CONSEQUÊNCIAS PROVOCADAS POR UM ARRANJO FÍSICO INADEQUADO NO PROCESSO PRODUTIVO

CONSEQUENCES CAUSED BY A PHYSICAL ARRANGEMENT IN INADEQUATE PRODUCTION PROCESS

Ronaldo Lopes, VIANA[1]
Profª. Me Claudia Dias, OLLAY[2]

RESUMO

Existem vários aspectos que devem ser considerados quando se deseja resultados eficazes do ponto de vista produtivo e da saúde do trabalhador. Neste trabalho devemos estudar a importância do layout e suas implicações dentro do processo produtivo de uma metalúrgica. Um bom layout, elaborado conceitualmente tendo como base as considerações relacionadas à ergonomia, tais como, layout otimizado com a disposição inteligente de equipamentos objetivando reduzir movimentações desnecessárias na operação. A necessidade de produzir mais com qualidade, exige das organizações o aprimoramentos contínuos que refletem a importância de introduzir a base científica na implementação e otimização de seus arranjos físicos, que deverão nortear a evolução da produtividade baseado nos pilares da ergonomia. A necessidade de expansão acelerada da capacidade produtiva, tem levado à empresa em estudo a criação de um layout confuso, aumentando o risco de acidentes e perda de tempo na produção. O estudo para melhoramento de um arranjo físico é fundamental para a otimização da produção, melhora o ambiente de trabalho e segurança do trabalhador. O grande desafio está em estudar o arranjo físico atual da organização e identificar aspectos de melhorias que serão propostos no decorrer deste artigo. Como base neste estudo poderemos citar possíveis contribuições para que a empresa, em seu desenvolvimento, possa: melhorar continuamente seu layout, a influência da iluminação, ventilação; determinação de fluxos, a organização. O tipo de pesquisa adotado será de campo, mais especificamente uma pesquisa estudo de caso. O trabalho apresenta abordagem qualitativa, através de levantamento de dados em situações reais de trabalho.

Palavras chave: Arranjo físico; Layout; Espaço; Ergonomia; Fluxo.

ABSTRACT

There are several aspects that should be considered when you want effective results from the point of view of production and worker health. In this paper we study the importance of the layout and its implications within the production process of a metal. A good layout, developed conceptually based on considerations related to ergonomics, such as layout optimized with intelligent layout of equipment in order to reduce unnecessary movements in the operation. The need to produce more quality, requires organizations to continuous improvements that

---

[1] Apresentada para obtenção de título de Especialista para o curso de Pós-Graduação Lato Senso em Ergonomia da Universidade de Santo Amaro – ronaldolv@hotmail.com

[2] Professor orientador: Mestre, Universidade de Santo Amaro – SP – collay@unisa.br

reflect the importance of introducing the scientific basis of the implementation and optimization of their physical layout, that should guide the evolution of productivity based on the pillars of ergonomics. The need for rapid expansion of production capacity, has led the company to study the creation of a confusing layout, increasing the risk of accidents and lost time in production. The study for improvement of a physical arrangement is critical to optimizing production, improving the work environment and worker safety. The challenge is to study the current physical arrangement of the organization and identify aspects of improvements that will be offered throughout this article. As the basis of this study we cite possible contributions to the company in its development can: continuously improve its layout, the influence of illumination, ventilation; measurement of cash flows, the organization. The type of research will be adopted in the field, more specifically a case study research. The paper presents a qualitative approach, using survey data in real work situations.

Keywords: Physical Arrangement; layout; space; ergonomics; Flow.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem-se observando um crescente interesse por parte das empresas com referência ao layout de suas instalações, em face do desenvolvimento da tecnologia nos dias atuais. Segundo Rocha (1995) uma parte do estudo das organizações que andava um pouco adormecida reavivou-se e, hoje em dia, este tópico assumiu papel preponderante quando da instalação, criação ou ampliação de alguma instituição, seja para fins burocráticos (escritórios) ou industriais (fabricas). Diante desse panorama, o papel do layout no negócio aumentou tanto em escopo, quanto em importância estratégica.

Pesquisas (MUTHER, 1978) mostram que, diante desse panorama, os custos de implantação de um bom arranjo físico ou de um arranjo deficiente podem ser praticamente idênticos. Mas, uma vez implantado um arranjo deficiente, os custos relativos ao rearranjo, interrupção de produção e novos investimentos tornam quase impossível transformá-lo num arranjo eficiente. A correção ou implantação de um layout adequado proporciona maior economia em diversos aspectos e incrementa a produção, devido à boa disposição dos instrumentos de trabalho, departamentos, seções, escritórios, pontos de armazenamento (adequado para suprimento e acesso), e do fator humano envolvido no sistema (HUDSON; HADDAD, 2009).

Segundo Amaral e Moreira (2001), um arranjo físico também pode afetar a produção e o comportamento das pessoas, pois alterar os métodos e processos de trabalho na empresa, melhora sua comunicação e reduz os riscos de acidente. Quando uma empresa consegue um arranjo físico que seja adequado ao seu processo, ganha dinamismo na produção e rapidez em sua logística, pois, consegue atingir a melhoria em seu fluxo interno e com isso consegue fluir

seu fluxo externo. Portanto, a necessidade de se realizar um estudo sobre arranjo físico está diretamente ligada à melhoria do fluxo de produção e serviço, levando-se em consideração a localização, planejamento de espaços em arquitetura, instalações internas de escritórios, espaço entre máquinas e localização e uso de equipamentos.

Como instrumento científico e metodológico de abordagem dessa realidade a ergonomia apresenta sua pertinência à medida que tem como um de seus principais objetivos a análise de situações de trabalho a fim de definir parâmetros e propostas de transformações que viabilizem o conforto, a segurança e a eficiência no trabalho, projetando e/ou adaptando situações de trabalho compatíveis com as capacidades e os limites do homem. Para Assunção e Lima (2003), a construção destes parâmetros se apóia nos princípios da contextualização temporal e organizacional de uma atividade e da utilização de meios materiais, tais como: equipamentos, instrumentos e mobiliário e o próprio espaço físico, para disposição desses recursos, na realização de uma tarefa.

Na prática, ainda segundo os autores, para produzir e formular conhecimentos a serem utilizados para a análise e transformação das situações reais de trabalho (ou para melhorar a relação entre o homem e o seu trabalho), a ergonomia incorpora, na base do seu arcabouço teórico, um conjunto de conhecimentos científicos oriundos de diferentes áreas do conhecimento e os aplica com vistas às transformações do trabalho. Para Assunção e Lima (2003) são critérios de avaliação adotados pela ergonomia: a segurança dos homens e dos equipamentos; a eficiência do processo produtivo; o bem estar e a saúde dos trabalhadores nas situações de trabalho.

Assim, o estudo que se propõe se insere nesse contexto teórico e metodológico à medida que identifica em uma empresa metalúrgica um crescimento que ocorreu de forma desproporcional (em razão da grande demanda de pedidos dos clientes) e que traz como conseqüências desconforto nas instalações, fadiga e maior exposição a acidentes dos empregados.

Quando se fala em ergonomia, a implantação ou correção de um layout apropriado pode representar maior fluidez e um aumento de produtividade no processo industrial. A necessidade de ocupação dos espaços dentro da empresa e a redução dos deslocamentos desnecessários têm levado os empresários a se preocuparem em adaptar os postos de trabalho às pessoas. Uma analise ergonômica do layout pode trazer uma visão da situação atual e sua possível adequação à necessidade de cada realidade de trabalho.

Considerando a Norma Regulamentadora 17, da Portaria Ministério do Trabalho número 3214/78, em seu item 17.5.1, onde vigora que as condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado, têm-se um fator determinante para análise dos elementos que compõe tais *condições ambientais* para segurança do processo e dos trabalhadores. Em Manual de Aplicação da Norma regulamentadora 17 (MTE, 2002), entre outros fatores, são descritos como alguns desses: fluxogramas do processo, principais etapas e tarefas, arranjo físico, tecnologia envolvida no processo, capacidade de produção, índice de produtividade, percentagem de refugo, percentagem de utilização da capacidade instalada, taxa de ocupação das máquinas, gestão de estoques.

A partir da análise da inter-relação desses elementos em situação real de trabalho, a analise ergonômica do trabalho pode permitir a proposição um layout com um melhor aproveitamento que, sem dúvida, proporcionará uma maior economia de tempo, uma vez que considere as particularidades da demanda de produção da empresa e dos trabalhadores em um fluxo de trabalho que lhe é específico. Pode gerar ainda um aumento da produção devido a uma melhor disposição das maquinas, facilitando uma melhora na fluidez do fluxo de armazenamento da matéria-prima utilizada no processo e também na disposição do produto acabado. Como conseqüência, isto se traduz em redução dos fatores geradores de acidentes, otimização de tempo, facilitando a gestão das atividades e redução dos problemas ergonômicos.

Assim, propõe-se analisar na proposta de pesquisa, todas as etapas do processo de fabricação de peças e produtos da empresa, sua organização quanto ao layout, ao deslocamento necessário para a produção e fatores que se caracterizam como questões/problemas ergonômicos a fim de elaborar proposições de intervenção que subsidiem a transformação das condições de trabalho identificadas como comprometedoras para o conforto do trabalhador e para o fluxo produtivo.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Tipos de arranjo

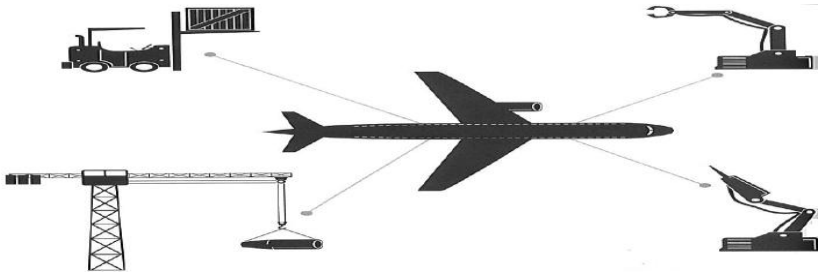
Na literatura atual, encontra-se vários tipos de arranjo, segundo Muther (1978) pode ser :

- Arranjo físico posicional;

- Arranjo físico por processo funcional;
- Arranjo físico por produto;
- Arranjo físico celular.

1.1.1 Arranjo físico posicional

O arranjo físico posicional possui uma característica que o difere dos demais. Enquanto nos outros tipos de arranjo físico o material a ser transformado caminha até o local de trabalho, neste as estações de trabalho é que caminham até o material para ser transformado, como mostra a figura 1.



Fonte: Martins e Laugeni (2012, p. 140)

FIGURA 1 - Arranjo físico posicional

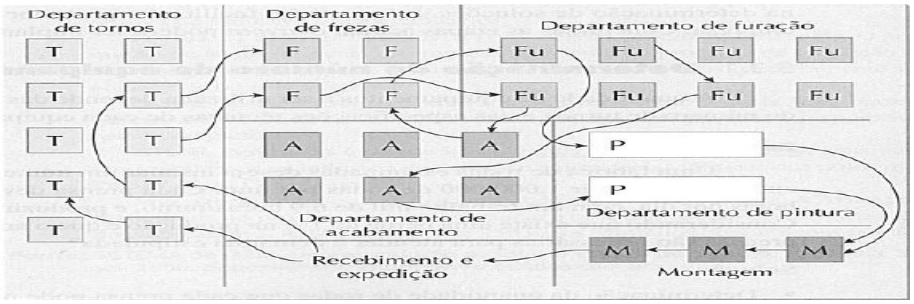
1.1.2 Arranjo Físico por Processo Funcional

O arranjo físico por processo, ou arranjo físico funcional, é caracterizado pelo agrupamento de equipamentos e máquinas que desempenham o mesmo processo em um mesmo espaço físico denominado seção ou departamento.

Sendo assim, o material em transformação percorrerá um departamento a outro para que as operações necessárias á sua transformação sejam realizadas. Como produtos diferentes costumam possuir diferentes necessidades, eles percorrem diferentes roteiros criando padrões de fluxo bastante complexos (SLACK, 1997).

Nesse tipo de arranjo físico as seções ou departamentos são dispostos de acordo com o fluxo de materiais entre eles. Isso gera alto fluxo interdepartamental e um baixo fluxo intra-departamental. Arranjos físicos por processo ou funcionais podem ser encontrados nos chão de fábrica na forma de seções de pintura, soldagem, torneamento, montagem, na área administrativa das indústrias ou empresas prestadoras de serviço como departamento de compras, vendas, atendimento ao cliente, suporte técnico, etc.

Outros exemplos são citados por Slack (1997): hospitais, Usinagem de peças e supermercados, como mostra a figura 2.



Fonte: Martins e Laugeni (2012, p.138)

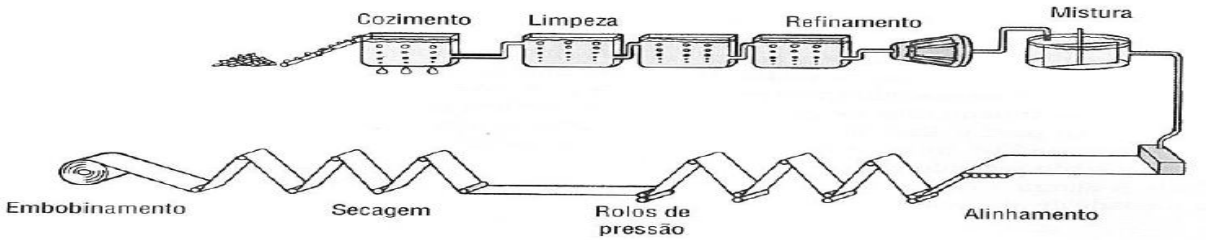
FIGURA 2 - Arranjo Físico por Processo ou Funcional

1.1.3 Arranjo físico por produto

Também considerado arranjo físico em linha de produção ou linha de montagem como também é conhecido, é caracterizado pela forma de transporte do material em transformação. Este material é conduzido através das estações de trabalho, onde sofre operações de fabricação ou montagem na forma de um fluxo unidimensional. Os operários e as máquinas são fixos, (OLIVEIRA, 2005).

Neste tipo de arranjo físico, os recursos produtivos são organizados seqüencialmente de acordo com as operações requisitadas pelo material a ser transformado. Sendo assim, o material em transformação segue um roteiro pré-definido, passando por todas as estações de trabalho da linha.

Arranjos físicos por produtos podem ser encontrados na fábrica de produtos em larga escala, como eletrodomésticos, sapatos, bebidas, montagem de automóveis. Uma seqüência de processos é utilizada para completar cada modelo, conforme figura 3.



Fonte: Slack 1997, p 209)

FIGURA 3 - Arranjo físico por produto

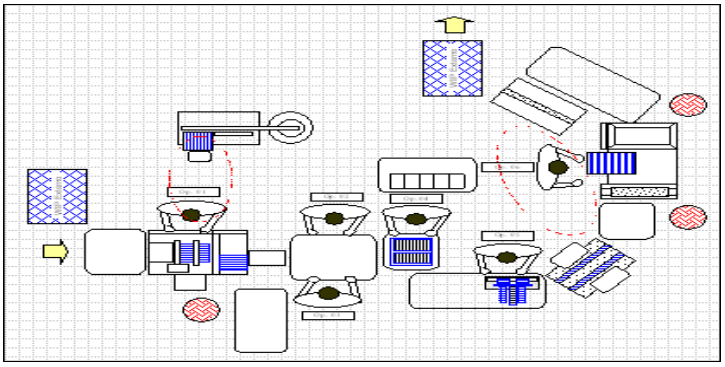
1.1.4 Arranjo físico celular

O layout celular ou célula de manufatura consiste em arranjar em um só local (a célula) máquinas diferentes que possam fabricar o produto inteiro. O material se desloca dentro da célula processos necessários. Sua principal característica é a relativa flexibilidade quanto ao tamanho de lotes por produto. Isso permite elevado nível de qualidade e de produtividade, apesar de sua especificidade para uma família de produtos. Diminui também o transporte do material e os estoques. A responsabilidade sobre o produto fabricado é centralizada e enseja satisfação no trabalho (MARTINS e LAUGENI, 2012), conforme figura 4.

A maior preocupação na formação deste tipo de arranjo físico é com o balanceamento da linha, cujo objeto é organizar as estações de trabalho em uma seqüência tal que otimize a medida de eficiência adotada (OLIVEIRA, 2005).

A família de peças é composta por dois tipos de peças similares. Esta similaridade é baseada em várias características, sendo operações de fabricação e geometria de peças as características mais comuns entre as peças empregadas (OLIVEIRA, 2005).

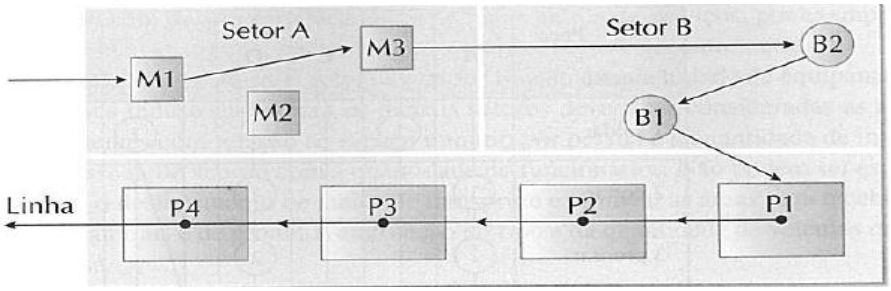
Um arranjo físico celular é caracterizado pelo agrupamento de máquinas e equipamentos utilizados no processo de transformação de uma família de peças, conforme figura 4.



Fonte: http://www.lean.org.br/artigos/48/artigos.aspxhttp

FIGURA 4 - Arranjo físico celular

Martins e Laugeni (2012) ainda citam os layouts combinados que ocorrem quando deseja aproveitar vantagens do layout funcional e da linha de montagem. Pode-se ter uma linha funcional, continuando posteriormente com uma linha clássica, de acordo com a figura 5.



Fonte: Martins e Laugeni (2012, p.141)

FIGURA 5 – Arranjo Combinado

2 MÉTODO

2.1 Tipo de pesquisa quanto a abordagem

O tipo de pesquisa adotado será de campo, mais especificamente uma pesquisa estudo de caso. O trabalho apresenta abordagem qualitativa, segundo Marconi e Lakatos (2008) a metodologia qualitativa preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes, tendências de comportamento etc.

Na pesquisa qualitativa há um mínimo de estruturação prévia. Não se admitem regras precisas, como problemas, hipóteses e variáveis antecipadas, e as teorias aplicáveis deverão ser empregadas no decorrer da investigação. A pesquisa qualitativa será rivalizada através de levantamento de dados em situações reais de trabalho como o estudo do arranjo físico de uma empresa metalúrgica de médio porte (MARCONI; LAKATOS, 2008).

Vergara (2000) também classificada este estudo de caso em dois tipos quanto aos fins: descritiva e aplicada. Descritiva porque foi descrito o modo de como estão dispostas as máquinas e equipamentos. E, também teve como proposta um novo modelo de layout.

2.2 Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma empresa metalúrgica de médio porte, mais especificamente na linha de produção. A empresa possui uma área construída de aproximadamente 2000m^2, e conta com a fabricação de peças para balcões e gôndolas. A empresa possui vários postos de trabalho, como: Projeto, Corte, Soldagem, Montagem, Pintura, Estoque e Vendas.

2.3 Coleta de dados

Foram realizadas visitas técnicas para coleta de dados. Dessa forma, os dados serão registrados por meio dos seguintes recursos técnicos:

- Observações sistemáticas das situações reais de trabalho.

- Consulta dos documentos de Saúde e Segurança do Trabalho, como Programa de Prevenção de Riscos a Acidentes, Programa Controle Medico de Saúde Ocupacional, entre outros.

É importante dizer que a empresa não autorizou realizar registro fotográfico das situações reais do processo, permitindo apenas o registro de imagens da disposição de máquinas, equipamentos e do ambiente físico.

2.4 Variáveis de pesquisa

Durante as visitas foram observadas enquanto categorias observáveis:

- deslocamentos necessários para a produção,
- organização ao layout,
- disposição das máquinas e equipamentos,
- fluxo de armazenamento da matéria-prima utilizada no processo,
- disposição do produto acabado.

2.5 Análise de dados

Para desenvolver a pesquisa como dito anteriormente foi realizado um estudo de caso, em situações diversificadas. Nas observações objetiva-se identificar problemas gerados na inter-relação das categorias observáveis e seu caráter potencial de comprometimento ao processo produtivo. Os dados serão classificados de acordo com seu nível de complexidade e seu impacto na produção.

2.6 Aspectos éticos da pesquisa

Para a execução do projeto foi selecionada uma empresa do ramo metalúrgico da região metropolitana de Belo Horizonte. A empresa permitiu visitas em sua unidade autorizando registros por meio de fotografias do ambiente físico, do processo, do produto e dos equipamentos, conforme carta de autorização (anexo). Para que a pesquisa não acarrete

nenhum tipo de risco à integridade física ou psíquica dos participantes, os registros não incluirão imagens ou depoimentos de trabalhadores para fins de análise.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Síntese do histórico da empresa

A empresa que atua no mercado a mais de 50 anos se dedica a fazer gôndolas, expositores e refrigeradores, para atender o mercado nacional e internacional, de maneira criativa, com tecnologia moderna e prática.

.3.2 Aspectos físicos da empresa objeto de estudo

A empresa possui uma área construída de 2000 m2, a atividade é caracterizada pela fabricação de peças para refrigeradores, gôndolas, expositores e refrigeradores para comercio. Possui vários postos de trabalho, como por exemplo: corte, tornearia, projeto, soldagem, montagem.

3.3 Característica geral da população

A empresa conta com um quadro efetivo total de 47 (quarenta e sete) empregados e atualmente tem em seu quadro de terceiros fixos 16 (dezesseis) empregados.

O período laboral gira entorno de 5 a 10 anos de empresa, sendo que a idade dos empregados, está variando entre 20 a 60 anos.

3.4 Fluxo de material

A empresa recebe pedidos que são enviados pelos clientes, para serem produzidos. As matérias primas chegam por meio de caminhão, que entram pelo portão (figura 6 e 7), descarregadas por ponte rolante, acionadas por empregado, utilizando botoeira manual, figura

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 6 - Foto da entrada nº. 1 - Entrada principal da fábrica

Fonte: dados de pesquisa

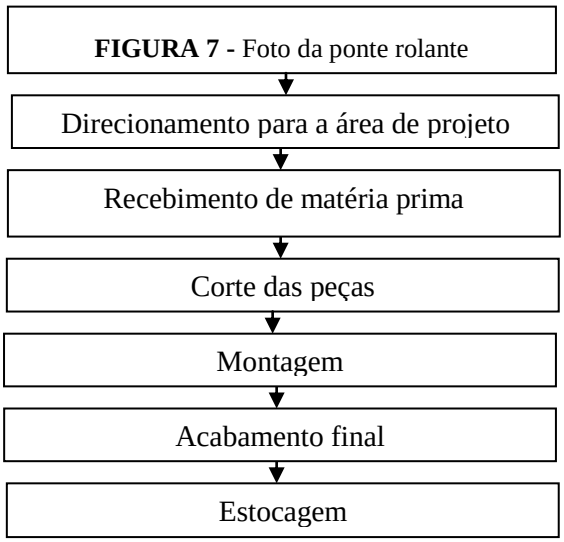
FIGURA 7 - Foto da entrada nº. 1 - Entrada principal da fábrica

3.5 Processo de produção

Para se chegar ao produto final, as peças podem passar passam por algumas, ou várias etapas do processo, sendo que, para conhecer melhor e poder definir um layout adequado e que venha a ser eficiente para o tipo de atividade da empresa, torna-se importante conhecer todo processo da empresa.

Devido à diversificação na fabricação, o crescimento da empresa e o crescimento da demanda, os postos de trabalho acabaram perdendo uma seqüência de linha de produção para uma forma que atendesse da melhor forma, a solicitação do cliente e, principalmente, atendesse qualquer tipo de demanda.

FIGURA 7 - Foto da ponte rolante



Autor: dados de pesquisa

FIGURA 8 - Fluxograma do processo

3.6 Descrição das máquinas mais utilizadas no processo

As máquinas/ferramentas, mais utilizadas no processo são: Cortador de arame, (figura 10), Desbastadora, (figura 11), guilhotinara (figura 12), Plaina elétrica (figura 13),prensa de estampa (figura 14), serra circular (figura 15), serra fita (figura 16), Tupia de bancada (figura 17) . As máquinas são utilizadas, por demanda, conforme o tipo de serviço solicitado pelo cliente.

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 9 - Foto de um cortador de arame

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 10 - Foto de uma desbastadora

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 11 - Foto de uma guilhotina

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 12 - Foto Plaina elétrica

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 13 - Foto prensa de estampa

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 14 - Foto Serra circular

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 15 - Foto Serra fita

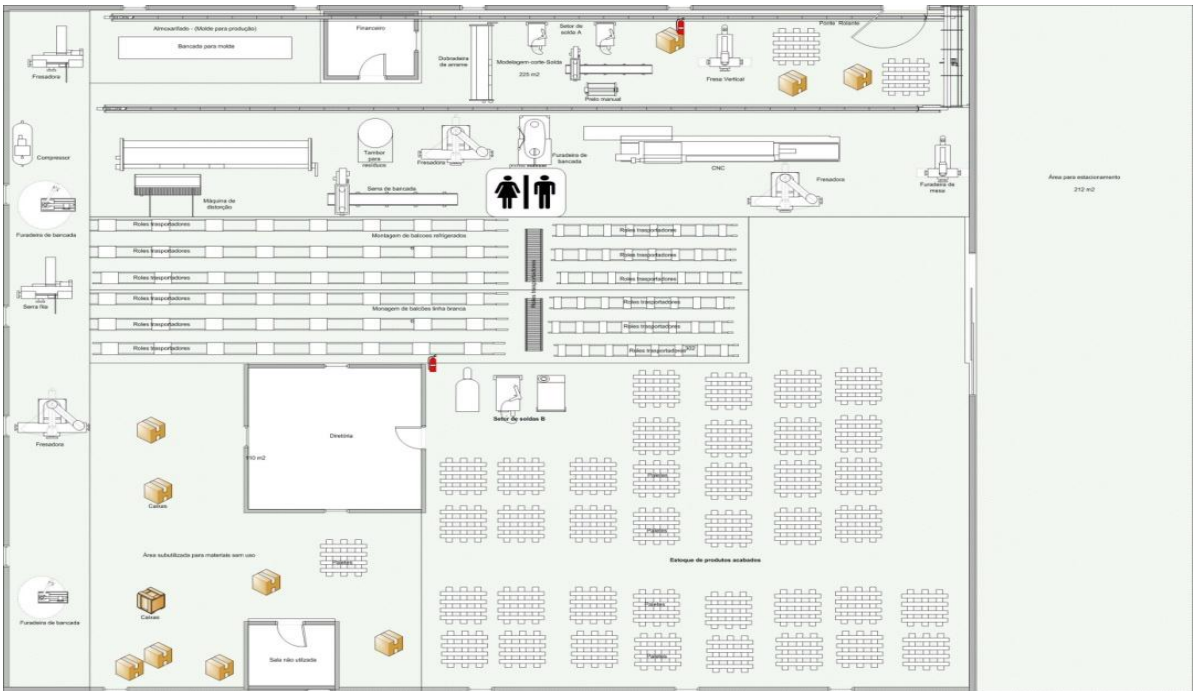
Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 16 - Tupia de bancada

3.7 Identificando o layout

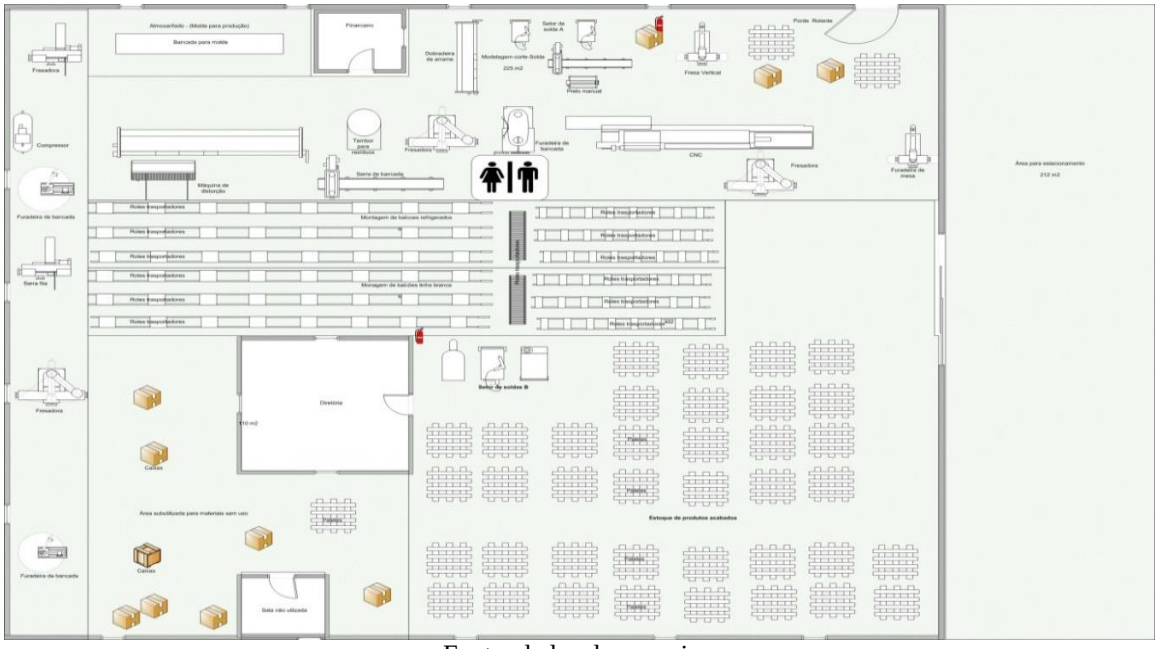
Para desenvolver este trabalho, foi necessário reconhecer o layout atual da empresa, a posição das máquinas, equipamentos, ferramentas e áreas de vivência e fluxo das pessoas, (figura 18). O crescimento da empresa gerou acúmulo desnecessário de máquinas, fluxo irregular e desgastante para os funcionários.

Segue abaixo identificação deste layout nas figuras 18, 19 e 20.



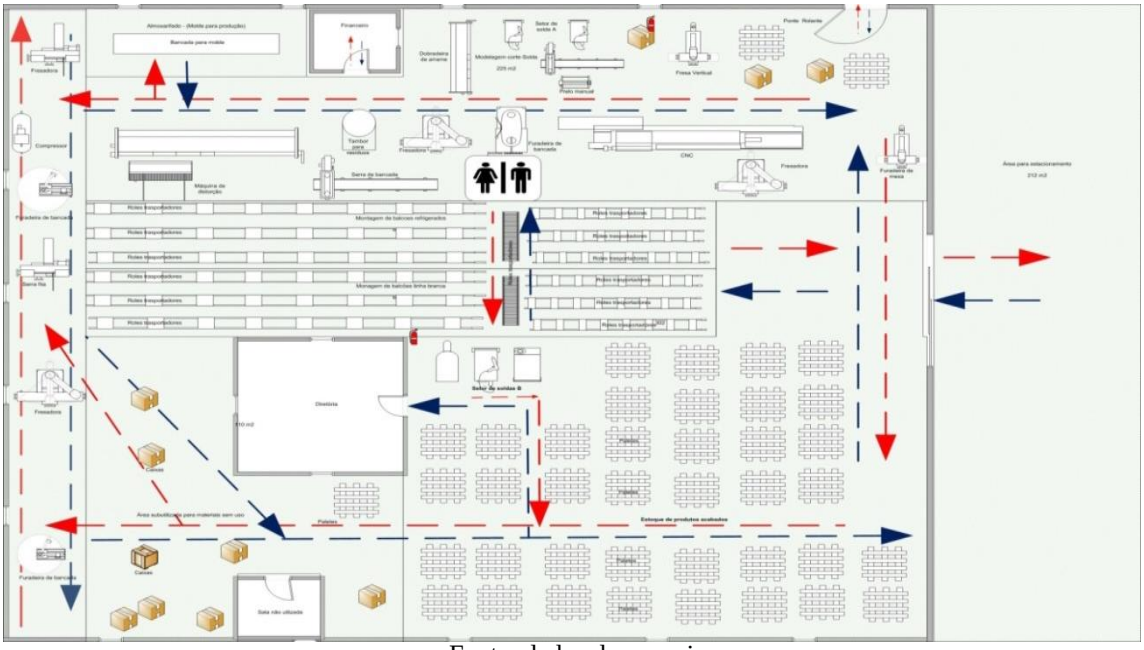
Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 17 - Layout atual com a ponte rolante



Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 18 - Layout atual sem a ponte rolante



Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 19 - Layout identificando o fluxo de pessoas e serviço

As peças são transportadas para o local, onde deverão ser trabalhadas, seja para começo de processo, ou realização de apenas uma etapa do processo. Podem ser peças de grande ou de pequeno porte. Às figuras 6, 7 e 21 mostram a forma que são transportadas as peça durante o processo de montagem .

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 20 - Foto dos transportadores da linha de montagem com peças variadas.

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 21 - Foto de CNC Flow para cortes de peças pequenas.

Quando a peça tem maior dimensão, é transportada para o meio ou final do galpão, onde estão as máquinas para atividades consideradas pesadas (corte, desenrolamento da bobina), figuras 6 e 20.

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 22 - Foto da parte interior do galpão.

Foi feita uma ampliação do galpão, como pode ser visto nas (figuras 21 e 22), em razão de aumento de atividades.

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 23 - Foto do encontro dos dois galpões

3.8 Disposição equipamento de combate a incêndio (Hidrantes e extintores)

Como é visto em fotos abaixo, existe certa “disputa” por espaço, sendo que até mesmo os equipamento de combate a incêndio, figuras 25 e 26, têm seu espaço invadido por máquinas ou equipamentos, contrariando a Norma Regulamentadora nº. 23 da Portaria 3214 de Junho/78

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 24 - Foto hidrante com sua área obstruída por matéria prima.

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 25 - Foto de um dos extintores que esta irregular

3.9 Disposição de lâmpadas

Com a ampliação ocorrendo sem planejamento, a iluminação tornou-se insuficiente, principalmente para as tarefas com instrumentos de precisão, figura 27.

Foram-se criando alternativas para melhorar o iluminamento, como abertura nas paredes figura 28. Algumas telhas de fibrocimento, foram trocadas por telhas translúcidas no telhado. (Figura 27) e instalação de grades nas paredes.

Fonte: dados de pesquisa

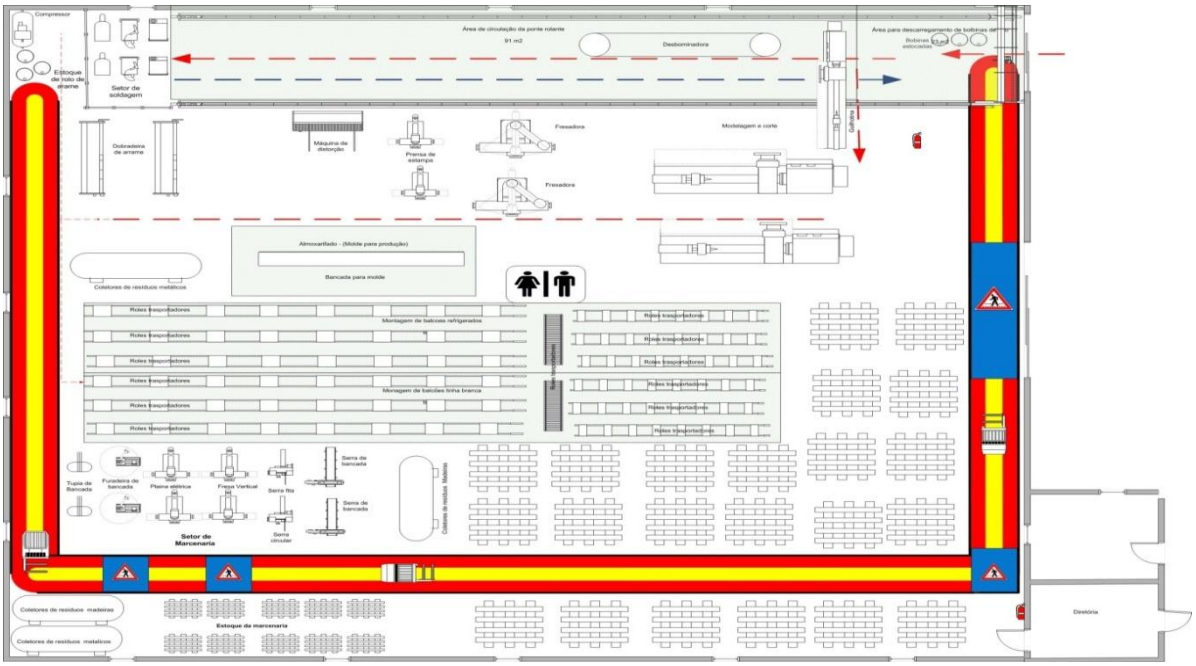
FIGURA 26 - Fotos das telhas translúcidas

Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 27 - Foto das aberturas nas paredes sinalizadas por setas para iluminação.

3.10 Proposta para novo layout

Depois do estudo realizado, por meio dos dados informados neste trabalho, foi identificado um novo layout como sugestão. Este novo layout, contou com o apoio e informação de alguns funcionários chave na área de elétrica, supervisão de fábrica e ainda, apoio de terceiros. No novo layout, figura 29, nota-se que houve melhoria significativa no fluxo, reduzindo o número de máquinas, que estavam sem utilização, modificou-se a localização das máquinas e que exigirá menor esforço dos funcionários. No layout anterior havia muitas maquias, até mesmo em quantitativo maior que o necessário.



Fonte: dados de pesquisa

FIGURA 28 - Projeto de proposta para novo layout.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em razão da altura das bancadas, para uma harmonia entre postura e realização da tarefa, se faz necessário, a alteração da altura das bancadas, roletes transportadores. Melhoria contínua do layout, pois o crescimento é constante, devendo se pensar até mesmo em outro local de trabalho, o que não está descartado pelos donos da empresa.

Manter área de fluxo entrada/saída para insumos e produtos, com o objetivo de evitar acidentes no deslocamento de cargas. Foi proposto um novo modelo de layout, que proporcionará um melhor fluxo de pessoas, seja em deslocamento pela fábrica ou seja para realizar suas atividades. A proposta para um novo arranjo, visa sobretudo, a retirada de algumas máquinas que não são mais usadas e as menos usadas, foram colocadas em locais com nenhum ou menos fluxo. No projeto proposto, os corredores ficam livres de qualquer máquina ou equipamento, principalmente, o que poderia de alguma forma gerar atraso na produção ou acidente.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, A. A., LIMA, F. P. A. A contribuição da ergonomia para a identificação, redução e eliminação da nocividade do trabalho**. In: Patologia do Trabalho**. Rio de Janeiro: ed. Atheneu, 2003, 1767-1789.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 - Ergonomia**. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf >. Acesso em: 22 junho de 2014.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. Disponível em: < http://www3.mte.gov.br/seg_sau/pub_cne_manual_nr17.pdf >. Acesso em: 22 junho de 2014.

CHILENATO Filho, João. **O & M Integrado à Informática.** Rio de Janeiro: Editora S/A, 1987.

CURY, Antony. **Organização & métodos.** 7º ed. São Paulo; Atlas, 2000.

DUL, Juan; WEERDMEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

GRANDJEAN, Etienne; KROEMER, Karl H. E.. **Manual de Ergonomia:** Adaptando o Trabalho ao Homem. 5. ed. São Paulo: Artmed, 2006.

LAUGENI, Fernando Piero; MARTINS, Petrônio Garcia. **Administração da Produção.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

IIDA, Itiro. **Ergonomia-Projeto e Produção.** 2. ed. São Paulo: Blucher, 2005.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Cientifica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
MUTHER, Richard. **Planejamento do layout: Sistema SLP.** 1º ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1978.

Oliveira Djalma. **Sistemas, Organização & Métodos**. Editora: *Atlas* - Edição: 2005.

SLACK, negel. Et al. **Administração da Produção**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, negel. Et al. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Site http://www.lean.org.br/artigos/48/artigos.aspx acessado em 10 de dezembro de 2014.

TEIXEIRA, Tatiane M. **Organização e métodos: Arranjo Físico.** Anhanguera: UNIGOIÁS, 2003. p. 3

Vergara, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2003.

AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAÇÃO DO TRABALHO ACADÊMICO NO CATÁLOGO ON-LINE DA BIBLIOTECA DR MILTON SOLDANI AFONSO E PERMISSÃO DE CÓPIA

Eu, Ronaldo Lopes Viana, abaixo identificado(a) como autor(a), autorizo a biblioteca da Universidade de Santo Amaro a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação abaixo discriminada, de minha autoria, em seu *site*, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, a partir da data de hoje.

Título da publicação: Consequências provocadas por um arranjo físico inadequado no processo produtivo

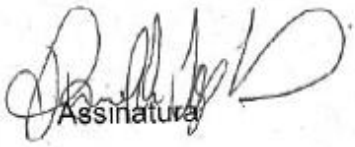
DADOS DO AUTOR(A)

Nome do Aluno: Ronaldo Lopes Viana

Curso: Pós-Graduação Lato Senso em Ergonomia

Identidade: M8789663

Data: 25/08/2014



Assinatura