

LAYOUT DE INSTALAÇÕES LINHAS EM “U”.

BOTASSINI, Gracilene Nogueira - lene.nog@hotmail.com - Fatec Americana-SP
VENTURA, Acácia - acaciaventura21@gmail.com - Fatec Americana-SP

RESUMO

A proposta deste artigo é conhecer princípios da logística empresarial, bem como a administração da produção, através do estudo do sistema Toyota de produção que, através de suas ferramentas proporciona conhecimentos mais específicos e acadêmico para entender ao processo produtivo. Este artigo busca o conhecimento acadêmico sobre o tema, apresentado o ganho do processo produtivo com a implantação do *layout* em U, que pode minimizar o problema enfrentado na produção, outro benefício está relacionado a redução dos custos e ociosidade no processo, com perdas no transporte, tanto de material quanto de manufatura. O objetivo geral é buscar a diminuição dessas perdas com a implantação desse tipo de instalação através de pesquisas sobre o sistema Toyota de produção, objetivando assim, o aumento da eficiência na produção. A metodologia de pesquisa utilizada neste artigo é a dialética. Com a pesquisa realizada para este artigo conclui-se que, com o processo de fluxos contínuos através de layouts adequados para minimizar perdas na produção pode ser implantados layout em U nas linhas de produção, onde com esse tipo de layout de instalações se obtém uma significativa melhora na eficiência da produção através de estudos ergonômicos dos postos e a redução dos desperdícios encontrados durante o processo produtivo. Nesse tipo de layout o remanejamento na entrada e retirada de materiais, facilita o abastecimento e reduz o percurso do abastecedor sem interromper a produção, aumentando assim a eficiência.

Palavras Chaves: Layout em U; Sistema Toyota; Eficiência.

ABSTRACT

This article purpose is to know the principles of logistics business as well as the management of production through the study of Toyota system of production that, through its tools, gives us a more specific and academic knowledge to understand the production process. This article seeks academic knowledge of the subject presented from gain of the production process with layout implementation in ‘U’, minimizing the problem faced in production as the costs and idleness in the process, with transmission losses, both material and manufacturing. The general objective is seeking to reduce these losses with the implementation of this type of installation through research about Toyota production system, aiming thereby, increasing production efficiency. The research methodology used in this article is the dialectic method. With the survey conducted for this article is concluded that, with the process of continuous streams through appropriate layouts to minimize production losses, layouts in ‘U’ can be implemented in production lines, where, with this kind of layout facilities it is possible to get a significant improvement in production efficiency through ergonomic studies and the reduction of waste found during the production process. In this kind of layout, the reshuffling at the entrance and removal of materials facilitates the supply and reduces the dispenser path without interrupting production, thus increasing efficiency.

Keywords: Layout in U; Toyota System; Efficiency.

1 INTRODUÇÃO

Com a grande competitividade dos dias atuais a busca por diminuição de custos é constante nas organizações. O desenvolvimento da logística empresarial tem sido de suma importância na gestão de produção, buscando alternativas no processo produtivo para alcançar ganhos de tempo e, como já citado, diminuição de custos.

Não se pode falar de ganhos no processo produtivo sem que seja citado o Sistema Toyota de produção, que busca melhorar a qualidade e a produtividade, através de ferramentas específicas do sistema como, por exemplo, o Just in Time e layout de fluxos contínuos de produção.

O presente artigo visa explorar e aperfeiçoar o conhecimento do processo produtivo com a implantação de linhas de produção flexíveis com o modelo de instalações de layout em U, objetivando entender a importância da busca por perdas no processo diminuindo a ociosidade e acúmulo de estoque durante todo o processo produtivo.

A **justificativa** se dá em conhecer a possibilidade de melhoria no processo para o ganho na eficiência do setor produtivo em uma linha de montagem, diminuindo custos e aumentando a produtividade de uma empresa.

Esse layout de produção com a implantação de células em “U” os operadores trabalham em movimentos, da sigla em inglês *OIM (Operators In Motion)*. Com esse modelo do sistema Toyota de produção, os operadores pode obter um maior desempenho diminuindo atividades repetitivas melhorando a qualidade de vida no ambiente de trabalho, podendo variar a quantidade de operadores de acordo com a demanda. Para o aluno pesquisador é muito relevante o tema, pois abrange o conhecimento no processo produtivo ampliando experiência com a Logística Empresarial.

O tema traz conhecimento relacionado à Logística Empresarial, otimizando o processo e obtendo um significativo ganho de tempo na produção.

O **problema** ocorre com a ociosidade com estoques intermediários no processo produtivo assim como máquinas e operadores, diminuídos com a implantação de linhas flexíveis de modelo em U. **Pergunta** problema: Qual o ganho com a implantação desse layout de célula em “U” na produção?

Hipóteses: a) A implantação do layout em “U” na linha de manufatura traz um ganho considerável com a eliminação da ociosidade do processo; b) Para a implantação do layout, a empresa tem um custo elevado para a aquisição de materiais assim como com treinamento para seus operadores, dispendo assim, do tempo produtivo; c) Embora com custos elevados na implantação do layout e treinamento, percebe-se um aumento na eficiência da produção eliminando desperdícios desnecessários durante o processo relacionados à ociosidade tanto do produto que está sendo produzido, quanto à dos operadores da célula de montagem.

O **objetivo geral** deste artigo é estudar o aumento da eficiência na produção, buscando a redução dos desperdícios encontrados durante o processo produtivo com a implantação de linhas em “U”.

Os **Objetivos específicos** apresentados são: a) Fazer um estudo bibliográfico sobre a Administração da Produção na Logística Empresarial, buscando maior conhecimento no processo produtivo; b) Estudar o Sistema Toyota de produção, visando analisar o sistema Just In Time através da implantação das células em “U”; c) Discutir as teorias estudadas, demonstrando o ganho na produção com a diminuição da ociosidade no processo produtivo.

O **método** utilizado nesta pesquisa foi o Dialético que:

[...] para a dialética, as coisas não são analisadas na qualidade de objetos fixos, mas em movimento: nenhuma coisa está "acabada", encontrando-se sempre em vias de se transformar, desenvolver; o fim de um processo é sempre o começo de outro. Por outro lado, as coisas não existem isoladas, destacadas

uma das outras e independentes, mas como um todo unido, coerente. Tanto a natureza quanto a sociedade são compostas de objetos e fenômenos organicamente ligados entre si, dependendo uns dos outros e, ao mesmo tempo, condicionando-se reciprocamente (MARCONI, LAKATOS, 2003, p.101).

A **pesquisa** foi classificada do ponto de vista de sua natureza como básica que, segundo Marconi e Lakatos (2009, p.6) “é aquela que procura o progresso científico, a ampliação de conhecimentos teóricos, sem a preocupação de utilizá-los na prática”.

Para a abordagem do problema foi utilizada a pesquisa qualitativa que, segundo Severino (2007 p.119), sendo “o modo de dizer que faz referência mais a seus fundamentos epistemológicos do que propriamente as especificidades metodológicas.”.

Baseando-se na abordagem do problema a pesquisa também foi descritiva, que segundo Marconi e Lakatos (2009, p. 6), “delineia o que é – aborda também quatro aspectos: descrição, registro, análise e interpretação de fenômenos atuais, objetivando o seu funcionamento no presente”.

Por fim, em relação aos procedimentos técnicos, foi utilizada a pesquisa bibliográfica, que é descrita como:

[...] um levantamento que abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto [...]. (MARCONI e LAKATOS, 2009, p. 57).

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 CONCEITUANDO A LOGÍSTICA E A LOGÍSTICA EMPRESARIAL

“O objetivo da Logística é tornar disponíveis produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados.” (BOWERSOX, CLOSS, 2010, p. 19).

Produtos e Serviços com o menor custo possível e com transporte de qualidade de modo a assegurar as características físicas integrais.

A logística empresarial é definida por Ballou (2015, p. 24) como aquela que:

[...] trata de todas as atividades de movimentação, armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria prima até o ponto de consumo final, assim como os de fluxo de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviços adequados aos clientes e um custo razoável.

Destaca o autor que para que essa definição seja válida são necessárias atividades que podem ser consideradas primárias para que seja atingido o objetivo proposto, são essas: transportes; manutenção de estoques; processamentos de pedidos e, acrescenta: “transporte refere-se aos vários métodos para se movimentar produtos [...]” (2015, p. 24).

Ainda segundo o autor, os modos de transportes mais populares são: rodoviário, ferroviário e aeroviário.

O transporte pode ser considerado como uma das atividades mais importantes da Logística, pois é nenhuma empresa consegue operar sem transportar seus produtos além do que sofre com problemas financeiros e demais que podem paralisar as atividades de transportes fazendo com que os produtos fiquem presos em canais de distribuição muitas vezes os tornando obsoletos ou danificando-os.

A necessidade de armazenagem na Logística faz com que a administração de estoque seja de suma importância na Logística. Para que se possa atender uma demanda com um grau

razoável de disponibilidade de produto é necessário ter um estoque bem administrado e com uma boa acurácia.

A boa acurácia permite manter um estoque com níveis de custos baixos, uma vez que são associados ao estoque os custos elevados. .

De acordo com Ballou (2015, p. 24-25):

A administração de estoques envolve manter seus níveis tão baixos quanto possível, ao mesmo tempo em que prevê a disponibilidade desejada pelos clientes.

Os custos de processamento de pedidos tendem a ser pequenos quando comparados aos custos de transportes ou manutenção de estoques. Contudo, processamento de pedidos é uma atividade de logística primária. Sua importância deriva do fato de ser um elemento crítico em termos do tempo necessário para levar bens e serviços aos clientes.

Destaca que existem na Logística Empresarial atividades secundárias tais como: armazenagem, manuseio de materiais, operações, embalagem de proteção, obtenção, programação de produtos e manutenção de informação. Essas atividades servem de apoio às atividades primárias. E que “sistemas logísticos eficientes e eficazes significam melhor padrão de vida para todos”.

2.2 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Para Gaither e Frazier (2007, p. 5) a “[...] Administração da produção e operações é a administração do sistema de produção de uma organização, que transforma os insumos nos produtos e serviços da organização”.

Segundo Slack et al (2009, p. 4) “a administração da produção é a atividade de gerenciar recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços [...]”.

[...] A gestão de operações ocupa-se de atividade de gerenciamento estratégico dos recursos escassos (humanos, tecnológicos, informacionais e outros), de sua interação e dos processos que produzem e entregam bens e serviços, visando atender as necessidades e/ou desejos de qualidade, tempo e custos de seus clientes. (CORRÊA, CORRÊA, 2012, p. 4).

Segundo Corrêa et al. (2012) a gestão de operações ganhou uma vasta literatura, onde é tratada na maioria das escolas de administração do mundo, pois ao longo do tempo foi adquirindo espaço e hoje tem seu escopo bem definido.

De acordo com Corrêa et al. (2012), ao longo do século XX com a produção de aço a gestão fabril obteve grandes contribuições. Era nessa empresa que trabalhava Frederick Taylor, onde no ano de 1901 foi o pioneiro no desenvolvimento de técnicas para sistematizar o estudo e análise do trabalho.

O avanço da produção de alto volume nos setores industriais propiciou o surgimento de um dos setores que talvez tenha sido o que mais influenciou no desenvolvimento das técnicas de gestão de operações, o setor automobilístico.

Ainda de acordo com Corrêa et al. (2012), em 1903, Henry Ford produziu industrialmente o primeiro carro chamado de Modelo A e foram vendidas 1.708 unidades no primeiro ano. O grande marco da administração científica ocorreu na Ford Motor quando Henry Ford projetou o Ford Modelo T, construído em linhas de produção. Essas linhas de produção revolucionaram todo o processo produtivo com desenhos de produtos padronizados, produção em massa e baixos custos de manufatura.

[...] Henry Ford trouxe, em escala nunca antes tentada, para o ambiente industrial, os princípios da administração científica – divisão do trabalho, escolha do trabalhador certo para o trabalho, juntando-os com o princípio da

intercambiabilidade de peças produzidas automaticamente em enormes quantidades e acrescentou a estes a ideia de padronização dos produtos moverem-se enquanto estações de trabalho ficavam estáticas. A estratégia absolutamente focalizada de Henry Ford teve grande sucesso, o que representou a possibilidade de a Ford Motor Company tornar-se uma grande corporação já nos anos de 1910. (CORRÊA, CORRÊA, 2012, p. 12).

Segundo Corrêa e Corrêa (2012), entre os anos 70 e 90 a gestão de operações deixa de ser apenas operacional e passa a ser estratégica com o objetivo de garantir que a função de gerenciar os processos de produção e entrega de valor ao cliente estejam integradas com a estratégia da empresa quanto ao mercado relacionado às atividades da mesma.

3 SISTEMA TOYOTA

O Sistema Toyota de Produção é uma combinação dos princípios e técnicas de qualidade total, da administração científica e das tradições culturais japonesas

Segundo Jacobs e Chase (2009) o Sistema Toyota de produção foi desenvolvido para melhorar a qualidade e produtividade se baseia em duas filosofias importantes para a cultura japonesa: a eliminação das perdas e o respeito pelas pessoas, sendo esse sistema a referência para produção enxuta.

Ainda segundo o autor, para o ex-presidente da Toyota Fujio Cho, perda é definida como sendo “qualquer coisa que não seja a quantidade mínima de equipamentos, materiais, peças e trabalhadores (tempo de produção) absolutamente essenciais à produção”.

3.1 JUST IN TIME

O conceito JIT é bastante simples, produzir na quantidade certa, com o mínimo tempo e entregando onde o cliente quer, no momento em que ele quer. A ideia é produzir quantidades com o mínimo de estoque, garantindo assim a qualidade, a entrega e principalmente o custo que o cliente espera.

[...] O *Just in Time* (JIT) surgiu no Japão, em meados da década de 1970, sendo sua ideia básica e seu desenvolvimento creditados à Toyota Motor Company, que buscava um sistema de administração que pudesse coordenar, precisamente, a produção com demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo atraso. O sistema de “puxar” a produção a partir da demanda, produzindo em cada estágio somente os itens necessários, nas quantidades e no momento necessários, ficou conhecido no Ocidente como sistema *Kanban*, que é o nome dado aos cartões utilizados para autorizar a produção e a movimentação de itens, ao longo do processo produtivo. (CORRÊA E CORRÊA, 2012, p.591).

Segundo Corrêa e Corrêa (2012), existem expressões que são geralmente utilizadas para traduzir aspectos de JIT, são essas: Produção sem estoques; Produção enxuta (sistema lean production); Eliminação de desperdícios; Manufatura de fluxo contínuo e, Esforço contínuo na resolução de problemas.

[...] O *Just in Time* foi desenvolvido na Toyota Motor Co. por um gerente de produção chamado Tahiiichi Ohno. Atribui-se a ele uma parcela considerável de contribuição ao milagre industrial japonês, o qual levou o Japão, que era em 1945 um país arrasado por uma guerra na qual saiu derrotado, a se tornar uma das maiores potências industriais do mundo, apenas três décadas depois. (CORRÊA E CORRÊA, 2012, p. 592).

O *Just in Time* é uma ferramenta do sistema Toyota de produção para a administração de produção que determina que tudo que for produzido, transportado ou comprado seja feito na hora certa.

Esse sistema é muito importante para que uma organização possa reduzir estoques e custos decorrentes do processo. Com o Just in Time o produto ou matéria prima chega ao local de utilização apenas no momento exato em que for necessário, evitando estoques desnecessários.

3.2 LAYOUT DE INSTALAÇÃO E “U”

Gaither e Frazier (2007, p. 197) acreditam que: “[...] Entre os muitos objetivos de layouts de instalações, o foco central da maioria dos layouts de manufatura é minimizar o custo de processamento, transporte e armazenamento de materiais ao longo do sistema de produção.”

Entre outros objetivos do layout está: expandir a capacidade produtiva; uso do espaço disponível; reduzir investimento; permitir controle da quantidade e da qualidade; conforto e segurança; facilitar a supervisão.

Segundo Jacobs e Chase (2009, p. 96) “uma linha de montagem é onde os processos de trabalho são ordenados, de acordo com as etapas progressivas segundo as quais o produto é fabricado”. Ainda segundo os autores, “uma célula de produção é uma área dedicada em que são fabricados os produtos semelhantes quanto aos requisitos de processamento”.

Segundo Lemos e Sanson (apud GHINATO, 1999), o layout em formato “U” é caracterizado por manter próxima a entrada e saída do fluxo de material. A disponibilidade do arranjo físico das máquinas e equipamentos favorece a utilização dos recursos de mão de obra multifuncional além de facilitar o trabalho dos colaboradores polivalentes.

Pode-se atribuir à produção enxuta os ganhos na eliminação de desperdícios no processo produtivo por que: “[...] A abordagem enxuta de gerenciar operações é fundamentada em fazer bem as coisas simples, em fazê-las cada vez melhor e (acima de tudo) em eliminar todos os desperdícios em cada passo do processo. (SLACK et al. 2009).

No layout em U o tempo de setup é diminuído, obtendo assim um ganho de tempo no processo, pois segundo Slack et al (2009, p. 462) “o tempo de setup é definido como o tempo decorrido na troca do processo de uma atividade para outra [...]”.

Segundo Jacobs e Chase (2009 p.108) o tipo layout com linhas de produção flexível tem inúmeras vantagens, das quais: “os operadores podem trocar elementos de trabalho. É possível adicionar e reduzir operadores. Os treinados podem basicamente autobalancear em taxas diferentes de produção; os operadores podem ajudar uns aos outros. Produção pode aumentar com um terceiro operador. Uma das muitas vantagens da linha em “U” é o melhor acesso dos operadores”.

Ainda segundo Jacobs e Chase (2009, p. 107) o: “[...] Balanceamento nas linhas de montagem frequentemente resultam em tempos desiguais nas estações de trabalho. Layout de linhas flexíveis é a forma habitual de lidar com esse problema.”

Segundo Shingo (1996, apud LEMOS e SANSON, 2003) o aprimoramento do layout do processo produtivo permite otimizar o transporte de materiais. Assim, eliminam-se horas-homem de transporte, obtém-se feedback de informações referente à qualidade com maior rapidez para ajudar a reduzir defeitos, reduzem-se ou eliminam-se esperas de lote ou de processo, reduz-se o ciclo de produção, diminuem-se os custos de transporte Inter processos, eliminam-se esperas Inter processos e reduzem-se os estoques de produtos acabados.

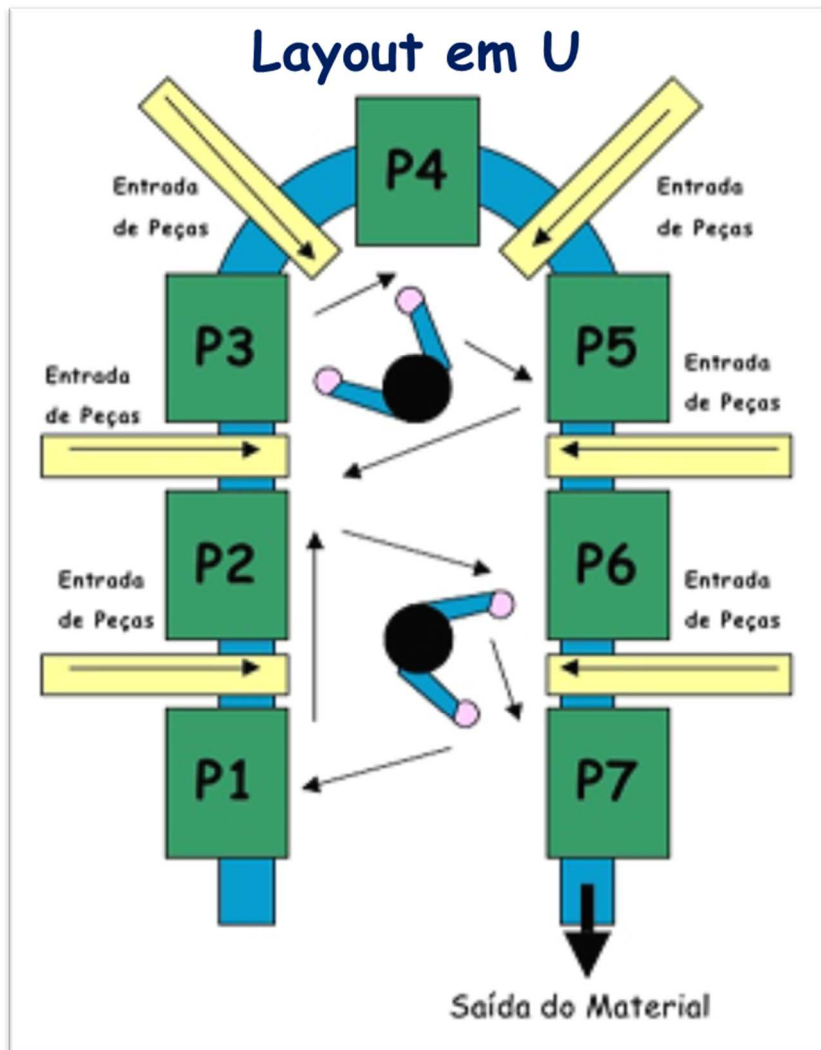
Lemos e Sanson (2003) dizem que as linhas de produção tipo “U” são usadas para promover melhor comunicação entre trabalhadores, permitir que os operadores desempenhem diferentes operações, facilitarem o balanceamento de produção usando auxílio visual e auxiliar a aproximação da equipe de operadores, o que facilita a resolução de problemas.

Miltemberg (2001, apud LEMOS e SANSON, 2003) diz que, o layout tipo U é específico de ambientes com sistema de produção Just in Time. Neste tipo de layout as máquinas ou postos de trabalho são dispostos em formato U, na ordem aproximada em que as operações de produção são realizadas. “A cada produto que sai da linha de produção um novo componente ou matéria-prima entra na linha; nenhum material entra na linha a menos que um

produto saia dela. Há um estoque constante de WIP entre estações de trabalho e máquinas, o que permite a visualização de desbalanceamentos da produção.”

Na figura 1 adaptada de Jacobs e Chase (2009, p.128) abaixo apresentada nota-se o balanceamento das operações possibilitando a flexibilidade dos operadores, bem como a disposição da entrada e saída de peças. A aproximação do último e do primeiro postos diminui o transporte do operador na retomada do ciclo.

Figura 1 – Célula em U



Fonte: Adaptada de JACOBS e CHASE (2009, p. 108).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa realizada, pode-se considerar que, com o estudo do tema apresentado, obtém-se um conhecimento sobre o ganho com a implantação do layout em U, a hipótese mais provável é que, embora os custos sejam elevados para a implantação do layout, observa-se um ganho significativo no aumento da eficiência da produção com a eliminação das perdas no processo.

O objetivo geral do estudo foi atingido pois mostra que, as linhas de produção tipo “U” são linhas flexíveis que melhoraram a comunicação entre operadores, permitindo que os mesmos desempenhem diferentes operações, facilitando o balanceamento de produção usando

auxílio visual e auxiliando a aproximação da equipe de operadores, o que facilita a resolução de problemas e aumento da eficiência.

A justificativa do estudo ressalta que, esse tipo de layout não permite retrabalhos ao longo do processo produtivo para que não ocorra perda de desempenho da equipe. Com este tipo de layout é possível adequar o processo produtivo para que possa produzir um a um o produto ao invés de produzir por lote, o que diminui a ociosidade e perdas com estoques intermediários.

Portanto, o sistema Toyota de produção proporciona com suas ferramentas um ganho considerável no processo produtivo com a diminuição de perdas e tempos necessários para a produção, diminuindo custos e agregando valor ao produto final.

Este artigo propõe um estudo de layouts de instalações, com pesquisas e comparações entre os diferentes tipos de layouts não citados no artigo, buscando um maior entendimento na área de logística empresarial ligada a administração de produção, buscando cada vez mais “enxugar” o processo para ganhos nos custos produtivos.

5 REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. – **Logística Empresarial: Transportes, Administração de materiais e Distribuição Física**. São Paulo-SP: Atlas, 2015 (p. 24, 25); Trad. Hugo T. Y. Yoshizaki.

BOWERSOX, Donald J. ; CLOSS, David J. – **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**. Trad. Equipe Centro de Estudos em Logística e Adalberto Ferreira das Neves. São Paulo-SP: Atlas, 2010 (p. 19).

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. – **Administração de Produção e Operações Manufatura e Serviços: Uma Abordagem Estratégica**. 3ª ed. São Paulo-SP: Atlas, 2012 (p. 6, 10, 11, 12, 18, 591, 592).

FOGLIATTO, Flávio Sanson; LEMOS, Fernando de Oliveira; **Implantação de layout tipo “U” na linha de produção de uma empresa de pequeno porte**. (2003). Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr0105_1776.pdf>. Acesso em: 03 abril 2016 11h47min.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg – **Administração de Produção e Operações**. 8ª ed. São Paulo: Thomson Learning. 2007, p. 197.

JACOBS, F. Robert; CHASE, Richard B. **Administração da produção e de operações: o essencial**. Tradução Tereza Cristina Felix de Souza. Porto Alegre/RS: Bookman. 2009. p. 107, 108.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS Eva Maria. **Fundamentos de técnicas de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003. p. 101.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS Eva Maria - **Técnicas de Pesquisa: planejamentos execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração e análise e interpretação de dados**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 6, 57.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez. 2007. p.119.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. Trad. Maria Teresa Corrêa de Oliveira. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 454, 462.

SIGNIFICADOS. **Just-in-time**. Disponível em: <http://www.significados.com.br/just-in-time/>. Acesso em: 22 abril 2016 20h47min.

"O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade dos autores."