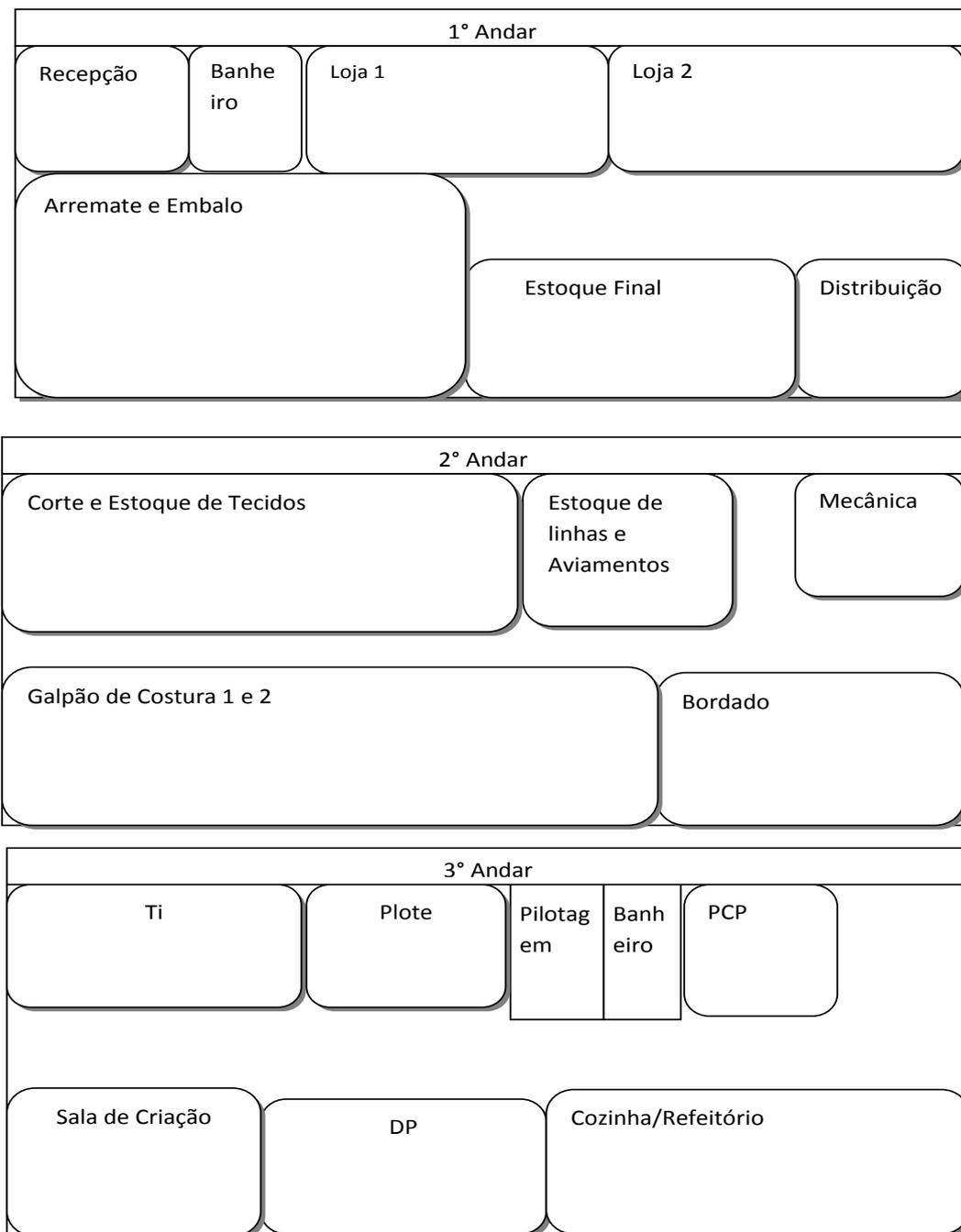


Figura 5. Proposta de novo Layout de Fábrica

Na figura 5 acima, pode ser notado às modificações feitas no primeiro andar, onde colocamos o banheiro próximo a sala de recepção e das lojas, para que o estoque final fique mais próximo do centro de distribuição, e com semelhante finalidade foi colocado no lugar do setor de bordado, o setor de arremate e embalo, visto que caracterizava o final da produção torna se viável a sua proximidade ao estoque final.

No segundo andar foi notificado que não havia necessidade de separação de setor de

costura 1 e costura 2, pois também não havia distinção de produtos para trabalho, por isso unificamos os setores e modificamos o posicionamento deste, com o setor de estoque final e o de linha e aviamento, para que fosse possível colocar o setor de corte e estoque de tecido, localizado no terceiro andar, para ficar localizado no mesmo andar, facilitando o deslocamento das operações de produção.

O setor de bordado foi colocado no lugar da sala de TI por estar em proximidade da escada de acesso ao setor de arremate.

No terceiro andar ficou caracterizado como área administrativa, deixando apenas os equipamentos de fabricação do molde e da peça piloto, pois compreende-se que o setor de criação é especialmente dependente desses setores para desenvolvimento e a realizações de suas atividades.

Todas as mudanças realizadas foram determinadas obedecendo aos critérios de espaço vigente no local e pela quantidade de pessoas presentes por setor.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da presente pesquisa foi possível constatar problemas na disposição dos setores, visto que o layout desta fábrica se caracteriza por processo e que este era adequado ao tipo de produção desta, logo torna-se essencial que a ordem dos setores permaneçam em proximidade, obedecendo à regra sequencial das operações.

Visto esta necessidade, foram modificados o arranjo dos setores procurando sempre dispor da forma mais otimizada possível, facilitando o deslocamento dos funcionários e produtos.

De acordo com as modificações feitas, constatou-se que o tempo de locomoção dos funcionários cairia de onze minutos e dois segundos para aproximadamente nove minutos, ou seja, houve uma otimização de 18,18% no tempo de locomoção, através da análise feita nos setores vigentes.

7. Referências

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Bookman. 2006

LAUGENI, F. P.; MARTINS, P. M.; **Administração da Produção**; Ed. Saraiva; São Paulo; 2005

OLIVEIRA, E. T. S.; **Plano de Internacionalização de Empresas de Confeção Moda Praia do Ceará**; Universidade católica de Brasília; Brasília, março de 2004.

PEINADO, J.; GRAELM, A. R.; **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços)**; UNICEMP, Curitiba, 2007.

SEBRAE/SC, **Serviço de Apoio a micro e pequenas empresas de Santa Catarina**, http://www.sebrae-sc.com.br/novos_destaquas/opportunidade/default.asp?materia=13407, Site visitado dia 17/11/2010.

SILVA, A. C. P., PANCIERI, B. M., MELO, A. C. S. **A importância da análise do fluxo de materiais na definição de alternativas de arranjo físico - uma aplicação no setor moveleiro**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção ENEGEP, Salvador – BA. 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; **Administração da Produção**, Atlas; 2009.

TAVARES, C. M.; **Potencialidades e limitações da aplicação simultânea de aromas e de pigmentos sensíveis ao calor e à luz em artigos de moda praia**; Universidade do Minho, 2004.