
ETEC “PROFA. ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ”

Técnico em Logística

Adrielle Caroline Mendes Zenatti

Beatriz Taynara da Silva

Edson Henrique da Silva Carneiro

Gabrielli Aparecida Soncini

Leticia Rita Costa da Silva

Marina Melo Rodrigues

**LAYOUT EM FÁBRICAS: um estudo de caso sobre a linha de
produção e estocagem de uma empresa**

Araraquara

2019

Adrielle Caroline Mendes Zenatti

Beatriz Taynara da Silva

Edson Henrique da Silva Carneiro

Gabrielli Aparecida Soncini

Leticia Rita Costa da Silva

Marina Melo Rodrigues

**LAYOUT EM FÁBRICAS: um estudo de caso sobre a linha de
produção e estocagem de uma empresa**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a ETEC "Prof.^a Anna de
Oliveira Ferraz", do Centro Estadual de
Educação Tecnológica Paula Souza,
como requisito para a obtenção do título
de Técnico em Nível Médio em Logística
sob a orientação da Professora Gabriela
Messias da Silva.

**Araraquara
2019**

Adrielle Caroline Mendes Zenatti
Beatriz Taynara da Silva
Edson Henrique da Silva Carneiro
Gabrielli Aparecida Soncini
Leticia Rita Costa da Silva
Marina Melo Rodrigues

**LAYOUT EM FÁBRICAS: um estudo de caso sobre a linha de
produção e a estocagem de uma empresa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Profa. Anna de Oliveira Ferraz como exigência parcial para obtenção do título de **Técnico em Logística**.

Aprovado em 28 de novembro de 2019

Banca Examinadora:

Profª. Orientadora: Gabriela Messias da Silva

Prof. Avaliador: Luzia Dizulina Salla

Prof. Avaliador: Tiago Luiz Hilário

Dedicamos este projeto aos nossos
familiares, amigos e mestres.

AGRADECIMENTO

A Deus primeiramente por nós prover saúde e por nos iluminar durante todo o caminho trilhado até aqui.

À Profª Gabriela Messias da Silva nossa orientadora, que nos deu suporte e nos corrigiu sempre no intuito de estimular a nossa melhora.

À Etec Profª Anna de Oliveira Ferraz que nos acolheu e forneceu um ambiente propício para o aprendizado.

Aos professores que se dedicaram a nos ensinar ao longo de todo o período do curso.

Aos colegas de classe por compartilhar suas experiências e companhia.

Aos familiares e amigos que nos motivaram e incentivaram a dar o nosso melhor para chegar até esta data.

Pensar é o trabalho mais difícil que existe.
Talvez por isso tão poucos se dediquem a
ele.

HENRY FORD

RESUMO

Visto que o layout de fábrica é um tema muito relevante para que uma empresa tenha um bom desempenho em sua produção, este trabalho fez um estudo de caso com a intenção de descobrir possíveis problemas e sugerir meios de corrigir tais cenários encontrados no mesmo. Isso porque uma má administração desses recursos pode trazer resultados negativos a empresa, como a baixa produtividade, desperdício de matéria prima, tempo e dinheiro, a pesquisa sobre a linha de produção e a estocagem se fez necessária a fim de compreender melhor sobre o layout e os possíveis problemas relacionados a outros setores. Para tanto foram coletados dados e informações a fim de entender a importância do layout e suas variações, apresentar relações entre os layouts da linha de produção e o estoque, e estudar formas de melhorar a conexão entre os setores. Com base em análise realizada na empresa Alumínio Ramos, este trabalho procurará verificar a rotina de integração dos layouts e outros fatores adicionais podem afetar de maneira direta e indireta o fluxo de trabalho.

Palavras-chave: Fábrica. Layout. Linha de produção. Processos. Estoque. Produtividade.

ABSTRACT

Since factory layout is a very relevant theme for a company to perform well in its production, this thesis has made a case study with the intention of discovering possible problems and suggesting ways to correct such scenarios found in it. This is because a mismanagement of these resources can bring negative results to the company, such as low productivity, waste of raw material, time and money, research on the production line and storage was necessary in order to better understand the layout and possible problems related to other sectors. For this purpose, data and information were collected in order to understand the importance of layout and its variations, to present relationships between production line layouts and inventory, and to study ways to improve the connection between sectors. Based on the analysis carried out at Alumínio Ramos, this paper will verify the layout integration routine and other additional factors can directly and indirectly affect the workflow.

Keywords: Factory. Layout. Production line. Processes. Inventory. Productivity.

Lista de Figuras

Figura 1 – Arranjo físico linear ou por produto.....	15
Figura 2 – Arranjo físico ou por processo	15
Figura 3 – Artesão e o trabalho artesanal	17
Figura 4 – Trabalhadores e a manufatura	18
Figura 5 – Início dos processos de mecanização da produção	19
Figura 6 – Linha de produção e o modelo Ford.....	20
Figura 7 – Ilustração do processo contínuo.....	22
Figura 8 – Linha de produção de carros.....	22
Figura 9 – Fabricação em lotes paletizada.....	23
Figura 10 – Única moto da Ferrari.....	24
Figura 11 – Montagem de Cadillac.....	25
Figura 12 – Cozinha planejada.....	26
Figura 13 - Produtos em lote	35
Figura 14 - Estoque intermediário	36
Figura 15 - Palete de altura pré-determinada.....	36
Figura 16 - Estoque central	37
Figura 17 - Ruas do estoque central	37
Figura 18 - Alturas do sistema de organização	38
Figura 19 - Pedidos em separação para expedição	38

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE FÁBRICAS	12
1.1 Conceito e evolução histórica de fábrica.....	12
2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE LAYOUT	14
2.1 Surgimento do termo layout.....	14
2.2 Conceito de layout	14
2.3 Tipos de layout	14
2.4 Importância do layout	16
3 CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE LINHA DE PRODUÇÃO	17
3.1 Conceito de linha de produção	17
3.2 Tipos de linha de produção.....	20
3.2.1 Grupo tradicional.....	21
3.2.1.1 Sistema de produção contínua ou fluxo de linha.....	21
3.2.1.2 Sistema de produção intermitente ou fluxo intermitente	23
3.2.1.3 Sistema de produção de grandes projetos sem repetição	24
3.2.2 Cruzada de Schroeder	25
3.2.2.1 Sistemas orientados para estoque	25
3.2.2.2 Sistemas orientados para a encomenda.....	26
4 CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE ESTOCAGEM.....	27
4.1 Conceito de estocagem	27
4.2 Tipos de estocagem	27
4.2.1 Estoque de antecipação	28
4.2.2 Estoque de ciclo.....	28
4.2.3 Dropshipping	28
4.2.4 Estoque de proteção	29
4.2.5 Estoque inativo.....	29
4.2.6 Estoque máximo.....	29
4.3 Fatores que afetam a estocagem.....	30
4.3.1 Má gestão de demanda.....	30
4.3.2 Falta de mão de obra qualificada.....	31
4.3.3 Processos manuais.....	32
5 ALUMÍNIO RAMOS	33
5.1 Histórico da empresa.....	33
5.2 Estudo de caso Alumínio Ramos.....	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS.....	40
APÊNDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS	45
ANEXO A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE DIVULGAÇÃO	46
ANEXO B – DECLARAÇÃO DE AUTENTICIDADE	47

INTRODUÇÃO

Os aspectos organizacionais são de extrema importância para a interação entre os diversos setores de uma fábrica. O layout adequado ou a configuração de como a fábrica se posiciona é de suma excelência para o bom funcionamento da linha de produção, bem como, tornou-se um fator essencial para o melhor aproveitamento do espaço para o processo de estocagem. Foi na década de 1960, com o toyotismo, que o conceito de “layout” tornou-se fator essencial para o melhor funcionamento da estrutura interna da administração de meios de produção. (LOPES, 2015).

De acordo com Silva et. al. (2009) layout é o posicionamento físico ou a organização das máquinas, a sequência da produção e como a estocagem irá seguir.

Iniciando pelo layout da linha de produção, vários pontos devem ser considerados, sendo alguns deles: os tipos de produto, o fluxo do processo de produção, materiais e máquinas disponíveis, espaço físico, colaboradores e suas qualificações e etc. Um dos objetivos é minimizar a movimentação tanto dos trabalhadores quanto dos produtos, mantendo o fluxo mais constante possível e evitando acidentes e avarias. (SISPRO).

Além da linha de produção ser um fator essencial para a melhor otimização do layout, a estocagem corrobora para o adequado controle entre os desperdícios de tempo, conservação de materiais e gastos. Para melhor compreensão do conceito, o estoque nada mais é que a armazenagem de materiais ou produtos que ficam fisicamente disponíveis pela empresa, até o momento de ingressarem no processo produtivo ou seguirem para a comercialização direta ao consumidor final. Pode ser de matérias-primas e outros insumos, produtos em processos, produtos acabados disponíveis para a comercialização e todos os demais materiais e insumos que a empresa utiliza e que necessitam estar armazenados nas suas dependências. (PORTAL EDUCAÇÃO).

Considerando tais informações, quando o layout da linha de produção é elaborado de forma distinta a localização do estoque, ambos podem resultar em problemas logísticos, tais como: o aumento de custo e tempo. Para determinados locais, ocorre a necessidade de um layout de produção adequado e uma ótima

estocagem. Entretanto, a ligação entre esses dois setores acaba não acontecendo de modo eficaz. Problemas como o atraso de matéria-prima, funcionário ocioso, perda de ritmo de produção e dificuldade de localização dos produtos para a execução de pedidos para expedição se tornaram cada vez mais comuns na fabricação. Sendo assim, este trabalho se justifica pela necessidade de entendimento que as fábricas ainda possuem a respeito dos fatores que levam a baixa produtividade e o desperdício de matéria-prima.

Através desses estudos, pretende-se compreender melhor sobre o layout dentro de uma empresa e seus possíveis problemas com relação a outro setor.

Dessa maneira, serão utilizados revisões bibliográficas, uma pesquisa de campo descritiva e quantitativa com base na técnica de entrevista estrutura e na observação direta de uma amostra, para que se possa coletar dados e informações com a finalidade de entender a importância do layout e suas variações, apresentar relação entre os layouts da linha de produção e do estoque, identificar possíveis problemas de movimentação entre estoque e linha de produção e dificuldades de comunicação entre os setores, pesquisar possíveis estratégias para os obstáculos mencionados e estudar melhorias de conexão entre os setores como formas de corrigir tais problemas.

1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE FÁBRICAS

1.1 Conceito e evolução histórica de fábrica

“Uma fábrica é um estabelecimento industrial onde se transformam matérias-primas em produtos destinados ao consumo, ou que se dedica à produção de outras mercadorias [...]” (DICIO). Para ter melhor entendimento sobre este assunto devemos nos inteirar de alguns acontecimentos: inicialmente os produtos eram feitos de forma manual. Os artesãos compravam / produziam a matéria-prima, e com os conhecimentos de todas as etapas, que normalmente era passado através das gerações, faziam os produtos, com suas ferramentas e mão de obra, sendo inteiramente responsáveis pelos custos e lucros resultantes de cada produto. Esse sistema tinha uma produtividade baixa e dependia basicamente das encomendas feitas (MACHADO).

Ainda no sistema artesanal de produção existiam os burgueses que eram donos da matéria-prima e ferramentas, e consequentemente eram responsáveis pelos custos e lucros da produção. Neste caso os artesãos entravam com a mão de obra em troca de salários e a execução do processo começou a ser mais fracionada, onde cada um se especializava numa etapa para aumentar a produtividade (MACHADO).

Em meados do século XVIII esse sistema começou a mudar com a invenção de máquinas, o que mecanizando os processos e norteou a migração da produção artesanal / manufatureira para a industrial / fabril. A máquina de fiar, o tear mecânico e a máquina a vapor foram às pioneiras. Neste intercorrer de fatos foi onde também “[...] ocorreu a expansão das indústrias têxteis, metalúrgica, siderúrgica e dos transportes. O uso do carvão para alimentar as máquinas foi essencial nesse momento. (BEZERRA, 2018)”, este decorrer de acontecimentos foi chamado de primeira fase da revolução industrial.

Na segunda fase da revolução que ocorreu em meados do século XIX temos o aprimoramento das máquinas a vapor e a criação de motores a combustão, a utilização do aço não apenas no maquinário como também na construção das fábricas, em pontes e ferrovias, influenciando positivamente o avanço dos meios de

transportes. Outras fontes de energia que entram em uso no período foram: eletricidade e combustíveis derivados do petróleo (BEZERRA, 2018).

Os progressos no campo da ciência e tecnologia foram marcantes nesse período.

Merecem destaque: a invenção da lâmpada incandescente; criação dos meios de comunicação (telégrafo, telefone, televisão, cinema e rádio); avanços na área da medicina e da química, como a descoberta dos antibióticos e das vacinas (BEZERRA, 2018).

E a partir dos anos 1950 até a atualidade é considerada a terceira fase da revolução onde os avanços, em todos os campos, nos possibilitaram coisas incríveis. A criação da internet e o desenvolvimento do campo da tecnologia e informática, avanços na biologia e química e outros fatores que impulsionaram a globalização. (BEZERRA, 2018)

2. CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE LAYOUT

2.1 Surgimento do termo layout

O layout existe desde que o homem existe, planejar construções e executar seus trabalhos foram as primeiras atividades, tão eficaz como as capacidades do homem e da máquina (ROTOFLEXO).

Com a chegada da revolução industrial investiram na reorganização das fábricas, especializando suas mãos-de-obra e mecanizando seus equipamentos, afim de economizar seus recursos e melhorar sua eficiência. Porém o conceito de layout ideal está em constante mudança (ROTOFLEXO).

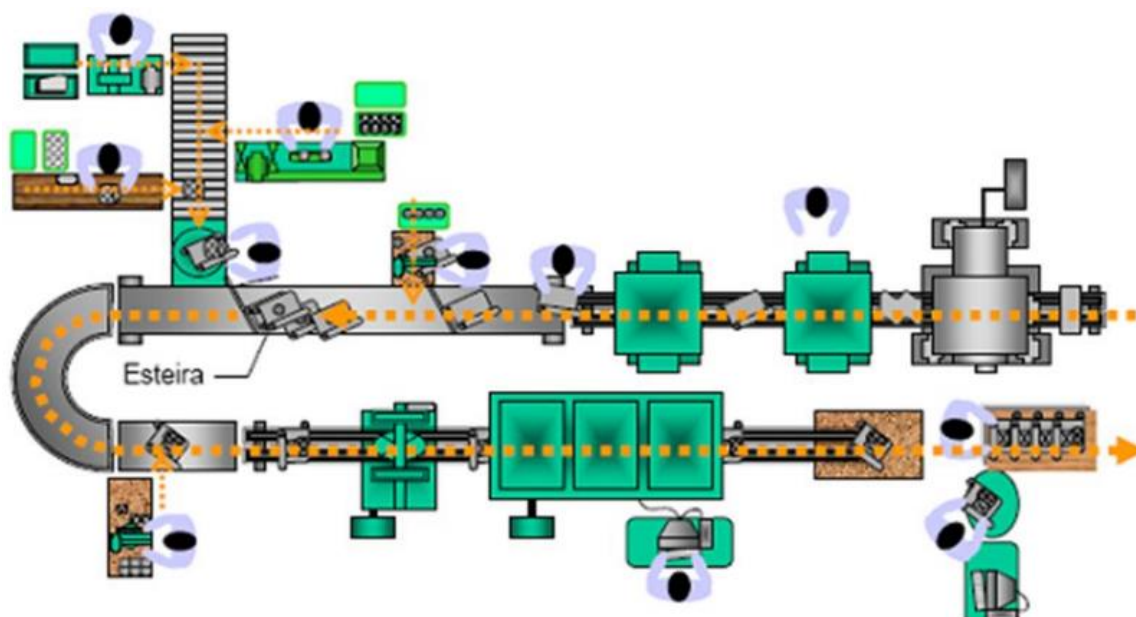
2.2 Conceito de layout

Layout é um projeto que mostra a estrutura física de uma fábrica e como as máquinas e as pessoas vão estar dispostas. Também pode ser conhecido como arranjo físico que consiste em melhorar e otimizar a interface homem-máquina, a fim de aumentar a produtividade e evitar desperdícios (GOUVEIA, 2018).

2.3 Tipos de layout

Layout por produto é o procedimento em que todas as máquinas e processos envolvidos na obtenção e/ou montagem de um produto estão agrupados e em sequência, de maneira que os materiais que entram em produção sempre seguem a mesma linha (PORTAL EDUCAÇÃO). Era útil apenas quando a fabricação era em massa, entretanto, na atualidade, torna-se mais eficiente por sua automação nas linhas de montagem para fabricarem de pequenos lotes. (AMORIN, 2015).

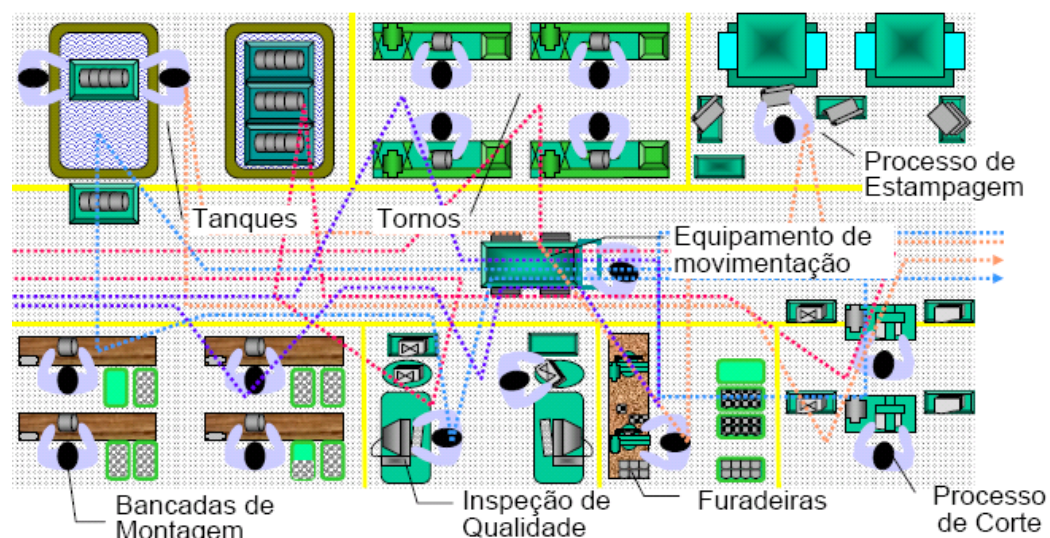
Figura 1 – Arranjo físico linear ou por produto



Fonte: CUNHA

O layout funcional ou por processo tem como objetivo organizar o espaço físico do chão de fábrica localizando os equipamentos e postos de trabalho de forma a obter maior eficiência na produção, suas estações não são organizadas em uma sequência e cada uma é específica para um trabalho. Esse tipo de layout é mais utilizado para produção sob encomenda, entretanto tal flexibilidade normalmente reduz a eficiência, pois tem um alto custo. Para determinar com excelência é preciso considerar o fluxo de produção (PROFLOGISTICA, 2018).

Figura 2 – Arranjo físico ou por processo



Fonte: PROFLOGISTICA (2018).

2.4 Importância do layout

Ter uma distribuição eficaz de recursos, ferramentas e pessoas dentro da empresa é fundamental para o desenvolvimento de uma logística de excelência e contribui significativamente para a melhoria dos resultados do setor, mantém um nível de produção elevado e atende às expectativas dos clientes dependendo de seus processos logísticos eficientes, o que só se alcança por meio de controle e organização (PATRUS, 2017).

A escolha de um bom layout implica em redução de custos e aumento da produtividade e até mesmo das vendas, o que consequentemente impacta no aumento da lucratividade. Em tempos de crise, olhar para o seu layout e identificar as oportunidades de melhoria através da realocação do espaço pode ser a chave do sucesso desde uma pequena sala até uma indústria multinacional (PATRUS, 2017).

3 CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE LINHA DE PRODUÇÃO

3.1 Conceito de linha de produção

A realização de trabalhos manuais era a maneira mais utilizada para a execução de produtos. Todos os processos podiam ser classificados em duas formas: artesanal e manufatureira.

O aspecto artesanal se baseava na produção do artesão, o grande dono do capital, na qual, ele era o único responsável pelos meios de produção e da sua força de trabalho. Em contrapartida, o meio manufatureiro era dotado de uma divisão: havia a existência do burguês, que era o responsável por ser o dono dos meios de produção e do capital, e o trabalhador, dono da força de ofício que ofereceria a sua mão de obra em troca de uma remuneração salarial (MACHADO).

Figura 3 – Artesão e o trabalho artesanal



Fonte: INDÚSTRIA E ARTE

Figura 4 – Trabalhadores e a manufatura



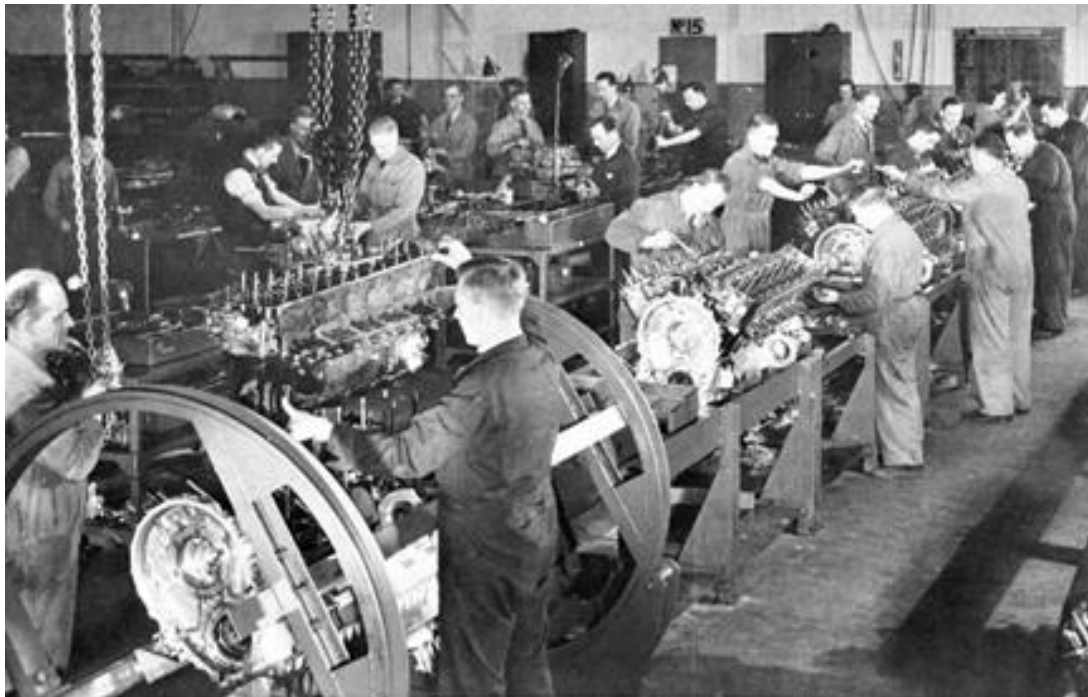
Fonte: IMAGINO HISTÓRIA (2017).

Antes da revolução industrial, um dos principais impedimentos para o aumento da produção era o processo artesanal utilizado na montagem e desenvolvimento da grande maioria dos produtos. Além de caro, trata-se de um método demorado e pouco otimizado. (MANRIQUE, 2018).

Dessa maneira, sentia-se a necessidade cada vez maior de mudança na forma como era feita a fabricação de mercadorias, para que se ocorra um aumento do número de produtos produzidos em uma menor quantidade de tempo.

Segundo Chiavenato (2014), “Para produzir com eficiência e eficácia, é necessário escolher e definir um sistema de produção que seja o mais adequado ao produto/serviço que se pretende produzir.” Com isso, o advento da Revolução Industrial, trouxe consigo o processo de maquinofatura com maior intensidade. A partir disso, a mão de obra humana deixava de ganhar peso e dava espaço para a utilização intensiva de máquinas.

Figura 5 – Início dos processos de mecanização da produção



Fonte: BEZERRA (2019).

Para Johansson (2015), “A administração da produção utiliza recursos físicos, materiais e a tecnologia de forma integrada e coordenada transformando-os em produtos e ou serviços.” Foi dessa maneira, que em 1913, Henry Ford criou a primeira forma de solução para esse problema: o método da linha de produção.

A linha de produção trata-se de uma forma de produção em série, na qual, cada funcionário auxiliado por máquinas na atuação das suas atividades de trabalho, torna-se responsável por realizar constantemente uma etapa do produto. (MANRIQUE, 2018).

O Fordismo sistematizou os processos de produção em uma esteira de montagem e com isso customizou a maneira de produzir carros em série. (BATISTA).

Figura 6 – Linha de produção e o modelo Ford



Fonte: VIVAN (2016).

Uma linha de montagem é um conjunto de estações de trabalho seqüencialmente dispostas, normalmente interligadas por um sistema contínuo de movimentação de materiais, e projetada para montar componentes e realizar qualquer operação necessária à obtenção de um produto acabado (ASKIN; STANDRIDGE, 1993).

Referente a isso, o modelo de desenvolvimento Fordista possibilitou a elevação de ganhos na produtividade, reduzindo o esforço humano na fabricação e aumentando a quantidade de produtos a serem produzidos em um menor espaço de tempo, assim, diminuindo proporcionalmente os custos.

Tal método revolucionou os processos produtivos e acaba sendo utilizado até na contemporaneidade derrubando a produção manual. (JOHANSSON, 2015).

3.2 Tipos de linha de produção

Sistema de produção é o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens (caso de indústrias) ou serviços. (TAGLIAFERRO). Sendo assim buscam um objetivo comum, integração para que possam atuar de acordo com os insumos no intuito de produzir um resultado. Estando divididas em dois grupos: Tradicional e Cruzada de Schroeder (PERALES).

3.2.1 Grupo tradicional

A tradicional está ligada com o fluxo da produção, ela pode ser dividida em três processos diferentes (PERALES).

3.2.1.1 Sistema de produção contínua ou fluxo de linha

Apresentam sequência linear de fluxo e trabalham com produtos padronizados (PERALES). O fluxo de linha é dividido em dois tipos: a produção contínua e a produção em massa.

A produção contínua é um dos principais tipos de sistemas de produção, os quais consistem em um conjunto de operações e atividades para a produção de bens ou serviços (MASSARDI). Um processo industrial é contínuo quando a matéria prima entra num lado do sistema e o produto final sai do outro, continuamente. (COSTA).

Os processos contínuos situam-se além dos processos de produção em massa, pelo fato de operarem em volumes ainda maiores e variedades muito baixas, pois trabalham em um processo ininterrupto devido as características da operação (MARTINS, 2013).

Figura 7 – Ilustração do processo contínuo



Fonte: CICCONI; ZAMONER; MORINI (2015).

Já a produção em massa é a expressão utilizada para denominar uma estratégia de produção para estoque, também conhecida pela expressão inglesa *make to stock* (CRUZ). A demanda pelos produtos é estável fazendo com que seus projetos tenham pouca alteração no curto prazo, por exemplo, fabricação de automóveis, produtos cerâmicos, abate e beneficiamento de aves, gados e suínos (STRADA SOLUÇÕES, 2017).

Figura 8 – Linha de produção de carros



Fonte: REZENDE (2017).

3.2.1.2 Sistema de produção intermitente ou fluxo intermitente

Esse sistema acontece através da produção realizada em lotes, podendo ser produção sob encomenda (produtos únicos) ou produção repetitiva (produtos diferenciados) (MARTINS, 2013).

A produção realizada em lotes cada item ou produto tem sua fabricação específica, sendo assim ao final de cada lote os produtos podem ser variados tendo suas características. Ao término da fabricação de um produto, outros produtos tomam seu lugar nas máquinas, de maneira que o primeiro produto só voltará a ser fabricado depois de algum tempo (PERALES).

Figura 9 – Fabricação em lotes paletizada



Fonte: STRADA SOLUÇÕES, 2017.

Na produção sob encomenda a empresa recebe a encomenda e prepara um orçamento ou cotação para o cliente que se aprovado, libera o início da produção (PORTAL EDUCAÇÃO). Dessa forma o produto ou serviço tem uma data específica para ser concluído e uma vez finalizada o sistema produtivo se volta para um novo projeto (STRADA SOLUÇÕES).

A produção repetitiva é realizada considerando alguns critérios tais como: “Produtos iguais ou semelhantes são produzidos em um período de tempo prolongado”. (SÁ, 2015); os lotes são definidos pela produção realizada no período; a produção é realizada sempre na sequência e as rotinas produtivas são mais simples. A soma desses fatores leva a empresa a usar esse tipo de produção. (SÁ,2015).

3.2.1.3 Sistema de produção de grandes projetos sem repetição

Produto único, não há rigorosamente um fluxo do produto, existe uma sequência predeterminada de atividades que deve ser seguida, com pouca ou nenhuma repetitividade (PERALES).

Figura 10 – Única moto da Ferrari



Fonte: LODO.

3.2.2 Cruzada de Schroeder

A Cruzada de Schroeder é dividida em dois aspectos, sendo um por tipo de fluxo de produto e o outro de acordo com o tipo de atendimento para o consumidor (PERALES).

3.2.2.1 Sistemas orientados para estoque

Padronização é a uniformização de produtos, serviços e atividades (SANTOS). Podemos ver esse tipo de padronização em redes de supermercados. Ex: Savegnago; Extra; Carrefour; etc.

Sendo assim, os sistemas produtivos podem ser organizados de forma a padronizar mais facilmente os recursos produtivos, ou seja, os métodos de trabalho e controles, contribuindo para a maior eficiência do sistema, isto é, conseqüente na redução dos custos (STRADA SOLUÇÕES).

Figura 11 – Montagem de Cadillac



Fonte: QUE CONCEITO.

3.2.2.2 Sistemas orientados para a encomenda

Os produtos sob medida possuem prazo de fabricação de até 45 dias úteis. O prazo de entrega comunicado no momento da efetivação da compra deverá ser acrescido ao prazo de fabricação do produto (ESCOTEIROS DO BRASIL).

Neste caso, diferente da padronização, os bens ou serviços são desenvolvidos para um cliente específicos, ou seja, o sistema produtivo espera a manifestação do consumidor para definir o produto (STRADA SOLUÇÕES).

Figura 12 – Cozinha planejada



Fonte: CASA DICAS

4 CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE ESTOCAGEM

4.1 Conceito de estocagem

O conceito de estocagem é definido como a guarda de matéria prima, seja ela insumo para a produção, ou até o produto acabado (PORTAL EDUCAÇÃO).

O estoque ocupa uma função muito importante para a empresa, pois ele acaba sendo um fator estratégico para o contexto empresarial. Ele pode realizar diferentes encargos, como por exemplo, regularizar o abastecimento de produtos ao mercado e impulsionar as vendas, visto que pode ser um diferencial na hora das vendas por sua disponibilidade, o famoso pronta entrega (SISTEMA DE ARMAZENAGEM, 2016).

Os objetivos empresariais podem ser alcançados com mais facilidade com a ajuda do estoque, como a proteção de compras, a disponibilidade de mercadorias, além de ser também um investimento financeiro, através de ganhos em compras maiores, pode manter o produto em preço baixo nas altas. Também à vantagem competitiva uma vez que a disponibilidade imediata do produto é uma grande diferencial (SISTEMA DE ARMAZENAGEM, 2016).

4.2 Tipos de estocagem

Na literatura encontramos diversos tipos de estoque, como: estoque de antecipação ou sazonal; estoque consignado; estoque de contingência; estoque inativo; estoque máximo; estoque médio; estoque mínimo; estoque de proteção; estoque regulador; estoque de ciclo; estoque em trânsito; e dropshipping. A seguir os seis principais tipos de estoques utilizados na indústria (PATRUS, 2017; ALMEIDA, 2017; ALMEIDA, 2017).

4.2.1 Estoque de antecipação

Também chamado de estoque sazonal, esse tipo de estoque é utilizado pelas empresas quando elas se veem diante de uma previsão de alta demanda, que exige produção elevada e prontidão na entrega (PATRUS, 2017). A antecipação da produção visa atender a demanda sazonal, ou seja, épocas como o Natal, Páscoa, inverno e também a Black Friday (ALMEIDA, 2017).

4.2.2 Estoque de ciclo

Como o próprio nome já diz, o estoque de ciclo é um complemento para todos os setores de uma indústria (ALMEIDA, 2017). Esse é o tipo de estoque mais adequado para as empresas que possuem uma intensa rotatividade de produtos e precisam garantir a otimização dos níveis de estoque (PATRUS, 2017). Podemos ver este tipo de estoque em ação em setores como a mineração, automotivo, engenharia civil, entre outros (ALMEIDA, 2017)

4.2.3 Dropshipping

Diante do crescimento do e-commerce e da consolidação de outras tendências do mercado atual, a gestão logística deve ser capaz de responder rapidamente às mudanças nos métodos de varejo e nas relações de consumo (PATRUS, 2017). O processo consiste em receber as ordens de serviço (vendas) online e encaminhá-las ao fornecedor, que por sua vez envia o produto para o seu cliente em nome da sua empresa. (GODOY, 2016). É importante se ter bons parceiros de negócios, que sejam capazes de atender as demandas (PATRUS, 2017).

4.2.4 Estoque de proteção

Como o próprio nome diz, o objetivo é proteger as operações de venda e promover a disponibilidade dos produtos mesmo diante de situações desfavoráveis (PATRUS, 2017). Compensando as incertezas de certos mercados, o estoque de proteção é basicamente necessário para cobrir a alta demanda de produtos sazonais (ALMEIDA, 2017). Esse é um dos tipos de estoque mais utilizados pelas empresas do varejo, principalmente em setores mais robustos como o automobilístico ou o alimentício (PATRUS, 2017).

4.2.5 Estoque inativo

No varejo, o estoque inativo é composto por mercadorias que não tiveram um bom desempenho de vendas, tornando-se obsoletas e esquecidas pelos clientes (PATRUS, 2017). A variação de tempo não pode ser estimada, porque pode variar conforme determinação do próprio administrador do estoque e também segundo a área de atuação da empresa (vestuário, alimentação, etc.) (GODOY, 2016). Nesses casos, os gestores devem colocar em prática as melhores técnicas de negociação e fazer valer o bom relacionamento com os fornecedores, para conseguir trocar os itens parados por outros, de maior saída (PATRUS, 2017).

4.2.6 Estoque máximo

Diz respeito à quantidade máxima de produtos a serem armazenados por um determinado período (estipulado previamente) até que se possa fazer um novo pedido (GODOY, 2016). O seu cálculo considera o limite mais alto para aquisição de mercadorias, seja devido ao espaço para armazenamento disponível, seja por determinação do setor financeiro da empresa (PATRUS, 2017). Esse método também pode ser uma forma de economizar na compra, uma vez que podem ser

negociados descontos quando os produtos são comprados em maiores quantidades (GODOY, 2016).

4.3 Fatores que afetam a estocagem

Segundo Bezerra (2015), os estoques podem ser definidos como acumulações de matérias-primas, materiais em processos e produtos acabados, que são responsáveis por suprir toda a cadeia de suprimentos logística desde o início da produção até a armazenagem final.

Os investimentos no processo de estocagem são vitais, tendo em vista que além de atingir diretamente a linha de produção, ainda é o fator conexivo com o atendimento de vendas (BEZERRA, 2015). Ambos estão ligados à quantidade em que a empresa vende e produz. Quanto maior for a produção de um determinado produto significa que maior será o espaço de armazenagem que irá necessitar, ocasionando aumento nos custos de estocagem.

Sendo assim, pode ser capaz de impactar nos gastos da empresa, pois consegue absorver de 20 a 40% dos custos totais (BEZERRA, 2015).

Desse modo, os principais fatores que podem ocasionar problemas no controle de estocagem podem ser indicados como: uma má gestão de demanda, a falta de mão de obra qualificada e a realização de processos manuais.

4.3.1 Má gestão de demanda

Demanda refere-se à quantidade de produtos ou serviços em que o consumidor está proposto há adquirir, não esperando pelas compras realizadas pelo cliente para que se possa haver uma análise dessa procura dos produtos (BERNARDI, 2012).

Em uma cadeia de suprimentos a previsão de demanda futura é importante para a tomada de decisões estratégicas e de planejamento (BERNARDI, 2012). Além de ser um fator essencial para determinar a quantidade de matéria-

prima, materiais e processos para a realização da produção, determinará também o tamanho do estoque que irá compactar o produto final e os fatores que auxiliaram em sua realização.

Segundo Leite (2018), “Em muitos casos, as empresas fazem seus pedidos sem conhecerem totalmente a demanda, então, a previsão busca ajudar nesta tomada de decisões, para que não sobrem nem falem produtos.”

Planejar compras futuras a partir de um planejamento de demandas ajuda a ter um estoque mais econômico, com uma redução na perda de materiais e de dinheiro, além de evitar desperdícios e roubos. Dessa maneira, faz-se necessário avaliar a saída e o volume que os produtos ocupam em um estoque, tornando capaz de atender aos consumidores no prazo ideal.

4.3.2 Falta de mão de obra qualificada

Um dos grandes problemas em que a maioria das empresas enfrenta está na falta de mão de obra qualificada. No setor de estoque, vem ocorrendo com maior frequência a necessidade de profissionais que possuem qualificação para manusear meios tecnológicos, tendo em vista que são capacitados apenas para realizarem atividades operacionais ou manuais (LOGISTICS, 2016). Tal feito ainda ocorre porque a disponibilização de profissionais com competência e experiências necessárias para alavancar o setor ainda é escassa (NORTEGUBISIAN).

Nesse contexto, a falta de analistas capacitados para realizar a melhor gestão nesse setor também é um agravante, tendo em vista que é necessário haver uma visão das necessidades da empresa para o aprimoramento do setor de estocagem (MAX, 2018).

A gestão precisa ter um olho clínico para encontrar talentos individuais que sejam capazes de exercer a função. A partir disso a empresa deve investir neste colaborador. Capacitá-lo de tal forma que ele possa contribuir agregando informações importantes e, conseqüentemente, mais conhecimento. Se o colaborador conhece a rotina do setor, é melhor ainda. (MAX, 2018).

Desse modo, uma equipe precisa ser bem qualificada para exercer sua função com competência e qualidade. A execução de palestras e treinamentos pode

ajudar os profissionais a melhorar sua qualificação e atender os índices esperados pela empresa (VOLPI, 2017).

4.3.3 Processos manuais

Apesar de todo desenvolvimento tecnológico que a atualidade proporciona, muitas empresas ainda fazem uso de processos manuais no setor de estoque (MAX, 2018).

A utilização do excesso de planilhas para a realização das atividades no setor de estocagem acaba ocasionando uma gestão de estoque ineficiente. Com isso, o risco de perda de informações importantes, devido ao armazenamento em locais diferentes e a diminuição da produtividade, tendo em vista que será realizado um retrabalho com a ausência das informações, tornam-se cada vez mais presente (MAX, 2018).

A partir disso, a implantação de um sistema de gestão seria um fator crucial para o controle automático de diversas atividades, trazendo maior confiabilidade ao processo, além de poder gerar relatórios de forma mais rápida e com indicadores mais construtivos (LOGISTICS, 2016).

5 ALUMÍNIO RAMOS

5.1 Histórico da empresa

A empresa Alumínio Ramos começou na residência do sr. Ademar Ramos, na Vila Xavier em Araraquara/SP, em 1972. Após 15 anos trabalhando em uma empresa de alumínio, Ademar uniu sua experiência e seu espírito empreendedor e começou a fazer canecas de alumínio (RAMOS).

Foi assim nos fundos da sua casa que nasceu a empresa Alumínio Ramos que atualmente proporciona empregos, infraestrutura e produtos de qualidade para todos na cidade de Araraquara (RAMOS).

5.2 Estudo de caso Alumínio Ramos

O estudo foi realizado na fábrica Alumínio Ramos, durante a visita tomou-se conhecimento sobre todos os processos produtivos da empresa: laminação, corte, cozimento, moldagem, arrebitação, polimento, pintura, embalagem e formas de estocagem.

O layout da fábrica não foi planejado, eles basearam a organização física nas necessidades que a fábrica apresentava e ao longo de seu crescimento, eventualmente o layout da fábrica é reorganizado de acordo com o espaço físico disponível e as novas demandas.

O responsável pela visita informou que a produção gera cerca de 10 mil peças diariamente para atender a demanda, trabalhando somente em um turno, e contando com aproximadamente 125 máquinas, utilizando um layout linear ou por produto.

A primeira etapa é o tratamento da matéria-prima que chega em forma de lâminas grossas, as mesmas são passadas em prensas até atingir a espessura designada, de acordo com o produto que será fabricado. Ainda na etapa de preparação as chapas são cortadas e cozidas se tornando discos ou retângulos

maleáveis. Nos casos de produtos com antiaderência há também as etapas: de lixação, revestimento com produtos, pré-secagem e secagem. Bem como as linhas com estampas e cores que passam pela pintura, que é realizada de forma eletrostática, antes que a peça esteja pronta para a modelagem.

Contando com algumas máquinas semiautomáticas e outras manuais os itens são moldados em tornos de repuxo e prensas, neste estágio da execução são estampadas as referências como: marca, data, lote, código próprio do artigo e especificações. Seguindo para a furação, polimento, colocação de rebites e cabos, e através de esteiras as peças são encaminhadas para a rotulação e embalagem.

Os processos acima citados são realizados em linhas sequenciais o que geram uma produção uniforme e em massa, que conta com cerca de 680 tipos de produtos. Estes volumes produzidos são manuseados através de carrinhos hidráulicos em paletes de alturas pré-determinadas para o estoque intermediário e estoque central.

Devido ao espaço disponível o estoque utilizado pela empresa é o vertical, a opção foi escolhida para otimizar o espaço e processo de picking dos pedidos. Os estoques são: de insumos, intermediário de produtos acabados e central de onde saem os pedidos para entrega.

Os insumos estão localizados em pontos estratégicos próximos da produção e o responsável pelo controle deste estoque, faz o abastecimento diário de: etiquetas, embalagens, cabos, tampas e outras necessidades que forem incluídas na lista gerada nas reuniões matinais diárias dos líderes dos setores.

O estoque intermediário faz parte da otimização de espaço, são produtos acabados de grande porte ou que foram agrupados em caixas formando lotes, e que tenham um volume de saída menor.

Ambos os estoques citados até o momento estão localizados próximos da produção. Já o estoque central, que funciona em turno oposto da produção fica posicionado de maneira a facilitar os carregamentos dos pedidos para o galpão da expedição. O sistema utilizado pela estocagem e armazenamento é o tipo PEPS (primeiro que entra, primeiro que sai) para manter a rotatividade dos produtos mesmo que estes não sejam perecíveis.

Para facilitar a localização e coleta dos itens eles contam com referência de rua, coluna e altura. Por exemplo, os últimos dois espaços superiores de cada

prateleira estão reservados ao estoque de peças que tem pouca saída ou de reposição.

Durantes as reuniões de PCP (planejamento e controle da produção) são definidos os pedidos a serem separados e expedidos, considerando uma média de 30 pedidos diários para que não haja desencontro de informações ou comprometimento do estoque. A saída dos produtos ocorre através da própria frota de caminhões e por algumas transportadoras que são contratadas pela empresa ou por cliente, o que acontece de acordo com os prazos estipulados anteriormente.

Os procedimentos e rotinas desenvolvidos pela empresa são de bom julgamento, eficientes e simples de serem executados. O fator percebido que contribuiria para a melhora seria o aumento do espaço, visto que o local onde a empresa se localiza permite que seja feita a ampliação do estoque e da linha de produção. Pois a comunicação e integração percebidas entre os layouts, da produção e dos estoques, são de boa qualidade.

Figura 13 - Produtos em lote



Fonte: Imagens cedidas pela Empresa Alumínio Ramos

Figura 14 - Estoque intermediário



Fonte: Imagens cedidas pela Empresa Alumínio Ramos

Figura 15 - Paleta de altura pré-determinada



Fonte: Imagens cedidas pela Empresa Alumínio Ramos

Figura 16 - Estoque central



Fonte: Imagens cedidas pela Empresa Alumínio Ramos

Figura 17 - Ruas do estoque central



Fonte: Imagens cedidas pela Empresa Alumínio Ramos

Figura 18 - Alturas do sistema de organização



Fonte: Imagens cedidas pela Empresa Alumínio Ramos

Figura 19 - Pedidos em separação para expedição



Fonte: Imagens cedidas pela Empresa Alumínio Ramos

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho foi possível compreender a importância do planejamento do layout de uma empresa, de maneira a evitar resultados negativos como, por exemplo, o déficit na produção, desperdício de matéria prima, mau aproveitamento da mão de obra e do espaço disponível. Com isto em mente realizamos a coleta e análise de dados em um cenário real.

Concluimos a partir do desenvolvimento realizado que o espaço físico disponível é o fator chave da integração entre layouts e da utilidade individual do mesmo. Foi possível perceber o quanto o fator mencionado é essencial, pois o objeto de estudo apresentou uma relação ótima entre setores apesar do espaço limitado. A empresa demonstrou bom julgamento na escolha do arranjo escolhido tanto da linha de produção quanto do estoque. Usando do recurso tempo, turnos inversos, como forma de aplacar a desvantagem percebida pelos mesmos, a falta de espaço.

Existe também a possibilidade de se realizar a ampliação para potencializar a capacidade produtiva dos setores, porém demandaria um investimento que poderia desencadear prejuízos grandes do ponto de vista financeiro e também produtivo. Dessa forma o bom planejamento dos layouts considerando o espaço atual e a possível ampliação é de fundamental importância para excelentes resultados no presente e no futuro da organização.

3A%2F%2Fprofessorcesarcosta.com.br%2Fupload%2Fimagens_upload%2F3.a%2520Aula_EPO_Processos%2520Industriais.ppt&usg=AOvVaw0QQSRG22qRBGxmohwMj5Xk>. Acesso em: 08 set. 2019.

CRUZ, Juliana Machado. **Produção em massa**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/administracao_/producao-em-massa/>. Acesso em: 08 set. 2019.

CUNHA; Marcilio. **Logística industrial**: logística empresarial – 3. Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/slide/379820/>>. Acesso em: 06 set. 2019.

DICIO. **Significado de fábrica**. Disponível em: < <https://www.dicio.com.br/fabrica/>>. Acesso em: 30 ago. 2019.

ESCOTEIROS DO BRASIL. **Produto sob medida**. Disponível em: <<https://www.lojaescoteira.com.br/produto-sob-medida/>>. Acesso em: 11 set. 2019.

GODOY, Bianca. **Tipos de estoque**: descubra qual é o melhor para a sua empresa. 2016. Disponível em: < <https://www.mandae.com.br/blog/tipos-de-estoque-qual-e-o-melhor-para-a-sua-empresa/>>. Acesso em: 03.out. 2019.

GOUVEIA, Marcelo. **Layout de fábrica**: conheça quatro variações. 2018. Disponível em: <<https://produza.ind.br/tecnologia/layout-de-fabrica/>>. Acesso em: 06 set. 2019.

IMAGINO HISTÓRIA. **Revolução Industrial (1 de 5)**: artesanato, manufatura e indústria. 2017. Disponível em: <<https://imagohistoria.blogspot.com/2009/05/revolucao-industrial-1-de-3.html>>. Acesso em: 02 set. 2019.

INDÚSTRIA E ARTE. **Os primeiros artesãos e a urbanização das cidades**. Disponível em: <<http://industriaearte.blogspot.com/2016/09/os-primeiros-artesaos-e-urbanizacao-das.html>>. Acesso em: 07 set. 2019.

JOHANSSON, Charles Natan Dinarel. **Gestão da produção industrial**: sistematização da produção industrial. 2015. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3151/CHARLES%20NATAN%20DINAREL%20JOHANSSON.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 30 ago.2019.

LEITE, Marcos. **Qual a importância da previsão de demanda para a gestão de estoque?**. 2018. Disponível em: <<https://www.artsoftsistemas.com.br/blog/importancia-da-previsao-de-demanda-para-a-gestao-de-estoque/>>. Acesso em: 21 set. 2019.

LODO, Leandro. **Única moto ferrari do mundo foi arrematada por R\$ 267.000**. Disponível em: <<https://www.moto.com.br/acontece/conteudo/unica-moto-ferrari-do-mundo-foi-arrematada-por-r-267000-51244.html>>. Acesso em: 10 set. 2019.

LOGISTICS, Orbit. **Conheça os principais desafios da gestão de estoque da sua empresa**. 2016. Disponível em: <<https://blog.portalvmi.com.br/conheca-os->

principais-desafios-da-gestao-de-estoque-da-sua-empresa/>. Acesso em: 21 set. 2019.

LOPES, Renan Mendes. **Como definir e implementar um layout**. 2015. Disponível em: <<http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/2710.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

MACHADO, Marina Thaler. **Contextualização**. Disponível em: <<https://rachacuca.com.br/educacao/historia/revolucao-industrial/>>. Acesso em: 07 set. 2019.

MANRIQUE, Luis. **Linha de Produção**: a importância dos processos de inspeção e triagem de produtos. 2018. Disponível em: <<https://grupolutions.com.br/blog/linha-de-producao/>>. Acesso em: 30 ago. 2019.

MARTINS, Rosemary. **Processos em manufatura e serviços**. 2013. Disponível em: <<https://blogdaqualidade.com.br/processos-em-manufatura-e-servicos/>>. Acesso em: 09 set. 2019

MASSARDI, Rafael. **O que é produção contínua?**. 2017. Disponível em: <<http://solucoesufv.com.br/conteudo/e-producao-continua/>>. Acesso em: 10 set. 2019.

MAX, Ronan. **Conheça 4 desafios da gestão de estoque em pequenas empresas**: saiba como superá-los. 2018. Disponível em: <<https://www.rtek.com.br/conheca-4-desafios-da-gestao-de-estoque-em-pequenas-empresas-saiba-como-supera-los/>>. Acesso em: 27 set. 2019.

NORTEGUBISIAN. **Conheça os desafios da gestão de compras e estoque em uma empresa**. Disponível em: <<https://www.nortegubisian.com.br/blog/conheca-os-desafios-da-gestao-de-compras-e-estoque-em-uma-empresa>>. Acesso em: 29 set. 2019.

PATRUS. **Conheça os 7 principais tipos de estoque**. 2017. Disponível em: <<https://patrus.com.br/blog/conheca-os-7-principais-tipos-de-estoque/>>. Acesso em: 04 out. 2019

_____. **O que é layout na logística e qual sua importância?**. 2017 Disponível em: <<https://patrus.com.br/blog/o-que-e-layout-na-logistica-e-qual-a-sua-importancia/>>. Acesso em: 12 set. 2019.

PERALES, Wattson. **Classificações dos sistemas de produção**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR111_0830.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2019.

PROFLOGISTICA. **Tipos de layout/arranjo físico**. 2018. Disponível em: <<http://proflogistica.blogspot.com/2018/12/tipos-de-layoutarranjo-fisico.html>>. Acesso em: 06 set. 2019.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Estoque**: definição e conceito. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/estoque-definicao-e-conceito/40602>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

_____. **Função estoque e sua importância para a empresa**. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/conteudo/funcao/40504>>. Acesso em: 18 out. 2019.

_____. **Layout por produto**. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/layout-por-produto/46369>>. Acesso em: 06 set. 2019.

_____. **Produção em lotes**. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/administracao/producao-em-lotes/39305>>. Acesso em: 11 set. 2019.

_____. **Produção sob encomenda**. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/administracao/producao-sob-encomenda/39325>>. Acesso em: 10 set. 2019.

QUE CONCEITO. **Conceito de Padronização**. Disponível em: <<https://queconceito.com.br/padronizacao>>. Acesso em: 06 set. 2019.

RAMOS. **A receita de 200 anos de uma história incrível**: Araraquara. Disponível em: <<http://ramos.com.br/araraquara-completa-200/>>. Acesso em: 05 out. 2019.

_____. **Sobre nós**. Disponível em: <<http://ramos.com.br/sobre-nos/>>. Acesso em: 04 set. 2019.

REZENDE, Frederico. **Empresas precisam eliminar muda, mura e muri**. 2017. Disponível em: <<http://www.gestaoporprocessos.com.br/empresas-precisam-eliminar-muda-mura-e-muri/>>. Acesso em: 04 set. 2019.

ROTOFLEXO, Rosana. **A história do layout**. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/120443750/a-historia-do-layout>>. Acesso em: 06 set. 2019.

SÁ, Rosa Luzia Damásio. **Produção repetitiva SAP Best Practices**. 2015. Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/slide/5623059/>>. Acesso em: 12 set. 2019.

SISTEMA DE ARMAZENAGEM. **Entendendo as diferenças entre armazenagem e estocagem**. 2016. Disponível em: <<http://www.sistemadearmazemagem.com.br/entendendo-as-diferencas-entre-armazenagem-e-estocagem/>>. Acesso em: 18 out. 2019.

SILVA, Carolina Miasso da; et al. **Aplicação do layout nas empresas**. 2009. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/encontro2009/trabalho/aceitos/CC34349755861.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

SISPRO. **O que é layout de produção?**. Disponível em: <<http://www.sispro.com.br/blog/o-que-e-layout-de-producao/>>. Acesso em: 26 abr. 2019.

STRADA SOLUÇÕES. **Logística de produção**: O que é e quais os tipos de produção?. 2017. Disponível em: <<http://www.stradasolucoes.com.br/o-que-e-logistica-de-producao/>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

TAGLIAFERRO, Gerônimo Virgínio. **Tipos de produção e tipos de arranjo físico**. Disponível em: <<http://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/5840921/LOQ4216/Aula%204.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2019.

TRABALHOS FEITOS. **Conceito de estocagem**. 2012. Disponível em: <<https://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Conceito-De-Estocagem/528438.html>>. Acesso em: 30 ago. 2019.

VIVAN, André Luiz. **Linha de montagem para a produção de habitações em light steel frame**: projeto e otimização. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Linha-de-montagem-do-modelo-T-da-Ford-nas-primeiras-decadas-do-seculo-XX_fig2_306254428>. Acesso em: 31 ago. 2019.

VOLPI, Guilherme. **6 erros de gerenciamento de estoque que você precisa evitar**. 2017. Disponível em: <<https://blog.softensistemas.com.br/6-erros-de-gerenciamento-de-estoque-que-voce-precisa-evitar/>>. Acesso em: 29 set. 2019.