

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM NOVO ARRANJO FÍSICO PARA UMA INDÚSTRIA DE MÓVEIS E AMBIENTES PLANEJADOS

Luana Larissa Moreira Gaiovicz (UNISEP - FEFB) llmgaiovicz@gmail.com

Patrick Santos da Silveira (UNISEP - FEFB) patrick@zariff.com.br

Everton Luiz Vieira (UNISEP - FEFB) vieira@unisep.edu.br

Resumo:

Este trabalho tem como principal objetivo apresentar uma nova proposta de *layout* para uma indústria de móveis e ambientes planejados, localizada em Francisco Beltrão no sudoeste do Paraná. O estudo de caso, realizado por meio de pesquisas, buscou identificar os desperdícios existentes no processo produtivo, e minimiza-los de forma que fosse possível agilizar o processo e ao mesmo tempo aumentar sua produtividade. O trabalho iniciou-se com coletas de informações para realização de análises e seleção do melhor arranjo físico para tal processo. Para uma melhor compreensão do estudo, uma maquete foi confeccionada com a proposta de *layout* elaborada, onde foi possível visualizar perfeitamente o fluxo do processo, idealizado da melhor forma, para atender a demanda e se ajustar ao processo que empresa necessita, concluindo que as mudanças apresentadas são necessárias para uma melhora na produção.

Palavras chave: *Layout*; Processo; Fluxo; Desperdício; Produtividade.

IMPLEMENTATION PROPOSAL OF A NEW PHYSICAL ARRANGEMENT FOR A DESIGNED INTERIOR AND FURNITURE FACTORY

Abstract:

This work has as main objective to present a new proposal of a layout for a designed interior and furniture factory, located in Francisco Beltrão in the south-west of Paraná. The study of case, accomplished by means of surveys, sought to identify the existing wastes in the production process, and minimize them in a way that were possible to streamline the process and at the same time increase its productivity. The work began with information collected for analyses and selection of the best physical arrangement for such a process. For a better understanding of the study, a model was made with the layout proposal prepared, where it was possible to visualize the process flow perfectly, idealizing in the best way, to meet the demand and adjust to the process the company needs, concluding that the changes presented are necessary for the production improvement.

Key-words: *Layout*; Process; Flow; Waste; Productivity.

1. Introdução

Atendendo as necessidades dos mais diversos tipos de clientes, a indústria moveleira vem se

destacando e conquistando uma grande parcela do mercado no segmento de móveis planejados. Quase sempre produzido em escalas reduzidas, para que cada produto seja único e tenha seu diferencial, a produção de móveis planejados vem aumentando cada vez mais, e com isso, há abertura de pequenas indústrias.

Deve-se levar em conta sobre o desafiador momento da economia, onde vários setores produtivos estão passando por dificuldades e que a indústria moveleira não fica de fora. A produção da indústria de móveis sob medidas no Brasil teve queda em 2015 acumulada em 15,4% comparada ao ano anterior, segundo dados da pesquisa de produção física do IBGE. (IBGE, 2015).

A sobrevivência das empresas está subordinada a práticas que possibilitem a redução de desperdícios, redução de custos de produção e maximização de suas operações, permitindo que trabalhem com preços competitivos aos da concorrência, vislumbrando a continuidade das suas operações (MÜLLER 2007).

Contudo, sabe-se da existência de ferramentas e métodos para diminuir custos e maximar a produção, que podem ser aplicadas para minimizar os impactos da crise e fazer com que a empresa sobreviva da melhor forma possível. O *layout* tem uma grande importância nas indústrias, pois pode ser relacionada diretamente com a estratégia competitiva da organização. Ao projetar-se um novo arranjo físico, leva-se em consideração a redução de custos, a eficácia geral da produção, o aumento da comunicação no processo, entre outros itens relevantes à postura estratégica da empresa.

Neste artigo, o principal objetivo será propor um novo e adequado arranjo físico a uma pequena indústria do setor moveleiro de Francisco Beltrão no Paraná onde atua há 18 anos. Seus clientes são na maioria da região sudoeste, porém constantemente capta clientes no Paraguai, onde segundo o proprietário, há escassez de mão de obra e falta de comprometimento das empresas moveleiras de lá.

Segundo os dados coletados na pesquisa realizada sobre a pequena indústria de ambientes planejados, o espaço produtivo atual está limitado e por esse motivo impossibilita expandir a capacidade produtiva e atender a demanda com a rapidez desejada. A construção de um novo barracão estava prevista em seu planejamento para ocorrer nos próximos anos, porém, com enchentes regulares próximo ao local, houve-se a necessidade de antecipar a construção para não gerar danos à fábrica. Com esse novo espaço previsto é indispensável a projeção de um novo *layout* com base nas fases de produção da fábrica.

2. Layout

Podemos definir *layout* ou arranjo físico como sendo a maneira que os recursos transformados e transformadores estão dispostos sobre o espaço produtivo de determinado processo. Segundo Corrêa (2011), arranjo físico é a maneira segundo a qual se encontram dispostos fisicamente os recursos que ocupam espaço dentro da instalação de uma operação.

Segundo Curry (2000), o arranjo físico corresponde ao arranjo de diversos postos de trabalho nos espaços existentes na organização, envolvendo além da preocupação de melhor adaptar as pessoas ao ambiente de trabalho, segundo a natureza da atividade desempenhada, a arrumação dos móveis, máquinas, equipamentos e matéria prima.

Um novo *layout* não é uma atividade tão simples, requer muito conhecimento da organização e dos setores que à compõe. Segundo Slack (2008), quando falamos em mudanças no setor produtivo, devemos levar em consideração que a sua implantação irá fazer com que a

produção diminua ou paralise, afetando sua eficácia. Por esse e outros fatores é que a mudança do arranjo físico não é bem vista e aceita pela maioria dos gestores de produção.

Segundo Corrêa (2011), a decisão de arranjo físico é uma parte importante da estratégia da operação. Quando há um projeto realizado com cautela para que atenda as necessidades e seja adequado ao processo produtivo, o rearranjo pode obter como resultado diversas melhorias: minimizar os custos, minimizar as movimentações desnecessárias, utilizar da melhor forma o espaço disponível, facilitar a comunicação durante o processo produtivo, reduzir o lead time, facilitar o manuseio dos recursos entre outros.

Enxugar os custos e diminuir o preço, são fatores importantes para as indústrias de hoje. E com isso pode-se observar que, quando a oferta é maior que a demanda, as empresas devem focalizar suas atenções para os itens citados acima. Para tanto, é de grande importância eliminar as ineficiências da produção para aumentos dos lucros. Segundo Lustosa (2008) a produção enxuta é isso. Um sistema de manufatura, que tem objetivos de operar o sistema de forma mais simples, minimizando os desperdícios da produção.

De acordo com Lustosa *et al.* (2011), podemos citar sete tipos de desperdícios, que foram identificados por Shigeo Shingo, ainda para o STP - Sistema Toyota de Produção. São eles:

- a) Superprodução: produzir excessivamente ou cedo demais, gerando um excesso de inventário;
- b) Espera: períodos de ociosidades dos colaboradores resultando em longos lead times;
- c) Transporte Excessivo: movimento excessivo de informações, peças ou pessoas;
- d) Processos Inadequados: utilização de procedimentos inadequados;
- e) Estoque: armazenamento excessivo de produtos e materiais, gerando um alto custo;
- f) Movimentação Desnecessária: desorganização dos processos e ambientes da empresa;
- g) Defeitos: problemas frequentes nos produtos fabricados, gerando uma baixa performance na entrega.

Lustosa (2011) ainda cita que o controle e eliminação de desperdícios está ligada à todas as áreas da produção e da empresa como um todo, incluindo projetos, relacionamentos interpessoais e gestão.

2.1 Tipos de Layout

Existem 05 tipos tradicionais de *layouts*: *layout* posicional, *layout* por processo, *layout* em linha, *layout* celular e *layout* misto. Esses conceitos de *layout* são os mais encontrados nas empresas (SILVA, 2009).

2.1.1 Arranjo Posicional

Para Silva (2009), *layout* posicional caracteriza-se quando o recurso transformado fica estacionário e os recursos transformadores como máquinas, equipamentos e operadores criam um fluxo de atividades. Esse tipo de arranjo deve-se ao produto produzido ser muito grande ou muito delicado que impossibilita ou inviabiliza sua movimentação. Um exemplo seria um canteiro de obra ou a construção de um navio. É um tipo do *layout* indicado quando é produzido um único produto em pequena quantidade. Podemos citar como vantagem desse tipo de arranjo a alta variedade de tarefas para os operadores. Como desvantagens, estão os

altos custos de produção.

2.1.2 Arranjo Por Processo

Onde as atividades e equipamentos similares são agrupadas, fazendo com que o recurso transformado crie um fluxo por onde necessita passar. O produto irá se deslocar para buscar os diferentes tipos de processos que estarão agrupados para que a utilização dos recursos seja benéfica. Podemos citar como exemplo os hospitais. Esse tipo de *layout* é bastante flexível, fácil para atender as necessidades do mercado e tem uma baixa utilização dos recursos (CAMAROTO, MENEGON, 2006).

2.1.3 Arranjo Por Produto ou Por Linha

Onde o produto segue um fluxo pré determinado. As máquinas são alocadas de acordo com a sequência das operações e o recurso a ser transformado passa por esse caminho previamente determinado (OLIVÉRIO, 1985). Esse tipo de arranjo é indicado quando as operações tem pouca diversificação em seus produtos e que tenha uma quantidade constante, pois o custo para alinhar as máquinas sequencialmente é alto. Um ótimo exemplo desse arranjo é a montagem de automóveis. Podemos citar como vantagem desse tipo de arranjo o baixo custo unitário dos produtos, mas como desvantagem, tem a baixa flexibilidade no mix de produtos.

2.1.4 Arranjo Celular

De acordo com Rother e Harris (2002) um layout celular consiste em agrupar máquinas que realizam atividades distintas, necessárias para as operações de fabricação de um produto do início ao fim. Esse tipo de *layout* permite um alto nível de qualidade no processo. Auxilia na redução de movimentações desnecessárias e na redução do *lead time*. Um exemplo desse arranjo seria a produção de equipamentos eletrônicos que necessitam de uma qualidade superior. Uma de suas vantagens é o equilíbrio entre o custo e flexibilidade das operações. Em contrapartida tem um alto custo de implementação.

2.1.5 Arranjo Misto

Esse tipo de arranjo acontece quando são aproveitados em um determinado processo, dois ou mais tipos de *layout* (SLACK et al. 2008).

2.2 Elaboração do Layout

Conhecendo os tipos de *layout*, deve ser iniciado o projeto detalhado do mesmo. Segundo Martins e Laugení (2005) e Slack *et al.* (2008), esse projeto consiste em identificar qual o melhor tipo a ser escolhido. Nessa etapa deve ser verificado volume e variedade de produção, características específicas dos produtos, sequência das operações, espaço disponível e espaços necessários para alocação de recursos, informações sobre estocagem, compra, recebimento e entrega de matérias-primas e produtos acabados. Deve-se estar ciente dos objetivos da organização para enquadrá-los nos requisitos necessários durante a implantação do arranjo físico escolhido como: segurança, fluxo, coordenação, acesso, uso do espaço e flexibilidade.

3. Resultado e Discussões

3.1 A empresa

A Postal Móveis está no exercício de suas atividades desde 1998. Localizada na cidade de Francisco Beltrão, Paraná, fabrica móveis sob medidas e planejados para atender a região e alguns outros pontos, como atualmente vem atendendo pedidos do Paraguai, país vizinho que vem procurar nas empresas daqui, maior comprometimento e melhor qualidade.

A empresa encontra-se em fase de construção de um novo espaço para o processo produtivo. O ambiente que possuem hoje, é limitado, impossibilitando a expansão da fábrica e incapacitando o aumento da sua capacidade produtiva.

3.2 Processos de Fabricação

O sistema de produção utilizado pela empresa consiste em produzir apenas o que foi vendido, ou seja, só depois de feito e aprovado o projeto, é que a produção inicia, conforme Figura 01. Isso deve-se ao estilo do produto. Mesmo a empresa apenas fabricar móveis sob medida, cada produto é único, nas especificações de cada projeto e cliente.



Figura 01 - Fluxograma do processo da empresa
Fonte: Dados da pesquisa (2015)

3.2.1 Arranjo Físico Atual

O processo produtivo atual da empresa Postal Móveis se encontra na definição de um modelo misto de *layout*. De acordo com Slack (2008), um arranjo físico misto consiste em um ou mais tipos de *layout* em um mesmo processo produtivo. A fábrica possui uma Esquadrejadeira, conforme Figura 02, que é a principal máquina de corte das chapas de MDF, uma Coladeira de Borda, demonstrada na Figura 03, onde é realizado os acabamentos das

chapas já cortadas, e outras máquinas e equipamentos menores que realizam as furações e os pequenos detalhes nos móveis.



Figura 02 - Esquadrejadeira
Fonte: Dados da pesquisa (2015)



Figura 03 - Coladeira de Borda
Fonte: Dados da pesquisa (2015)

A intenção do empresário, com a construção do novo espaço produtivo, é adquirir uma nova máquina de corte. Uma Seccionadora, onde fará que o processo de corte seja agilizado e assim, aumentará a capacidade produtiva, como apresentada na Figura 04.



Figura 04 – Seccionadora
Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Na figura 05, podemos observar a representação do atual *layout* da fábrica. Onde o mesmo, atualmente, atende a demanda, porém de forma bagunçada e sem eficácia.

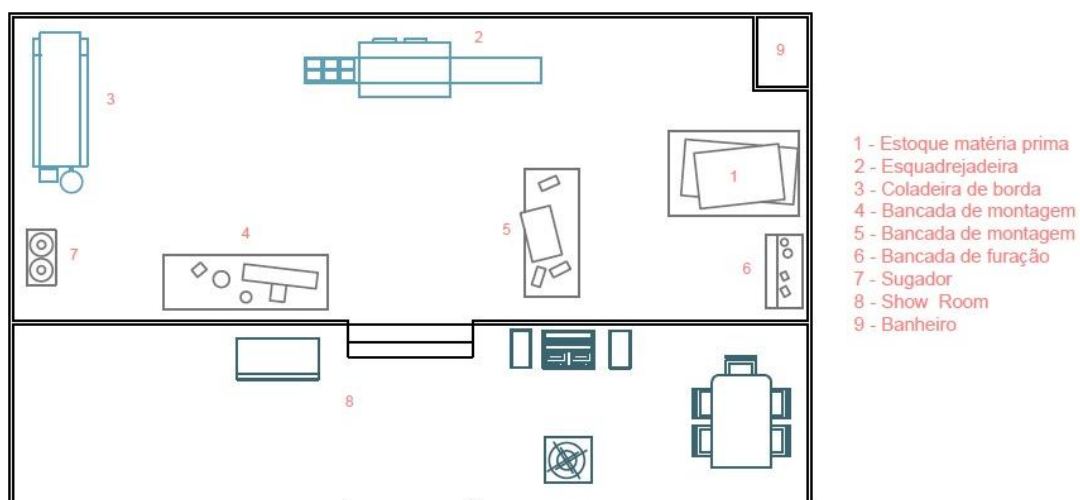


Figura 05 - Layout atual

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

As máquinas estão alocadas conforme o espaço físico é capaz de suportar suas dimensões. O local também é rodeado de materiais e peças que não fazem parte da produção, trazendo um aspecto de um ambiente bagunçado e dificultando o fluxo dos materiais que estavam sendo produzidos.

3.3 Estudo de um novo layout

A partir de diversas observações e análises do processo produtivo atual e de discussões pertinentes com os membros do grupo e o proprietário da empresa, foi possível chegar em algumas propostas de um novo arranjo físico.

Todas as máquinas pertencentes a produção e a área de construção dos barracões, foram medidos, para que fosse possível realizar desenhos e esboços de possíveis layouts.

Uma sessão de *brainstorming* foi realizada para definir quais seriam os arranjos físicos utilizados, quais as posições das máquinas do processo produtivo, a alocação de recursos materiais pertinentes a produção, o armazenamento da matéria-prima, o fluxo de entrada e saída de produtos de dentro da fábrica e alguns outros detalhes. Foi discutido ideias de como seria o fluxo do processo, desde a entrada da matéria-prima até a saída do produto final para entrega ao cliente, ideias de como seria expostos os produtos fabricados no *showroom* e como seria o acesso dos cliente para a área produtiva da empresa, a possibilidade de um segundo portão de acesso dentro da fábrica, para que o processo pudesse iniciar por um portão e finalizar no segundo portão, porém o espaço físico não portava esse segundo acesso, entre outras.

3.3.1 Proposta de um novo layout

Focando em reduzir desperdício, foi elaborada uma proposta que consiste em utilizar um layout em linha, ou seja, o recurso transformador ficará estático e o recurso transformado irá se movimentar. Foram alocadas as máquinas e as mesas de montagem, de modo que reduza o desperdício de movimentação desnecessária dentro da fábrica, pois desse modo, a matéria-prima seguirá um fluxo, onde passará pelas máquinas de corte, chegando a coladeira de borda e então as mesas de montagem para finalizar o produto, realizando as furações e inserindo os

periféricos dos móveis.

Para a nova proposta de arranjo físico, buscou-se eliminar desperdícios, diminuir falhas e reduzir ao máximo os atravessamentos no meio da produção, agilizando todos os processos e possibilitando uma maior produtividade.

A figura 06 representa a planta em *AutoCad* para demonstrar a proposta do novo *layout* da fábrica.

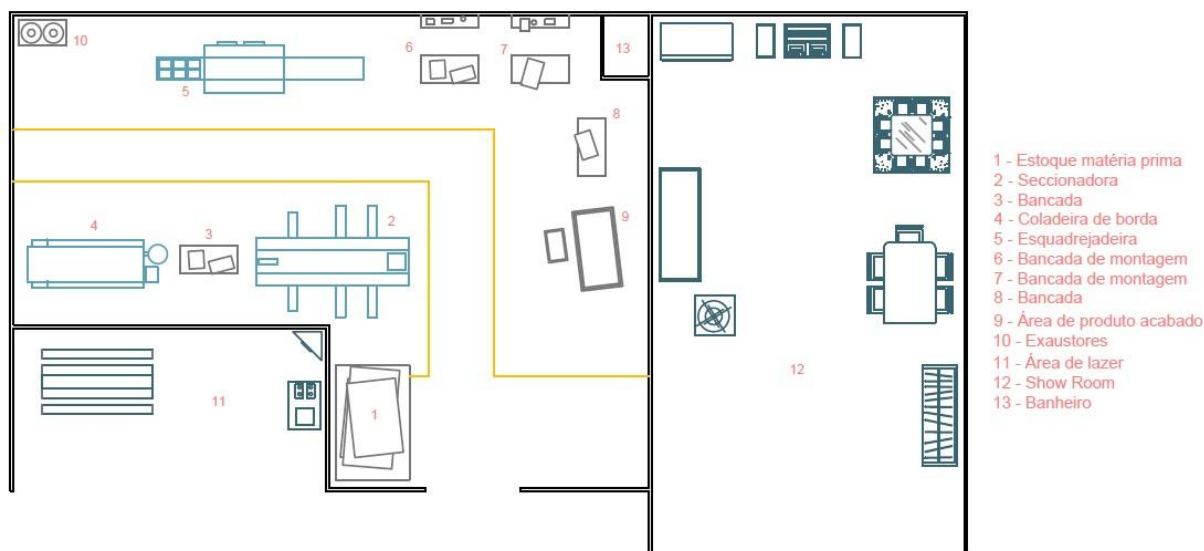


Figura 06 - Proposta de *layout*
Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Ao realizarmos essa nova proposta de *layout*, observamos vários pontos de melhoria dentro do espaço produtivo. Um deles seria inserir uma tubulação, onde ligaria as três máquinas que liberam mais fuligem de MDF e levaria toda a poeira para um único sugador, que poderá ficar dentro ou mesmo fora do espaço produtivo. Essa melhoria irá diminuir o barulho causado pelos sugadores, onde atualmente, cada máquina tem o seu, causando altos ruídos dentro da fábrica.

Podemos ainda citar mais alguns pontos melhorados com a proposta:

- Demarcação de faixas de segurança para circulação de pessoas;
- Alocação do estoque de chapas de MDP próximo ao único portão de entrada e saída do barracão, para minimizar o deslocamento e o esforço dos colaboradores na chegada da matéria-prima;
- Demarcar a área de montagem e de produtos acabados;
- Alocação da principal máquina de corte próximo ao estoque de chapas para diminuir o deslocamento da chapa inteira.

Além da área de processo produtivo, representamos também um novo showroom, que ficará logo ao lado da fábrica, tendo fácil acesso para possíveis visitas. Como solicitado pelo proprietário, o espaço do barracão também deveria possuir uma área de lazer, para os clientes, funcionários e a família. Representamos então o espaço solicitado na maquete, sem que interferisse no processo produtivo.

Para facilitar a visualização do novo *layout*, foi confeccionada uma maquete da disposição das

máquinas, áreas de circulação e *showroom* da nova fábrica, que serão demonstradas nas figuras 07, 08, 09 e 10.



Figura 07 - Proposta de *layout* em maquete

Fonte: Dados da pesquisa (2015)



Figura 08 - Proposta de *layout* em maquete
Fonte: Dados da pesquisa (2015)



Figura 09 - Proposta de *layout* em maquete
Fonte: Dados da pesquisa (2015)



Figura 10 - Proposta de layout em maquete
Fonte: Dados da pesquisa (2015)

É possível observar que ao reorganizar o processo e melhorar o fluxo, o espaço físico é ocupado da melhor maneira, deixando o ambiente mais organizado e limpo, para a movimentação da matéria-prima, dos produtos em processo e dos produtos acabados.

4. Considerações Finais

Constatou-se que o *layout* atual da empresa estudada, não apresentava um fluxo contínuo no processo. Dessa maneira ficou evidente perceber alguns desperdícios como a movimentação desnecessária, tanto de pessoas como de matéria-prima e desorganização durante o processo produtivo. De acordo com o estudo sobre arranjos físicos, pequenas mudanças podem apresentar grandes resultados, diminuindo assim os atravessamentos e o tempo de entrega do produto ao cliente.

No presente estudo, a proposta elaborada agregou os princípios de *layout* juntamente com a expectativa do empresário, ou seja, os ajustes do arranjo físico foram realizados de acordo com as exigências do processo de modo a reduzir atividades que não agregam valor ao processo.

Conclui-se que um estudo e implementação de *layout*, se aplicado de forma correta e com compromisso, os benefícios para a empresa são de fácil e rápida visualização, pois a busca pela melhoria contínua é induzida, juntamente com a minimização e eliminação dos desperdícios.

Com o arranjo físico definido, existem a possibilidade de outros estudo a respeito desse processo, como um estudo ergonômico ou algumas práticas *lean*, que venham para agregar melhorias e eficiência ao processo produtivo.

Referências

CAMAROTTO, J. A.; MENEGON N. L. **Projeto de Unidades Produtivas**: Apostila. São Carlos: Departamento de Engenharia de Produção, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, 2006

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração da produção : Uma abordagem introdutória.** 4. reimp. - Rio de Janeiro : Elsevier, 2005.

CORRÊA, Henrique L. **Administração de produção e operações : manufatura e serviços : uma abordagem estratégica.** 2. ed - 7. reimp. - São Paulo : Atlas, 2011.

CURY, Antonio. **Organização e métodos : Uma visão holística.** 8. ed. 3. reimp. São Paulo : Atlas, 2007.

LUSTOSA, Leonardo, MESQUITA, Marco A., QUELHAS, Osvaldo, OLIVEIRA, Rodrigo J. . **Planejamento e controle da produção.** Rio de Janeiro : Elsevier, 2011.

MARTINS, Petrônio Garcia, LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção.** 2. ed. rev. aum. e atual. - São Paulo : Saraiva, 2015.

MOREIRA, Daniel Algusto. **Administração da produção e operações.** 2. ed. rev. e ampl. -- São Paulo : Cengage Learning, 2012.

MÜLLER, Roger Mário. **Integração do Método SMED ao Método de Custeio ABC no Diagnóstico de Prioridades de Melhorias nas Operações de Set up.** Curitiba/PR: Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 2007.

OLIVÉRIO, J.L. **Projeto de Fábrica:** Produtos, Processos e Instalações Industriais. São Paulo: Instituto Brasileiro do Livro Científico Ltda, 1985.

ROTHER, M.; HARRIS, R. **Criando fluxo contínuo: Um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção.** São Paulo: Lean Institute Brasil, 2002.

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** 2. ed. - 9. reimp. - São Paulo : Atlas, 2008.

SILVA, A. L. **Desenvolvimento de um modelo de análise e projeto de layout industrial, em ambientes de alta variedade de peças, orientado para a Produção Enxuta.** Dissertação de Mestrado. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2009. 244p.