

A OTIMIZAÇÃO DE UM LAYOUT INDUSTRIAL EM UMA FÁBRICA DE ELETROELETRÔNICO

Ana Paula Figueiredo Sousa¹

Marcela Wilcy Moraes Lima²

Paola Souto Campos³

Resumo

A pesquisa consiste em conhecer a importância do layout otimizado nas indústrias, com padrões de gerenciamento que atendam às necessidades do mercado e facilitem o fluxo de pessoas, materiais, mão de obra e produto. O presente estudo tem por objetivo mostrar que layouts industriais quando bem planejados e com boa localização, evitará desperdícios e perdas a empresa, uma vez que irá combinar a força de trabalho com as características físicas de uma indústria, de tal modo que seja alcançado o maior volume possível de produtos manufaturados. O desenvolvimento do estudo abordado foi através pesquisa-ação, para otimização do layout industrial.

PALAVRAS-CHAVE: PROCESSO, PRODUÇÃO, LAYOUT INDUSTRIAL E OTIMIZAÇÃO

THE OPTIMIZATION OF AN INDUSTRIAL LAYOUT IN AN ELECTRO-ELECTRONIC FACTORY

Abstract

The research consists of knowing the importance of optimized layout in the industries, with management standards that meet the needs of the market and facilitate the flow of people, materials, labor and product. The present study aims to show that industrial layouts when well planned and with good location, will avoid waste and losses to the company, since it will combine the work force with the physical characteristics of an industry, in such a way that the highest volume of manufactured goods. The development of the studied study was through action research, for optimization of the industrial layout

KEY WORDS: PROCESS, PRODUCTION, INDUSTRIAL LAYOUT AND OPTIMIZATION

1 Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário do Norte - UNINORTE. - E-mail: paula.fig.ueiredo@hotmail.com

2 Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário do Norte - UNINORTE. - E-mail: marcela_wilcy@hotmail.com

3 Doutora em Diversidade Biológica na Universidade (UFAM). - E-mail: paola.campos@uninorte.com.br

1. INTRODUÇÃO

Devido à crescente competitividade no âmbito industrial, as empresas buscam melhorias que possam ter um maior aproveitamento do tempo dos processos e das atividades realizadas pelos colaboradores. Em muitas situações, o *layout* utilizado pelas empresas torna-se o grande gargalo, pois não é bem-elaborado e, por isso, apresenta um rendimento, seja de produção ou movimentação, ineficiente. Embora um novo *layout* envolva tempo e custos, se bem-estruturado, pode trazer muitos benefícios à empresa.

Assim, um dos maiores desafios encontrados pelas fábricas de pequeno, médio e grande porte é a adaptação do *layout* de acordo com a evolução da empresa, ou seja, a entrada de novos produtos na linha de produção e de novas máquinas. Diante desse contexto, cada vez mais as empresas buscam soluções que aperfeiçoem seu arranjo físico e aumentem seus lucros.

No caso de um novo *layout* ou modificação de um existente, poderá haver barreiras, como limitações de espaço geográfico e qualificação de profissionais para concretização da necessidade de mudança (ANTON; EIDELWEIN; DIEDRICH, 2012).

O *layout* industrial tem influência direta na eficiência dos processos de uma organização.

Segundo o autor, Junior E.I, os desperdícios dentro do sistema produtivo são objetos de estudo por parte das empresas, pois a ineficiência não pode ser repassada aos clientes. (2008)

Nesse sentido, como forma de analisar o *layout* existente e propor melhorias para a otimização dos processos, o presente estudo objetivou definir um *layout* que permita o aperfeiçoamento dos processos organizacionais, tendo como base os princípios da produção enxuta. Dessa maneira, o presente trabalho abordará uma temática considerada importante para a realidade das organizações. Um bom planejamento do *layout* industrial, pode trazer resultados expressivos para uma empresa em termos de redução de movimentação, eliminação de gargalos, melhoria da qualidade e acuracidade de estoque, entre outros.

Com base nisso procuramos estudar o layout de uma linha de produção de uma empresa que fabrica eletroeletrônicos. Onde o fluxo produtivo é bem confuso, o processo bastante extenso, com alta complexibilidade e delicadeza. Será apresentada a revisão da literatura a partir dos conceitos de especialistas da área, com o intuito de dar suporte para aproveitar melhor os espaços disponíveis de forma mais eficiente possível, minimizar os custos com equipamentos, providenciar ao operador um posto de trabalho seguro e confortável, redução de mão-de-obra e viabilização de processo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi executada a partir de uma necessidade observada em conjunto pela direção da empresa e as autoras. Inicialmente, foram realizados vários estudos sobre o layout fabril e dos layouts dos produtos para obtenção de dados através de medições e critérios de aceitação da parte do cliente e informações gerenciais. Depois, foi iniciada a revisão da literatura existente sobre o tema, de forma a construir uma base teórica consistente para orientar as ações práticas.

Esta pesquisa é classificada como do tipo exploratória que busca levantar informações sobre um determinado objeto, demarcando assim um campo de trabalho, delineando as condições de manifestação desse objeto. Esta ainda possui como propósito identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos (SEVERINO, 2007).

Para elaboração da proposta de melhoria de layout, a metodologia mais utilizada atualmente ainda é a construída por Richard Muther (1978), a Systematic Layout Planning (SLP), que consiste, em sua base, na priorização de fluxos de materiais e pessoas que circulam em grande intensidade pelo local de modo a minimizar as distâncias percorridas e os esforços realizados.

Segundo Muther (1978), o sistema SLP consiste em uma ferramenta que fornece diretrizes para a avaliação de alternativas para o arranjo físico, ou seja, encontrar a melhor alternativa de organização dos equipamentos e ambientes na planta.

Segundo Ventura (2007), as vantagens da utilização do estudo de caso como modalidade de pesquisa são evidenciadas uma vez que, estimulam novas descobertas, em função da flexibilidade do seu planejamento; enfatizam a multiplicidade de dimensões de um problema, focalizando-o como um todo e apresentam simplicidade nos procedimentos, além de permitir uma análise em profundidade dos processos e das relações entre eles. (apud. MORSCHEL, 2015, p.25).

Para Yin (2010), Hennink et al. (2011), Remler e Van Ryzin (2011), o estudo de caso tem diversos objetivos: fornecimento de descrições, examinar teorias ou produzir novas bases conceituais que possibilitam fundamentar novos modelos e teorias. (apud. CRACO, 2014, p.146)

O SLP é uma metodologia idealizada para habilitar os estudos de layout e é estruturado em fases, seguindo um modelo de procedimentos e de convenções para identificação, visualização, classificação de atividades, inter-relações e alternativas envolvidas em todos os projetos de arranjo físico.

2.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DA EMPRESA

A empresa em estudo iniciou suas atividades no ano de 2011 no Brasil quando o novo grupo adquiriu uma grande empresa de Indústria e Comércio de Eletrônica e Informática Ltda. através de sua subsidiária CCET sediada na Tailândia, com objetivo de aumentar os seus investimentos em instalação de sua base de produção no Pólo Industrial de Manaus, inicialmente para produção de placa-mãe e decodificadores para televisores e mais recentemente produzindo máquina de cartão de crédito.

A empresa está situada em um pavilhão de aproximadamente 2000m², localizado na cidade de Manaus, estado do Amazonas, e conta atualmente com cerca de mais de 12.000 funcionários.

A fábrica é do ramo de Eletrônica e Informática que pertence ao grupo, que compreende 23 empresas subsidiárias, sete das quais são empresas de capital aberto. A empresa criada em 1989, é uma dessas empresas listadas. Desenvolvimento estável ao longo dos anos nos viu crescer no negócio global que é hoje, com mais de 12.000 funcionários e operações em toda a Ásia, Europa e nas Américas. Conduzido por uma equipe profissional operação com estratégias claras, temos trabalhado ativamente para construir em seus valores centrais de serviço ODM e EMS, (com anos de experiência em tecnologia acumulada e rigorosos princípios de gestão, disciplinado, contamos com uma forte visão de negócios que engloba design, gestão da cadeia de fornecimento, fabricação e gestão da qualidade.).

2.2 COLETA DE DADOS

Os dados utilizados na realização desta pesquisa foram obtidos diretamente na empresa pesquisada, através de registros existentes.

2.3 ANÁLISE DE DADOS

a) Na análise dos resultados realizou-se a aplicação dos conceitos e ferramentas abordados na revisão da literatura para a elaboração da otimização de *layout* para a empresa pesquisada. Primeiramente, é feita a apresentação da empresa.

b) Identificação de processos e oportunidade de melhorias: A partir dos dados coletados e compilados na etapa anterior, foram apontadas possíveis oportunidades de melhorias relacionadas ao espaço físico, otimização de postos de trabalho e ao ambiente de trabalho do local analisado. Tais oportunidades trazem benefícios ao fluxo produtivo, mais produtividade, questões ergonômicas e de segurança e gestão de pessoal.

c) Apresentação e Análise dos resultados: Partindo das melhorias sugeridas no passo anterior, foram realizadas comparações dos cenários anteriores e posteriores às mudanças nos layouts.

Layout inicial com capacidade de produção 2.6k por dia

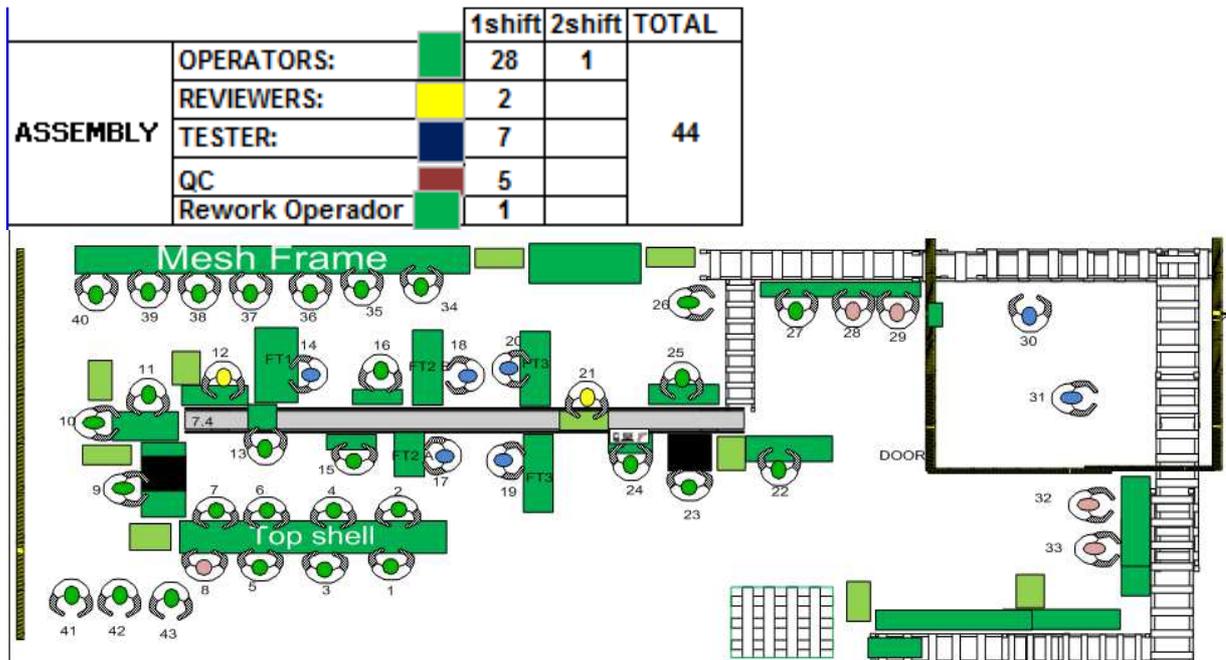


Figura 1 – Layout antigo da empresa
Fonte: Dados da Empresa

Todo o processo na indústria cujo layout é visualizado acima é controlada pelo supervisor de produção, pois o mesmo acumula as funções de realizar orçamentos, contratar os clientes, controlar a quantidade de ferramentas da qualidade, distribuir as tarefas entre o pessoal da produção e acompanhar o processo produtivo como estamos vendo na figura 1.

Layouts atuais apos as implementações de melhorias no processo produtivo com capacidade diária de 2.7k .Conforme citado nas figuras 2 e 3.

		1º SHIFT	2º SHIFT	TOTAL
ASSEMBLY	Mesh Frame	6	1	41
	Top Shell	4		
	REVIEWERS:	1		
	TESTER:	7		
	Operators	17		
	QC	4		
	Rework Operator	1		

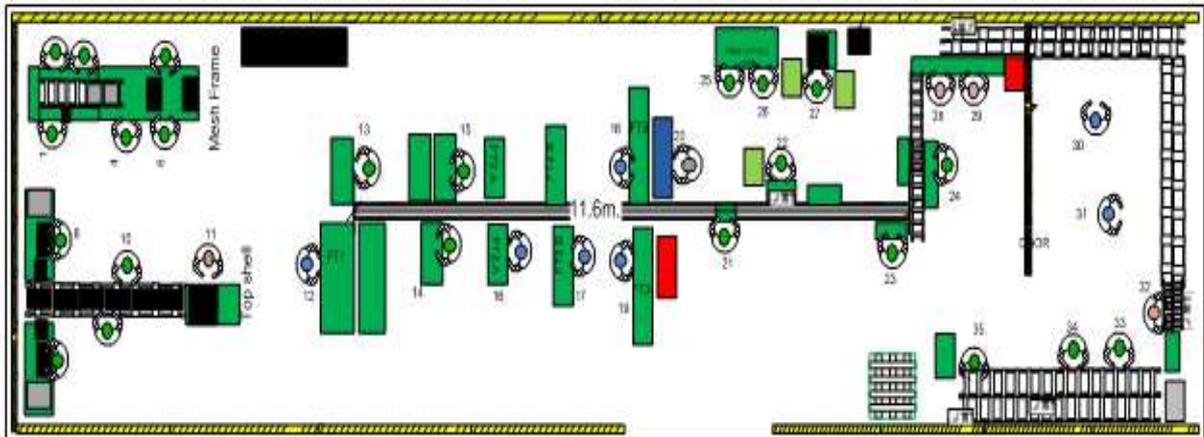


Figura 2 – Layout atual da empresa
Fonte: Dados da Empresa

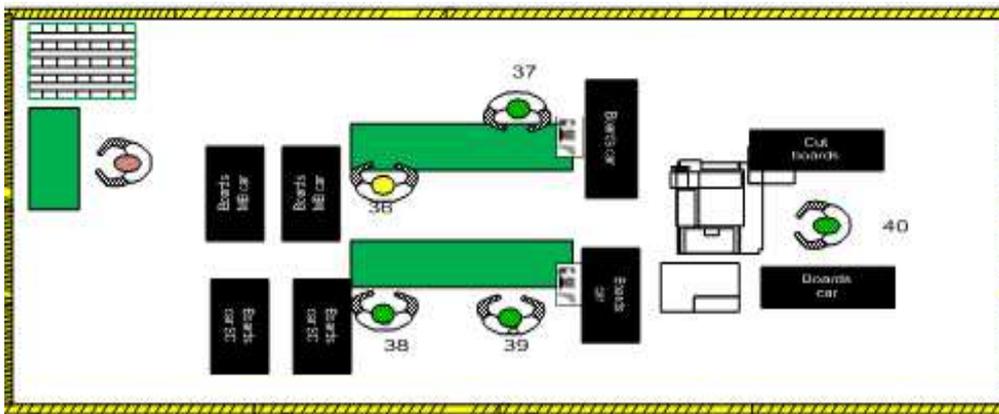


Figura 3 – Layout atual da empresa continuação
Fonte: Dados da Empresa

Os layouts foram modificados para atender as questões de ergonomia no processo produtivo, visando também à alta demanda do mercado atual.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 FALHAS NO PROCESSO PRODUTIVO

A tabela seguinte mostra os tempos de cada estação de trabalho disposto num determinado layout de um produto. Observe nos tempos de ciclos que existe um desbalanceamento em alguns postos de trabalho. Tabela 1.

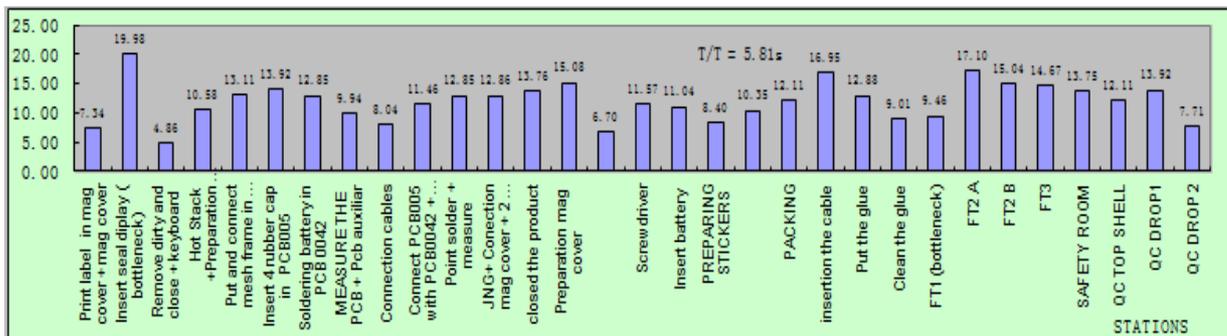


Gráfico 1: Representação gráfica.

Fonte: Dados da empresa

Na segunda representação gráfica, realizou-se análises nos tempos, onde nos possibilitou a combinação de atividades e a redução de Manpower após a redução nos tempos operacionais. Nas estações de testes foi modificado o software para agilizar o tempo de teste, com objetivo de aumentar a performance operacional. Veja no gráfico 2.

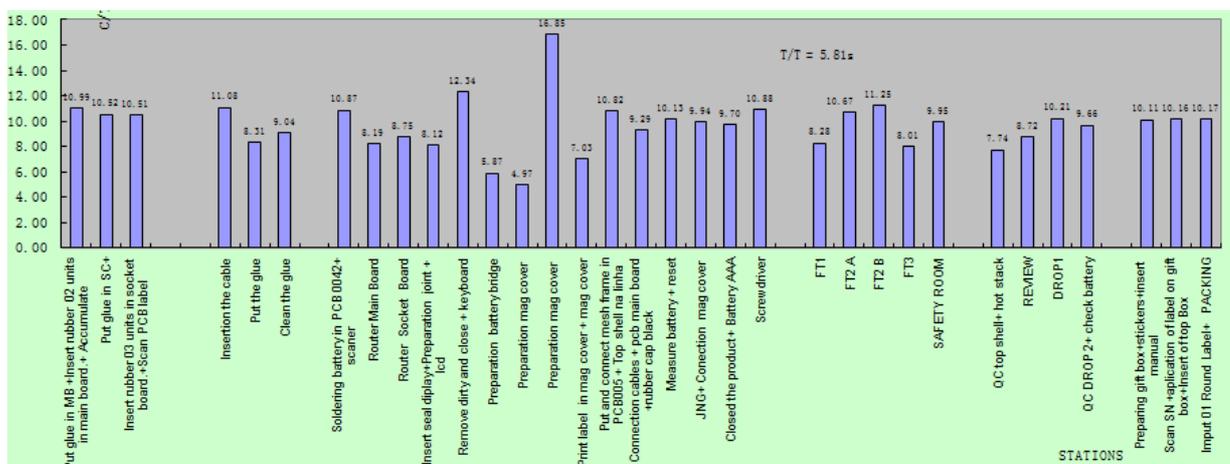


Gráfico 2: representação gráfica .

Fonte: Dados da empresa

3.4 DESENVOLVENDO DA OTIMIZAÇÃO

Foi modificada a área do antigo layout que media cerca de 16 metros de comprimento por 6 largura onde comportava 44 operadores diretos, para uma area de 22 metros de comprimento e 6 de largura para suportar 41 pessoas. O fluxo do processo e de materiais foram modificados e melhor distribuídos. Foram solicitados e implementados melhoria nos materiais, para redução de defeitos. A seguir exemplos de algumas mudanças de engenharia nas figuras 4,5 e 6.

3.5 MUDANÇA NO DESIGN

Foi implementado um novo tipo de componente com uma cavidade maior para aderir em um outro componente, desta forma reduziu-se consideravelmente os defeitos relacionado ao material. Veja na figura 4.



Figura 4: Design do componente
Fonte: Dados da empresa

3.6 MUDANÇA NA EMBALAGEM DO MATERIAL

Foi desenvolvida uma nova caixa de embalagem com material antiestatico com divisórias para agregar as pilhas e garantir a vida útil do material.



Figura 5: Embalagem do material
 Fonte: Dados da empresa

3.7 IMPLEMENTAÇÃO DE JIG NO PROCESSO

A implantação de jigs no processo produtivo se torna eficaz e viável, pois auxilia nas atividades diárias e aumenta a performance e a produtividade.



Figura 6: Jig no processo
 Fonte: Dados da empresa

3.8 EFICIÊNCIA E PERFORMANCE DO PROCESSO

O gráfico seguinte mostra os dados relacionados entre os anos 2017 a 2018, fazendo comparação entre eles. Onde os resultados são satisfatórios, maior capacidade de produção e menos manpower com relação ao ano anterior.

➤ Capacity x Manpower

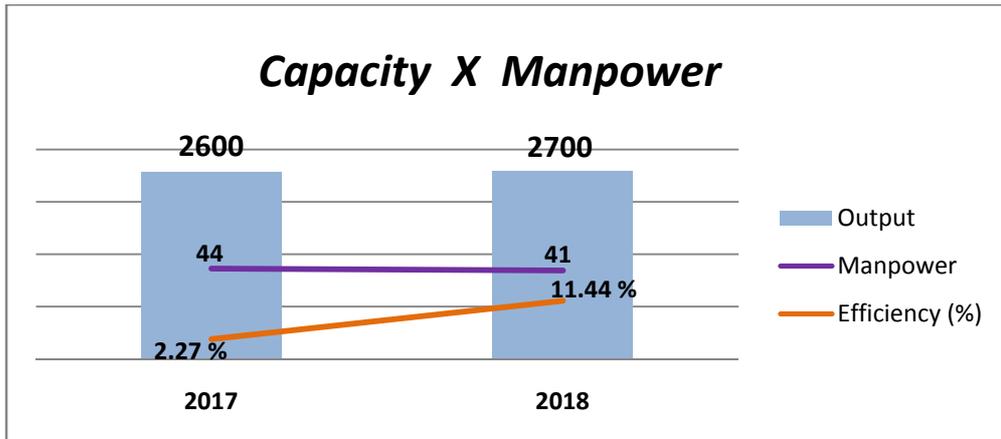


Gráfico 3: Capacity x Manpower
Fonte: Dados da empresa

Analisando o gráfico 3, percebe-se que a empresa incentiva a busca permanente da qualificação de capacidade e manpower, cada vez mais, buscando a sua eficiência de operacional.

3.9 RESULTADO DA OTIMIZAÇÃO NO PROCESSO

Apos dados coletados e implementados pudemos colher os resultados de uma performance mais produtiva para o processo. É importante frisar que a organização está realmente sendo feita para que seja depositada em seus funcionários uma grande confiança que faz, com que eles se sintam à vontade nos postos de trabalho.

➤ YIELD do Processo

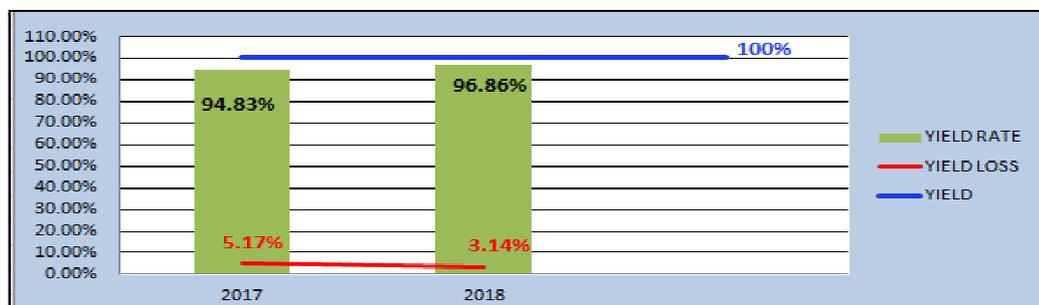


Gráfico 4: Rendimento do processo
Fonte: Dados da empresa

Com base no rendimento de processo da empresa onde agrega valor satisfatório como mostra o gráfico 4 em questão.

O Layout é a técnica de administração de operações cujo objetivo é criar a interface homem-máquina para aumentar a eficiência do sistema de produção (JONES & GEORGE, 2008). Um fluxo bem estudado permite o rápido atravessamento do produto pelo sistema produtivo. Assim, conseqüentemente, menos tempo é perdido em cada recurso e ocorre a rápida transformação da matéria-prima em produto final, reduzindo o *lead time* da produção. (PARANHOS FILHO, 2007).

O arranjo físico (*layout*) é muito importante para a produtividade, pois o fluxo dos processos pode ser otimizado ou prejudicado em função da distribuição física dos equipamentos. Deve, por isso, ser bem estudado porque as alterações futuras podem ser custosas ou mesmo não praticáveis, (PARANHOS FILHO, 2007).

Atualmente é comum, principalmente as grandes indústrias, adotarem um sistema de *layout* que integre o arranjo de diversos postos de trabalho, com a necessidade de adaptação dos trabalhadores com o meio ambiente (CHIAVENATO, 2005).

Um *layout* correto proporciona um fluxo de comunicação entre as atividades de maneira mais eficiente e eficaz, melhorando a utilização das áreas produtivas, obtendo

maior facilidade na administração das tarefas, diminuindo, assim, os problemas ergonômicos e flexibilizando os processos em casos de mudanças e ou adequações (SILVA, 2016).

Segundo Araújo (2011), a melhor alternativa para a busca de uma melhor dinamicidade do cotidiano das organizações é a gestão de processos, que pode se dar, baseada na análise do dia a dia, da movimentação e da informação, do melhor uso da informação e ao conhecimento de processos, em especial dos processos críticos. Já o fluxograma guarda uma enorme intimidade com todas essas alternativas de se gerirem as organizações, tornando-se presente em abordagens contemporâneas de análise e gestão de processos (Apud, MORSCHEL, 2015, p.18).

4. CONCLUSÕES

O processo de produção tem demasiadas perdas que podem ser minimizadas ou reduzidas com a otimização de layout.

Os custos de gerenciamento de materiais, planejamento, controle e trabalho em andamento aumentam se houver fluxos desequilibrados ou tortuosos em uma fábrica. Para reduzir a

complexidade, os *layouts* da planta devem permitir um fluxo racional – da matéria prima ao produto acabado.

Assim, a disposição do arranjo físico fabril deve ser pensada no longo-prazo e ter a flexibilidade necessária para se adequar as mudanças planejadas no médio e longo-prazos, considerando a competência essencial da organização.

Logo um projeto de layout adequado viabiliza a implementação de novos conceitos de gestão industrial, permite que as atividades logísticas sejam eficientes e possibilita a eliminação contínua das perdas, redução de custos, diminuição do lead time (levar tempo) e aumento da qualidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTON, C. I.; EIDELWEIN, H.; DIEDRICH, H. Proposta de melhoria no layout da produção de uma empresa do Vale do Taquari. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 4, n. 1, 2012.

ARAÚJO, L. C. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional**. V.1 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2011. p.18.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, Campus, 2005.

CURY, A. **Organização e métodos: uma visão holística, perspectiva comportamental e abordagem contingencial**. São Paulo: Atlas, 2007. (apud, MORSCHER, 2015, p.7)

JONES, Gareth R.; GEORGE, Jennifer M. **Administração Contemporânea**. 4ª edição. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

MUTHER, Richard. **Planejamento do layout: sistema SLP**. São Paulo: Edgard Blucher, 1978.

OLIVÉIRA, J. L. **Projeto de fábrica: produtos processos e instalações industriais**. São Paulo: IBLC, 1985.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Administração de processos: conceitos, metodologia, práticas**. São Paulo: Atlas, 2006.

PARANHOS FILHO, Moacyr. **Gestão da Produção Industrial**. Curitiba: IBPEX, 2007.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, M. L. V. **A importância do layout dentro das indústrias para o aumento da produtividade**. Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1661>. Acesso em: 02 abr. 2018.

VENTURA, Magda Maria. **O Estudo de Caso como modalidade de pesquisa**. Revista SOCERJ. Rio de Janeiro, Socerj, setembro/outubro de 2007, n.20(5), p. 383-386.(apud,2015p.25).

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. Disponível em: <<https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/viewFile/1126/583>>. Acesso em: 16 out.2018.