



**FUNDAÇÃO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS - FUPAC
FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE UBÁ
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

MARCELA DE PAIVA FARIA CORDEIRO

ESTUDO DO *LAYOUT* DE UMA CONFECÇÃO DE PEQUENO PORTE

**UBÁ/MG
2017**

MARCELA DE PAIVA FARIA CORDEIRO

ESTUDO DO LAYOUT DE UMA CONFECÇÃO DE PEQUENO PORTE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Engenharia de Produção da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ubá como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Msc. Iracema Mauro Batista.

**UBÁ/MG
2017**

ESTUDO DO LAYOUT DE UMA CONFECÇÃO DE PEQUENO PORTE

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo geral compreender a importância do *layout* de uma confecção de pequeno porte, paralelamente a função da gerência em observar a produção da confecção, situada em uma cidade da Zona da Mata Mineira, pois em cidades pequenas esse tipo de empresa gera empregos para a população local. Para tanto, foi realizado um estudo de caso aplicado a esta confecção, que busca aumentar sua capacidade produtiva sem perder qualidade de seus produtos. Com os resultados obtidos foi apresentada uma proposta de novo *layout* que busca diminuir a distância percorrida pelos produtos ao longo da produção. Portanto, conclui-se que quando necessário, deve-se efetivar a redistribuição das máquinas, dos equipamentos, da produção e das pessoas, pois dessa forma o *layout* empresarial poderá de fato originar resultados positivos para o fluxo produtivo da confecção. Para alcançar o objetivo foram utilizadas algumas ferramentas de Engenharia de Produção.

Palavras – chave: Confecção de Pequeno Porte. Empresa. Indivíduos. *Layout*. Produção.

STUDY OF THE LAYOUT OF A SMALL CONFECTIONERY

Abstract

This research had as general objective to understand the importance of the layout of a small confection, in parallel with the function of the management in observing the production of the confection, located in a city of the Zona da Mata Mineira, because in small cities this type of company generates jobs for the local population. For that, a case study was applied to this confection, which seeks to increase its productive capacity without losing quality of its products. With the results obtained, a proposal of a new layout was presented that seeks to reduce the distance covered by the products throughout the production. Therefore, it is concluded that, when necessary, the redistribution of machines, equipment, production and people should be effected, since in this way the business layout may in fact lead to positive results for the productive flow of the garment. In order to reach the goal, some production engineering tools were used.

Keywords: Small-size confection. Company. Individuals. Layout. Production.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o mercado de trabalho brasileiro está passando por uma crise financeira que afeta diretamente o processo produtivo. Sendo assim, torna-se necessário um maior controle em relação à produção, pois o fluxo produtivo gera o sucesso financeiro da empresa.

Ao constatar algum problema na produção, torna-se necessário que transformações e estratégias de intervenção sejam realizadas para um melhor funcionamento da empresa. As microempresas do segmento têxtil necessitam de produção rápida para melhor atendimento de seus clientes. Cada oportunidade em diminuir o tempo de produção deve ser analisada e aproveitada, por conta da arriscada competição deste ramo empresarial.

Nesse sentido, com o intuito de manter a qualidade e a quantidade do fluxo produtivo de uma organização, cabe à gerência promover os meios cabíveis para tal e dentre eles, encontram-se as modificações no *layout* da empresa, que segundo Lee (1998) “é o produto de milhares de decisões, passadas e presentes. É a manifestação física da estratégia de produção da empresa”, atuando assim, diretamente nos resultados a serem colhidos ou não pela confecção.

Visando atender tal intuito, a gerência da confecção deve observar a disposição dos móveis, das pessoas e dos objetos que se encontram no âmbito interior da mesma, para que a confecção de pequeno porte continue produzindo e oferecendo empregos, atuando assim, de forma direta no contexto econômico e social da sociedade em que se encontra inserida.

Diante do exposto, cabe investigar: como o *layout* de uma confecção de pequeno porte interfere na produção? Assim, estabeleceu-se como objetivo geral compreender a sua importância em uma confecção de pequeno porte, paralelamente a função da gerência em observar a produção. Através do conhecimento do modelo de *layout* da empresa, apresentar uma proposta de melhoria do arranjo físico, destacando a necessidade da implantação do modelo adequado para obter melhores resultados.

Como objetivos específicos o presente estudo visa definir o conceito de *layout*, mostrar a importância e seus objetivos. Identificar as possíveis intervenções por meios de alterações a serem realizadas, apresentando uma alternativa de

arranjo físico que seja mais adequada, através do conhecimento do processo produtivo da empresa onde serão identificadas as oportunidades de melhorias.

O tema escolhido justifica-se pelo fato de muitas confecções de pequeno porte serem a principal atividade econômica de cidades pequenas e além disso, pelo fato do Brasil estar passando por uma crise financeira que reflete diretamente no processo produtivo de pequenas empresas. Nessa perspectiva, a reorganização do *layout* de uma confecção de pequeno porte pode ser a solução para possíveis problemas do fluxo produtivo.

No município de Piraúba-MG, as microempresas de fabricação de peças de vestuário ganham destaque, pois são responsáveis pela maior parte da fonte de renda da maioria das famílias. Sabendo da importância desse setor industrial e da utilização correta das ferramentas de Engenharia de Produção vê-se a possibilidade de melhorias do layout de uma empresa situada nesta localidade, visando a respostas mais rápidas às exigências dos clientes e do mercado.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 O Conceito de *layout* empresarial

A disposição de equipamentos, máquinas, objetos, produtos e indivíduos no interior de uma confecção de pequeno porte podem interferir diretamente no resultado final da produção da empresa, visto que algumas delas arrumam de forma inadequada tais ferramentas de trabalho, gerando um estoque excessivo, bem como a dificuldade de gerenciar o fluxo da produção (SILVA, 2009).

Para Peinado e Graeml (2007) o tipo de arranjo físico de uma empresa decide como ela vai produzir, sendo a parte mais visível de uma organização. O estudo do *layout* existe quando se pretende criar uma nova empresa ou quando se estiver reorganizando plantas industriais. As decisões sobre o *layout* podem ser de nível tático, quando são tomadas pelo gerente da organização e não são tão representativas. As decisões do arranjo físico também podem ser de nível estratégico. Neste caso são realizadas por empresas contratadas que possuem conhecimento especializado no assunto, pois acontece quando se estudam novas fábricas ou mudanças radicais no processo de produção.

O *layout*, também conhecido como o arranjo físico de uma empresa, é definido por Moura (2009, p. 118) como o “planejamento e integração dos meios que concorrem para a produção obter mais eficiência e econômica inter-relação entre máquinas, mão de obra e movimentação de materiais dentro de um espaço disponível”, ou seja, o *layout* visa a um meio eficaz para a melhoria da produção, ou mesmo “a arrumação conveniente das seções e das máquinas da fábrica” (RUSSOMANO, 2000, p. 45).

Machline (1990, p. 63), define o *layout* como:

[...] a posição relativa dos departamentos, seções ou escritórios dentro do conjunto de uma fábrica, oficina ou área de trabalho, nas máquinas, dos pontos de armazenamento, e do trabalho manual ou intelectual dentro de cada departamento ou seção; dos meios de suprimentos e acesso às áreas de armazenamento e de serviços, tudo relacionado dentro do fluxo de trabalho.

Além de conceituar o que é *layout*, Machline (1990, p. 62) defende a ideia de que um *layout* deve atender a quatro princípios fundamentais para um funcionamento empresarial de sucesso:

1. Princípio da economia do movimento – o *layout* ótimo tende a diminuir a distância a ser percorrida pelos operários e ferramentas entre as operações de fabricação;
2. Princípio do fluxo progressivo – o movimento ininterrupto de uma operação para a próxima, sem transportes de volta ou cruzamentos de materiais, homens e equipamentos, é o preferível;
3. Princípio da flexibilidade – a possibilidade de rearranjos econômicos para adaptar a produção às mudanças do produto do volume de produção e dos equipamentos e processo, deve ser sempre preferida;
4. Princípio da integração – a integração entre fatores que é necessária para que o *layout* seja ótimo, deve ser sempre preferida.

Nessa perspectiva, pode-se notar que o *layout* de uma confecção de pequeno porte, assim como as demais confecções, indústrias e empresas deve atender o princípio da economia do movimento, o princípio do fluxo progressivo, o princípio da flexibilidade e o princípio da interação para a garantia de uma produção quantitativa e qualitativa e conseqüentemente, o sucesso produtivo e financeiro da empresa.

Segundo Neumann e Scalice (2015), o *layout* tem grande importância e podem-se considerar dois aspectos para defini-lo: econômico e científico. No que diz respeito à economia, o *layout* correto de uma indústria obtém considerável diminuição nos custos de produção; onde a indústria que pretende ser competitiva em seu ramo empresarial necessita de replanejamentos e reorganização do *layout*, para não se tornarem obsoletos, uma vez que a evolução tecnológica produz novas máquinas e equipamentos constantemente.

Dessa forma, o *layout* de uma empresa pode ser entendido como a organização estrutural que engloba a distribuição de indivíduos, máquinas, espaços, dentre outros, que possui como objetivo a facilitação da produção.

2.2 Tipos de Layout

Levando-se em consideração a importância da distribuição de equipamentos e pessoas no ambiente interno de uma confecção de pequeno porte para a obtenção do sucesso produtivo, o *layout* de uma empresa deve ser sempre analisado e alterado, quando necessário.

Assim,

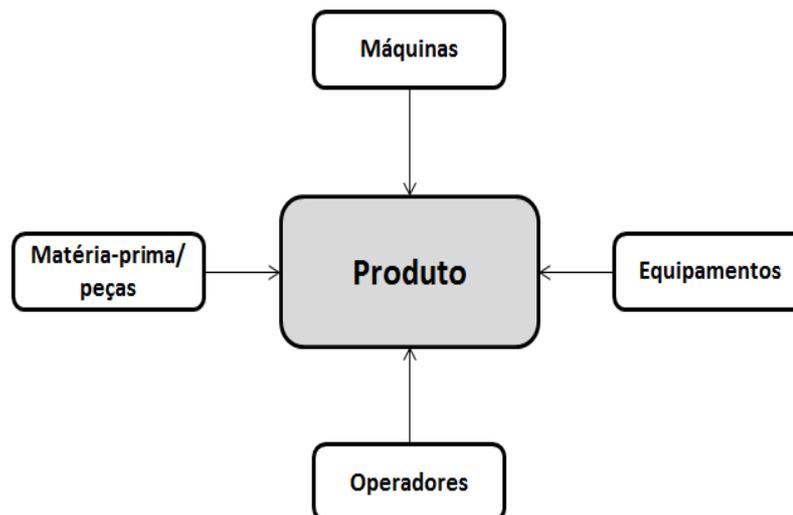
Para a elaboração do layout, são necessárias informações sobre especificações e características do produto, quantidades de produtos e de

materiais, sequências de operações e de montagem, espaço necessário para cada equipamento, incluindo espaço para movimentação do operador, estoques e manutenção, e informações sobre recebimento, expedições, estocagem de matérias-primas e produtos acabados e transportes (MARTINS e LAUGENI, 2006, p. 87).

O sistema de organização e produção é definido pelos tipos básicos de *layout*, pois dependem da natureza dos produtos e dos tipos de operações executadas. Segundo Neumann e Scalice (2015), atualmente, existem quatro tipos básicos de arranjos físicos, sendo o posicional, por processo, celular e por produto, onde que cada um deles possui suas características próprias.

2.2.1 Arranjo físico posicional

O *layout* posicional é também chamado de *layout* fixo, é o tipo mais básico de *layout* e é utilizado quando o produto a ser produzido tem dimensões muito grandes e não pode ser facilmente movimentado. Nesse tipo de *layout* são as pessoas, máquinas e equipamentos que se movimentam em relação ao produto produzido, pois este fica em um local fixo. É utilizado, por exemplo, na fabricação de navios ou em uma sala de operações de um hospital o paciente fica posicionado ao centro dos equipamentos e os médicos trabalham ao redor (NEUMANN e SCALICE, 2015). A FIG. 1 ilustra este tipo de arranjo físico.

Figura1- Esquema de um *layout* posicional

Fonte: Neumann e Scalice, 2015.

2.2.2 Arranjo físico por produto

Segundo Slack, Chambers e Johnston, 2009 o layout por produto localiza os recursos da produção de acordo com um roteiro predefinido onde a sequência das atividades é de acordo com a sequência na qual os processos foram alocados fisicamente. Esse tipo de arranjo físico também é chamado de arranjo físico em fluxo ou em “linha”, pois os recursos produtivos seguem um fluxo ao longo da “linha” de produção. De acordo com Neumann e Scalice, 2015 no arranjo físico por produto são utilizados transportes automáticos para diminuir o transporte de material realizado por pessoas. Também é comum neste tipo de *layout* ter baixa variabilidade de produtos, alto grau de mecanização e maior taxa de produção.

2.2.3 Arranjo físico por processo

No arranjo físico por processo ou arranjo físico funcional, os recursos transformadores são localizados próximos um dos outros de acordo com as similaridades dos processos. Isso significa que o roteiro das atividades é de acordo

com as necessidades dos produtos, produtos diferentes percorrerão diferentes roteiros, pois terão necessidades diferentes (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2009).

Os produtos ficam distribuídos conforme a sua similaridade, onde a produção é intermitente (por lote). É caracterizado pelo agrupamento das máquinas por tipo ou função, por exemplo: seção de corte, seção de furação e linha de pintura. O maior esforço para planejar o *layout* funcional está na aproximação dos setores com maior intensidade de tráfego, para obter uma menor movimentação desnecessária de materiais, que pode afetar negativamente os custos da empresa (NEUMANN e SCALICE, 2015)

2.2.4 Arranjo físico celular

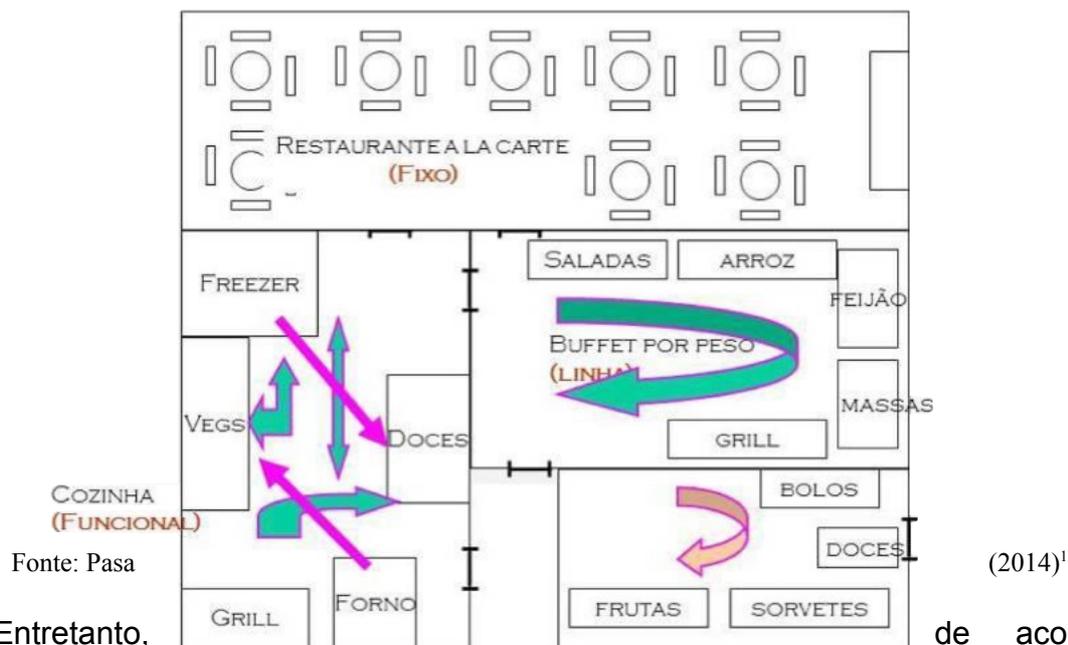
Para Neumann e Scalice, 2015 algumas empresas, como do ramo de autopeças e bancos, não apresentam variedade pequena e alto volume de produção para dotar *layout* por produtos, ou o oposto para utilizarem o *layout* por processos. Justamente neste intervalo de médios volumes e médias variedades é necessário utilizar o *layout* celular. São alocados produtos e peças com algum grau de semelhança entre si, criando as subunidades produtivas (células), permitindo ainda alto índice de qualidade e produtividade, diminuindo transporte de materiais e estoques.

Ainda de acordo com Neumann e Scalice, 2015 o sistema de manufatura celular possui algumas características como: máquinas e equipamentos são arranjados na sequência do processo de fabricação de uma família de produtos ou peças; produção em lotes, os lotes são de tamanho médio e produzem um *mix* de produtos ou peças; a célula é usualmente projetada na forma de “U”.

A junção de mais de um tipo clássico de *layout* em uma mesma Unidade Produtiva é chamado de *layout* misto ou híbrido, são utilizados em empresas que apresentam alta variedade de volumes com grande *mix* de produtos. Em muitos casos pode acontecer que nenhuma das soluções anteriores apresentadas atenda completamente as necessidades da empresa, por conta da adaptação das empresas às demandas do mercado. Dessa forma há uma combinação de alguns dos quatro tipos de arranjo físico. A empresa escolhe pelo *layout* misto devido ao fato de ela possuir processos com diferentes necessidades de volume de produção e de

variedade de itens a serem produzidos. Como no caso de oficinas especializadas em manutenção e restaurantes (NEUMANN e SCALICE, 2015). A FIG. 2 ilustra esquematicamente este tipo de *layout*.

Figura 2 - Esquema de um *layout* misto



Entretanto, de acordo com Slack, Chambers e Johnston, 2009 cada tipo de *layout* citado possui suas vantagens e desvantagens, como mostra o QUADRO 1:

¹PASA, G. S. 1 Programação da Produção I ENG 09010 Arranjo físico e fluxo Cap. 7.

Quadro 1: Vantagens e desvantagens dos tipos básicos de arranjo físico

LAYOUT	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Posiciona I	Flexibilidade muito alta de <i>mix</i> 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 ou atividades pode ser complexa Pode significar muita movimentação de equipamentos e mão de obra
Processo	Alta flexibilidade de <i>mix</i> 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 complexo pode ser difícil de controlar
Celular	Pode dar um bom equilíbrio entre custo e flexibilidade para operações com variedade relativamente alta Trabalho em grupo pode resultar em melhor motivação	Pode ser caro reconfigurar o arranjo físico atual Pode requerer capacidade adicional
Produto	Baixos custos unitários para altos volumes Dá oportunidade para especialização de equipamento	Pode ter baixa flexibilidade de <i>mix</i> Trabalho pode ser repetitivo

Fonte: Slack, Chambers e Johnston, 2009. Adaptado pela autora.

Dessa forma, cabe à gerência da empresa planejar ações interventivas, e, analisar as vantagens e desvantagens de cada tipo de *layout*, para implantá-lo, ou mesmo reimplantá-lo, para assim, melhor atender às necessidades da empresa em relação à produção.

O planejamento enquanto ação para o sucesso é importante para a escolha do *layout* de uma confecção de pequeno porte, pois através dele medidas cabíveis e conscientes são adotadas para que haja um resultado positivo para a empresa, gerando um aumento na produção, e, conseqüentemente, uma maior probabilidade de obtenção de lucro. E segundo Peinado e Graeml (2007, p. 201) os princípios fundamentais dos arranjos físicos são:

- Segurança: todos os processos que podem representar perigo para funcionários ou clientes não devem ser acessíveis a pessoas não autorizadas. Saídas de incêndio devem ser claramente sinalizadas e estarem sempre desimpedidas;
- Economia de movimentos: deve-se procurar minimizar as distâncias percorridas pelos recursos transformados. A extensão do fluxo deve ser a menor possível;
- Flexibilidade de longo prazo: deve ser possível mudar o arranjo físico, sempre que as necessidades da operação também mudarem;
- Princípio da progressividade: o arranjo físico deve ter um sentido definido a ser percorrido, devendo-se evitar retornos ou caminhos aleatórios;
- Uso do espaço: deve-se fazer uso adequado do espaço disponível para a operação levando-se em conta a possibilidade de ocupação vertical, também da área da operação.

Assim, pode-se dizer que “com um bom arranjo físico obtêm-se resultados surpreendentes na redução de custos de operação e no aumento de produtividade” (VIEIRA, 1981, p. 9), o que traz a diminuição de gastos e sucesso financeiro, pois se há aumento de produtividade, como resultado nota-se aumento das vendas.

2.3 A importância da gerência para o *layout*

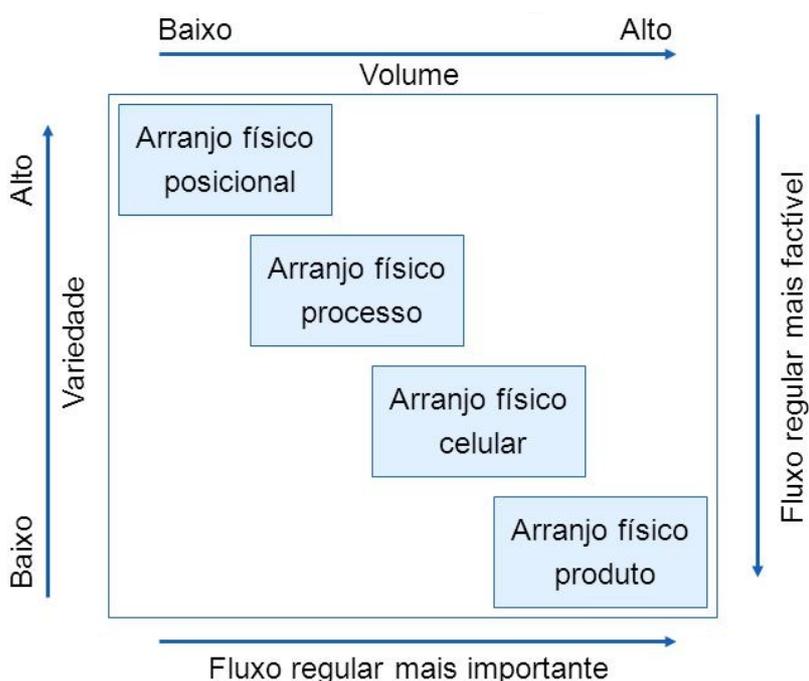
O processo produtivo de uma indústria tem como um de seus fatores fundamentais para a obtenção de um resultado produtivo positivo e de qualidade, a adoção de um *layout* que atenda às necessidades da empresa e que esteja de acordo com o espaço físico da mesma.

Nessa perspectiva, cabe à gerência observar os resultados alcançados por meio da produção e realizar as transformações cabíveis quando constatada a necessidade, pois para Scartezini (2009) para se gerenciar os processos produtivos de uma empresa é necessário entender quais são os tipos de processos e como eles funcionam.

Assim, a gerência através de uma observação detalhada da confecção e da produção, pode detectar as possíveis falhas da empresa e por meio do controle interno que engloba “os instrumentos da organização destinados à vigilância administrativa que permitem prever, observar, dirigir ou governar os acontecimentos que se verificam dentro da empresa e que produzem reflexos em seu patrimônio” (FRANCO e MARRA, 1992, p. 207), cabe à gerência promover as devidas interferências, sendo importante para um *layout* empresarial de sucesso.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), a decisão de qual tipo de *layout* escolher quase nunca depende somente de uma escolha entre os tipos de *layout*. É necessário levar em conta algumas características, como volume da produção e variedade de produtos, que grosso modo vão reduzir seu leque de escolha para uma ou duas opções. A FIG. 3 ilustra como volume e variedade se sobrepõem em cada tipo de arranjo físico.

Figura 3 – Tipos de *layout* por volume x variedade



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009). Adaptado pela autora.

2.4 Ferramentas clássicas para construção do *layout*

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), após escolher o tipo básico de arranjo físico, a próxima etapa é decidir seu projeto detalhado. O projeto detalhado consiste na operação dos princípios gerais implícitos na escolha dos tipos básicos de arranjo físico.

Para realizar o detalhamento do *layout* é necessária a utilização de algumas ferramentas, muitas vezes o custo de *layout* adequado é superior ao custo do *layout* mal estudado, porém o segundo afeta diretamente no custo de produção. Algumas ferramentas têm sido usadas com maior frequência para realização dos diferentes tipos de processos de projeto de *layout* industrial (NEUMANN & SCALICE, 2015).

2.4.1 Diagrama de processos

Para Neumann & Scalice (2015) o diagrama de processo ou cartas de processo é uma ferramenta utilizada para se realizar o detalhamento do processo produtivo, sua função é mostrar a sequência das tarefas principais de um processo, as relações de tempo entre diferentes partes de um trabalho, o fluxo de materiais e o movimento de pessoas durante o trabalho.

Na elaboração do Diagrama de Processos os elementos ou etapas do processo são representados por um símbolo segundo a norma ANSY Y15.3M-1979, detalhado no QUADRO 2.

Quadro 2 – Simbologia adotada pela norma ANSI Y15.3M-1979

	NOME	AÇÃO	EXEMPLOS
	Operação	Agrega valor	Corte, pintura embalagem,...
	Espera/Atraso	Atraso/Retenção	Fila
	Estocagem	Armazenamento formal	Depósito, “pulmão”,...
	Transporte	Movimenta itens	Esteira, guindaste, corda,...
	Inspeção	Verifica defeitos	Insp. Visual, dimensional,...

Fonte: Neumann e Scalice (2015). Adaptado pela autora.

2.4.2 Diagrama de afinidades

De acordo com Muther (1978), a etapa de inter-relações de atividades consiste na relação de cada atividade com um grau de proximidade, onde se devem indicar quais as atividades devem ficar próximas ou distantes uma da outra no arranjo físico.

O Diagrama de Afinidades é construído na forma de uma matriz triangular, onde se utiliza uma escala de afinidade denominada AEIOUX. A matriz é composta por linhas, onde são representados os elementos que ocupam espaço físico do

matéria-prima utilizada na confecção das peças. O tecido já vem cortado e separado em lotes, por tamanho e cor, assim como os aviamentos utilizados. Os produtos são colocados em linha de montagem de acordo com a prioridade na entrega. Após a produção, as peças voltam para o fornecedor, a fim de receberem o acabamento final, a empresa segue as seguintes etapas de produção: separação, marcação, costura e inspeção.

Possui 23 funcionários, sendo 18 costureiros (as), 2 passadeiras, 1 revisora, 1 picadeira e 1 gerente. Dispõem de 26 máquinas dispostas no setor de produção.

O prazo médio de entrega dos lotes acordados pela empresa é de 7 dias, podendo variar para mais ou para menos, de acordo com a urgência do cliente.

2.5.1 Diagnóstico da situação atual

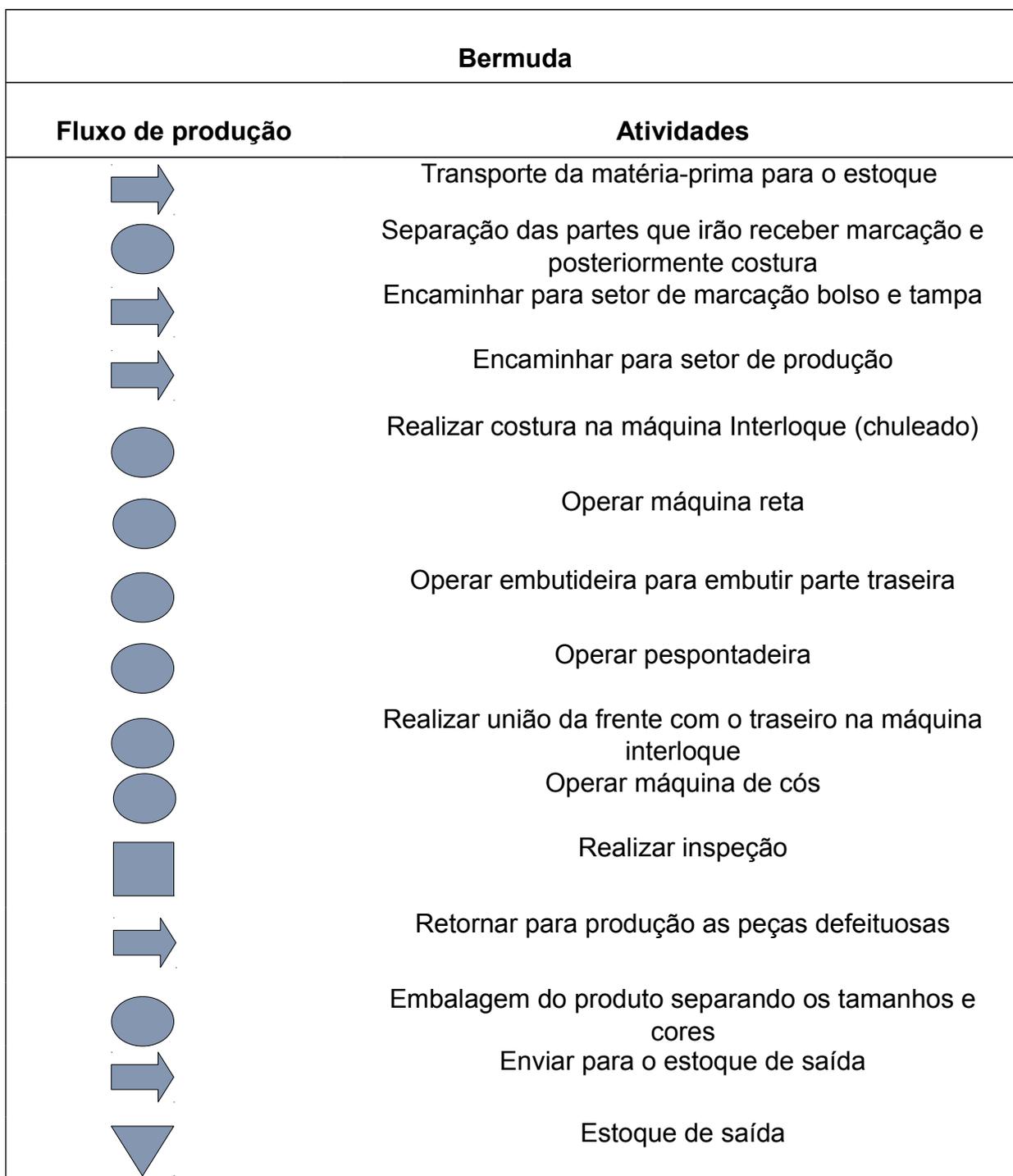
As máquinas, mesas e matéria-prima estão alocadas dentro de um espaço físico sem projeto, ou seja, sem um estudo de arranjo físico adequado. Não há demarcação das áreas, o que remete a ideia de que os equipamentos foram colocados em seus lugares sem planejamento.

A empresa possui um terreno de 372 m², observando suas instalações, nota-se que não há espaço suficiente para o armazenamento do estoque de matéria-prima e produto acabado. O fluxo de produção é confuso por não haver corredores para movimentação e delimitações dos setores, o que contribui para a falta de organização no ambiente de trabalho.

O tipo de processo utilizado pela empresa é em lotes, caracterizando um *layout* por processo, apesar de não haver uma divisão clara a confecção das peças é realizada de forma que em cada setor seja realizado um processo de produção.

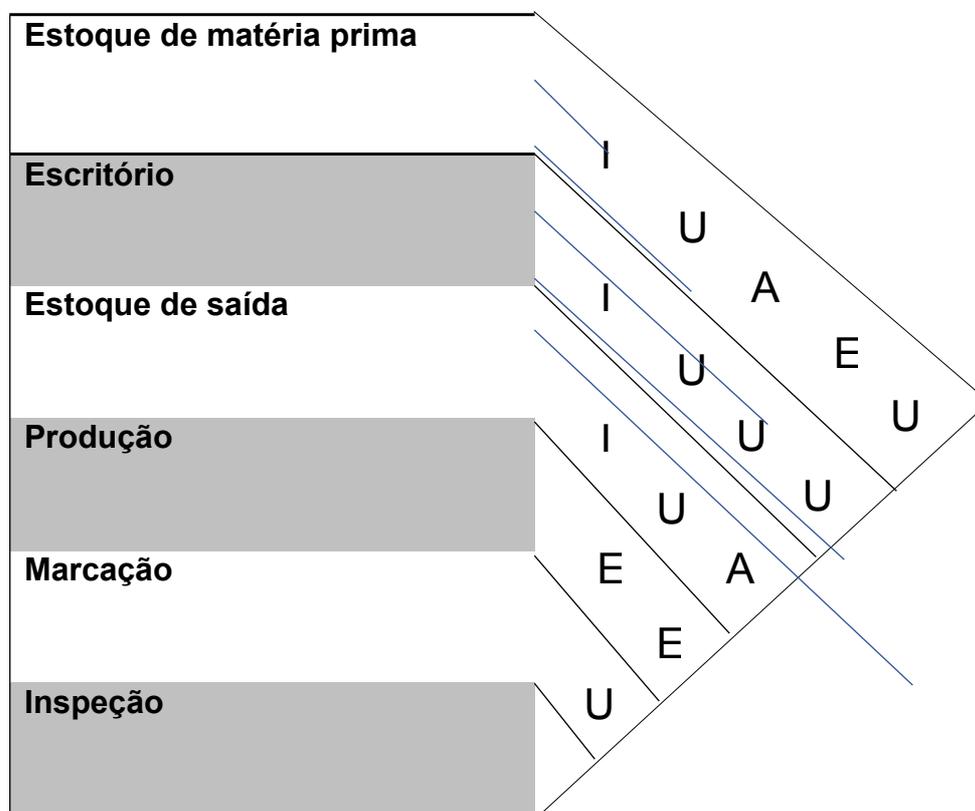
Para um melhor entendimento dos tipos de processos realizados na empresa segue o diagrama de processos de uma bermuda (QUADRO 3). O diagrama de afinidades das atividades da empresa está demonstrado no QUADRO 4. As peças fabricadas passam por processos de produção semelhantes, mudando apenas algumas características como o tipo de peça fabricada, cor e tamanho.

Quadro 3 – Diagrama de processos (Bermuda)



Fonte: A autora, 2017.

Quadro 4 – Diagrama de afinidades da empresa



Cód.	Proximidades
A	Absolutamente Importante
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Pouco Importante
U	Sem Importância
X	Não Desejável

Fonte: A autora, 2017.

Como mostrado nos diagramas de processos, o início da produção se dá com a separação dos lotes e aviamentos seguindo primeiramente para o setor de marcação, onde é realizada a marcação através de giz ou a passagem das peças para marcar os locais que receberão a costura. Em seguida, é realizada a costura nos diferentes tipos de máquinas e são colocados os aviamentos. Por fim são revisadas, embaladas e armazenadas no estoque.

O transporte das peças dentro do setor de produção é realizado de forma que as peças fiquem sempre organizadas em cores e tamanhos, não deixando haver

gargalos na produção. Algumas atividades, como a troca de linhas e aparelhos, são realizadas para auxiliarem confecção das peças, o que muitas vezes causa atraso no tempo de produção. Outros fatores que contribuem negativamente para o melhor aproveitamento da produção são a manutenção corretiva das máquinas e o retrabalho das peças.

No diagrama de relacionamentos foi estabelecida a relação existente entre os departamentos da empresa, a fim de movimentar os equipamentos para que possam ficar localizados com maior proximidade aqueles que tiverem maior grau de afinidade.

Dessa forma foram observadas as inúmeras perdas durante o processo, para definir os pontos que devem ser modificados do *layout* atual. Algumas delas serão citadas no QUADRO 5.

Quadro 5 – Perdas identificadas no processo

Desperdício	Descrição das atividades
Transporte	Por conta da má distribuição física dos equipamentos, máquinas, o fluxo das operações é confuso causando movimentos desnecessários de materiais.
Processamento	Devido à movimentação excessiva algumas peças sofrem retrabalho.
Espera	Em virtude da dificuldade com o transporte entre uma máquina e outra nota-se que alguns operadores apresentam ritmo de produção menor, e menor carga de trabalho.
Estoque	O estoque de matéria-prima e produto acabado é misturado em decorrência da falta de espaço físico e falta de demarcação para o setor de armazenamento de estoque.

Fonte: A autora, 2017.

Após definir a afinidade existente entre os setores e as perdas do processo é possível definir a posição de cada departamento da empresa. Porém é necessário definir a dimensão dos equipamentos e máquinas, assim como a disponibilidade de espaço da empresa, como mostra a TAB. 1

Tabela 1 – Necessidade de espaço

Setor de produção	Área das máquinas e equipamentos					Quantidade	Área total (m ²)
	Máquinas	Comprimento (m)	Largura (m)	Área (m ²)			
Produção	Reta	1,10	0,50	0,55	13	7,15	
Produção	Interloque	1,10	0,50	0,55	5	2,75	
Produção	Pespontadeira	1,10	0,50	0,55	7	3,85	
Produção	Embutideira	1,10	0,50	0,55	1	0,55	
Produção	Maquina de cóis	1,10	0,50	0,55	1	0,55	
Produção	Galoneira	1,10	0,50	0,55	1	0,55	
Produção	Prateleira	1,85	0,50	0,925	1	0,925	
Marcação	Mesa de marcação	1,50	1,00	1,50	2	3,00	
Inspeção	Mesa para inspeção	1,50	1,00	1,50	2	3,00	
Escritório	Mesa de atendimento	1,80	1,30	2,34	1	2,34	
Escritório	Armário de arquivo	1,00	0,42	0,42	1	0,42	
Estoque saída	Armário pertencentes dos funcionários	1,30	0,40	0,52	1	0,52	
Total necessário		15,55	7,62	10,505	36	25,605	

Fonte: A autora, 2017

2.5.2 Proposta de um novo layout

Realizadas as análises de dados necessárias e identificadas as oportunidades de melhorias, e as perdas existentes foi possível realizar a proposição de um novo *layout* para a empresa. Na elaboração do novo *layout* foram levados em conta fatores como:

- Aproximação dos postos de trabalho
- Diminuição do fluxo desnecessário de insumos
- Realizar a produção numa sequência lógica
- Maior aproveitamento do espaço disponível

Assim, algumas mudanças foram propostas. O estoque de matéria-prima foi remanejado para a lateral da empresa, onde o recebimento será mais rápido e não atrapalhará o fluxo de produção. O setor de inspeção ficará mais próximo do estoque de produto acabado diminuindo a distância percorrida entre esses setores. As máquinas no setor de produção serão alocadas de maneira a otimizar o

processo, realizando uma sequência das etapas de produção, levando em consideração as atividades realizadas na maioria das peças. Para melhor demarcação do espaço foi acrescentado ao *layout* paredes virtuais. Foi proposta também a abertura de duas janelas para melhor iluminação da empresa.

Sendo assim de acordo com as ferramentas utilizadas e o dimensionamento da área da empresa propõem-se um novo *layout* que englobe os objetivos apresentados. Segue o APÊNDICE A - Projeto de *layout* atual e APÊNDICE B – Propostas de melhorias no *layout*.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da confecção do presente trabalho, conclui-se que o *layout* de uma confecção de pequeno porte é de extrema importância para que tal empresa alcance uma produção de qualidade, bem como o seu objetivo final que é a garantia das vendas.

Para que a empresa estudada tenha a distribuição dos indivíduos e equipamentos que fazem parte do processo produtivo, de maneira adequada, é indispensável que haja a escolha de um *layout* compatível com a realidade do espaço físico da empresa, o qual foi definido por *layout* de processo por conta da produção ser em lotes.

Verificou-se que adotado o arranjo físico adequado, o sucesso é inevitável para a empresa. Entretanto, para que haja tal constatação, é indispensável o papel da gerência, uma vez que por meio dela são realizadas observações e ações interventivas quando necessárias.

Sendo assim a principal melhoria na nova proposta de *layout* está na redução de deslocamentos entre os setores de produção, visto que o tempo de transporte entre os setores irá diminuir, aumentando assim sua produtividade. Devido ao diagrama de afinidades, houve uma melhor alocação dos departamentos no espaço disponível da fábrica. Resultando em melhorias no fluxo confuso de pessoas e materiais ao longo do processo.

Dessa forma, conclui-se que a gerência possui um papel importante em relação à constatação de um *layout* indevido ou não na empresa, visando assim, possíveis intervenções, bem como constatou-se que quando necessário se deve efetivar a redistribuição das máquinas, dos equipamentos, da produção e das pessoas, pois dessa forma o *layout* empresarial poderá de fato originar resultados positivos para o fluxo produtivo da confecção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FRANCO, Hilário; MARRA, Ernesto. **Auditoria Contábil**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1992.
- LEE, Q. **Projeto de instalações e do local de trabalho**. São Paulo: IMAM, 1998.
- MACHLINE, Claude et al. **Manual de Administração da Produção**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1990.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**, 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MOURA, R. A. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. 6. Ed.rev. Instituto IMAM: São Paulo, 2009.
- MUTHER, Richard. **Planejamento do layout: sistema SLP**. São Paulo: Edgard Blucher, 1978.
- NEUMANN, C; SCALICE, R. K. **Projeto de fábrica e layout**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- PASA, Giovana Savitir. **1Programação da Produção I ENG 09010 Arranjo físico e fluxo Cap. 7**. Disponível em: <https://vdocuments.net/1-programacao-da-producao-i-eng-09010-arranjo-fisico-e-fluxo-cap-7-profa-giovana-savitri-pasa-giovanapasaproducaoufrgsbr.html>. Acesso em: 01 de novembro de 2017.
- PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: Ed. UNICENP, 2007.
- RUSSOMANO, Vítor Henrique. **PCP – Planejamento e Acompanhamento da Produção**. 6ª ed. São Paulo. Editora Pioneira, 2000.
- SCARTEZINI, Luís Maurício Bessa. **Análise e Melhoria de Processos**. Apostila. Goiânia, 2009.
- SILVA, A.L. **Desenvolvimento de um modelo de análise e projeto de layout industrial orientado para a Produção Enxuta**. 2009. 243f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- TORTORELLA, G.L, FOGLIATTO, F.S. **Planejamento sistemático de layout com apoio de análise de decisão multicritério**. 2008. 624f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008
- VIEIRA, Augusto César Gadelha. **Manual de Layout: (arranjo físico)**. Rio de Janeiro: Confederação Nacional da Indústria, 1981.

APÊNDICE A - Projeto de *layout* atual

