



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS
CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

LUANA MARQUES SOUZA FARIAS

Proposta de otimização de *layout* em uma Indústria de médio porte do ramo de confecções da cidade de Campina Grande-PB – Um estudo de caso

CAMPINA GRANDE – PB
2013

LUANA MARQUES SOUZA FARIAS

Proposta de otimização de *layout* em uma Indústria de médio porte do ramo de confecções da cidade de Campina Grande-PB – Um estudo de caso

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação Administração da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel/Licenciado em Administração.

Orientador: Ronaldo Nóbrega Tavares

CAMPINA GRANDE – PB

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CIA I – UEPB

F224p Farias, Luana Marques Souza.

Proposta de otimização de layout em uma indústria de médio porte do ramo de confecções da cidade de Campina Grande – PB – um estudo de caso [manuscrito] / Luana Marques Souza Farias. – 2013.

26 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, 2013.

“Orientação: Prof. Ms. Ronaldo Nóbrega Tavares, Departamento de Administração”.

1. Layout . 2. SLP. 3. Processo produtivo. 4. Indústria de confecção I. Título.

21. ed. CDD 658

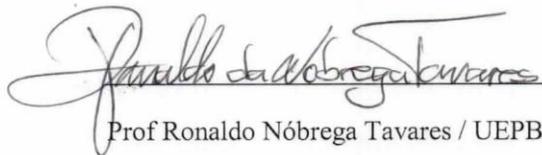
LUANA MARQUES SOUZA FARIAS

9,5 (Nove e Meio)

Proposta de otimização de *layout* em uma Indústria de médio porte do ramo de confecções da cidade de Campina Grande-PB – Um estudo de caso

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Administração da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Administração.

Aprovada em ~~27/08~~ 2013.



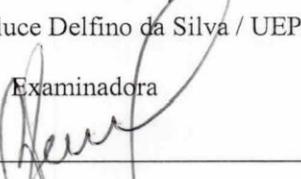
Prof Ronaldo Nóbrega Tavares / UEPB

Orientador



Profª Mª Marluce Delfino da Silva / UEPB

Examinadora


Profª Vilza Maria Batista / UEPB

Examinadora

Proposta de otimização de *layout* em uma Indústria de médio porte do ramo de confecções da cidade de Campina Grande-PB – Um estudo de caso

FARIAS, Luana Marques Souza¹

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo de uma proposta de um novo *layout* em uma indústria do ramo de confecções, buscando a otimização dos processos através da redução de movimentos desnecessários e melhor utilização dos espaços da fábrica. Para este estudo foram utilizados recursos esquemáticos a fim da identificação de pontos negativos na fábrica e utilização do Método SLP para proposição do novo arranjo físico. Com o novo *layout* foi possível observar que houve uma redução de 91,6%, considerando o aspecto distância de movimentação interna entre setores operacionais, comparados ao arranjo físico anterior. Portanto, este estudo permitiu observar que se pode obter uma minimização de perdas e consequentes ganhos de produtividade para uma empresa fazendo uso apenas do rearranjo físico das instalações.

PALAVRAS-CHAVE: *Layout*. SLP. Processo produtivo. Indústria de confecção.

1 INTRODUÇÃO

No atual cenário em que se encontra a economia mundial, a busca por uma produção cada vez mais enxuta vem se tornando comum por parte das empresas, principalmente as empresas manufatureiras. Tal tipo de produção aumenta a competitividade e trás consigo ganhos de qualidade nos produtos fabricados por tais estabelecimentos.

Quando o tempo ocioso, interrupções e movimentações são eliminados, consequentemente aumenta-se a produtividade, e de modo inverso diminuem-se os custos para a fabricação dos produtos e o preço repassado para os clientes, sem deixar de agregar

¹ Graduanda em Administração pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. E-mail para contato: luanamarques.sf@hotmail.com

valor ao produto manufaturado. Womack et al. (1998) afirma que o ponto central da manufatura enxuta é o valor, e este só pode ser reconhecido pelo cliente final quando expresso em termos de um produto específico que atenda às suas necessidades a um preço específico em um momento específico. Sipper & Bulfin (1997), destacam as transformações no ambiente competitivo atual, e destaca que o consumidor busca menor custo, maior variedade, e excelência em qualidade. No intuito de se diminuir tal custo e agregar valor aos produtos, é vital identificar todos os “passos” que dão origem ao produto acabado e promover ações em busca de otimizar e aproximar as operações.

A racionalização de movimentos é, dentre outros, um dos motivos mais importantes de se desenvolver um bom *layout* ou arranjo físico. 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.

São muitas as empresas que sabem a importância de se ter um *layout* otimizado, porém, ainda são poucas aquelas que o colocam em prática. Dessa forma, o objetivo deste estudo é propor melhorias no *layout* de uma indústria de confecção, localizada na cidade de Campina Grande (PB), de forma a se obter uma melhor utilização dos espaços da fábrica e redução das distâncias percorridas.

Este artigo, além do tópico introdutório, encontra-se composto por referencial teórico, referencial metodológico, dados e análise da pesquisa, conclusão e referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Arranjo Físico ou *layout*

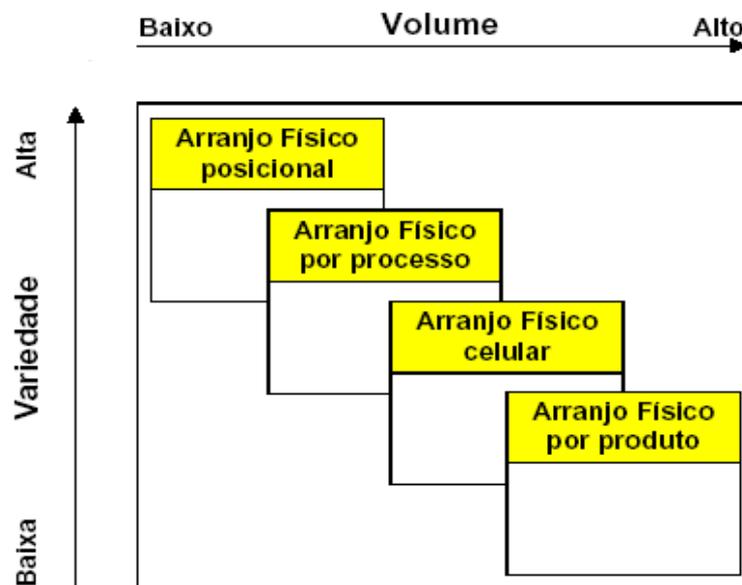
Segundo Corrêa (2005) o arranjo físico de uma operação é a maneira segundo a qual se encontram dispostos fisicamente os recursos que ocupam espaço dentro da instalação de uma operação. O arranjo físico de uma operação produtiva preocupa-se com a localização física dos recursos de transformação. Ou seja, definir um arranjo físico é simplesmente decidir onde serão colocadas todas as instalações, máquinas, equipamentos e mão-de-obra (Slack (2012).

Para Moreira (2011), planejar o arranjo físico de uma certa instalação significa tomar decisões sobre a forma como serão dispostos, nessa instalação, os centros de trabalho que aí devem permanecer. De acordo com o autor, em todo planejamento de arranjo físico, sempre

existirá a preocupação básica de tornar mais fácil e suave o movimento do trabalho por meio do sistema, quer esse movimento se refira ao fluxo de pessoas ou de materiais.

Slack (1997) identifica quatro tipos básicos de *layout*: por produto, por processo, celular e posicional. Os mesmos podem ser expressos em um gráfico relacionando diferentes níveis de volume com variedade de produtos e serviços, conforme ilustra a Figura 1.

FIGURA 1. Tipos de *layout*: volume x variedade.



Fonte: Adaptado de Slack (1997).

Examinando os diferentes tipos de layout apresentados no gráfico, à medida que o volume aumenta, a variedade torna-se baixa, enquanto quando o volume é baixo, a variedade tende a ser alta. Segundo Moreira (2011) o arranjo físico por produto corresponde ao sistema de produção contínua, e é usado quando se requer uma sequência linear de operações para fabricar o produto ou prestar o serviço. Slack *et. al.* (1997) afirma que o arranjo físico por processo é assim chamado porque as necessidades e conveniências dos recursos transformadores que constituem o processo na operação dominam a decisão sobre arranjo físico. Neste tipo de *layout*, processos similares são localizados juntos um do outro.

O *layout* celular, ainda segundo Slack *et. al.* (1997) é aquele onde os recursos transformados, ao entrar em operação, são selecionados para se movimentar para uma parte específica da operação (ou célula), na qual todos os insumos necessários à fabricação se encontram. Já o arranjo físico posicional, para Corrêa (2005) caracteriza-se por manter estacionário o material (ou a pessoa) processado pela operação, devido à impossibilidade,

inviabilidade ou inconveniência de fazê-lo mover-se entre as etapas do processo. O objeto, uma vez estacionário, são os recursos que se deslocam até ele.

2.2 Importância do *layout* para fábrica

Para melhor utilizar o espaço da fábrica se faz necessário, dentre outras coisas, um estudo do Layout, que para Las Casas (2004), tem o objetivo de “simplificar o trabalho”. Para o mesmo autor com a utilização de um layout adequado é possível obter ganhos em produtividade, já que os produtos estão dispostos de maneira que sejam acessíveis, tanto na localização quanto no manuseio.

Para Dias (1996), o layout caracteriza a disposição de homens, máquinas e materiais que permite integrar o fluxo de materiais e a operação dos equipamentos de movimentação, para que a armazenagem se processe dentro do padrão máximo de economia e rendimento. Já Tompkins (1996), o layout ideal é aquele que procura minimizar a distância total percorrida com uma movimentação eficiente entre os materiais, com a maior flexibilidade possível e com custos de armazenagem reduzidos.

Ao se dispor de modo correto os setores no espaço físico da fábrica pode-se obter ganhos de espaço notáveis. Além de ganhos de espaço físico podem-se reduzir transportes e reduzir o lead-time da produção. Para Monden (1984), a otimização do arranjo físico possibilita a eliminação de inúmeras perdas devido à movimentação e transporte de materiais, estimula o trabalho em equipe e facilita a resposta no que tange à qualidade, resultando em melhores índices de qualidade e produtividade.

2.3 Fluxograma e mapofluxograma

Ambas as ferramentas são utilizadas para representar um processo de produção de forma simples e resumida, porém fluxograma e mapofluxograma são bem diferentes.

O fluxograma é uma das sete ferramentas da qualidade, e é a representação gráfica de um processo, no qual através de símbolos, normatizados pela American Society Mechanical Engineers (Sociedade Americana de Engenheiros Mecânicos) identificam-se as operações, transportes, esperas, inspeções, armazenagens, ou seja, todas as partes que são somados e dão origem a um processo de produção.

Para Silva (2010) o fluxograma facilita o fluxo de informações e visualizações dos produtos produzidos e seus pontos críticos nas várias partes do processo, onde estão envolvidos homens e equipamentos.

Com o fluxograma do processo montado, pode-se elaborar o mapofluxograma posicionando cada símbolo do fluxograma na planta baixa da fábrica, logo o mapofluxograma é a disposição dos elementos do fluxograma na planta baixa do local onde ocorre o processo.

Barnes (1977), afirma que o mapofluxograma representa a movimentação física de um item através dos centros de processamentos dispostos no arranjo físico de uma instalação produtiva, seguindo uma sequência ou rotina fixa. Na figura 2 a seguir, são expostos os símbolos utilizados na elaboração do fluxograma e do mapofluxograma.

FIGURA 2. Símbolos normatizados pela American Society Mechanical Engineers.

SÍMBOLO	OPERAÇÃO	DEFINIÇÃO DA OPERAÇÃO
	OPERAÇÃO	Uma operação existe quando um objeto é modificado intencionalmente numa ou mais das suas características. A operação é a fase mais importante no processo e, geralmente, é realizada numa máquina ou estação de trabalho.
	TRANSPORTE	Um transporte ocorre quando um objeto é deslocado de um lugar para outro, exceto quando o movimento é parte integral de uma operação ou inspeção.
	INSPEÇÃO	Uma inspeção ocorre quando um objeto é examinado para identificação ou comparado com um padrão de quantidade ou qualidade.
	ESPERA	Uma espera ocorre quando a execução da próxima ação planejada não é efetuada.
	ARMAZENAMENTO	Um armazenamento ocorre quando um objeto é mantido sob controle, e a sua retirada requer uma autorização.
	COMBINAÇÃO DE OPERAÇÃO E INSPEÇÃO	Dois símbolos podem ser combinados quando as atividades são executadas no mesmo local, ou então, simultaneamente como atividade única.

Fonte: Elaborado por Barnes (1977).

2.4 Método SLP (*Systematic Layout Planning*) para arranjo por processo

O SLP (do inglês *Systematic Layout Planning*, Planejamento Sistemático do Arranjo Físico) é uma abordagem qualitativa ao problema do arranjo físico desenvolvida por Muther (1973). De acordo com Moreira (2011), esse modelo permite que julgamentos subjetivos formem a base para o arranjo físico. É utilizada uma carta de relacionamento, na qual, para

cada par de departamentos é estabelecido o grau de proximidade, ou seja, a importância de se ter cada unidade localizada próxima a cada outra unidade. Para essa relação são utilizadas as seguintes letras:

A = Absolutamente necessário

E = Especialmente importante

I = Importante

O = Proximidade normal

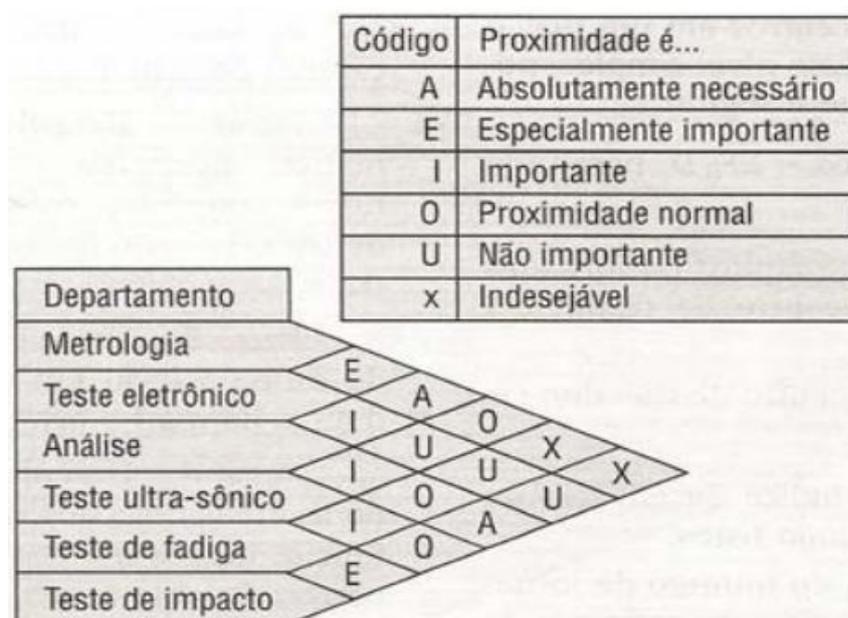
U = Indiferente

X = Indiferente

Moreira (2011) afirma que uma vez estabelecidos os graus de proximidade, o passo seguinte é o de adaptar os departamentos à área existente para o arranjo físico, respeitando os graus de proximidade. No caso em que haja uma grande quantidade de departamentos, torna-se primordial o auxílio do computador.

Desse modo, tal método deve ser utilizado depois da realização de visitas na fábrica, para assim poder observar os setores que deverão estar próximos um do outro. Para Slack (1997) primeiramente tem-se que observar a instituição e depois montar a carta de relacionamentos, como no exemplo abaixo:

FIGURA 3. Exemplo de carta de relacionamento.



Fonte: Elaborado por Slack (1997).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa caracteriza-se como exploratória e descritiva. É exploratória porque tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema e descritiva, pois adota como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno (GIL, 1991).

Para atender ao objetivo deste estudo será utilizado o método do estudo de caso, que consiste em uma investigação que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica, que pode ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico (MARCONI; LAKATOS, 2003).

O estudo foi realizado em uma empresa de confecção localizada na cidade de Campina Grande, no estado da Paraíba. Com matriz em Santa Cruz do Sul – RS, a filial em Campina Grande foi instalada há seis anos com o intuito de diminuição do *lead time* da entrega. Uma vez que, no ano de 2006 seu principal cliente mudou o centro de distribuição antes localizado na cidade Mogi Mirim, estado de São Paulo, para a cidade de Santa Rita, na Paraíba.

A empresa trabalha com a confecção de shorts, camisas e moletoms nas linhas *skatewear* e *surfwear*. A filial de Campina Grande, objeto de estudo, possui cerca de 110 colaboradores, sendo estes 15 na administração e 95 na produção.

Para a coleta de dados da pesquisa foi utilizado um roteiro denominado “Roteiro de Projeto de Engenharia de Métodos”, elaborado por Pinto (2008), que se baseia no recolhimento de informações e variáveis ligadas a identificação da unidade de produção, a gestão da mão-de-obra, descrição do processo produtivo, arranjo físico atual, posto de trabalho, análise do sistema e especificações das soluções. O objetivo do roteiro é de facilitar a obtenção de informações para facilitar a identificação de pontos negativos na fábrica.

Quanto à análise dos dados, para atender ao objetivo deste estudo foi utilizado o método do planejamento sistemático de layout (SLP) para melhor posicionar os postos de trabalho na planta baixa, uma vez que, o mesmo é utilizado quando não é possível a quantificação do fluxo de carga ou de pessoas.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

4.1 Processo de confecção

O processo de confecção é basicamente o mesmo para todas as peças fabricadas, havendo pequenas mudanças no tamanho e tipo de peça fabricada. O quadro 1 descreve os processos existentes desde o planejamento das peças fabricadas até expedição das roupas prontas.

QUADRO 1. Resumo do processo de produção na indústria de confecção.

Ord.	Setor	Atividade Desenvolvida	Tipo de Atividades	Distância Percorrida
01	Planejamento e controle da produção	Desenvolver os produtos em cima de projeção de vendas	○	-
02	Planejamento e controle da produção	Jogar os dados de matérias primas necessário para a fabricação em um software específico para verificar o que se tem no estoque e o que se precisa comprar	○	-
03	Planejamento e controle da produção	Criar as ordens de produção, e em paralelo avisar ao setor de compras a demanda por matérias primas que estão em falta no almoxarifado	○	-
05	Planejamento e controle da produção	Enviar a ordem de produção para o almoxarifado	⇒	50 metros
06	Almoxarifado	Observar a ordem de produção e separar as matérias primas	○	-
07	Almoxarifado	Enviar os tecidos para o setor de corte	⇒	14 metros
08	Almoxarifado	Enviar a informação sobre largura e comprimento do tecido dada pelo setor de PCP para o setor impressão de moldes	⇒	36 metros
09	Impressão de Moldes	Colocar as informações enviadas do almoxarifado e contidas na ordem de produção em um software que otimiza o corte;	○	-

10	Impressão de Moldes	Imprimir o molde para o corte		-
11	Impressão de Moldes	Enviar o molde mais a ordem de produção para o setor de corte		40 metros
12	Corte	Observar as informações contidas na ordem de produção e no molde e digitar as informações de largura e comprimento do tecido na máquina de empilhar tecidos (enfestadeira)		-
13	Corte	Acionar a máquina até empilhar todos os tecidos		-
14	Corte	Transportar os tecidos empilhados para a mesa ao lado		7 metros
15	Corte	Colocar o molde sobre os tecidos empilhados		-
16	Corte	Cortar os tecidos contornando os limites desenhados no molde		-
17	Corte	Depois de todas as peças serem cortadas transportá-las para o setor de separação		3 metros
18	Separação	Separar as partes cortadas (basicamente frente, costas e mandas)		-
19	Separação	Se necessário, e dependendo do produto enviam-se as partes cortadas para o outro prédio onde estão os setores de <i>silk screen</i> , bordado e <i>turboline</i>		-
20	Transporte até o próximo prédio	Transporte de aproximadamente 100 metros até o segundo prédio		100 metros
21	Transporte dentro do segundo prédio	Chegando ao segundo prédio as partes são transportadas mais 20 metros até chegar ao setor de <i>silk screnn</i> , 20 metros até chegar ao setor de bordado, e 30 metros até chegar à máquina <i>turboline</i>		20 metros 20 metros 30 metros

22	<i>Silk Screen</i>	Separar os tecidos nas mesas de pintura		-
23	<i>Silk Screen</i>	Pintar as partes		-
24	<i>Silk Screen</i>	Transportar as partes para serem curadas		11 metros
25	<i>Silk Screen</i>	Posicionar uma a uma as partes serigrafadas na esteira da máquina de cura		-
26	<i>Silk Screen</i>	Esperar todas as partes serem curadas		-
27	<i>Silk Screen</i>	Transportar as partes serigrafadas e curadas de volta para o setor de separação na primeira parte da fábrica		130 metros
28	Bordado	Receber tecido e cortar letras para serem bordadas		-
29	Bordado	Cortar letras		-
30	Bordado	Transportar para a bancada de colagem		2 metros
31	Bordado	Colar as letras no local que será bordado;		-
32	Bordado	Enviar para a máquina de borda		-
33	Bordado	Bordar as letras		-
34	Bordado	Enviar para bancada onde é feita a limpeza		-
35	Bordado	Limpar e retirar as “rebabas” existentes		-
36	Bordado	Transportar as partes bordadas de volta para o setor de separação na primeira parte da fábrica		121 metros
37	<i>Turboline</i>	Colocar as partes no turboline e pintar as partes		-
38	<i>Turboline</i>	Transportar as partes pintadas de volta para o setor de separação		130 metros
39	Separação	Receber e juntar as partes passadas pelo <i>silk screen</i> , bordado e <i>turboline</i>		-
40	Separação	Enviar ao setor de terceirização aviamentos e as partes para a confecção dos produtos		35 metros

41	Terceirizaçãc	Receber partes e juntá-las aos aviamentos	○	-
42	Terceirizaçãc	Enviar as partes e aviamentos para costura	➡	20 metros
43	Costura	Receber partes cortadas e aviamentos	○	-
44	Costura	Realizar costuras e colocar aviamentos para dar origem aos produtos	○	-
45	Costura	Enviar todos os produtos para o setor de Inspeção	➡	7 metros
46	Inspeção	Receber produtos acabados e inspecioná-los	○	-
47	Inspeção	Realizar pequenos ajustes como retirar excessos de linha	○	-
48	Inspeção	Embalar peças, colocar etiquetas e marcas	○	-
49	Inspeção	Colocar as peças embaladas em recipientes	○	-
50	Inspeção	Enviar as partes nos recipientes para o setor de expedição	➡	7 metros
51	Expedição	Receber os recipientes com produtos embalados e os colocar em caixas	○	-
52	Expedição	Armazenar as caixas	▽	-

Fonte: Autoria própria (2013).

Como pode ser observado na tabela, o processo tem início no setor de planejamento e controle da produção, no qual ocorre primeiramente o desenvolvimento dos produtos em cima de projeção de vendas, em seguida examinam-se os dados de matérias primas necessários para a fabricação em um software específico para verificar o que se tem no estoque e o que se precisa comprar.

Baseado nas matérias primas existente no estoque criam-se as ordens de produção, e em paralelo avisa-se ao setor de compras a demanda por tais matérias primas que estão em falta. A ordem de produção é enviada pelo PCP para o almoxarifado, onde separam as matérias primas para tal ordem de produção. Uma vez separados, os tecidos são enviados para o setor de corte e em paralelo é enviada a confirmação de informação contida na ordem de produção sobre largura e comprimento do tecido para o setor impressão de moldes para corte.

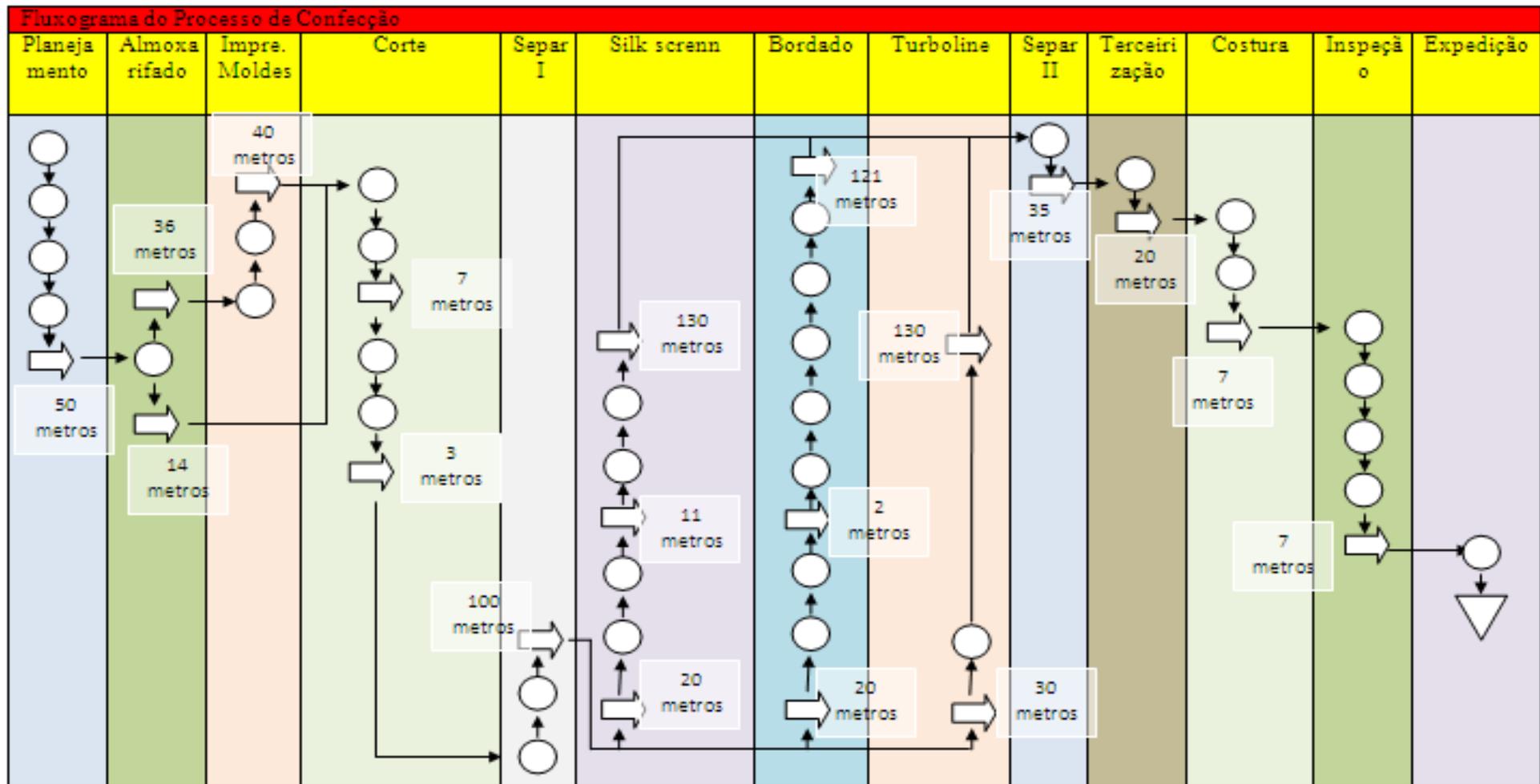
No setor de corte são conferidas as informações contidas na ordem de produção e no molde e digitam-se as informações de largura e comprimento do tecido na máquina de empilhar tecidos para o procedimento de corte.

Em seguida, as peças cortadas são enviadas ao setor de separação, onde são separadas as partes da peça de roupa e enviadas para o outro prédio, onde essas partes irão passar, dependendo do produto fabricado, pelos setores de *silk screen* (serigrafia), bordado e *turboline*. Passadas essas etapas, o segundo setor de separação recebe as partes passadas pelo *silk*, bordado e *turboline* e junta as partes para confeccionar o produto.

O setor de terceirização recebe essas partes, junta com os aviamentos e envia para costura. As peças, uma vez costuradas, são enviadas para o setor de qualidade, onde são inspecionadas, embaladas e etiquetadas. Por fim, os produtos são enviados para a expedição.

Baseado nos processos da indústria de confecção se pode montar o fluxograma. O mesmo permite o entendimento global e compacto do sistema de produção e informa as etapas do processo e a sequência da execução como demonstra a figura 4.

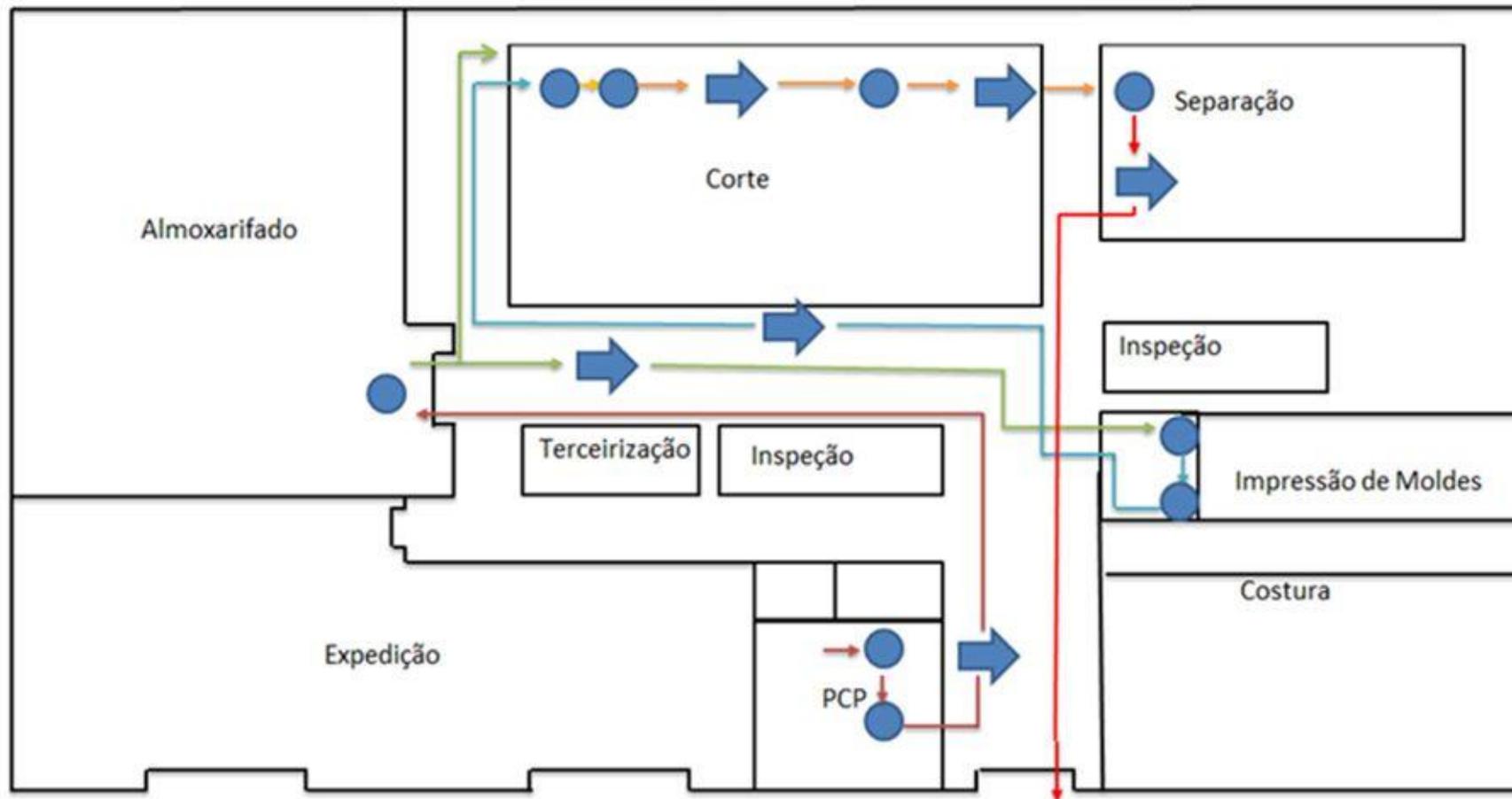
FIGURA 4. Fluxograma do processo atual.



Fonte: Autoria própria (2013).

Em cima da planta baixa colocam-se as operações e monta-se o mapofluxograma. O mapofluxograma permite estudar em conjunto, as condições de movimentação física que segue um determinado processo produtivo, os espaços disponíveis ou necessários e as localizações relativas dos centros de trabalho. Possibilita uma visão espacial do processo produtivo, podendo ser bidimensional ou tridimensional. Conforme indicam as figuras abaixo, este recurso mostra as etapas do processo, a sequência de execução, o posicionamento físico das atividades e a direção do movimento.

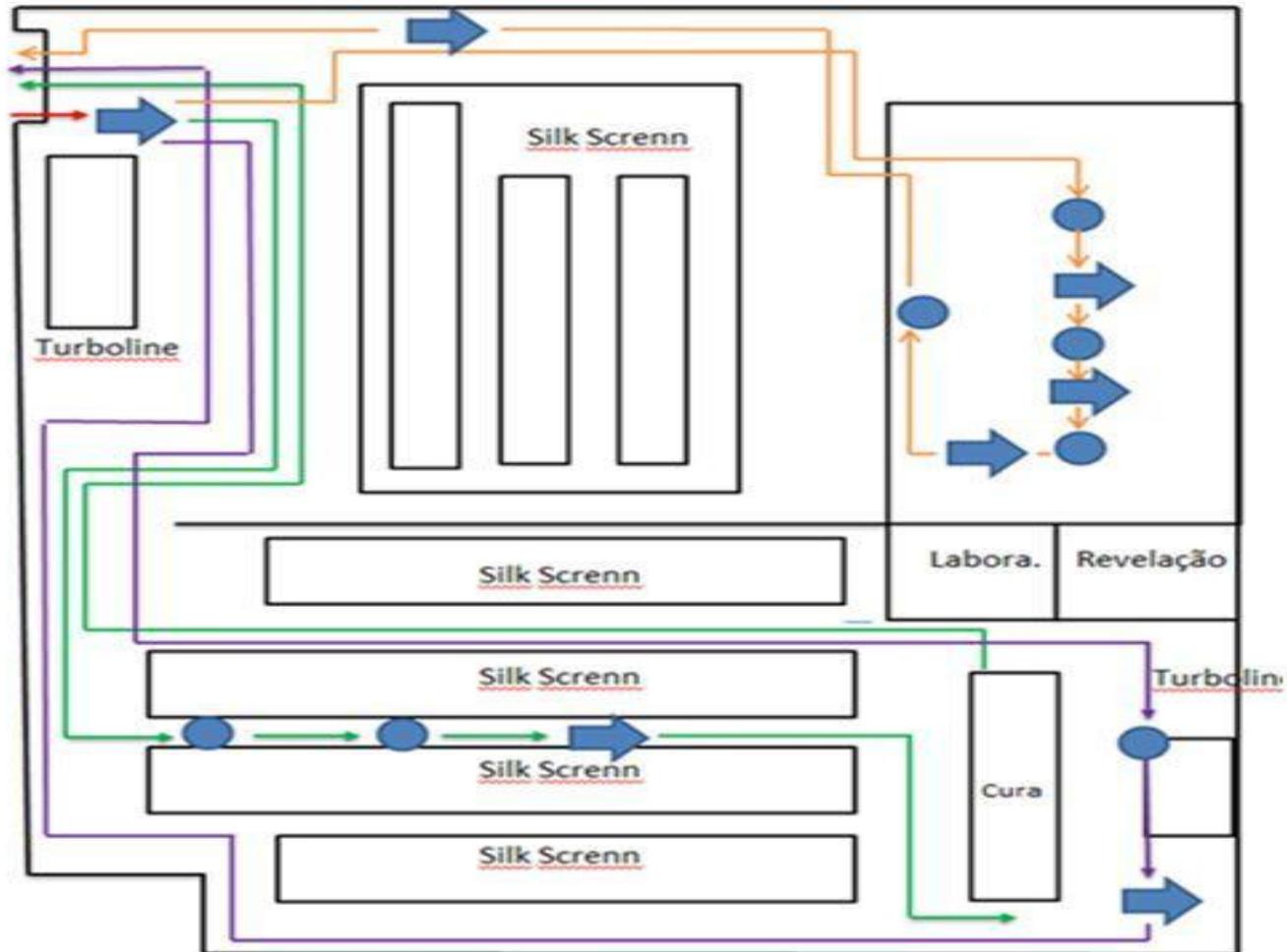
FIGURA 5. Prédio 1: Mapofluxograma dos processos que vão desde o PCP até o envio das partes cortadas para o setor de *Silk Screen*, *Bordado*, e *Turboline* presentes no prédio 2.



Fonte: Autoria própria (2013).

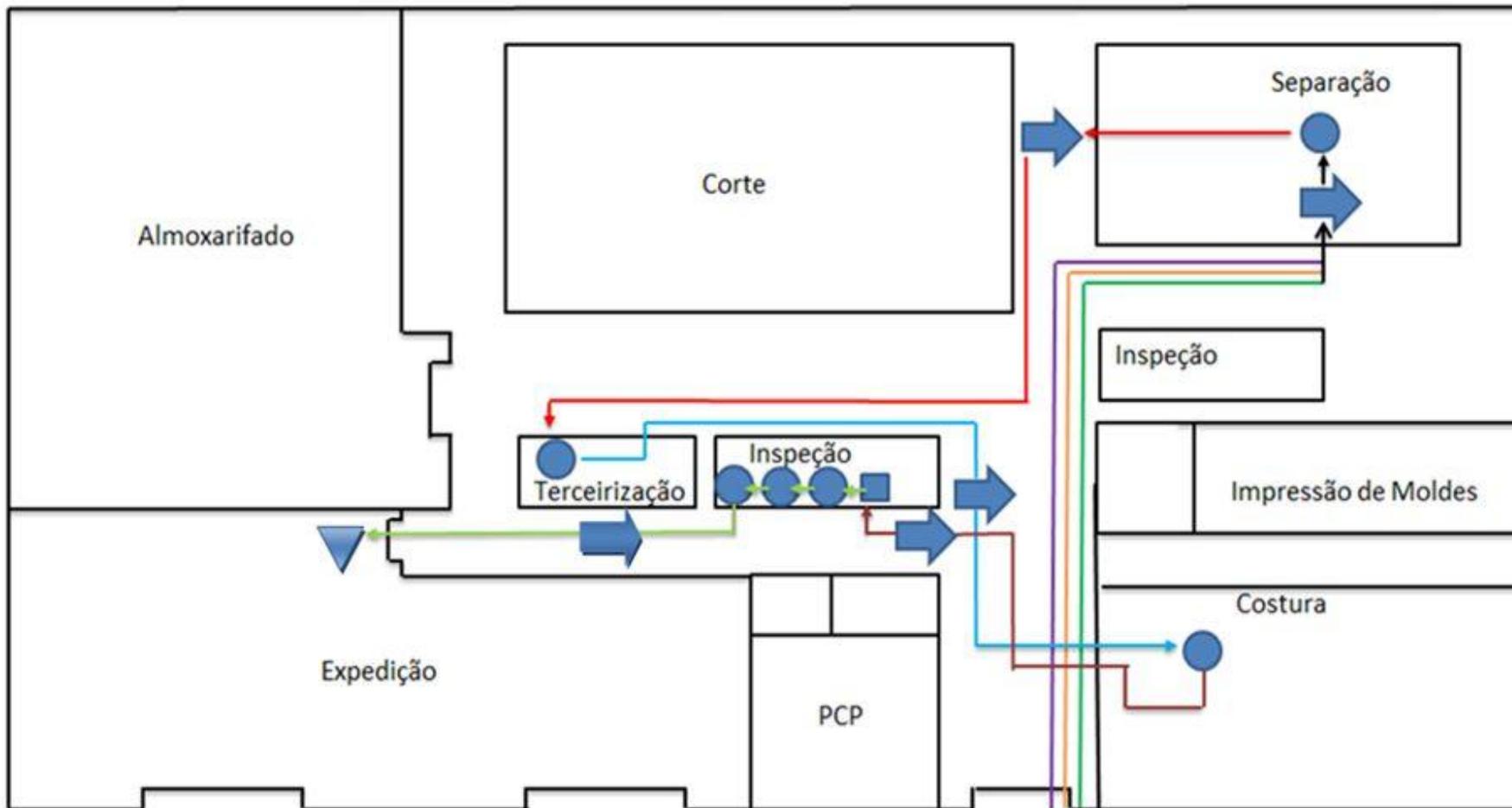
A seguir na figura 6, mostra a segunda parte da produção, que é composto pelos setores de *silk screen*, bordado e *turboline*, onde respectivamente são serigrafadas, bordadas e pintadas as partes. Este setor ocupa uma área de 750 m². As figuras 7 e 8 mostram a continuação do processo, após a saída das partes da segunda fábrica.

FIGURA 6. Prédio 2: Mapofluxograma dos processos *silk screen*, bordado e turboline.



Fonte: Autoria própria (2013).

FIGURA 7. Prédio 1: Continuação do Mapofluxograma do processo, mostrando o retorno das peças ao primeiro prédio.



Fonte: Autoria própria (2013).

Observa-se a partir do mapofluxograma que podem ser identificados os seguintes problemas:

- Os setores dependentes entre si estão muito distantes;
- A continuação da produção é feita em outro setor, que fica a mais de 100 metros;
- Excesso de Contra Fluxo.

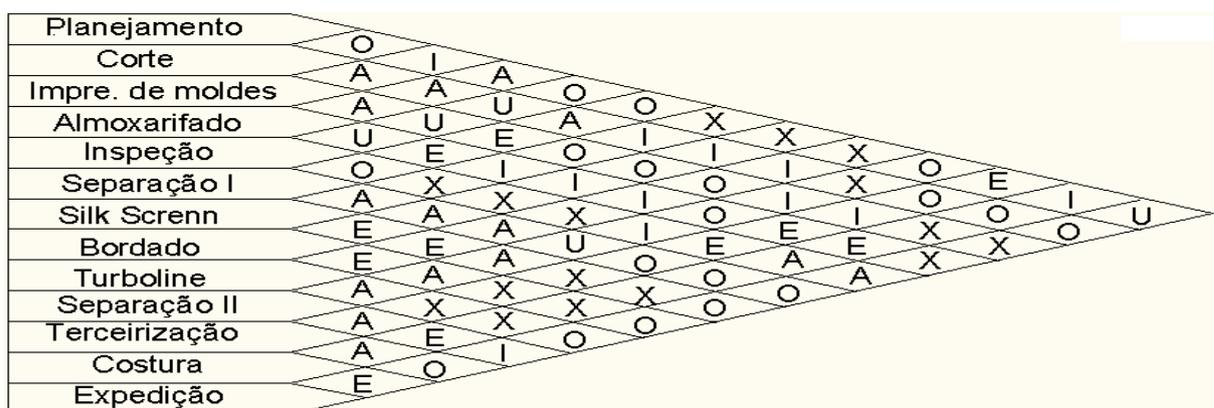
4.2 Proposta de otimização

Desse modo, deve-se dimensionar um novo *layout* para a fábrica com os seguintes objetivos:

- Aproximar os postos de trabalho dependentes;
- Trazer os posto de *silk screen*, bordado e *turboline* para próximo da separação, e deste modo manter no mesmo setor todos os postos de trabalho;
- Acabar com os contra fluxos, deixando a produção em uma sequência lógica.

Para tal, utilizou-se a classificação de proximidades para se verificar quais postos devem estar próximos por serem dependentes. A mesma é apresentada na forma de carta de relacionamentos, como mostra a figura 8 abaixo.

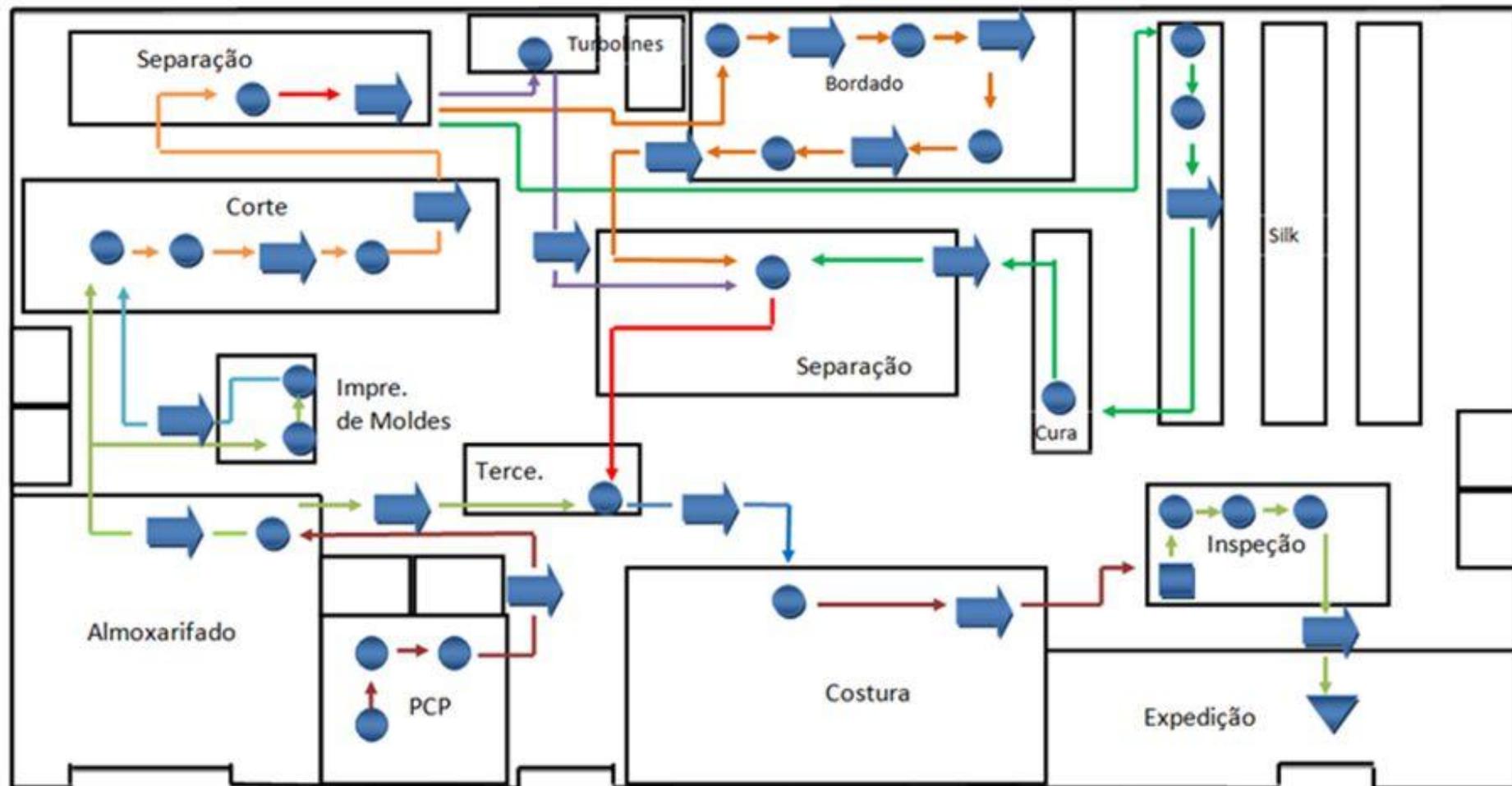
FIGURA 8. Carta de Relacionamento.



Fonte: Autoria própria (2013).

Sendo assim, de acordo com o diagrama de proximidades propõe-se um novo mapofluxograma para a confecção que englobe os objetivos citados.

FIGURA 9. Nova proposta de mapofluxograma.



Fonte: Autoria própria (2013).

O quadro abaixo compara as distâncias percorridas entre os postos de trabalho no *layout* atual e o novo *layout*:

QUADRO 2. Comparação dos transportes no *layout* atual e no novo *layout*.

Transporte do posto de trabalho “A” para o posto de trabalho “B”	Transporte com <i>layout</i> atual (m)	Transporte com novo <i>layout</i> (m)	Redução (m)	Porcentagem de redução (%)
Planejamento para almoxarifado	50	9	41	82,00
Almoxarifado para impressão de moldes	36	6	30	83,33
Almoxarifado para corte	14	6	8	57,14
Almoxarifado para terceirização	7	3	4	57,14
Impressão de moldes para corte	40	5	35	87,50
Corte para separação	8	8	0	0
Separação para <i>silks creen</i>	120	18	102	85,00
Separação para bordado	120	3	117	97,50
Separação para <i>turboline</i>	130	2	128	98,46
<i>Silks creen</i> para separação	130	2	128	98,46
Bordado para separação	121	3	118	97,52
<i>Turboline</i> para separação	130	4	126	96,92
Separação para Terceirização	35	4	31	88,57
Terceirização para Costura	20	4	16	80,00
Costura para Inspeção	7	2	5	71,43
Inspeção para Expedição	7	2	5	71,43
Total	970	81	889	91,65

Fonte: Autoria própria (2013).

Após as análises realizadas, pode ser visualizada a perda por movimentação existente no processo atual. A movimentação entre o setor de planejamento e controle da produção obteve com o novo *layout* uma redução de 41 metros, o que equivale a 82%. Entre os setores de almoxarifado e impressão de moldes, constatou-se uma redução de 30 metros equivalendo a aproximadamente 83%. A distância percorrida entre os setores de almoxarifado e corte e os de almoxarifado e terceirização tiveram uma diminuição de aproximadamente 57%.

Os departamentos de impressão de moldes e corte obtiveram um diminuição de 35 metros de movimentação entre si, o que equivale a 87%. A movimentação em metros entre os setores de corte e separação manteve-se a mesma de 8 metros, sendo os únicos que não tiveram redução.

A distância percorrida entre o setor de separação e os setores de silk screen, bordado e turboline, obtiveram reduções de 102, 117 e 128 metros, respectivamente. Enquanto que os transportes entre os setores de silk screen, bordado e turboline para o setor de separação, registraram uma redução de 128, 118 e 126 metros, respectivamente. Entre a separação e a terceirização houve diminuição de 31 metros equivalendo a aproximadamente 89%. Da separação para a costura obteve-se uma redução de 16 metros, e dos setores de costura para inspeção e inspeção para expedição, houve uma redução de 5 metros, significando um percentual de aproximadamente 71%.

5 CONCLUSÃO

Ficou claro que com a redução das áreas do almoxarifado e expedição, o deslocamento e aproximação de alguns departamentos podem fazer com que os setores de *silk screen*, *turboline* e bordado saiam do prédio 2 para o prédio 1, permitindo que fiquem próximos dos demais setores da produção.

Constatou-se portanto uma redução de movimentação entre setores de 889 metros no total, e deste modo um deslocamento de 81 metros e não mais 970 metros. Desse modo, a movimentação proposta no novo *layout* equivale a 8,35% da atual movimentação.

Também se verificou com a mudança no *layout* uma redução de 754 m² na área utilizada para a produção, ou seja, uma diminuição de aproximadamente 40 % de área utilizada para a produção. Assim com o novo *layout* não é mais necessário o uso de um segundo prédio para confeccionar os produtos.

Portanto a adoção do novo *layout* por parte da indústria de confecção é compensatória, pois fica evidente a redução das movimentações e redução da utilização do espaço físico da fábrica para a produção.

Para este estudo houveram limitações quanto à obtenção de informações referente a custos, desse modo, sugere-se que para uma futura implantação da proposta apresentada, seja feito o cálculo do custo do projeto. Embora, a mudança para o novo *layout* é possível sem maiores investimentos como compra de máquinas, contratação de funcionários e treinamentos, ou seja, um aumento na produtividade e nos lucros pode ser alcançado apenas com um melhor posicionamento dos postos de trabalho e melhor aproveitamento do espaço fabril.

ABSTRACT

This work presents a study of a proposed new layout in an industry in the garment sector, seeking to optimize processes by reducing unnecessary movements and better use of the space of the factory. For this review were used schematic resources to identifying negatives points in the factory and use the SLP method to propose the new physical layout. With the new layout was possible to observe a reduction of 91.6%, considering the distance of internal movement aspect between operational sectors, compared to the previous physical arrangement. Therefore, this study allowed to observe that can obtain a minimization of losses and consequent productivity gains for a company using only the physical rearrangement of facilities.

KEYWORDS: Layout. SLP. Production process. Garment industry.

REFERÊNCIAS

BARNES, R. M. **Estudo de Movimentos e de Tempos: Projeto e Medida do Trabalho**. 8a. edição. São Paulo. Edgard Blucher, 1977.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 1996.

- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.
- LAS CASAS, A. L. **Marketing de varejo**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- MONDEN, Y. **Produção sem Estoques: uma Abordagem Prática ao Sistema Toyota de Produção**. IMAM, 1984.
- MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- PINTO, M. G. **Roteiro de Projeto de Engenharia de Métodos**. Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2008. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/marcelgois/roteiro-para-elaborao-do-projeto-de-mtodos-presentation>>. Acesso em: 15 de Abril de 2013.
- SHINGO, S. **Sistemas de produção com estoques zero: o sistema shingo para melhorias contínuas**. Porto alegre, Artes Médicas-Bookman, 1996.
- SILVA, J. G. B.; SANTOS, C. M. S.; JUNIOR, T. F. G.; GOMES, M. L. B. O.; JAILSON, R. **Recursos esquemáticos como fator de agregação de valor da engenharia de métodos à melhoria dos processos da qualidade**. In: VI CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO Energia, Inovação, Tecnologia e Complexidade para a Gestão Sustentável Niterói, Rio de Janeiro, Brasil, 2010.
- SIPPER, D. & BULFIN, R.L. **Production: planning, control and integration**. New York: MacGraw- Hill, 1997.
- SLACK, N. *et al.* **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.
- STEVENSON, W. J. **Administração das operações de produção**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
pp.199-206.
- TOMPKINS, J. A. *et al.* - **Facilities Planning**. 2^a ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1996.