

PROPOSTA DE MELHORIA DE ARRANJO FÍSICO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO RAMO DE CONFECÇÃO E ESTAMPARIA UTILIZANDO O MÉTODO SLP

Marcela Nathália Magno da Silva (CESUPA) marcelamagno26@gmail.com
Natália Luiza Abucater Brum (CESUPA) naty_abucater@hotmail.com
Ana Júlia Ataliba Amaro (CESUPA) amaro.anajulia.at@gmail.com
Andréia Mozer Campos Raffaele (CESUPA) andreiaraphael@hotmail.com
Úrsula Teixeira Amer (CESUPA) ursulateixeiraamer@gmail.com

Resumo

Este artigo estuda uma empresa na área de confecção e estamparia, onde se detectaram alguns problemas relacionados com seu arranjo físico, que se encontrava defeituoso, com grandes distâncias entre setores afins e que deveriam estar perto fisicamente, bem como possuía muitos processos que não agregavam valor ao produto final. Através de ferramentas do método SLP como carta de processo, fluxograma, diagrama de afinidades, de relações e de necessidades de espaço, o objetivo do artigo foi analisar quais eram os principais gargalos da empresa, assim como propor uma sugestão de novo layout, mais eficiente e mais prático.

Palavras-Chaves: Arranjo físico; Layout; Melhoria; SLP.

1. Introdução

O setor de indústria têxtil possui dados animadores em relação ao Brasil. Segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT), o setor é o 2º maior empregador da indústria de transformação, perdendo apenas para alimentos e bebidas (juntos). Possui, também, o título de 4º maior parque produtivo de confecção do mundo, englobando, em todo país, 33 mil empresas formais até o ano de 2014 (ABIT, 2016).

Tendo como base os dados acima, pode-se observar que o mercado para o setor têxtil e de confecção é bastante competitivo, o que força as empresas a procurarem meios de aumentar seus lucros sem necessariamente aumentar os preços de seus produtos. O arranjo físico da empresa pode ser peça chave neste processo, pois é voltado para o posicionamento físico dos recursos de transformação, determinando, também, a maneira segundo a qual os recursos transformados fluem pela operação, podendo afetar os custos e a eficácia geral da produção (SLACK, CHAMBERS & JOHNSTON, 2009).

Outra definição, segundo Barnes (2004), é que o arranjo físico da fábrica consiste na determinação do espaço total requerido em termos de localização do equipamento, suprimento de estoques, centros de serviço, espaço de trabalho, equipamento de manuseio e a relação homem-máquina.

Na empresa estudada, foram levantadas e analisadas as principais informações a respeito do espaço atual e do processo em estudo, através de carta de processo, diagrama de afinidades, diagrama de relações e fluxograma. A reorganização do layout atual tem como objetivo principal melhorar o fluxo do processo estudado, reduzindo movimentações desnecessárias, fadiga dos funcionários e atrasos na produção ocasionados pela distância existente entre os setores produtivos, itens estes identificados através do acompanhamento do grupo na empresa.

O artigo está estruturado de maneira que: a seção 2 apresenta os procedimentos metodológicos aplicados no artigo, a seção 3 apresenta o Arranjo Físico e suas particularidades, a seção 4 traz o Método SLP e suas ferramentas. Na seção 5, é apresentada a proposta de layout ideal para a empresa, e na seção 6, encontra-se a conclusão que o grupo obteve na realização deste artigo.

2. Procedimentos Metodológicos

Para a elaboração do presente artigo, foram feitas visitas semanais a empresa estudada, nas quais eram levados trenas e cronômetros para auxiliar nas medições dos espaços e máquinas e cronometrar tempos de processo. Como passo seguinte, foi feito o levantamento e organização das informações coletadas na empresa, para facilitar a aplicação das ferramentas do método SLP. Em seguida, os dados coletados foram inseridos nas ferramentas de SLP para que pudessem ser identificadas falhas e oportunidades de otimização de processos e espaços, onde, a partir disso, foi montada uma proposta de layout ideal, em AutoCAD, que obedecesse às condições identificadas nas ferramentas SLP, e que, concomitantemente, fizesse com que o layout proposto fosse o mais otimizado possível e estivesse em sintonia com os objetivos e condições da empresa.

A figura 1 ilustra o esquema passo-a-passo dos procedimentos metodológicos do artigo, contendo, também, o objetivo de cada etapa.

Figura 1 – Passo-a-passo da metodologia de trabalho

Fonte: Autoras (2016)

3. Arranjo Físico

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), definir o Arranjo Físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção, assim como determinar a maneira segundo a qual os recursos transformados fluem pela operação.

Existem 4 principais tipos de arranjos físicos, que são:

- Arranjo físico posicional: quem sofre o processamento fica estacionário, enquanto equipamentos, maquinários, instalações e pessoas movem-se na medida do necessário;
- Arranjo físico celular: quando recursos transformados são pré-selecionados para movimentar-se para uma parte específica da operação (célula) na qual todos os recursos transformadores necessários a atender a suas necessidades imediatas de processamento se encontram;
- Arranjo físico por produto: cada produto, elemento de informação ou cliente segue um roteiro predefinido no qual a sequência de atividades requeridas coincide com a sequência na qual os processos foram arranjados fisicamente;
- Arranjo físico por processo ou departamental: é organizado de forma com que processos similares (ou processos com necessidades similares) sejam localizados juntos um do outro (SLACK, CHAMBERS & JOHNSTON, 2009).

Na empresa estudada neste artigo, o tipo de arranjo físico predominante é o departamental, no qual todos os processos e equipamentos do mesmo tipo e função são colocados juntos, constituindo um arranjo típico de especialização por processo, onde as máquinas que realizam um mesmo tipo de operação ficam agrupadas (próximas). Este arranjo também pode agrupar em uma mesma área operações ou montagens semelhantes. É um tipo de arranjo flexível, que atende as mudanças de mercado e produtos diversificados em diversas quantidades, apresentando um fluxo longo dentro da fábrica (ROCHA, 2011).

4. Método SLP

O Método SLP (Systematic Layout Planning) ou PSL (Planejamento Sistemático de Layout) consiste na sistematização da estrutura de etapas, do modelo de procedimentos e uma série de convenções para identificação, avaliação e visualização dos elementos e das áreas envolvidas no planejamento (VIEIRA, FERNANDES, CORTEZ, NUNES & ARAÚJO, 2014).

No livro de Muther (2000), é possível compreender, de maneira rápida e simples, como planejar um layout otimizado, levando em consideração variáveis relevantes dos processos da empresa. Com base nisso, foram utilizadas as ferramentas: carta de processo, fluxograma, diagrama de afinidades, necessidades de espaço e diagrama de relações, presentes no livro de Muther, para elaboração do layout ideal para a empresa. Dessa forma, foi possível fazer um levantamento detalhado dos processos com o objetivo de auxiliar na tomada de decisão acerca do layout ideal.

4.1 Carta de Processo

A carta de processo é uma ferramenta de controle que permite a padronização de um processo. Essa ferramenta é constituída por um recurso gráfico que facilita a visualização do fluxo de materiais. Para tanto, utiliza-se de uma linguagem simbólica. Conhecer o ciclo de evolução de um processo é essencial para o entendimento desse processo. A carta de processo possibilita a identificação das etapas e os possíveis gargalos desse fluxo. O transporte e a espera são considerados gargalos, pois não agregam valor ao produto acabado e atrasam o processo. Os dados coletados foram do processo de serigrafia simples em camisa polo, descrito no quadro 1. Essa etapa auxiliará na estruturação de um novo arranjo físico para a empresa.

Quadro 1 – Carta de processo

Carta de Processo								
Data: ___ / ___ / ____.								
Empresa: Ramo de estamparia								
Operação Analisada: Serigrafia simples em camisa polo.								
DESCRIÇÃO DO PROCESSO								
Processo	Atividades				Passo	Tempo	Distancia	
○	⇨	▽	D	□	Recebimento do pedido pelo PCP	1		
○	⇨	▽	D	□	Encaminhamento do pedido para a produção	2		
○	⇨	▽	D	□	Retirar MP do estoque para o corte	3		
○	⇨	▽	D	□	Cortar o tecido no tamanho total da camisa	4		
○	⇨	▽	D	□	Cortar frente da camisa	5		
○	⇨	▽	D	□	Cortar verso da camisa	6		
○	⇨	▽	D	□	Cortar mangas para a camisa	7		
○	⇨	▽	D	□	Cortar a gola da camisa	8		
○	⇨	▽	D	□	Enviar para costura	9		
○	⇨	▽	D	□	Costurar laterais	10		
○	⇨	▽	D	□	Costurar mangas	11		
○	⇨	▽	D	□	Costurar gola	12		
○	⇨	▽	D	□	Esperar término das camisas do pedido	13		
○	⇨	▽	D	□	Enviar camisa para serigrafia	14		
○	⇨	▽	D	□	Pintar a camisa	15		
○	⇨	▽	D	□	Esperar a camisa secar	16		
○	⇨	▽	D	□	Enviar para inspeção	17		
○	⇨	▽	D	□	Inspecionar camisa	18		
○	⇨	▽	D	□	Retirar rebarbas	19		
○	⇨	▽	D	□	Dobrar a camisa	20		
○	⇨	▽	D	□	Empacotar a camisa	21		
○	⇨	▽	D	□	Enviar para estoque de PA	22		
○	⇨	▽	D	□	Estocar PA	23		
13	6	1	2	1	Total de Processo			
○ - OPERAÇÃO ⇨ - TRANSPORTE □ - INSPEÇÃO D - ATRASO/ESPERA ▽ - ESTOCAGEM								

Nessa carta de processo é possível visualizar que de 23 processos: 13 são de operações, 6 de transportes, 1 de estocagem, 2 de espera e 1 de inspeção. De 23 temos 14 processos (operação

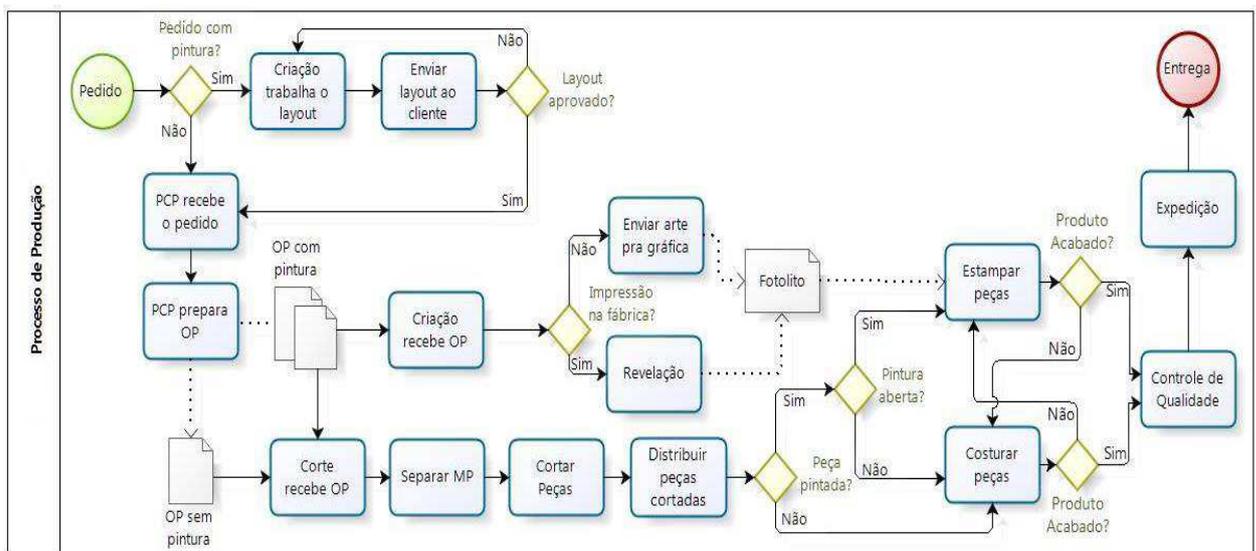
+ inspeção) que valorizam o produto final, sendo que 7 processos (transporte + espera) atrasam a produção e podem ser melhorados. A estocagem é o último processo.

4.2 Fluxograma

O fluxograma é uma técnica de análise do fluxo do produto, assim, nele colocamos todos os passos seguidos no processo de produção da camisa polo, produto de classificação A na curva ABC da empresa e que, conforme os objetivos que se espera alcançar, serviu como base para elaboração de um arranjo físico ideal.

Para a elaboração do fluxograma da camisa polo feita na empresa estudada, foi utilizado o *software bizagi*, no qual procurou-se seguir alguns princípios como: mantê-lo o mais linear possível, minimizar o número de retornos, processamento do produto durante a movimentação, minimizar a distância entre os operadores, reduzir o manuseio e manter quantidades mínimas de estoque, como é possível observar na figura 2.

Figura 2 – Fluxograma da camisa polo



Fonte: Autoras (2016)

4.3 Diagrama de Afinidades

Um diagrama de afinidades é uma representação gráfica de categorias originais e criativas ou dimensões de ideias. Destina-se a reunir fatos e ideias acerca de áreas desconhecidas e inexploradas que estão em completo estado de desorganização. Os dados compõem-se naturalmente de acordo com afinidade mútua. Assim as áreas de dados se expressam em forma narrativa em vez de quantitativa (MIZUNO, 1993).

Primeiramente, para a elaboração do diagrama de afinidades, faz-se a análise do fluxo de materiais, que consiste na determinação da melhor sequência de movimentação dos materiais

através das etapas exigidas pelo processo e na determinação da intensidade ou magnitude desses movimentos. O fluxo deve permitir que o material se movimente progressivamente durante o processo, sem retornos, desvios, cruzamentos, etc. Enfatiza-se nesta etapa a determinação do volume de itens transportados, entre pares de departamentos e a frequência da movimentação. Por itens, entendem-se materiais, pessoas e informações. Tal determinação pode utilizar registros históricos, caso estes estejam disponíveis na empresa, ou ser feita através de observação direta ou de entrevistas com indivíduos nas diferentes áreas e departamentos da empresa. A análise do fluxo de materiais deve concentrar-se em períodos recentes, de forma a representar adequadamente a realidade da empresa.

Geralmente, a análise das intensidades de fluxo entre cada par de atividades envolve a comparação de muitos dados numéricos, o que toma muito tempo para a elaboração do projeto. Para simplificar este trabalho, o Sistema de Procedimentos (SLP), classifica as intensidades de fluxo das atividades produtivas em cinco grupos (valores), conforme ilustrado na figura 3. (COSTA, 2004).

Figura 3 – Legenda de valores

A = Absolutamente necessário
E = Especialmente importante
I = Importante
O = Proximidade normal
U = Indiferente
X = Indesejável

Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009)

Cada letra na figura 3 representa as classes de intensidade do fluxo das atividades produtivas na empresa, as quais, junto com o roteiro de produção, formam as interligações para serem utilizadas na fase de análise de proximidade entre as áreas de atividades.

Na elaboração de interligações das atividades, de acordo com o que foi observado pela equipe e pelo o que foi informado pelo gerente da empresa, foram integrados os serviços de apoio com cada área do departamento produtivo, estabelecendo desta forma, uma classificação de proximidade. O objetivo é mostrar quais as atividades devem permanecer próximas e quais as que ficarão afastadas do fluxo de materiais. Assim, a melhor maneira de integrar os serviços de apoio aos determinados departamentos produtivos da empresa (comercial, PCP, criação,

estoque, corte, costura, estamparia, controle da qualidade, revelação, expedição), é através da elaboração do diagrama de afinidades ou carta de inter-ligações preferenciais.

Figura 4 – Diagrama de afinidades



Fonte: Autoras (2016)

A carta de inter-ligações preferenciais, como pode ser observado na figura 5, é uma matriz triangular que representa o grau de proximidade e o tipo de inter-relação entre uma certa atividade e cada uma das outras envolvidas no processo em análise. Sendo assim, foi possível perceber, através de cada localidade dos departamentos da empresa, que a classificação de pares das atividades da empresa, terá mais significado quando acompanhado da razão de proximidade.

4.4 Necessidades de Espaço

De acordo com Ralph Barnes (1977), a mão de obra é fator importante no custo da produção de produtos manufaturados, e, desta forma, a administração precisa considerar os custos de mão de obra, bem como todos os demais custos na operação de uma empresa. É tarefa da administração verificar que os seus empregados não executem trabalho inútil e desnecessário. Com a etapa anterior executada, seguem – se os estabelecimentos do espaço necessário para cada atividade, bem como do levantamento das características e restrições, como citado por Machline (1972) apud Pereira, Cristina & Gambassi, (2010). São sugeridos pelo mesmo autor os seguintes passos para execução dessa etapa: registro das atividades na mesma sequência da tarefa anterior; registro das áreas exigidas; determinar as características necessárias para o

prédio; analisar e determinar as exigências específicas de serviços, manutenção ou de outra natureza.

Antes de planejar um layout, é necessária a criação da Folha das Áreas e Características das Atividades, na qual é estabelecida, para cada atividade, a área necessária, as características físicas, as utilidades (água, luz, gás, etc.) e quaisquer restrições na configuração do espaço.

É necessário estabelecer as necessidades de espaço por vários motivos, entre eles:

- A proximidade ou adjacência das atividades só possuem significado depois que for vinculado as necessidades de espaço. Para isso, é preciso desenvolver as necessidades de espaço para cada atividade;
- As características físicas de cada atividade determinam o tipo de espaço que deve ser utilizado. Assim, determinando o tipo de espaço, é possível integrar o planejamento com as considerações práticas envolvidas na construção;
- A Folha destaca as atividades que possuem alguma necessidade mandatória, que atendem a alguma configuração específica. Com isso, torna-se mais fácil dar forma ao espaço de cada atividade.

De acordo com o que foi observado pela equipe e pelo que foi informado pelo gerente da empresa durante a visita, foi elaborada a Folha das Áreas e Características das Atividades, apresentada na Tabela 1, na qual é possível observar os departamentos e suas respectivas áreas. Entretanto, alguns departamentos não possuem área ou são localizados dentro de outros departamentos, como no caso do Controle da Qualidade, que está presente dentro dos departamentos de Corte e Costura. Nesse caso, sua área foi indicada com "--". Além disso, observa-se também as características físicas do layout atual, classificadas de acordo com a sua importância relativa.

Para melhorar o entendimento da Tabela 1, foi adotada a cor vermelha para sinalizar as características que não estão presentes no layout atual, porém, de acordo com a opinião da equipe, deveriam estar.

Tabela 1: Folha das áreas e características das atividades

FOLHA DAS ÁREAS E CARACTERÍSTICAS DAS ATIVIDADES

Atividades		Características Físicas Necessárias										Características Físicas Necessárias	
Número	Nome	Área Total (m ²)	Altura Livre	Carga Máxima Admissível no Teto	Carga Máxima Admissível no Piso	Espaço Mínimo da Coluna	Água e Drenos	Vapor	Ar Comprimido	Fundações e Poços	Perigo de Incêndio ou Explosão	Ventilação Especial	Planta Projeto Por _____ Com _____ de _____ Pág _____ de _____ Requisitos Necessários para a Forma ou Configuração da Área (Espaço)
							Importância Relativa das Características A - Absolutamente Necessário I - Importante	E - Especialmente Importante O - Não Exigido					Ante os Requisitos Necessários para a Forma ou Configuração
1	Comercial	-					I	-	-	-	O	-	
2	PCP	-					I	-	-	-	-	-	
3	Criação	6,84					I	-	-	-	E	I	
4	Revelação	21,89					I	-	-	-	A	I	
5	Estoque	116,7					-	-	-	-	I	-	
6	Corte	83,53	Espaço Existente Adequado	Não Aplicável	Desconhecido	Não Requer Colunas	I	-	-	-	I	O	
7	Costura	104,06					E	-	-	-	A	A	Espaço entre células
8	Estamparia	103,23					E	A	A	-	A	E	
9	Controle da Qualidade	-					-	-	-	-	-	-	
10	Expedição	-					-	-	-	-	-	-	
Legenda:		Vermelho Não existe no Layout atual											
Referências e Observações		Necessidade de criação de um sistema de prevenção de incêndio A área de expedição, que encontra-se dentro do estoque atualmente, deverá possuir sua área própria para facilitar a saída de produtos Há necessidade de ampliação no número de bebedouros por área que possui grande número de funcionários, além da implementação de chuveiros lava-olho em áreas com produtos químicos											

Número _____ Atividade _____ de _____
Folha _____ de _____

Fonte: Adaptado de Muther (2000)

Ao visitar a empresa, e no decorrer da construção da Folha das Áreas e Características das Atividades, percebeu-se que há necessidade da implementação de um sistema de prevenção de incêndio, visto que, não foi observada a presença de equipamentos contra incêndios. Ademais, notou-se que, nas áreas de maior concentração de pessoas, existia a carência de uma fonte de

água, como bebedouros e chuveiro lava-olho. O primeiro, atualmente, só existe no corredor do primeiro pavimento, aumentando a movimentação dos funcionários e, conseqüentemente, diminuindo o tempo de produção dos mesmos. O segundo é necessário em áreas, como o departamento de Estamparia, onde há manuseio de produtos químicos, pois o chuveiro previne danos sérios aos trabalhadores que, por ventura, forem contaminados.

Por fim, observou-se que, apesar de existir uma área que foi planejada para ser o departamento de expedição, atualmente, esta área está sendo utilizada como armazenamento de documentos e coisas que não são mais utilizadas pela empresa, como papelões. Logo, a expedição, que deveria ter sua própria área, está localizada dentro dos estoques, dificultando a organização.

4.5 Diagrama de Relações

No passo seguinte, as áreas de produção e as áreas de serviços de suporte são combinadas no diagrama de inter-relações, onde as diversas atividades, departamentos ou áreas da empresa, estão geograficamente relacionadas entre si, sem considerar o espaço que cada elemento requer no arranjo físico. Nesta etapa, buscou-se uma visualização geral dos dados, cálculos e análises feitas para transformar essas informações sobre a sequência de atividades e proximidades relativas em um esboço da localização de cada área.

Diversas técnicas podem ser utilizadas na construção do diagrama de fluxo e/ou inter-relações. Geralmente, começa-se pelas inter-relações mais importantes, seguindo-se as de menor importância (COSTA, 2004).

O objetivo aqui é arranjar os centros de trabalho de forma que aqueles departamentos entre os quais haja linhas mais grossas fiquem o mais junto possível. Quanto mais intenso o fluxo, mais curta a linha deve ser (SLACK, CHAMBERS & JOHNSTON, 2007).

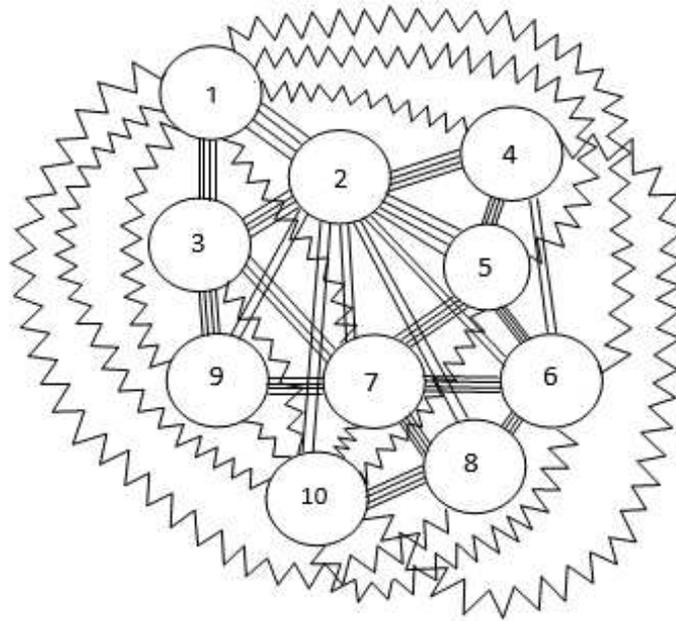
O diagrama foi construído através de várias tentativas sucessivas, iniciando-se com um esboço e à medida que mais informações são acrescentadas, surgem várias alternativas. No caso do diagrama anexado a baixo, iniciou-se a construção com as afinidades A e E, depois incluiu-se as afinidades I e O, tendo como foco reduzir as distâncias entre A e E, com o mínimo de cruzamentos possíveis.

Quadro 2 – Simbologias para a elaboração do diagrama de relações

Número	Departamento	Símbolo	Grau de Proximidade
1	Comercial	=====	Absolutamente necessário
2	PCP		Especialmente importante
3	Criação	=====	Importante
4	Estoque		Proximidade normal
5	Corte	-----	Sem importância
6	Costura		Não desejável
7	Estamparia	-	
8	Controle da Qualidade	~~~~~	
9	Revelação		
10	Expedição		

A partir do entendimento do quadro 2, é possível elaborar o diagrama de relações a empresa de maneira mais adequada, utilizando corretamente os símbolos e as suas representatividades. Na figura 6 é apresentado um exemplo da construção do diagrama de inter-relações feito da empresa.

Figura 6 – Diagrama de inter-relações



Fonte: Autoras (2016)

A partir do diagrama de inter-relações exposto, é possível observar que existem departamentos que precisam estar posicionados perto um do outro, assim como há departamentos que precisam manter certa distância. Nota-se que setores com alto grau de importância entre si, de acordo com o diagrama de afinidades, estão mais próximos

fisicamente no diagrama de inter-relações. Como exemplo, tem-se o setor 1 e 2 (Comercial e PCP, respectivamente).

No diagrama de afinidades, foi identificado que é absolutamente necessário que estes departamentos fiquem próximos um do outro por possuírem interdependência. Isso foi levado em consideração no diagrama de inter-relações, uma vez que tais departamentos foram alocados o mais próximo possível um do outro, para que a fluência de informações seja mais eficiente.

5. Proposta de Layout

Com base no estudo elaborado a partir das ferramentas acima utilizadas, foi elaborado uma proposta de layout para a empresa estudada, que se caracteriza por ser mais organizado e funcional, atendendo, também, as necessidades e realidade atual da empresa, bem como sugerindo aplicações extras que podem ser implementadas futuramente, quando a própria empresa julgar viável. A planta atual da empresa, bem como a planta da proposta de layout desenvolvido encontra-se em anexo ao final deste artigo.

- Térreo

Na entrada da fábrica, foi sugerido que ficasse a área de Recepção juntamente com a área de expedição.

Logo após a entrada, sugeriu-se a área do Departamento Comercial juntamente com uma célula do Departamento de PCP.

Como sugestão, também, indica-se que os vestiários feminino e masculino se localizem antes do relógio de ponto, para evitar que os funcionários fiquem ociosos nos mesmos.

No local onde se encontrava o balcão de expedição, sugere-se que seja substituído para a área do Departamento de Estoque, onde, também como sugestão, deve-se designar uma pessoa responsável pelo estoque e pelas informações oriundas do Departamento;

- 1º Pavimento

Sugere-se a implantação do Departamento de PCP juntamente com o Departamento de Administração, assim como a divisão em salas dos Departamentos de Expedição e Controle da Qualidade, considerando-se a importância que o C.Q. possui sobre o produto final;

- 2º Pavimento

Indica-se que é necessário retirar as mesas de refeição que estavam dividindo espaço com a área de sublimação, aumentando a área da Copa para que fosse possível introduzir as mesas junto à mesma.

Retirou-se, também, a sala de Criação do local de origem, passando-a para o setor de Estamparia ao lado da área de Revelação, tornando menor o espaço existente neste;

- Aplicações Extras:

Com o intuito de melhorar o processo de retirada de material pronto, reduzindo a distância existente entre o último processo (costura) e a expedição de produtos, foi implantado sugestões que podem ser implementadas futuramente, que são: dois novos monta cargas. Estes se encontram na área de costura (monta carga 1), com destino até a área de expedição (monta carga 2). Também como parte da sugestão, inseriu-se uma esteira para levar o produto final do monta carga 2 até o responsável pela expedição final.

6. Considerações finais

Este trabalho baseou-se no sistema SLP para formular um novo layout para a empresa do ramo de confecções. Por conseguinte, foram detectados que devido a mesma não apresentar um planejamento de layout ao ter se estabelecido na área industrial, foram constatados problemas no arranjo físico de sua empresa. Por meio das ferramentas propostas do método SLP descritas no artigo, eram notórios os problemas ocorridos na empresa. Através deste método, foi possível formular layouts temporários, e após um melhor estudo de viabilidade econômica da empresa, o melhor layout.

Com isso, foi possível concluir que o rearranjo do espaço possui extrema importância na melhoria de um processo. A equipe utilizou ferramentas específicas (Carta de Processo, Fluxograma, Diagrama de Afinidade, Diagrama de Relações e Análise de necessidade de Espaço) para o desenvolvimento da proposta da reorganização do layout da empresa.

A partir de dados fornecidos por parte da empresa, foi possível analisar e entender o processo de produção de camisas. Entretanto, com o estudo feito pela equipe em cima do processo, ficou constatado que a empresa deve investir em uma análise de curva ABC de seus produtos, garantindo um melhor gerenciamento do processo.

Ao concluir todas as etapas da elaboração do novo arranjo físico da empresa, o grupo apresentou sua proposta para seus representantes. Por ter se tratado de um trabalho acadêmico, mais grupos apresentaram suas ideias, porém, o presente estudo foi eleito pelos representantes o melhor trabalho e mais bem elaborado dentre os demais, o que acarretou na obtenção da nota máxima do trabalho.

Para que a proposta seja a mais adequada possível a realidade da empresa, as etapas apresentadas neste foram de extrema importância, pois nos proporcionaram uma visão mais

crítica e detalhada do processo, haja vista que a empresa não havia feito esse tipo de estudo antes da montagem da linha de produção.

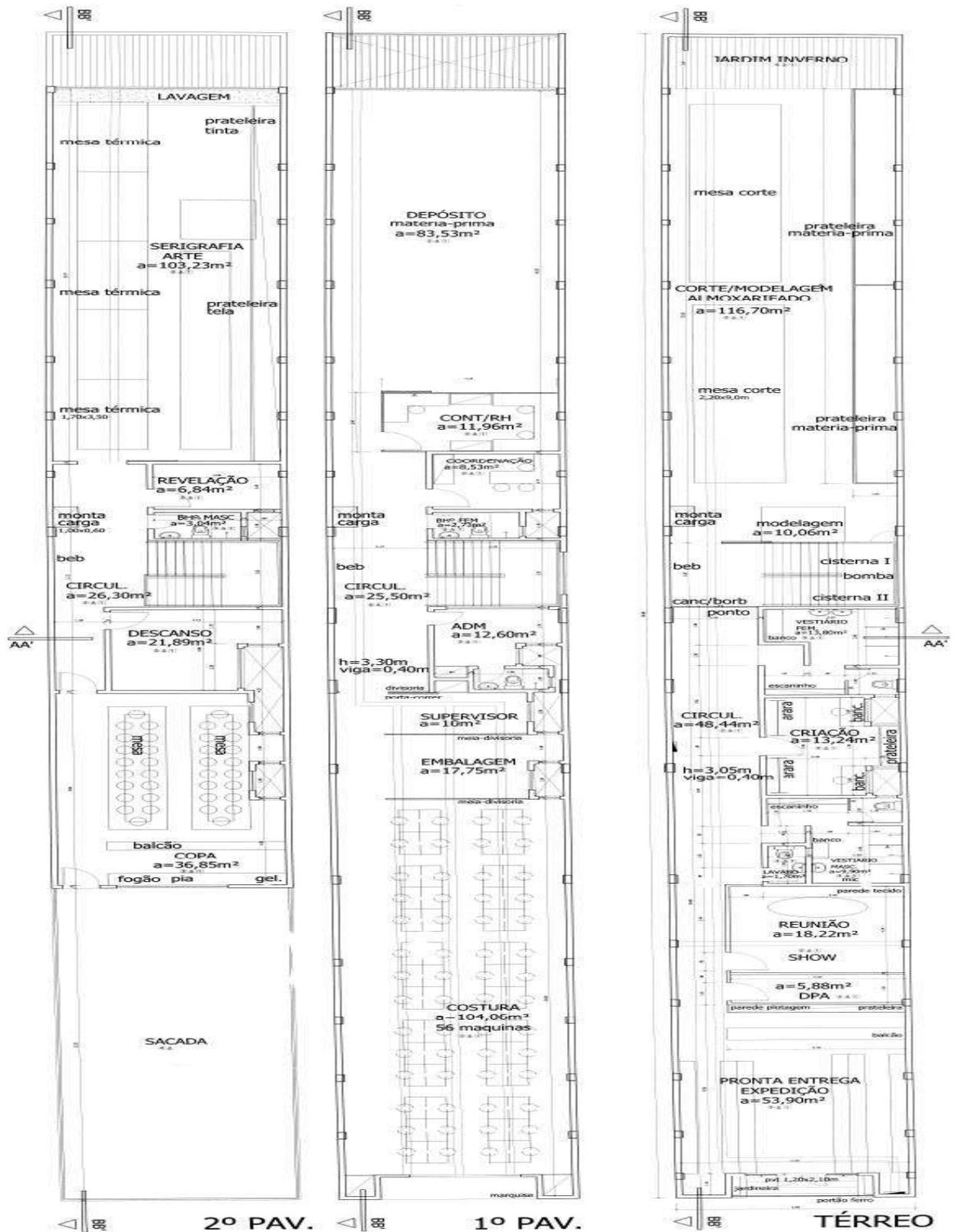
Com a aplicação da proposta de layout construído pela equipe, o objetivo de gerar melhorias no processo produtivo de camisas, torna-se possível e tende a gerar maior produtividade para a empresa, bem como maior lucratividade, por conseguinte.

Referências

- ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. **Perfil do Setor**. Disponível em: <<http://www.abit.org.br/Imprensa.aspx#0|PSIC>> Acesso em: 11 fev. 2016.
- BARNES, M. Ralph de. **Estudo de movimentos e tempos: projeto e medida do trabalho**. Edgard Blucher, São Paulo, 1977. 635p. Vol. Único.
- BEZERRA, Marcelo Barreto Pereira. **Mapeamento da usabilidade do produto através do diagrama de afinidades**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_tr600454_9782.pdf> Acesso em: 11 fev. 2016.
- COSTA, Adriano José de. **Otimização do Layout de Produção de um Processo de Pintura de Ônibus**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 123p. Tese (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- JUNIOR, Marco Pereira Lima, IMPALÁ, Sandra Cristina e GAMBASSI, Wilson Eduardo. **Proposta de melhoria de arranjo físico numa indústria metalúrgica: área de estamparia**. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2010. 115p. Dissertação (TCC) – Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2010.
- MIZUNO, Shigeru. **Gerência para melhoria da qualidade: as sete novas ferramentas de controle da qualidade**. LTC - Livros Técnicos e Científicos Ed., 1993, 312 p.
- MUTHER, Richard. **Planejamento Simplificado de Layout: Sistema SLP**. Imam, São Paulo, 2000.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas, Organização & Métodos: uma abordagem gerencial**. Atlas, São Paulo, 2004.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3. ed. Atlas S.A.: São Paulo, 2009.
- SOUZA, Edilaine Cristina Duarte de; SILVA, Flávia Galdino. **Planejamento e implantações de um arranjo físico (layout)**. I Encontro Científico e I Simpósio de Educação Unisalesiano, Centro Universitário Unisalesiano, 2007.
- ROCHA, Henrique Martins. Apostila da disciplina: Arranjo Físico Industrial. Rio de Janeiro: UERJ, 2011. Departamento de Engenharia de Produção, Faculdade de Tecnologia, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
- VIEIRA, Natália pereira França, FERNANDES, Fernanda Kivia Agra, CORTEZ, Larissa Rodrigues, NUNES, Arthur Medeiros de Araújo, ARAÚJO, Larissa Elaine Dantas de. **Aplicação do método SLP para melhoria do arranjo físico: estudo de caso em uma empresa do ramo alimentício**. Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção, v.2, n. 3, p. 12, jul./dez. 2014.

ANEXO

1. Planta atual da empresa



2. Planta da proposta de layout

