

OTIMIZAÇÃO DE LAYOUT E ARRANJO FÍSICO EM ESPAÇOS LIMITADOS: Um estudo efetuado na Empresa Beta

AUTOR: GUSTAVO DOS SANTOS VILELA LEITE

ORIENTADORA: PROFA. SANETE IRANI DE ANDRADE

RESUMO

A Beta é uma das principais fornecedoras de tubos de aço para líquidos automotores como freio e combustível do país. O expressivo crescimento obtido neste ano em curso impactou o planejamento da empresa que tem buscado soluções sem grandes investimentos, visto que este crescimento não é tratado pelos gestores como algo duradouro devido a situação econômica atual. A empresa buscou alternativas urgentes e imprescindíveis e que não impactasse suas despesas. O objetivo deste estudo foi buscar as formas viáveis de distribuição física, que proporcionem uma melhoria no fluxo de produção e distribuição de layout e que otimizem os processos para uma produção com uma maior capacidade e eficiência em um espaço limitado da empresa. A metodologia utilizada, além da pesquisa bibliográfica, foi a observação participante. Como resultado, foi apresentada uma proposta com um tipo de layout que pode atender a empresa de forma satisfatória sem custos adicionais.

Palavras-chave. Layout, Arranjo Físico, Fluxo de Produção.

ABSTRACT

Beta is one of the main suppliers of steel tubes for automotive liquids such as brake and fuel in the country. The significant growth achieved this year has impacted the company's planning, which has been seeking solutions without large investments, since growth is not seen by managers as something lasting due to the economic situation. The company sought urgent and essential alternatives that would not impact its expenses. The objective of this study was to look for viable forms of physical distribution, which provide an improvement in the flow of production and layout distribution and which optimize processes for production with greater capacity and efficiency in a limited space of the company. The methodology used, in addition to bibliographical research, was participant observation. As a result, a proposal was presented with a type of layout that can satisfactorily serve the company without additional costs.

Key-words: Layout, Physical Arrangement, Production Flow.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais com o avanço da tecnologia de informação e comunicação, da globalização e toda a competitividade industrial existente no mundo, as empresas têm buscado cada vez mais melhores métodos e processos para se manterem competitivas. Além de buscar ofertar um produto com uma boa qualidade com uma relação custo versus benefício condizente, buscar a otimização dos processos de todas as áreas têm sido uma tarefa constante, e um dos setores que tem ganhado grande importância é a logística que não é mais só responsável pela entrega dos produtos acabados, mas também pelo recebimento e controle do estoque e de matéria prima.

Uma melhor estocagem e armazenagem, e uma distribuição física melhor distribuída visando um melhor fluxo de produção, e uma otimização no tempo dos processos, ou melhora na qualidade ou diminuição dos custos de um processo fazem muita diferença no planejamento produtivo, na escolha por um tipo de *layout*, e na capacidade produtiva de uma empresa, os clientes já não esperam mais dias e dias pela chegada de um produto, e com um crescente número de vendas uma empresa pode pensar então se deve buscar um novo armazém, abrir uma nova filial ou talvez uma otimização em seu *layout* produtivo e de estoque aumente sua capacidade produtiva suprindo assim essa nova demanda por produtos.

Apesar de todas as vantagens citadas de uma melhor organização e controle de estoque e armazenagem muitas empresas negligenciam ou subestimam técnicas de gestão de estoques e armazenagem até se verem forçadas a utilizarem delas por não estarem conseguindo manter seus estoques ou estarem tendo prejuízo com eles.

A empresa Beta, fornecedora de tubos de aço há mais de 20 anos no mercado, manteve ao longo desses anos um número de clientes sem grandes oscilações, durante sua existência, e diante deste fato, pouco tem se preocupado com o fluxo de seu processo produtivo: os estoques sempre contaram com um espaço suficiente para sua demanda. Porém, no último ano (2022) sua demanda vem crescendo exponencialmente fazendo com que sua produção esteja quase sempre em seu limite e seu estoque com sua capacidade, completa. Atrasos e problemas de estocagem que raramente acontecia antes tornaram-se constantes; a aquisição de um novo espaço de armazenagem, ou a abertura de uma filial foram cogitadas, mas, algumas pesquisas efetuadas não asseguraram a tomada de decisão em favor dessa nova situação apresentada. O que mais tem pesado é a insegurança da manutenção de uma demanda que garanta a cobertura dos novos custos. Sem espaço para a ampliação das instalações, a empresa optou por buscar uma nova distribuição física afim de otimizar seus processos para conseguir atender a demanda existente.

Diante deste contexto, surge a seguinte questão: que ações a empresa pode tomar para, diante do espaço existente, otimizar a distribuição física afim de melhorar a estocagem e armazenagem de seus materiais?

Para tanto, traçou-se como objetivo geral buscar as formas viáveis de distribuição física, que proporcionem uma melhoria no fluxo de produção e distribuição de *layout* e que otimizem os processos para uma produção com uma maior capacidade e eficiência em um espaço limitado da empresa Beta objeto deste estudo.

A seguir são apresentadas breves considerações sobre armazenagem e *layout*.

2. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE ARMAZENAGEM

A armazenagem compõe-se de atividades básicas: recebimento → estocagem → administração de pedidos → expedição. O recebimento consiste no primeiro passo do processo que tem como significado o aceite físico do pedido. Neste estágio são cheçadas as condições físicas do material recebido, inclusive os da nota fiscal (ARBACHE *et al.* 2004).

Para Moura (1997) as atividades de estocagem normalmente não agregam valor ao produto e muitas vezes impactam no custo destes produtos. É fato que a armazenagem se utilizada de forma indicada, constitui em uma importante vantagem competitiva para a empresa. Lembrando que, armazenagem não deve ser confundida com estocagem. Enquanto a armazenagem constitui uma prática logística e faz uso da administração do espaço e do tempo, a estocagem faz parte do processo de armazenagem. A armazenagem tem como principal foco a proteção do material de eficiente.

A correta estocagem de produtos e a melhor utilização do espaço de armazenagem pode fazer a diferença para uma boa gestão de estoque; as empresas buscam cada vez mais otimizar esses processos seja com tecnologia, ou com melhores formas de realizar a estocagem e armazenagem, os armazéns geralmente são projetados com diversos cálculos e métodos, tendo em vista o seu tamanho, o produto que vai ser estocado, o número de docas, e a sua capacidade de estoque.

Entretanto, mesmo com todo esse planejamento para o armazém a correta separação, demarcação de setores e produtos, com o planejamento da área para estoque, armazenagem e as rotas de fluxo, deve-se traçar estratégias para uma possível demanda maior que o planejado para esse armazém levando em conta o possível limite de capacidade, uma estratégia de otimização de espaço ou um layout diferente do usado normalmente pode liberar um espaço para a estocagem provisória de produtos ou matéria prima até a normalização da demanda de produtos. Rodrigues (2015, p. 88) afirma: “Para gerenciar tecnicamente uma área de armazenamento é imprescindível ter, de forma indelével na mente, todos os detalhes que a caracterizam, de modo a possibilitar uma rápida tomada de decisão”.

Com informações precisas tais como dimensões, planta e *layout* operacional do armazém, bem como fluxo e as rotas percorridas pelas mercadorias neste espaço, consegue-se um melhor entendimento do espaço que possui o armazém, e também, do espaço disponível para a armazenagem.

Com esse conhecimento é possível um melhor planejamento da armazenagem de produtos e elaboração de melhores estratégias para a armazenagem, além de afastar gargalos no estoque seja ele de mercadorias prontas ou de matéria prima.

2.1 Layout ou arranjo físico: algumas considerações teóricas

O arranjo físico de uma operação produtiva está relacionado, conforme Slack (2009) citado por Gurgel *et al.* (2017) como o posicionamento físico dos seus recursos transformadores, que significa deliberar pelo local onde serão colocadas todas as instalações, além das máquinas, equipamentos e mão de obra relacionada à operação.

Na ótica de Peinado e Graeml (2007) a distribuição física é também conhecida ou chamada de arranjo físico e trata da movimentação, estocagem e armazenagem dos produtos de uma empresa. Quanto à

estratégia adotada da distribuição física, busca-se um melhor fluxo de movimentação e a opção por um *layout* que otimize os processos de produção e estocagem.

Emami & Nookabadi (2013) e Britto *et al.* (2015) também citados por Gurgel *et al.* (2017) afirmam que investir no arranjo físico de uma empresa pode trazer ser de grande valia por contribuir para que este processo ocorra dentro de um padrão máximo de economia.

É fato, segundo o que afirmam estes autores, que um *layout* eficiente pode reconfigurar a unidade fabril e trazer ganhos na obtenção de maior interatividade entre a produção e a demanda dos produtos resultando em um incremento com uma maior competitividade para a empresa.

Gurgel *et al.* (2017) amparando-se em Schmenner (1995) acrescentam: *layouts* ruins podem causar uma série de prejuízos para as operações de serviços, tais como filas excessivas de produtos ou clientes, custos indevidos na operação.

A partir das contribuições destes autores, verifica-se a importância do *layout* para as empresas e o impacto dele na rotina da empresa, seja na operacionalização dos processos, seja no custo final dos produtos.

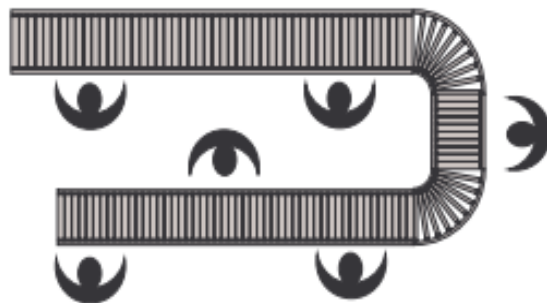
Na obra de Peinado e Graeml (2007) encontram-se cinco formas de se organizar um arranjo físico produtivo, que são: (1) arranjo por produto ou por linha; (2) arranjo por processo ou funcional; (3) arranjo celular; (4) arranjo por posição fixa; e (5) arranjo misto. A seguir são apresentados estes arranjos, conforme orientação dos referidos autores:

2.1.1 Arranjo físico por produto ou linha

Esse tipo de arranjo físico é um dos primeiros tipos de arranjo físico elaborado, sendo utilizado e popularizado por Henry Ford na década de 1930. Trata-se de um tipo de arranjo físico utilizado quando se tem uma fila de clientes ou etapas de processos que são posicionadas uma após a outra seguindo um fluxo de processo contínuo, diminuindo o espaço e a distância entre os processos, aumentando assim o tempo de produção e a produtividade.

Na figura 1 abaixo, tem-se uma proposta deste tipo de arranjo:

Figura 1 – Arranjo físico por produto ou linha



Fonte: Peinado e Graeml (2007, p. 203)

Este tipo de arranjo pode apresentar prós e contras. No Quadro 1 abaixo são destacados apresentadas as vantagens e as desvantagens deste tipo de arranjo físico.

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do arranjo físico por produto ou linha

Vantagens	Desvantagens
Possui uma grande capacidade produtiva podendo ser utilizada para produção em massa.	Dificuldade na diversificação de produtos.
Alto grau de padronização.	Alto investimento em máquinas específicas ou na automatização do processo.
Fácil controle das taxas de produção	Geração de descontentamento nos operadores por ser um trabalho altamente repetitivo

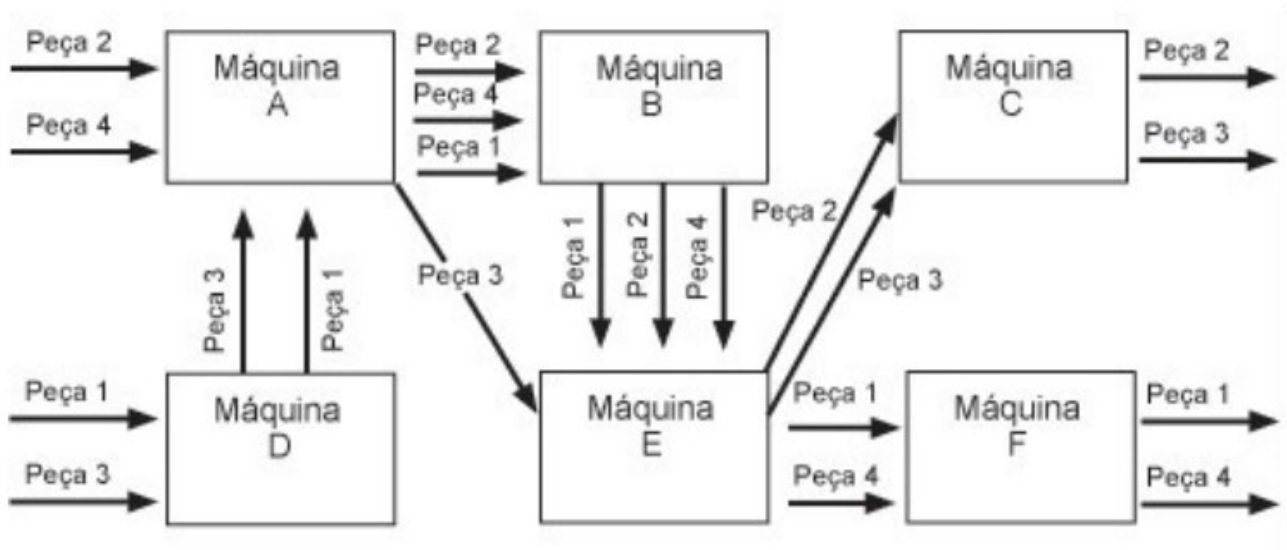
Fonte: Peinado e Graeml (2007, p. 203).

2.1.2 Arranjo por processo ou funcional

No arranjo por processo, também nominado de arranjo funcional, os materiais e produtos se deslocam em direção dos processos necessários. Esse tipo de arranjo possui processos semelhantes de modo que o material ou produto passa pelos processos necessários, mas nem sempre precisam passar por todos os processos que estão naquela área. Como exemplo deste arranjo, pode-se citar os as lojas e os hospitais.

Para um melhor entendimento, a figura 2 apresentada uma ilustração deste tipo de arranjo.

Figura 2 – Arranjo por processo ou funcional



Fonte: Moreira (2008, p. 241)

Este tipo de arranjo também apresenta algumas vantagens como desvantagens, conforme descritos no

quadro 2, abaixo:

Quadro 2 – Vantagens e desvantagens do arranjo físico por processo ou funcional

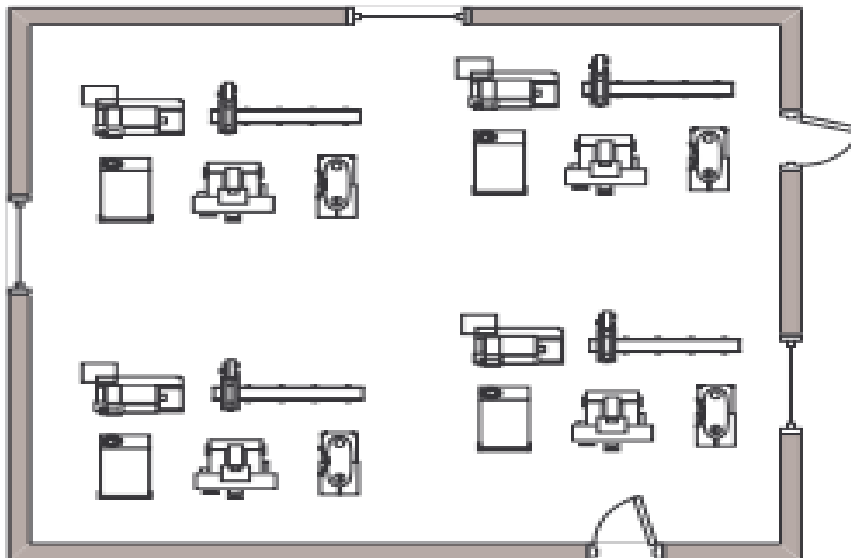
Vantagens	Desvantagens
Variação de produtos ou serviços na mesma área.	A programação e controle da produção são complexos pela variação de produtos e suas particularidades.
Cada produto passa pelo processo necessário formando uma rede de fluxo, nas atividades de serviços a movimentação é do próprio cliente.	Exige mão de obra qualificada.
Equipamentos flexíveis que podem ser utilizados em outras áreas.	Estoque alto de produtos por ser difícil prever a demanda.

Fonte: Peinado e Graeml (2007, p. 213).

2.1.3 Arranjo Físico ou Celular

O arranjo do tipo celular é uma união do arranjo por produto e por processo em um só. Esta composição consiste em organizar em um só local máquinas e processos diferentes do mesmo produto. Esta ordenação é chamada de célula e o material se desloca na célula em linha buscando os processos e máquinas necessárias para as atividades. Nesse modelo a ideia é como se cada produto tivesse sua mini linha de produção. A figura 3 abaixo apresenta um modelo de arranjo celular.

Figura 3 – Arranjo celular



Fonte: Peinado e Graeml (2007, p. 226).

Nos mesmos moldes dos modelos anteriores apresentados, são destacadas também suas vantagens e

desvantagens deste tipo de arranjo, conforme apresentados no quadro 3, a seguir.

Quadro 3 – Vantagens e desvantagens do arranjo físico celular

Vantagens	Desvantagens
Diminuição do estoque.	Cada célula é específica para um tipo de produto.
Diminuição do transporte de material.	Maior dificuldade na elaboração de layout e arranjo físico.
Aumento da produção de lotes por produto.	

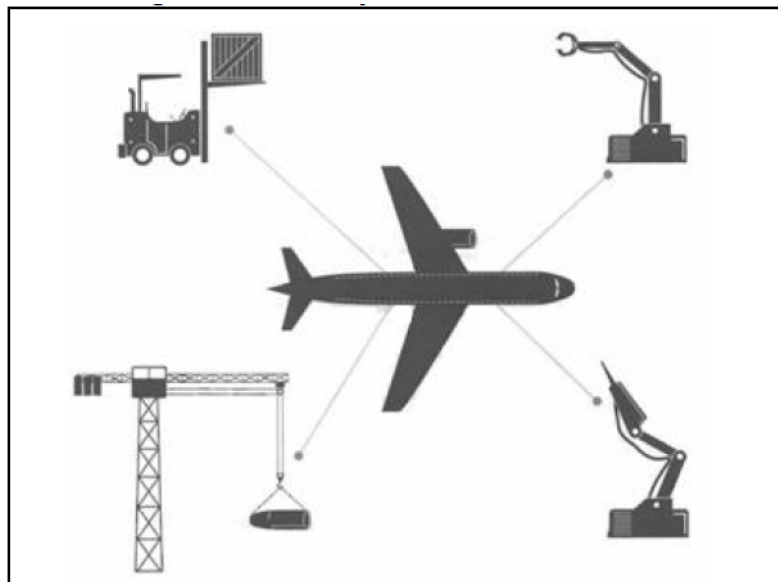
Fonte: Peinado e Graeml (2007, p. 227)

O penúltimo tipo de arranjo apresentado por Peinado e Graeml (2007) é o arranjo por posição fixa.

2.1.4 Arranjo por posição fixa

Este arranjo é utilizado quando devido ao produto ou a natureza do trabalho o produto não pode ou não deve ser movido, ficando o produto parado enquanto os processos ou serviços necessários se deslocam até ele. Este tipo só é utilizado quando nenhum outro tipo de arranjo pode ser utilizado e são dois casos que esse tipo de arranjo é muito utilizado: Quando a natureza do produto, como peso, dimensões e/ou forma impedem outra forma de trabalho [tais como]: projetos de grandes construções, como estradas, arranha-céus, pontes, usinas hidroelétricas, construções em estaleiros, atividades agropecuárias, atividades de extrativismo”. (PEINADO; GRAEML, 2007, p. 228). Na figura 4, abaixo, pode ser conferido um exemplo deste arranjo amparando-se em Martins e Laugeni (2015)

Figura 4 – Arranjo por posição fixa



Fonte: Martins; Laugeni (2015, p. 259)

As vantagens e desvantagens são destacadas abaixo, conforme texto de Slack; Johnston; Chambers

(2018)

Quadro 4 – Vantagens e desvantagens do arranjo por posição fixa

Vantagens	Desvantagens
A flexibilidade de mix e produto é alta.	Os custos unitários são muito altos
O produto ou cliente não é movido ou perturbado	A programação de espaço ou atividades pode ser complexa
Alta variedade de tarefas para a mão de obra.	Pode haver muita movimentação de equipamentos e mão de obra

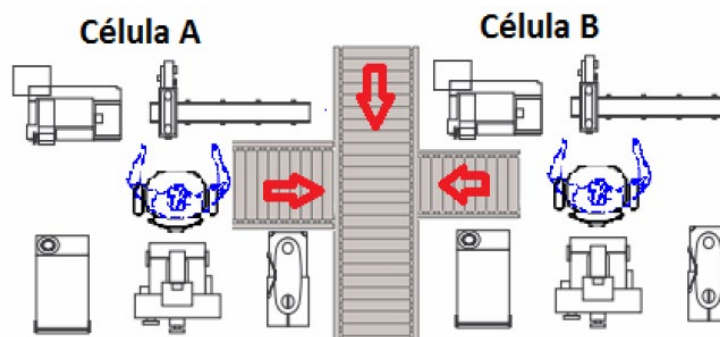
Fonte: Slack; Johnston; Chambers (2018)

E por fim, apresenta-se o arranjo físico misto.

2.1.5 Arranjo físico misto ou combinado

Este tipo de arranjo é utilizado quando se quer aproveitar todos os tipos de arranjos em uma única área utilizando os arranjos por processo, célula e produto. O objetivo de se adotar este tipo de arranjo é a obtenção de vantagens dos demais tipos de arranjos aqui apresentados. Geralmente, utiliza-se a combinação dos arranjos.

Figura 5 – Arranjo físico misto



Fonte: Peinado e Graeml (2007)

Quanto às vantagens e desvantagens, destacam-se as combinações dos arranjos escolhidos.

Moreira (2012) apresenta, também, o SLP (Slp (Systematic Layout planning em inglês), ou planejamento sistemático do arranjo físico (em português), ferramenta que auxilia no cálculo de arranjo físico e que define o grau de proximidade que os departamentos devem possuir um do outro, pelas seguintes letras:

A = absolutamente necessário; E = especialmente importante; I = importante; O = proximidade normal
U = indiferente e X = indesejável.

Para a primeira fase do trabalho, trabalhar com a classificação do grau de importância dos departamentos de acordo com sua proximidade no layout será suficiente nesta etapa. Neste caso, utilizará apenas a letras para a referida classificação.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa é de abordagem quantitativa, o método escolhido é a pesquisa bibliográfica sobre *layout* e distribuição física. A realização da pesquisa se deu por meio de pesquisas bibliográficas sobre o assunto e a observação participante, realizada na empresa Beta.

A observação participante, segundo Roesch (1996, p. 152) tem sido muito utilizada nas empresas “[...] quando o pesquisador tem permissão para observar, entrevistar e participar no ambiente de trabalho em estudo”.

Ainda segundo esta autora, neste tipo de observação, “[...] o pesquisador tem permissão para realizar sua pesquisa na empresa [...]. Certamente, não poderá ficar só observando, terá muitas vezes que trabalhar junto com os demais empregados, ou pelo menos, oferecer ajuda sempre que puder”. (ROESCH, 1996, p. 152).

No caso do estudo realizado na empresa Beta, o pesquisador faz parte do quadro de funcionários e teve como desafio proposto, melhorar o *layout* do setor pesquisado.

3.1 A empresa Beta

A empresa estudada, como já informado anteriormente foi criada na década de 2000. Instalada no interior do estado de SP, é uma das principais fornecedoras de tubos de aço para líquidos automotores como freio e combustível, contando com 300 metros².

A empresa emprega atualmente mais de 100 funcionários, além de possuir um amplo espaço tanto para a operação quanto para atender a demanda de clientes sem muitas preocupações.

Seus principais clientes são as montadoras japonesas, coreanas e chinesas.

A empresa tem por missão “colocar nossos melhores esforços em prol da segurança e proteção de nossas stakeholders, juntamente com a preservação ambiental por meio do fornecimento de produtos e atividades comerciais globais como uma empresa com espírito de produção artesanal”.

A empresa ainda acrescenta que para cumprir sua missão, propõe-se a desenvolver além de pessoas, sistemas e tecnologias para tornar-se um grupo inovador formado por especialistas.

3.2 Diagnóstico da situação

A empresa Beta foi criada visando atender uma demanda específica e um número certo de clientes. Como ao longo de seu ciclo de vida a demanda quase não se alterou, a empresa pouco se preocupou com estratégias de armazenagem, gestão de estoques e de arranjo físico.

No ano de 2022 houve um aumento exponencial da demanda pelos produtos da empresa Beta, e sem

qualquer planejamento os espaços utilizados para a produção tornaram-se reduzidos para as atividades. Também por falta de planejamento tático, os estoques rapidamente atingiram o limite e com a iminência de atraso na entrega dos pedidos e multas aplicadas pelos atrasos por parte das montadoras o que traria muitos prejuízos para o negócio, a empresa avaliou que mesmo com a realização de horas extras por parte da produção para cumprir com o planejado, o problema maior se encontrava no espaço físico da empresa, que se tornou insuficiente para armazenar toda essa produção no curto prazo.

Com a perspectiva de que essa demanda se estendesse por mais tempo, a empresa optou por buscar alternativas de soluções como buscar um novo espaço para armazenagem, ou, a contratar uma empresa para a armazenagem e estocagem dos produtos.

O problema, porém, recaiu sobre a duração desta nova demanda instalada. No entendimento dos gestores essa nova situação ainda era incerta e a empresa temia arcar com este gasto, rotulado inicialmente como desnecessário.

A empresa, buscou, então pesquisar novas formas de solução para o problema enfrentado e uma das possíveis soluções foi estudar o arranjo físico e com vista a uma otimização em seu *layout* produtivo, tendo em vista que a empresa não era redimensionada desde sua criação e com o passar dos anos o arranjo físico tornou-se obsoleto para as demandas apresentadas.

Os principais problemas levantados foram:

- 1- a distância entre os setores fazendo com que os operadores e os materiais percorressem uma grande distância para realizar cada processo necessário;
- 2- não havia uma sequência das operações entre os setores de produção fazendo com que um processo que seria subsequente de outro processo já realizado estava a uma distância maior do que deveria;
- 3- Esta situação da falta de sequência causava deslocamento desnecessário de materiais e operadores;
- 4- conseqüentemente, havia volume de produtos deslocados ou parados que aguardavam serem processados causando a perda de produtos e ocasionalmente o esquecimento dos operadores da localização do produto;
- 5- as paradas, as perdas de produtos ou esquecimentos deles causavam uma nova produção desnecessária.

3.3 Resultados e Discussão

Com base no texto apresentado na fundamentação teórica, e com vistas a melhorar os ambientes carentes de melhorias, optou-se pelo *layout* que permitisse uma distribuição física adequada para o tipo de produto ou serviço necessário e que pudesse otimizar o processo produtivo.

cada tipo de *layout* se adequa melhor a um segmento de serviço ou a um tipo de produto específico, podendo até fazer combinações entre os tipos de *layouts* dependendo da necessidade, e que a escolha por um *layout* que não seja adequado pode trazer prejuízos a empresa.

Com base nas informações apresentadas durante a pesquisa sobre *layouts* e distribuição física, e com base no fluxo de produção apresentado, o produto mantém um fluxo contínuo de processos, com apenas

mudanças no maquinário por tipos e tamanho de produto, levando em consideração o fluxo de processo e a pouca mudança de produto. Neste caso o arranjo físico por produto ou linha seria o mais adequado, e foi o indicado para produtos com pouca padronização e que tenham basicamente o mesmo processo de linha de produção. E, também, o mais indicado para produção em massa, visto que a empresa busca ampliar a sua capacidade produtiva.

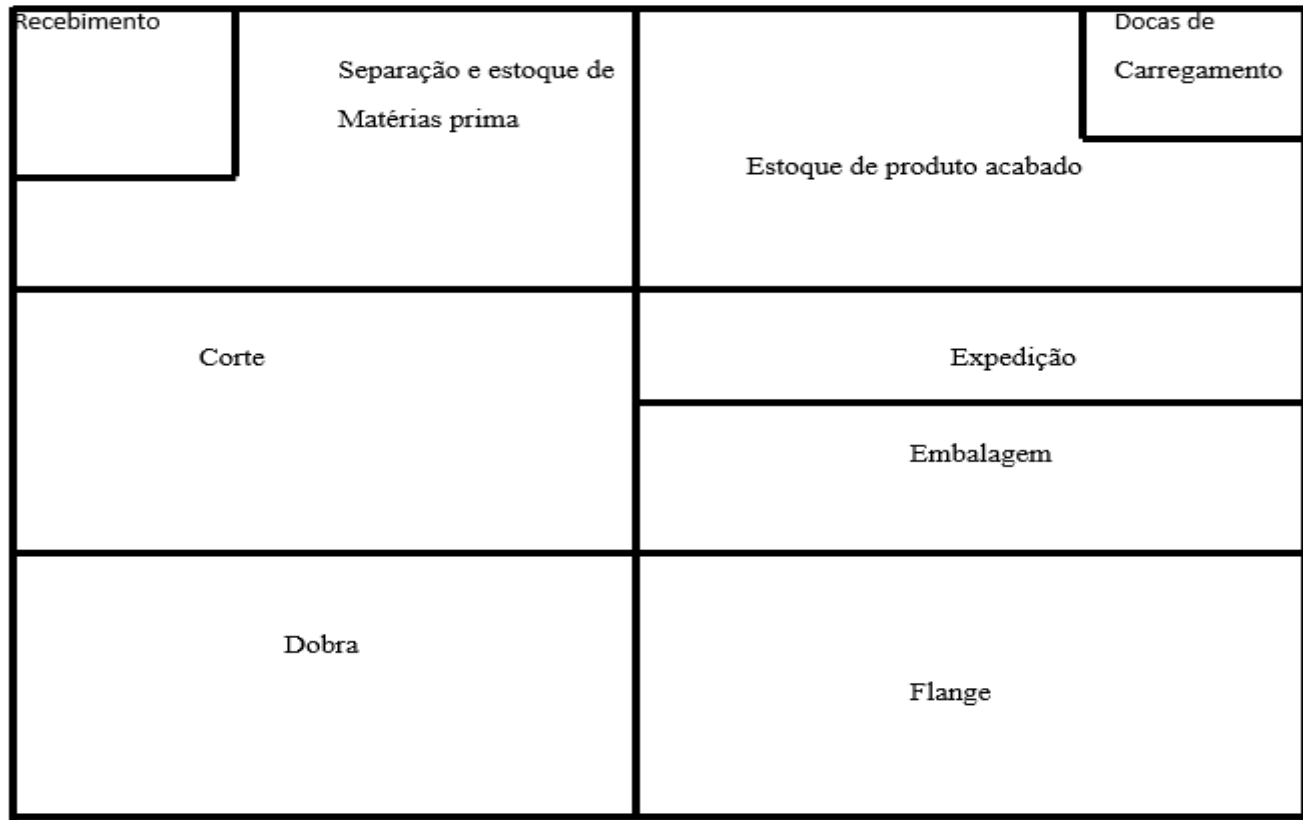
Utilizando-se de letras, conforme orienta o sistema SLP (Systematic *Layout* planning), com a proposta de fazer incluir a cultura de que os setores que fazem parte da sequência do processo produtivo do produto devem estar próximos um do outro, para otimizar o fluxo de produção.

Com base na escolha pela distribuição física por linha ou produto o desenho de layout se configuraria em proposta de distribuição física, de forma que os problemas levantados durante a pesquisa visando para a otimização do layout produtivo, além de aproximar os setores.

Ao utilizar-se do método SLP, o foco maior foi a importância da sequência das operações nos processos do produto. Ao otimizar o fluxo de produção a ênfase foi melhorar o redimensionamento no *layout* para qualificar a distribuição física, tendo em vista a busca de uma melhor capacidade produtiva tanto pela organização dos setores como pela redução do tempo de produção, esta alcançada em grande medida pela redução do deslocamento de operadores e de materiais. Todos estes elementos visaram a otimização de todo o processo produtivo da empresa.

Na figura 6, apresentada a seguir, pode ser conferida a proposta elaborada levando-se em consideração os fatores acima relatados.

Figura 6 – Proposta de *layout* empresa Beta.



Fonte: Elaboração própria

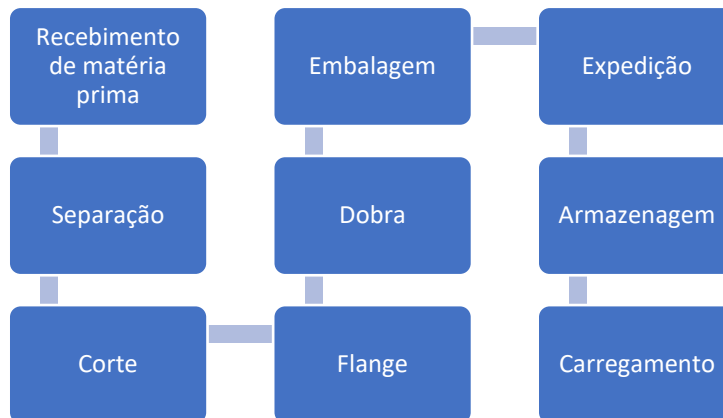
Levando em consideração o fluxo de processo produtivo da empresa Beta, foi elaborada a proposta do novo *layout*.

Neste modelo proposto há o recebimento da matéria-prima que segue para a separação do que será usado imediatamente e o que deverá seguir para o estoque de matérias-primas.

Em seguida os tubos de aço são cortados, flangeados e dobrados. Na fase seguinte são embalados e armazenados até a coleta da transportadora.

Todo este processo foi representado na figura7, Fluxograma de Produção.

Figura 7 – Fluxograma de Produção



Fonte: Elaboração própria.

Utilizando o método SLP, é possível definir o grau de proximidade necessária dos departamentos, conforme quadro 5, apresentado a seguir:

Quadro 5 – Tabela método SLP:

A	E	Eu	O	No	X
Corte	Recebimento	Embalagem	Carregamento		
Flange	Separação	Expedição			
Dobra		Armazenagem			

Fonte: Elaboração própria.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo foi realizado com o intuito de propor uma melhoria no *layout* e arranjo físico de uma empresa de tubos de aço, localizada no interior do estado de São Paulo, nominada neste estudo de empresa Beta.

A Beta, vinha apresentando problemas com seu espaço para armazenagem pois sua demanda aumentou fora do previsto e a empresa temia que no curto prazo, ficaria sem espaço para armazenar seus produtos, o que causaria muitas milionárias por parte de seus clientes que são montadoras de veículos.

Os maiores problemas enfrentados pela empresa era a distância entre setores que eram sequência de processo para a produção do produto o que fazia com que materiais e operadores se movimentassem excessivamente pela empresa, causando problemas como perda de peças e atrasos na produção.

O estudo foi dividido em duas etapas: na primeira buscou-se materiais didáticos disponíveis em livros, revistas e sites acadêmicos para a elaboração do embasamento teórico. Na segunda etapa, foi elaborada

uma proposta de melhoria, embasando-se nos tipos de *layouts* e arranjos físicos apresentados, tendo como objetivo a otimização do *layout* da empresa, além de otimizar a distribuição física para melhorar os processos realizados pelo seu setor produtivo.

A proposta apresentada, além de visar um aumento da capacidade produtiva da empresa, intentou descartar a ampliação da empresa, ou alugar um novo armazém visto que essa nova demanda ainda é vista como incerta pelo momento do mercado.

Este estudo além de apresentar um projeto de melhoria para a empresa, trouxe novos conhecimentos práticos ao pesquisador, principalmente sobre *layout* e arranjo físico. Todo o resultado apresentado tem sido de grande valia para o pesquisador que atua na área de logística e tem conciliado todo seu aprendizado (obtido no curso de logística) em desenvolver competências que além de agregar valor ao seu capital intelectual, permite auxiliar a rotina da empresa com melhores práticas no seu processo produtivo.

Quanto às dificuldades encontradas para a elaboração deste estudo, consistiu em priorizar os problemas apresentados pela empresa que demandavam maior urgência e que fosse possível buscar alternativas em pouco tempo.

Para futuras pesquisas, poder-se-ia buscar a viabilidade de se adotar sistemas informatizados de controle de estoques ou produção.

REFERÊNCIAS

ARBACHE, Fernando Saba. et al. **Gestão de Logística, distribuição e trade marketing**. Rio de Janeiro: FGV, 2004.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, Donald J. et al.. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4ª ed. Porto Alegre: AMGHC, 2014.

BRAGA, Tadeu Hugo Ferreira. **Gestão de estoques: fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas**. São Paulo: Cengage, 2010.

GURGEL, Rafaella et al. Implementação de um Novo Layout Visando à Competitividade Global no Setor de Customização da Maior Indústria de Confecção de Vestuário da América Latina. **Future Studies Research Journal**. São Paulo, V. 9, N. 3, P. 70-92, Set./Dez. 2017.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**: 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção**. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MOURA, Reinaldo A.. **Equipamentos de Movimentação e Armazenagem**. 5. ed. São Paulo: IMAM, 2000.

PAOLESCHI, Bruno. **Estoques e armazenagem**. Série Eixos. São Paulo: Érica, 2013.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção: operações industriais e serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio. **Gestão estratégica da armazenagem**. 2ª ed., São Paulo: Aduaneiras, 2015.

SLACK, Nigel; JONES, Alistair Brandon; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 8ª ed, São Paulo: Atlas, 2018.