

**FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI CIMATEC  
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**CAIO MARTIN  
LUCAS ZARIFE  
MARCOS MARTINS  
RICARDO SANCHES  
YURI MERELLES**

**PROJETO THEOPRAX**

**ESTUDO DE CASO EMPRESA MEGANDAIME**

**SALVADOR**

**2020**

**CAIO MARTIN  
LUCAS ZARIFE  
MARCOS MARTINS  
RICARDO SANCHES  
YURI MERELLES**

**PROJETO THEOPRAX**

**ESTUDO DE CASO EMPRESA MEGANDAIME**

Documento apresentado ao Centro Universitário Senai Cimatec como requisito para conclusão do curso de Engenharia de Produção sob a orientação do Professor Msc Antônio Souza Jr.

**SALVADOR  
2020**

## **RESUMO**

Refere-se ao Projeto Theoprax – constituído pelo estudo de caso da empresa Megandaime – envolvendo a análise de todo processo logístico da empresa: entradas e saídas de materiais, quantitativos de ativos e definido uma nova estrutura de layout para otimização do processo de controle de estoque e movimentações de materiais, além da capacitação da equipe com o intuito de tornar a operação logística mais segura. O estudo em questão utilizou como embasamento teórico os conteúdos adquiridos durante o curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Senai Cimatec, juntamente com a orientação do professor orientador Msc. Antônio Souza Jr.

**Palavras chave:** Theoprax, logística, demanda, operação.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Surgimento de estoques.....	8
Figura 2- Curva ABC.....	14
Figura 3 - Criticidade vs Importancia.....	16
Figura 4 - Estoque de Segurança.....	17
Figura 5 - Acessórios de montagem do andaime tubular.....	28
Figura 6 - Área coberta do pátio.....	29
Figura 7 - Área aberta do pátio (1).....	30
Figura 8 - Imagem do pátio pela câmera de segurança.....	30
Figura 9 - Dados Coletados sobre saída de tubos.....	32
Figura 10 - Dados Coletados sobre saída de acessórios.....	33
Figura 11 – Layout.....	35
Figura 12 – Imagem da aba de instruções da planilha.....	36
Figura 13 – Imagem painel de gestão.....	37
Figura 14 – Imagem treinamento.....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios intuitivos para o posicionamento de layout.....	23
Tabela 2 - Informações técnicas.....	28
Tabela 3 – Curva ABC Tubo.....	34

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
1.1 Objetivos.....	6
1.2 Método de Pesquisa .....	7
1.3 Método de Trabalho.....	7
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Gestão de Estoque .....	9
2.2 Custo de Estoque .....	10
2.2.1 Custo de Aquisição.....	10
2.2.2 Custos de Manutenção .....	11
2.2.3 Custo de Falta de Estoque.....	11
2.3 Controle de estoques .....	12
2.3.1 Classificação e Codificação de Materiais.....	12
2.3.2 Inventario .....	133
2.4 Política de estoques .....	133
2.4.1 Curva ABC .....	144
2.4.2 Classificação XYZ .....	155
2.4.3 Estoque de segurança .....	17
<b>3 DEMANDA</b> .....	<b>18</b>
3.1 Tipos de Demanda.....	18
3.1.1 Demanda Permanente.....	18
3.1.2 Demanda Sazonal .....	1818
3.1.3 Demanda Irregular.....	19
3.2 Previsão de Demanda .....	19
3.2.1 Previsão Qualitativa.....	19
3.2.2 Previsão Quantitativa.....	20
3.2.2.1 Último período .....	20
3.2.2.2 Média aritmética simples .....	21
3.2.2.3 Média Móvel .....	21

3.2.2.4 Média Ponderada .....	22
3.2.2.5 Média Móvel Exponencial .....	22
<b>4 Layout de Armazém .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Picking .....</b>	<b>24</b>
<b>5 METODOLOGIA DO 5S .....</b>	<b>25</b>
<b>5.1 Seiri .....</b>	<b>25</b>
<b>5.2 Seiton .....</b>	<b>25</b>
<b>5.3 Seiso .....</b>	<b>26</b>
<b>5.4 Seiketsu .....</b>	<b>26</b>
<b>5.5 Shitsuke .....</b>	<b>26</b>
<b>6 ESTRUTURA MEGANDAIME .....</b>	<b>27</b>
<b>6.1 Descrição .....</b>	<b>27</b>
<b>6.2 Gestão de estoque Megandaime .....</b>	<b>31</b>
6.3 Objetivo da Consultoria .....	31
<b>6.4 Entregáveis .....</b>	<b>32</b>
6.4.1 Nova estrutura de Layout .....	32
6.4.2 Planilha do controle de estoques. ....	3535
6.4.3 Treinamento de segurança para movimentação de cargas. ....	377
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Megandaime surgiu em 2015 através da visão de um dos sócios - engenheiro civil com 15 anos de experiência na área comercial de equipamentos para manutenção industrial, desempregado em meio a crise de 2014, percebeu que aquele era o momento propício para a inserção de uma nova empresa no ramo de aluguel de equipamentos para manutenção civil e industrial.

Gerenciar uma empresa de pequeno porte como a Megandaime não é uma tarefa fácil - existem camadas de complexidade quando se leva em conta a gestão de funcionários, financeira, de estoque, de clientes e de todas as ramificações que essas áreas possuem. É, acima de tudo, um grande desafio por ser um negócio que não possui para seu gerenciamento um sistema de trabalho, nem tampouco ferramentas logísticas e processos padronizados de movimentação de carga que ajudem a controlar a empresa, trazendo assim a necessidade de modificação do layout de armazenagem, e melhora no sistema de controle do fluxo de entrada e saída de materiais, além de uma capacitação da equipe para manter o padrão destes processos.

### 1.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma proposta de arranjo físico e método de controle de entrada e saída de material da empresa em questão, visando a otimização do espaço destinado à armazenagem, tornando assim mais eficiente o fluxo de materiais.

Os objetivos específicos são:

- A) Entrega de um modelo de *layout* do pátio em escala;
- B) Entrega de uma plataforma (planilha) de controle das movimentações e estoque da empresa.
- C) Entrega de um guia treinamento para colaboradores de pátio.



## **1.2 Método de Pesquisa**

Para a realização deste trabalho seguiu-se o método de Estudo de Caso, cujas principais características são:

- A colaboração entre pesquisadores e clientes;
- Metodologia de pesquisa que permite a identificação e solução dos problemas;
- Utilização das informações colhidas em visitas para desenvolvimento das soluções.

## **1.3 Método de Trabalho**

Através do método de estudo de caso, observamos, em um período de 20 dias, o funcionamento da empresa, onde entrevistamos colaboradores e levantamos registros. Por conseguinte, com os dados coletados, elaboramos os seguintes passos para o desenvolvimento deste trabalho:

- Identificação dos problemas relacionados ao estoque e processos;
- Levantamento dos produtos a serem utilizados no estudo de caso;
- Definição da forma de análise quanto à localização do estoque.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Materiais em estoques são recursos que possuem valor, e representam investimentos que facilitam a produção e o atendimento ao cliente. Em contrapartida, o estoque consome capital de giro que pode não dar um retorno sob investimento. Dessa forma, a situação problema do gerenciamento de estoque é saber os níveis ideais do mesmo, sem perdas ou excessos. Para isso, o planejamento é de suma importância, pois

é através dele que empresas conseguem mensurar e viabilizar seus estoques (MOREIRA 2008).

Para Slack; Chambers e Johnston (2002), estoque é definido como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação. Porém, Provin; Sellitto (2011), trazem que o estoque também pode ser usado para descrever qualquer quantidade de bens físicos que se encontram conservados de forma improdutiva, por algum intervalo de tempo, desde o estágio de matéria prima até o de produto acabado. Pode-se afirmar que o estoque sempre existirá, desde que exista uma diferença entre produção e demanda, independente de como este se encontre armazenado ou posicionado na operação. A partir dessa diferença, surgem alguns motivos que justificam o aparecimento do estoque, como exemplificados na imagem abaixo Corrêa (2010).

Figura 1 - Surgimento de estoques



Fonte: Corrêa (2010, p. 271)

Os estoques também exercem algumas funções dentro das empresas, funcionando como amortecedores que flexibilizam e minimizam os efeitos de erros de planejamento e as oscilações inesperadas de oferta e procura (SILVA 2007). São subdivididos em três principais tipos, segundo Slack; Chambers e Johnston, (2002), que são:

a) Matérias-primas: são itens naturais ou semimanufaturados que deve ser submetido ou não a um processo produtivo;

b) Produtos em processo: matérias – primas que já entraram no processo de produção e estão em operação;

c) Produtos acabados: são os produtos que saíram do processo de produção e aguardam para serem vendidos como itens acabados.

## 2.1 Gestão de Estoque

Segundo Martins e Alt (2004), o cenário atual é de grande competitividade entre as empresas e a gestão de estoques vem se mostrando uma grande vantagem competitiva, pois lida diretamente com custos e valores imobilizados da empresa facilitando assim a possibilidade na redução dos preços passados aos clientes. É, então, de extrema importância a administração dos níveis de estoque, uma vez que o custo de manutenção do mesmo pode alcançar até 40% do seu valor por ano (Ballou, 2006).

Segundo Moreira (2008), há dois pontos principais na gestão de estoque - o operacional e o financeiro. Dentro desses pontos, existem muitos problemas relacionados a estoques, tais como:

- Determinar “o quê” deve permanecer em estoque - número de itens;
- Determinar “quando” devem ser reabastecidos os estoques – periodicidade;
- Determinar “quanto” de estoque será necessário para um período predeterminado;
- Acionar o departamento de compras para executar aquisição de estoque;
- Receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades;
- Controlar o estoque em termos de valor e quantidade e o fornecimento de informações sobre o posicionamento do estoque;
- Manter inventários periódicos para a avaliação das quantidades e estados de materiais estocados;
- Identificar e retirar dos estoques os itens obsoletos e danificados

Os pontos acima são a base para aplicação da gestão de estoque e suas ferramentas de controle de estoque, tais como: Curva ABC, figura 2, e Previsão de

demanda. Ao concretizar tais pontos, uma empresa pode se beneficiar de diversas vantagens como: minimização da falta de material no estoque, redução do custo imobilizado, redução do custo de compra e de armazenamento, melhora no fluxo de caixa, redução do lead-times de compras, otimização dos processos de movimentação de materiais e melhoria da acuracidade das informações do estoque e de seu inventário (MOREIRA, 2008).

## 2.2 Custo de Estoque

Os indicadores financeiros têm sido cada vez mais cruciais no gerenciamento do negócio, principalmente ao analisar o cenário cada vez mais competitivo e uma menor disponibilidade de recursos para novos investimentos. Fazendo com que as empresas, muitas vezes, busquem um retorno maior dos recursos investidos.

De acordo com Ballou (2006), existem dois tipos de custo de estoque:

- Custos variáveis - são aqueles relacionados à operação e manutenção dos equipamentos, operacionalização do estoque, materiais operacionais e instalações, perdas, furtos, deterioração e obsolescência;
- Custos fixos - são aqueles relacionados à equipamentos de armazenagem e manutenção, seguros, benefícios a funcionários, folha de pagamento, utilização do imóvel e bens móveis.

Dentro desses custos citados acima, Ballou (2006) destaca três classes de custos importantes - custos de aquisição, de manutenção e de falta de estoques - os quais estão detalhados abaixo.

### 2.2.1 Custo de Aquisição

São os relacionados com a aquisição de produtos acabados, materiais e serviços. Segundo Ballou (2006), esses custos frequentemente incluem: preço do material, custos com transporte, custo do processamento de um pedido pelos departamentos de contabilidade e compras, tributos, seguros, custos de conferência e de processamento dos materiais no recebimento.

### 2.2.2 Custos de Manutenção

É todo valor todo o valor monetário necessário para se manter uma determinada quantidade de mercadorias em estoque por um determinado período (Ching, 2001). Esse custo envolve quatro pontos segundo Ballou (2006):

1. Custos com o local da armazenagem, como aluguel, iluminação, instalações e manutenção;
2. Custos relacionados ao capital imobilizado e ao custo de oportunidade, podendo representar acima de 80% dos custos totais de estoque e, como agravante, é também o mais intangível de todos os outros elementos dos custos de manutenção. São exemplos os seguintes custos: custo de capital imobilizado, juros sobre a dívida, juros da renda não auferida, custo de oportunidade, entre outros;
3. Custos relacionados ao risco de estocagem, como custo de deterioração, roubos, perdas e danos ou obsolescência;
4. Custos de serviço de estocagem, os quais envolvem seguros e impostos.

### 2.2.3 Custo de Falta de Estoque

É o custo da perda do atendimento à clientes pela falta de material, ou seja, quando o cliente solicitou uma compra e não havia material disponível em seu estoque, deixa-se de realizar lucro, seja pela não venda ou pela perda do cliente em uma próxima demanda (Mancuzo, 2003). É ainda um custo muito difícil de ser calculado com precisão, pois, segundo Francischini e Gurgel (2002), envolve muitas previsões, estimativas, e valores intangíveis que podem variar com sazonalidade e oscilações de mercado. Os principais problemas que a falta de estoque podem provocar são: ociosidade de mão-de-obra e equipamentos, multas na existência de contratos e perda de vendas e clientes.

## 2.3 Controle de estoques

Um controle de estoques bem executado deve considerar a determinação do número de itens em estoque, o momento em que se deve adquirir novos ativos, a quantidade necessária para um determinado período, a identificação dos itens obsoletos e a retirada dos itens danificados do estoque (DIAS, 2010)

Um dos principais motivos para se ter um bom planejamento e controle de estoques é o grande impacto financeiro que é possível alcançar através do aumento da eficácia e eficiência das operações da organização (BORGES et al, 2010).

### 2.3.1 Classificação e Codificação de Materiais

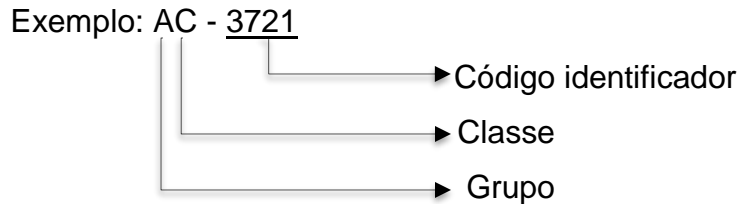
De acordo com Rodrigues (2009), a classificação de matérias tem como um dos principais objetivos simplificar a catalogação, tornando mais eficientes os procedimentos de armazenagem e controle dos estoques. Essa simplificação pode ser alcançada com a redução da diversidade, principalmente ao se tratar de itens alternativos usados para mesma finalidade. E para atingir esse objetivo, o material deve ser especificado de maneira uniforme, e para esse fim, a normalização surge como a melhor alternativa ao descrever pesos, medidas, formatos e finalidades. Resultando em um melhor agrupamento desses insumos.

Rodrigues (2009), entende a codificação como sendo a consequência direta da classificação, ou seja, todas as informações necessárias para representar e identificar os produtos são representadas através de números e letras. Sendo os sistemas de codificação mais comuns os:

- alfabético: o material é codificado através das letras do alfabeto.
- alfanumérico: combinação de letras e números, normalmente utilizado dividindo as informações em grupos e classes.
- numérico: também conhecido como Sistema Decimal, é o mais utilizado e consiste na utilização de algarismos arábicos na ordenação dos itens

A codificação dos materiais em conjunto com a tecnologia atual, reflete em sistemas de controle de estoques que otimizam os processos, tornando-os mais rápidos. Para que

isso ocorra, esses sistemas precisam ser bem alimentados e atualizados - tornando-se assim excelentes ferramentas. (BARBOSA, 2018).



### 2.3.2 Inventário

Segundo Ballou (2006), o inventário de materiais consiste no levantamento e registro das matérias-primas, dos materiais de uso indireto na fabricação, dos componentes, dos materiais em processo e produtos acabados - os quais se encontram em inúmeros lugares dentro de uma empresa, sendo contabilizados e vinculados como bens dessa empresa. Na contabilidade, ele é um instrumento para ajustar os saldos e controlar os registros de estoque. Já na gestão de estoques, serve como ferramenta para controle de estoques e tem como principal objetivo verificar se os registros feitos pela contabilidade são iguais as contagens físicas.

Outro ponto importante ao se falar de inventário é a acuracidade do mesmo, explicada por Ballou (2006) como a mensuração em percentual de cada material encontrado fisicamente contra a quantidade registrada no sistema de contabilidade deste mesmo material - esse valor percentual representa que, quanto mais próximo de 100%, mais preciso é o inventário.

### 2.4 Política de estoques

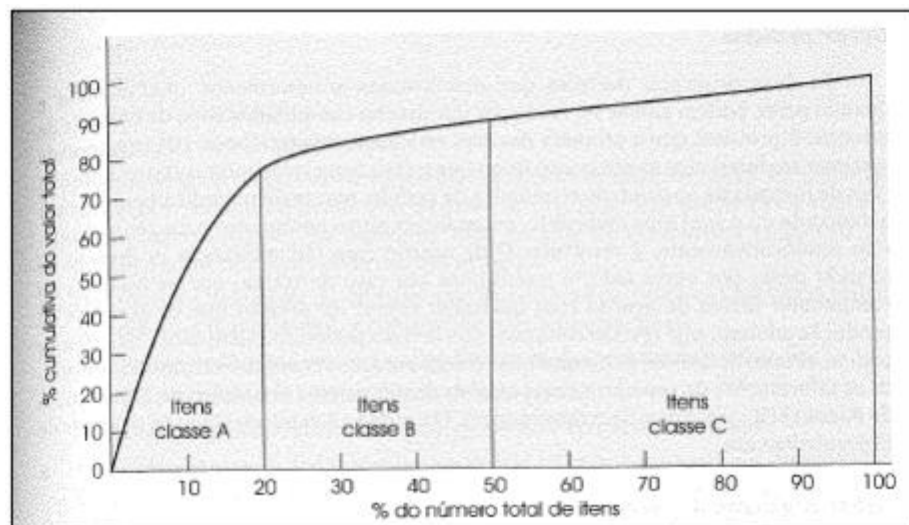
Segundo Viana (2002), política de estoques é o conjunto de atos que estabelece parâmetros, princípios, diretrizes e normas. A mesma tem como objetivo estabelecer padrões que sirvam como guias no gerenciamento de estoques, otimizando assim os recursos e o capital investido.

Já segundo Mancuzo (2003) para uma política de estoques ser eficaz é necessário que a mesma: identifique os níveis ideais de estoque, filtre a quantidade em relação à demanda de cada produto, estabeleça o quanto de produto é necessário para se ter uma margem de segurança, identifique quando devem ser feitas reposições no estoque, entre outras coisas.

#### 2.4.1 Curva ABC

A Curva ABC foi fundamentada no teorema do economista Vilfredo Pareto, cuja teoria idealiza que 80% das consequências advém de 20% das causas, onde se classifica os materiais estatisticamente, levando em consideração as quantidades utilizadas e o seu valor (PINTO, 2002). A partir dessa classificação, é possível identificar alguns itens no estoque que necessitam de mais atenção que outros, pois existem ativos que representam no estoque uma grande quantidade física com um baixo valor financeiro e outros de maneira antagônica, com pouca quantidade física e alto valor financeiro.

Figura 2- Curva ABC



Fonte: Slack et al (2006, p. 299)



Como podemos ver na imagem acima e segundo o método ABC, os itens podem ser divididos em três classes (DIAS, 2010):

- Itens da classe A: possuem alto valor, os somatórios desses valores correspondem à maior porcentagem do dinheiro investido no estoque, alcançando cerca de 80% do valor total. Sendo assim, se faz necessário, atenção e monitoramento redobrados nesses itens, evitando que investimentos onerosos sejam feitos sob riscos de obsolescência, avarias, e redução do espaço do armazém.
- Itens da classe B: constitui também parte significativa do valor total em relação ao estoque, representando cerca de 30% do total de itens e cerca de 15% do valor total.
- Itens da classe C: são produtos que representam um pequeno valor total em relação ao estoque - chegam a representar 50% do total de itens e cerca de 5% do valor de investimentos.

#### 2.4.2 Classificação XYZ

A classificação XYZ é uma outra maneira de classificar os materiais em estoque, onde é analisado o grau de criticidade dos itens para o andamento da empresa e a dificuldade de aquisição destes itens (ROSA, 2011).

Segundo Rosa (2011), essa classificação tenta mensurar quão imprescindível o material é ou não para empresa e, para isto, existem determinadas perguntas que auxiliam tal identificação:

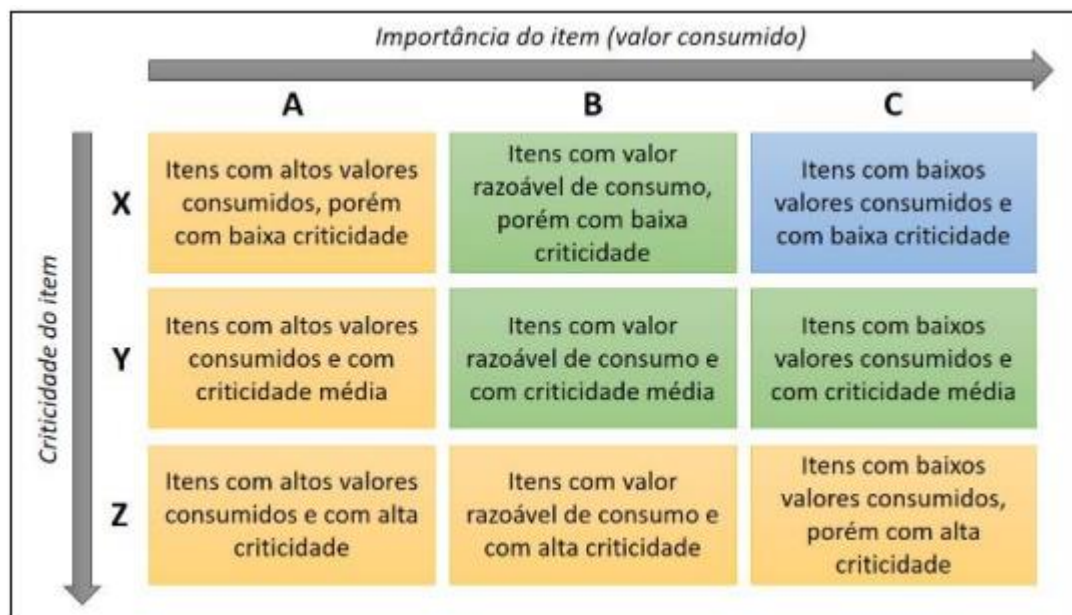
- Este material é essencial e causa parada da produção caso esteja em falta?
- Este material pode ser adquirido com facilidade?
- Há problemas no fornecimento deste material?
- Existem materiais equivalentes especificados?
- O material equivalente pode ser encontrado facilmente?

Utilizando essas perguntas como base, define-se a classificação XYZ para os materiais da seguinte forma (ROSA, 2011):

- Itens classe X - materiais que não provocam parada de produção ou riscos à organização. São também facilmente substituídos por similares, sendo classificados como itens de baixa criticidade;
- Itens classe Y - materiais que são vitais para que não ocorra paradas na produção. Mas, caso haja necessidade, podem ser substituídos, sendo classificados como itens de média criticidade;
- Itens classe Z - materiais que são imprescindíveis para a produção e irão causar paradas caso ocorra rupturas. Vale ressaltar que não podem ser substituídos por semelhantes em tempo hábil, sendo estão classificados como itens de alta criticidade.

Por fim, observa-se ainda que tal classificação serve de complemento para a classificação ABC - enquanto a ABC é um método que considera fatores quantitativos, a XYZ considera fatores qualitativos, sendo assim pode ser feita uma classificação mais completa para os itens em estoque, como exemplificado na imagem abaixo (Lima, 2016).

Figura 3 - Criticidade vs Importancia



Fonte: Lima (2016)

### 2.4.3 Estoque de segurança

Conforme Slack (2006), esse estoque vem como uma ferramenta para compensar as incertezas estabelecidas pelo mercado operante. Já Taylor (2006) o define como uma ferramenta que previne a falta de materiais no estoque em momentos onde a demanda supera o esperado. Então, esse estoque de segurança deve ser mensurado de acordo com a relação de custos de manutenção em relação a um estoque muito alto (o qual gera alto custo de manutenção) ou em relação a um estoque muito baixo (o qual, apesar de ter baixo custo de manutenção, pode gerar perdas pelo não atendimento dos clientes) (Chopra e Meindl, 2004).

O método de cálculo do estoque de segurança é feito da seguinte maneira:

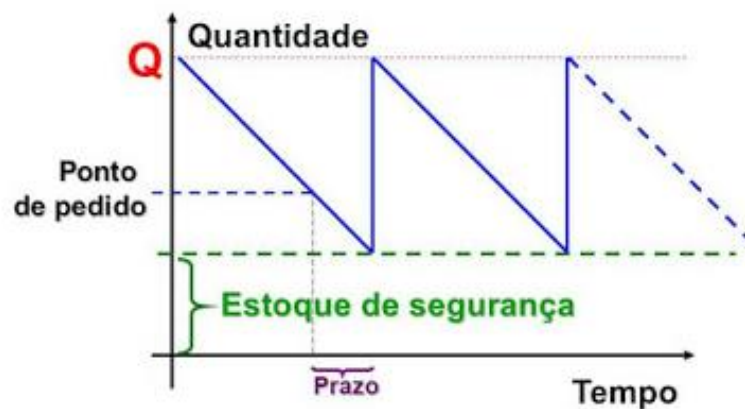
$$ES = C \times K$$

Onde:

C = Consumo médio do período

K = Grau de atendimento ao cliente.

Figura 4 - Estoque de Segurança



Fonte: Lima (2016)

### **3 DEMANDA**

É a disposição dos clientes que consomem determinados produtos ou serviços, podendo ser influenciada por alguns fatores como preço, disponibilidade e acesso ao produto (Lustosa, 2008). Para se prever a demanda, necessita de um processo científico de coleta de informações sobre o futuro preço de vendas de um produto ou serviço que ofereça abundantes informações a respeito do local, da quantidade e qualidade dos produtos necessários (MOREIRA, 2008).

#### **3.1 Tipos de Demanda**

##### **3.1.1 Demanda Permanente**

De acordo com Ballou (2006), a demanda é considerada permanente quando os estoques requerem que seu reabastecimento seja constante ou com períodos pré-definidos. A gestão desses estoques se faz através da previsão da demanda de cada item do inventário, determinação da data de ressurgimento e, por fim, definição do tamanho do lote de ressurgimento.

##### **3.1.2 Demanda Sazonal**

Essa demanda pode ser causada por fatores climáticos, comportamentais, políticos, financeiros e sociais. Vale ressaltar que, alguns produtos têm demanda sazonal e não podem ser controlados da mesma maneira que produtos com demanda permanente, como por exemplo no caso da iluminação das árvores de Natal, dos produtos de praia e dos ovos de Páscoa. Por fim, Slack (2006) diz que, na forma mais simples, você pode fazer uma previsão com a sazonalidade em mente e supor que a próxima temporada seja igual à anterior.

### 3.1.3 Demanda Irregular

Alguns produtos se comportam de maneira anormal, dificultando as vendas futuras, por isso Ballou (2006) define que padrões de demanda irregulares são difíceis de prever, ocorrendo por várias razões, como: um grande número de pedidos de poucos clientes, eventos especiais e pela demanda de outros produtos ou serviços.

O controle de estoque desses produtos está vinculado a previsões de vendas precisas, especialmente quando o comportamento irregular é combinado com tempos de reabastecimento muito longos ou inflexíveis.

## 3.2 Previsão de Demanda

Essa previsão é muito importante nas organizações, tendo um papel fundamental no planejamento da produção e sendo parte do processo de tomada de decisões Makridakis et al. (1998). Para Gerber et. al. (2013), a previsão de demanda é o ponto inicial no planejamento de empresas - principalmente as de bens de consumo - e, é através dela que é feita a parametrização das saídas e o cálculo da quantidade de ativos necessários para executá-la. Já segundo Mayer (1990), a previsão entra como uma ferramenta para antecipar a saída de equipamentos, já que a empresa não pode esperar os pedidos dos clientes para entender o quanto será necessário para atendê-los.

Já a falta de previsão de demanda impacta na dificuldade de se planejar adequadamente para futuros eventos inesperados, podendo apenas reagir a estes acontecimentos (SLACK et al., 2006).

### 3.2.1. Previsão Qualitativa

Moreira (2008) afirma que técnicas qualitativas são baseadas na experiência e no julgamento subjetivo dos colaboradores, uma vez que estes podem opinar sobre a demanda futura. Outro ponto importante trazido pelo autor é que tais técnicas não se baseiam em modelo específico algum, embora possam ser conduzidas de maneira sistemática.

Já segundo Tubino (2000), as técnicas qualitativas são mais rápidas de se aplicar, por isso são utilizadas quando não há tempo para coleta e análise de dados da demanda anterior. Elas também podem ser empregadas na introdução de um novo produto - em uma situação onde não existem dados passados para analisar ou então quando fatores externos, como o cenário político/econômico, se encontram em grande instabilidade, fazendo com que os dados passados se tornem obsoletos e não hajam informações atualizadas.

### 3.2.2. Previsão Quantitativa

Essa previsão de demanda é constituída por um processo científico de coleta de informações sobre o futuro preço/quantidade de vendas de um produto ou serviço. Dessa maneira, a previsão deve oferecer abundantes informações a respeito do local, da quantidade e da qualidade dos produtos necessários (MOREIRA, 2008).

Vale salientar que, como as previsões de demanda estão sujeitas a erros, quanto mais longe está o tempo a ser previsto, maiores são as chances de ocorrer algo no período corrente que altere a previsão feita. Por isso é importante analisar cada caso, colher dados e informações, para que assim possa ser identificado o melhor método de previsão para aquele caso (BALLOU, 2006).

#### 3.2.2.1. Último período

O método do último período é considerado o mais simples na gestão de estoque, pois não possui fundamentação matemática expressiva, ele consiste em considerar que a demanda do período analisado será equivalente ao consumo real do período anterior. Se, por exemplo, o consumo em um mês X for de 157 unidades, você repete o mesmo valor no estoque para o mês seguinte. Esse método é geralmente utilizado em organizações de pequeno porte (MOREIRA, 2008)

### 3.2.2.2 Média aritmética simples

Esse método baseia-se no cálculo da média dos valores observados nos últimos períodos para se obter uma previsão para o próximo período. Embora pouco complexa, a média aritmética mostra-se adequada ao realizar previsões de séries que não apresentam tendência nem sazonalidade - quando os valores assumidos flutuam em uma média constante (MAKRIDAKIS et al., 1998).

### 3.2.2.3 Média móvel

A média móvel usa dados de um período predeterminado (geralmente o mais recente) para gerar sua previsão. Em cada novo período, os dados mais antigos serão substituídos pelos dados mais recentes.

Quanto maior o número de períodos passados utilizados no cálculo, maior a suavização das variações aleatórias e menor a sensibilidade do modelo a mudanças de patamar nas vendas, caso venha a ocorrer. Apesar dos problemas, os modelos de média móvel são úteis quando se busca um modelo simples e de baixo custo para prever vendas de muitos itens com histórico de pequenas flutuações e sem indicações de tendências (CORRÊA et al., 2010).

A maior vantagem do uso de uma média móvel para previsão é por ser simples de operar e fácil de entender, mas a necessidade de armazenar uma grande quantidade de dados (principalmente se o número de ciclos for grande), é uma de suas limitações. Segundo Tubino (2000), quando a demanda é estável e o produto não é muito relevante, recomenda-se o uso dessa média.

$$\text{Exemplo: } M = \frac{C1 + C2 + C3 + \dots + Cx}{X}$$

M = previsão de consumo

C = consumo nos períodos anteriores

X = número de períodos

### 3.2.2.4 Média Móvel Ponderada

Essa média é uma variação da média móvel que inclui ponderar a importância dos períodos de previsão, atribuindo pesos diferentes a esses períodos e pesos mais altos aos períodos mais recentes. Segundo Moreira (2008), a soma dos pesos deve ser igual a 1.

Vale também ressaltar que a vantagem da média móvel ponderada é que os dados mais recentes da demanda podem revelar certas tendências. No entanto, as mesmas observações são feitas para quantidade de ciclos: quanto maior essa quantidade, maior o grau de amolecimento da influência sazonal e, conseqüentemente, mais lenta é a resposta às mudanças.

$$\text{Exemplo: } M = \sum C_{t-i} \times P_{t-i}; \text{ para } i = 1$$

$C_{t-i}$  = consumo efetivo no período  $t-i$

$P_{t-i}$  = peso atribuído ao consumo no período  $t-i$

### 3.2.2.5 Média Móvel Exponencial

Nessa média móvel, a importância de cada observação diminui geometricamente ou exponencialmente com o tempo. Segundo Tubino (2000), a representação mais simples é obter cada nova previsão com base na previsão anterior e somar o erro corrigido pelo coeficiente de ponderação.

$$\text{Exemplo: } CT = \alpha \times C_{t-1} + (1 - \alpha) \times CT-1$$

$CT$  = previsão de consumo para o próximo período

$CT - 1$  = previsão de consumo para o período anterior

$C_{t-1}$  = Consumo efetivo no período anterior

$\alpha$  = Coeficiente de ajustamento



## 4 LAYOUT DE ARMAZÉM

O *Layout* de armazém pode ser definido como o arranjo físico de recursos, como equipamentos e máquinas, que visa identificar a melhor utilização do espaço disponível, resultando em um processamento mais efetivo (TOLEDO, 2004).

Deve-se agrupar os produtos de acordo com suas exigências de estocagem: volume, peso, popularidade, seletividade e compatibilidade. Posto isso, o plano de estocagem deve ser desenvolvido considerando as características de cada produto (BOWERSOX et al., 2006).

Quanto maior for o giro de um item, mais vantajosa será a redução do tempo de movimentação deste, a qual pode ser obtida por ações como: reduzir a altura dos empilhamentos, tornar os corredores entre prateleiras mais largos, organizar a disposição do estoque para que este esteja mais perto do seu destino final. (Ballou, 2006).

**Tabela 1 - Critérios chave para a organização espacial**

Pilares da organização espacial	
Critério	Descrição
Compatibilidade	Inclui a questão de como localizar itens próximos uns aos outros de maneira prática. A exemplo pode-se citar o fato de gasolina não poder ser armazenada próxima a cilindros de oxigênio ou de pneus não terem compatibilidade com alimentos
Popularidade	Considera que itens com maior demanda terão taxas de giro maiores, portanto consiste em alocar itens de maior demanda em locais mais acessíveis que contribuam para minimização da distância percorrida no armazém. O <i>layout</i> por popularidade não considera o tamanho dos itens para sua localização
Ocupação	Já a ocupação se caracteriza pelo percentual de aproveitamento de um espaço (volume) de estocagem, pelos itens, considerando-se todo o volume disponível. Analisando a mesma estrutura de estocagem (porta-paletes convencional) integrada a um sistema de movimentação, que se caracteriza pela utilização de empilhadeiras
Seletividade	Indica a capacidade de acessar determinados itens de uma área de estocagem sem ter a necessidade de remanejamento de cargas, ou seja, é a proporção de itens que estão disponíveis para serem acessados no primeiro movimento.

Fonte: Ballou (2006)

Em geral, os gastos com a movimentação de materiais são maiores do que as com estocagem, visto que se gasta mais pagando a mão de obra e uso de equipamentos para fazer tais movimentações (Ballou, 2006).

#### 4.1 Picking

O *picking* visa transformar os pedidos realizados pelos clientes em movimentação física dos materiais com intuito de reduzir o tempo total de processamento do pedido. Essa estrutura funciona da seguinte maneira: O pedido é recebido, segue para coleta e separação do mix de produtos dentro do estoque e, finalmente, é enviado para a área de expedição - onde será conferido e preparado para o transporte. (KOSTER, LE-DUC e ROODBERGEN, 2007).

Kotler (2000) afirma que as empresas devem desenvolver meios que permitam abreviar o máximo possível o ciclo de recebimento, processamento e atendimento de pedido, pois quanto mais tempo levar esse ciclo, menor será a satisfação do cliente e, conseqüentemente, menores serão os lucros da empresa. Para efetivamente atingir esse objetivo, a etapa de *picking* é um facilitador no processo de atendimento ao cliente.

O *picking* pode ser classificado em quatro categorias, sendo elas: *picking* por lote, *picking* por zona, *picking* discreto e *picking* por onda. No *picking* por lote, os operadores aguardam a acumulação de um certo número de pedidos, procedendo a coleta necessária dos produtos comuns de modo a satisfazer os vários pedidos - este método costuma resultar em uma maior produtividade do operador e em uma redução do tempo de deslocamento (Aguilar, 2004). Já no *picking* por zona, as áreas de armazenagem são divididas em setores, que são atribuídos a um único separador. A vantagem neste processo é que poderão existir vários operadores, em varias zonas, recolhendo os produtos, diminuindo assim o tempo de deslocamento. Já a desvantagem é a alta demanda de equipamentos de movimentação, como empilhadeiras, necessários para os operadores.

No *picking* discreto o processo de seleção de produtos é mais fácil de operar. Este tipo de *picking* é realizado por um operador que inicia e completa a recolha de produtos

para satisfazer apenas um pedido - resultando, por um lado, em uma diminuição dos erros associados, e, por outro, em uma diminuição da produtividade devido ao tempo gasto nas movimentações. Já o *picking* por onda é um processo onde os separadores entram no armazém para selecionar os produtos para um conjunto de pedidos que tem um determinado horário de expedição. Isto é feito de forma sequencial sincronizada com os embarques de forma que não sejam separados pedidos que não vão sair e que venham ocupar a área de expedição sem necessidade (Medeiros 1999).

## 5 METODOLOGIA DO 5S

Esta metodologia nasceu no Japão na década de 1950, após a Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de ajudar as empresas do país a se reerguer e se recuperar da crise pós-guerra. Com os resultados impressionantes após a implementação da técnica no Japão, o 5S foi popularizado em diversos países do mundo.

No Brasil, começou a ser adotado no início dos anos 90 e hoje é considerado fundamental para a implantação da Qualidade Total - estratégia administrativa que objetiva gerar a consciência da qualidade em todos os processos de uma organização.

O “Programa 5S” é uma Filosofia que visa estimular a disciplina nas empresas por meio da conscientização de seus colaboradores, buscando um ambiente de trabalho mais agradável, eficiente, seguro e produtivo (Cavicchioli, 2010, p. 32).

Os “5s” são originados do vocabulário japonês e estão relacionados a uma função específica como mostrado abaixo:

### -Seiri

**Descarte:** Eliminar o que não é útil, separando o necessário do desnecessário e descartando o que for supérfluo.

### - Seiton

**Arrumação:** Organização do ambiente de trabalho e posicionamento das coisas nos seus lugares adequados para uso.

**- Seiso**

**Limpeza:** Cuidar da limpeza e higiene do ambiente de trabalho.

**- Seiketsu**

**Saúde:** Elaborar procedimentos a serem seguidos em relação ao definido nos 3S anteriores (utilização, organização e limpeza), com o objetivo de tornar um ambiente de trabalho saudável.

**- Shitsuke**

**Disciplina:** Incorporar no dia a dia os padrões e procedimentos definidos, se comprometendo em manter os sentidos na rotina de trabalho.

O principal objetivo é melhorar o ambiente de trabalho, eliminando esforços excessivos, problemas com limpeza, higiene e baixa produtividade - transformando o local de trabalho em um ambiente propício para a produtividade.

As principais vantagens da utilização do 5S são: redução de custos, uma vez que a desorganização acarreta desperdício e acúmulo. Dispositivos, ferramentas e materiais organizados, identificados e posicionados em seus devidos lugares fazem com que eles sejam localizados mais rapidamente e diminuam tempos de preparação, troca de produto e aumentam, conseqüentemente, a capacidade; melhoria na qualidade de entrega, considerando que um ambiente limpo e organizado incentiva práticas de melhoria, além de estimular entregas de qualidade e a realização de um trabalho bem-feito.

Um pátio limpo evita que uma empilhadeira tenha o seu pneu furado por um parafuso que caiu de uma braçadeira de maneira despercebida. Além disso evita o acúmulo de terra, poeira e micro resíduos que podem ser prejudiciais para a saúde respiratória dos colaboradores; motivação da equipe, um ambiente de trabalho com um clima organizacional convidativo é fundamental para manter os colaboradores motivados e satisfeitos com o trabalho; segurança, a falta de organização é uma das principais causas de acidentes de trabalho e a aplicação do 5S reduz as chances de acidentes, deixando o ambiente de trabalho mais seguro.

Por fim, Ribeiro (1997) mostra que o Programa pode ser implementado em qualquer organização, ou seja, em empresas de pequeno, médio e grande porte, em

ONG's, estatais e serviços públicos. Afirma ainda que é aconselhável a implantação do 5S como base de um processo de melhoria da qualidade devido à sua simplicidade, seu baixo custo e seus resultados imediatos.

É aconselhável a prática imediata dos 5S devido à sua simplicidade; à capacidade de atingir rapidamente todos os níveis da organização; de produzir resultados de curto, médio e longos prazos; de independente do grau de instrução das pessoas e formar uma base comportamental para a implantação de outros programas. (RIBEIRO,1997, p.32)

## **6 ESTRUTURA MEGANDAIME**

### **6.1 Descrição**

A empresa Megandaime surgiu em 2015 com sede em Camaçari, cidade que está a 50 km de Salvador. Uma vez que todas as operações são realizadas na região, os custos logísticos são reduzidos. Além disso, o custo com o aluguel é mais barato em relação aos espaços mais próximos da capital. Adicionalmente, Camaçari é o centro de localização das empresas clientes da Megandaime.

Atualmente a Megandaime conta com um terreno alugado de aproximadamente 2.000 m<sup>2</sup>, sendo 70m<sup>2</sup> de área destinada a escritório e vestiário para funcionários, 320 m<sup>2</sup> de área coberta destinada a armazenagem de equipamentos que devem ficar protegidos das intempéries e o restante da área de pátio aberto onde fica 80% do estoque de materiais tubulares, materiais danificados aguardando para serem mantendidos.

Hoje a empresa conta uma empilhadeira à gás com capacidade de carga de 2,5 toneladas, uma serra circular de bancada destinada a corte de tubos danificados e uma estrutura para manutenção das braçadeiras fixas e giratórias.

A principal fonte de renda da Megandaime é locação de materiais para manutenção industrial, entre eles: estruturas tubulares, tubos, acessórios, como braçadeiras e luvas, e materiais secundários como escadas, pranchões, placas de base, etc. A empresa conta com 140 mil metros lineares de tubos e 90 mil braçadeiras, além de quantidades menores de escadas, guarda-corpos, pranchões, placas de bases e outros acessórios.

Tabela 2 - Informações técnicas:

Dados Técnicos		Aço
<b>Tubo</b> <b>Comprimento:</b> <b>25 até 600 cm</b>	Diâmetro externo	48,3 mm
	Espessura da parede	3,0 mm
	Área da seção	4,27 cm <sup>2</sup>
	Peso por metro linear	3,50 kg
	Momento de inércia	1 <sup>ª</sup> cm
	Momento de flexão admissível	0,635 kNm
	Módulo de Elasticidade	210.000 MPa
<b>Braçadeira</b>	Carga admissível da braçadeira fixa (Escorregamento - C/ aperto de 80 Nm)	8 kN
	Carga admissível da braçadeira móvel (Cisalhamento)	6 kN
	Carga admissível da braçadeira de perfil (Tração)	8 kN

Fonte: Mostruário da empresa

Figura 5 - Acessórios de montagem do andaime tubular.



Fonte: Mostruário da empresa

A equipe de colaboradores e a estrutura de atribuições da empresa funcionam da seguinte forma: o sócio majoritário, gerencia a parte financeira/contabilidade e um outro sócio, cuida da parte comercial/operacional. Eles contam com uma auxiliar administrativa para dar suporte a todas estas atividades e dois funcionários de campo que cuidam da organização e movimentação das cargas. Quando há demandas maiores de trabalho, são chamados funcionários temporários, pagos de acordo com a necessidade do período.

O pátio da empresa é dividido em dois setores: uma área coberta onde ficam estocados os pranchões, braçadeiras e acessórios já mantidos; e outra aberta - onde estão localizados todos os tubos e materiais retornados da locação que terão que passar por alguma manutenção.

Figura 6 - Área coberta do pátio



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 7 - Área aberta do pátio (1)



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 8 - Imagem do pátio pela câmera de segurança



Fonte: Elaborada pelo autor



## 6.2 Gestão de estoque Megandaime

Atualmente a gestão de estoque é feita de forma simples e empírica. Planilhas de inventário e entrada e saída de materiais com informações divergentes, não trazem confiabilidade para a gestão do estoque. Além disso, não existe um cronograma estabelecido com relação à periodicidade dos inventários e como eles são controlados. O acompanhamento do inventário é feito pelo mesmo funcionário que conta a quantidade de material no pátio o que dá margem para erros de contagem.

A estrutura de *layout* do pátio não é bem definida. Existem tubos esparramados, tubos danificados próximos aos em condição de uso. Não existe endereçamento dos tubos baseado na rotatividade dos mesmos e a configuração foi estabelecida através do dimensionamento do terreno em relação ao dimensionamento do material. Não existem marcações no piso que dividam as áreas de estocagem e as docas de carga e descarga. Também não existem faixas divisionais para circulação dos funcionários e a divisão de espaços de segurança relacionados a distância homem-máquina para evitar acidentes. Não existe uma demarcação da área de “*Picking*” - aquele local onde o material é alocado antes de ser carregado, facilitando a movimentação e reduzindo os riscos durante a operação de carga e descarga, uma vez que reduz a circulação da empilhadeira enquanto o caminhão está sendo carregado ou descarregado. O processo de carga e descarga funciona da seguinte forma: o caminhão entra no pátio, estaciona onde houver espaço, o operador de empilhadeira que está com a relação de itens a serem carregados busca cada item direto em sua pilha e os coloca, um a um, no caminhão.

## 6.3 Objetivo da consultoria

O objetivo deste trabalho é oferecer uma consultoria para análise e desenvolvimento de um novo arranjo físico e de uma estrutura de controle de movimentações e estoques dentro da empresa cliente.

O projeto não envolve aplicabilidade, cabendo a empresa cliente aplicar ou não as sugestões aqui apresentadas. Todas melhorias aqui propostas são de extremo baixo custo e trarão resultados significativos para empresa, se implantadas.

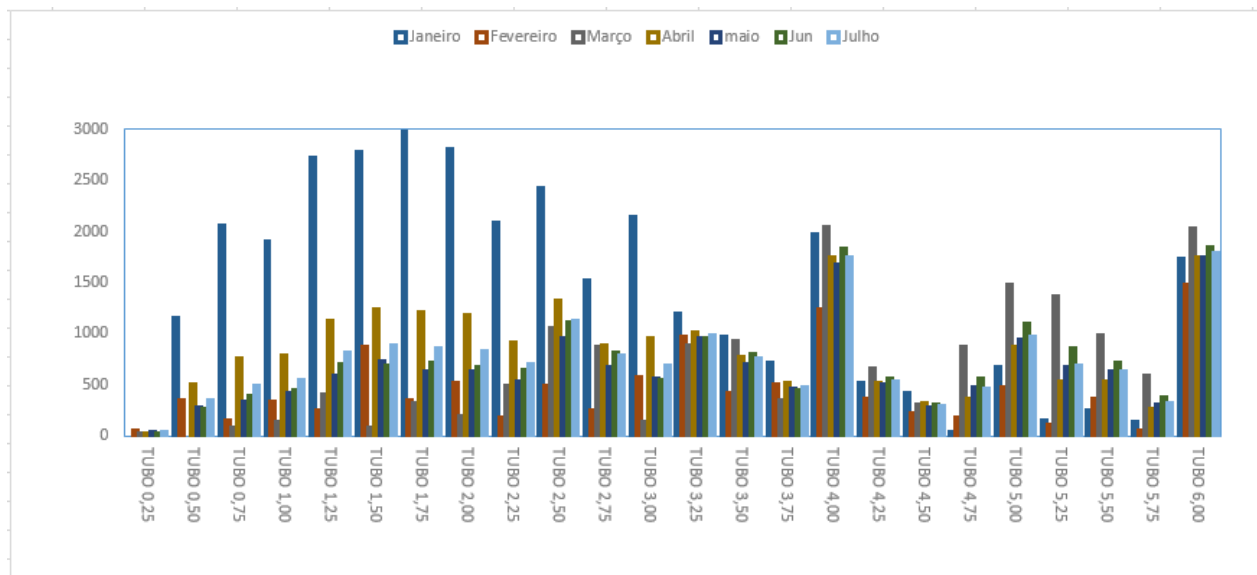
## 6.4 Entregáveis

Com base nas análises feitas e compactuando com o objetivo da consultoria foi desenvolvido um estudo de *layout*, gerenciamento de estoques e sistema de treinamento para equipe de pátio.

### 6.4.1 Nova estrutura de *layout*

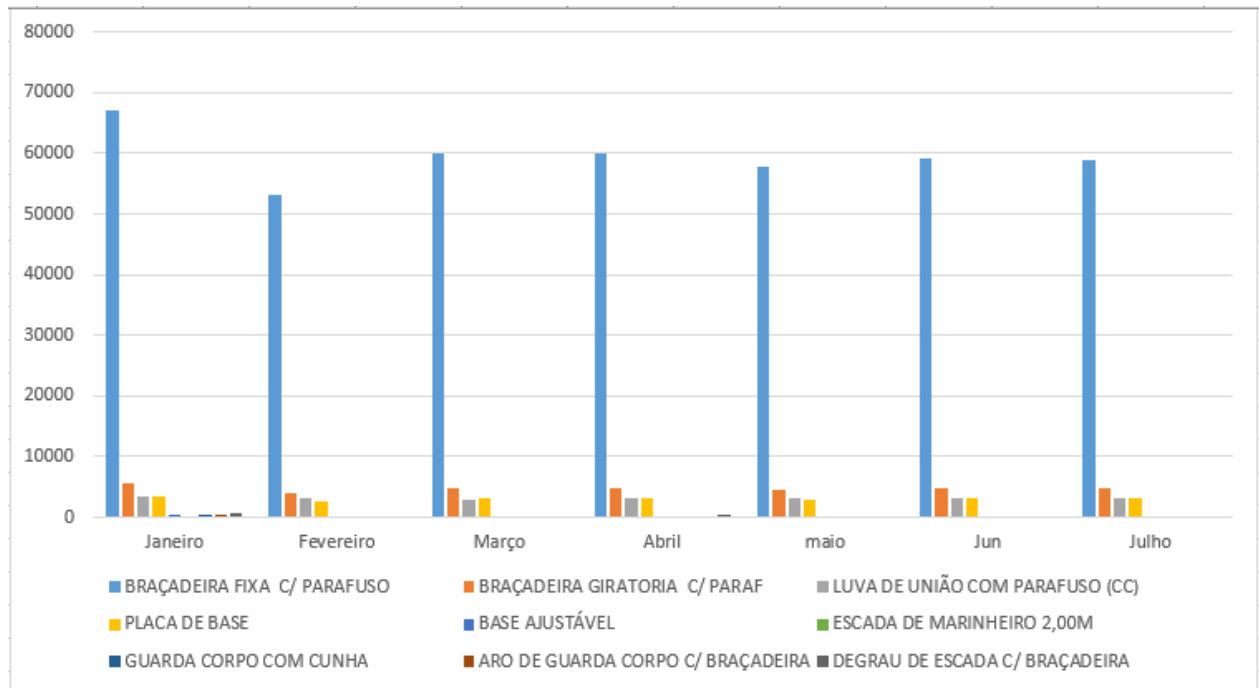
Foi feita uma análise dimensional do terreno da empresa MEGANDAIME e, juntamente com o histórico de saídas de produto, foram identificados os produtos com maior rotatividade. Através desta informação, foi configurado um novo modelo de *layout* com o intuito de facilitar a movimentação dos tubos e agilizar o processo de carga e descarga.

Figura 9 – Dados coletados sobre saída dos tubos



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 10 – Dados Coletados sobre saída de acessórios



Fonte: Elaborada pelo autor

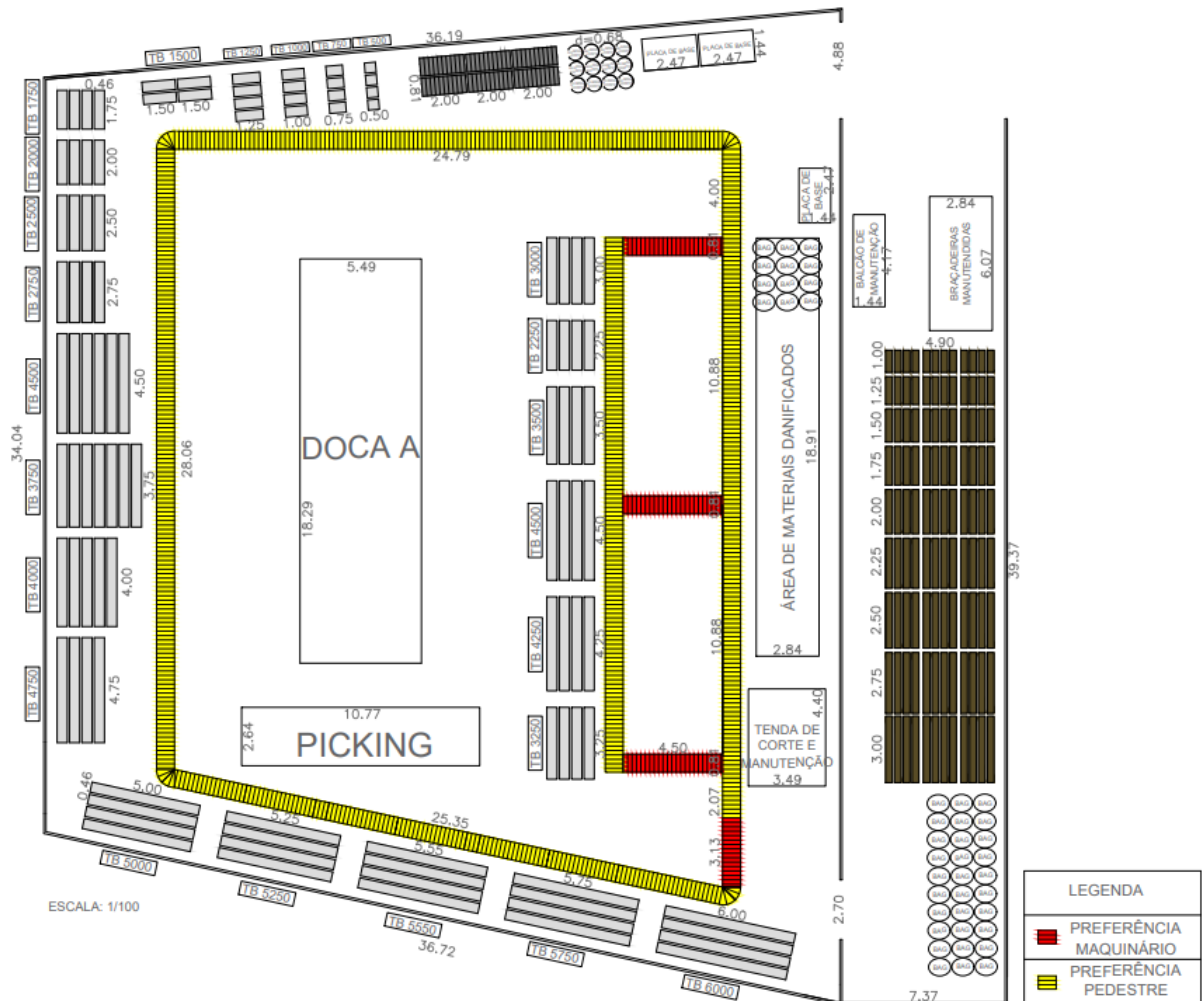
O novo *layout* conta com uma área de uso de exclusivo para *picking*, onde os materiais são pré-alocados antes do veículo de carga estacionar na doca, facilitando a movimentação da empilhadeira pelo pátio. O desenho foi desenvolvido em escala, através de um software online. O novo *layout* conta com dimensões de segurança previstas para o distanciamento homem-máquina, faixas de coloração amarela, para pedestres, e faixas de coloração vermelha, para circulação de máquinas.

Tabela 3 – Curva ABC TUBO

Curva ABC Material tubular MEGANDAIME									
Item	Código	Qntd	Consumo Anual	Itens		Valor Consumido		Classe	IC
				%	% Acum	%	% Acum		
1	TUBO 6,00	1	12371	4,17%	4,17%	9,43%	9,43%	A	Z
2	TUBO 4,00	1	12266	4,17%	8,33%	9,35%	18,78%	A	Z
3	TUBO 2,50	1	8483	4,17%	12,50%	6,47%	25,25%	A	Y
4	TUBO 1,50	1	7263	4,17%	16,67%	5,54%	30,78%	A	Z
5	TUBO 1,75	1	7063	4,17%	20,83%	5,38%	36,17%	A	Y
6	TUBO 3,25	1	6959	4,17%	25,00%	5,30%	41,47%	A	Z
7	TUBO 2,00	1	6820	4,17%	29,17%	5,20%	46,67%	A	Y
8	TUBO 1,25	1	6614	4,17%	33,33%	5,04%	51,71%	A	Y
9	TUBO 5,00	1	6521	4,17%	37,50%	4,97%	56,68%	A	Z
10	TUBO 2,75	1	5800	4,17%	41,67%	4,42%	61,11%	A	X
11	TUBO 3,00	1	5588	4,17%	45,83%	4,26%	65,37%	A	Y
12	TUBO 2,25	1	5540	4,17%	50,00%	4,22%	69,59%	A	X
13	TUBO 3,50	1	5341	4,17%	54,17%	4,07%	73,66%	A	Y
14	TUBO 1,00	1	4571	4,17%	58,33%	3,48%	77,14%	A	X
15	TUBO 5,25	1	4356	4,17%	62,50%	3,32%	80,46%	B	Y
16	TUBO 0,75	1	4253	4,17%	66,67%	3,24%	83,71%	B	X
17	TUBO 5,50	1	4099	4,17%	70,83%	3,12%	86,83%	B	Z
18	TUBO 4,25	1	3640	4,17%	75,00%	2,77%	89,61%	B	Y
19	TUBO 3,75	1	3457	4,17%	79,17%	2,64%	92,24%	B	Y
20	TUBO 4,75	1	2938	4,17%	83,33%	2,24%	94,48%	B	Y
21	TUBO 0,50	1	2887	4,17%	87,50%	2,20%	96,68%	C	X
22	TUBO 4,50	1	2122	4,17%	91,67%	1,62%	98,30%	C	Z
23	TUBO 5,75	1	2027	4,17%	95,83%	1,55%	99,84%	C	Z
24	TUBO 0,25	1	204	4,17%	100,00%	0,16%	100,00%	C	X
SOMA			131183	100,00%		100,00%			

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 11 - Layout



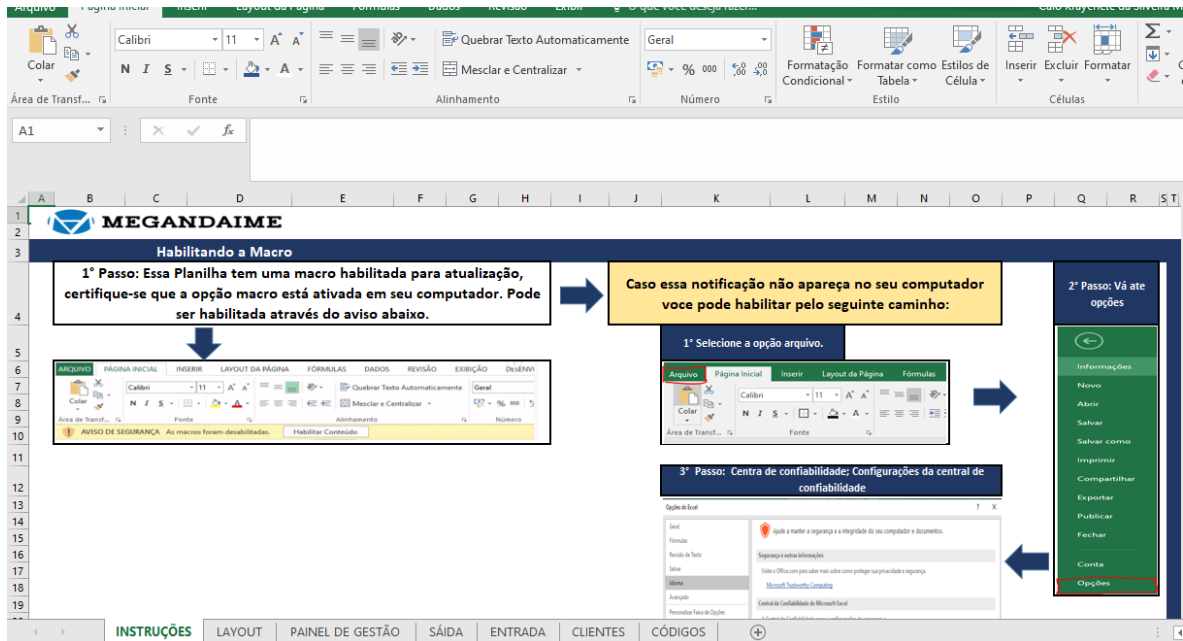
Fonte: Elaborada pelo autor

#### 6.4.2 Planilha do controle de estoques.

Baseado na dificuldade encontrada em relação ao controle dos estoques (entradas e saídas de materiais) foi desenvolvido um “*dashboard*” no software Microsoft Excel. Essa planilha foi criada com o intuito de facilitar o gerenciamento e conta com um manual de instrução em seu início, orientando passo a passo como a mesma funciona.

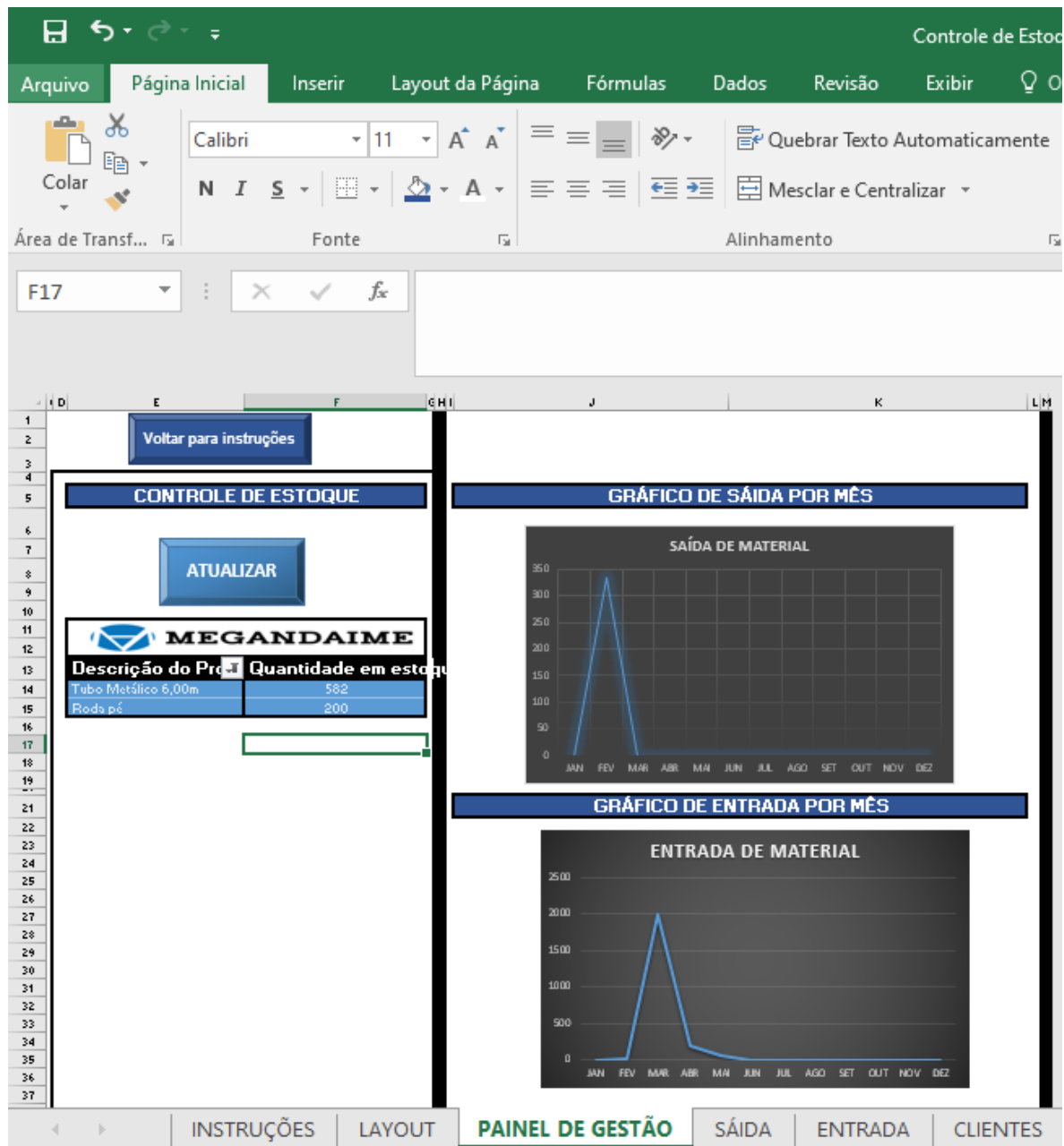
Ela conta também com um sistema de MACRO que está vinculada a atualização da tabela dinâmica da planilha, evitando assim que o gestor preencha as informações e na hora de consultar o estoque o mesmo mostre informações de uma consulta anterior e desatualizada.

Figura 12 - Imagem da aba de instruções da planilha



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 13 - Imagem Painel de gestão



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 6.4.3 Treinamento de segurança para movimentação de cargas.

Foi desenvolvido uma aula-treinamento para capacitar a equipe de pátio. O treinamento tem enfoque nos procedimentos de manipulação e movimentação das cargas durante os processos de carga e descarga. O conteúdo é baseado fidedignamente nas

NR11, NR12 e NR17. Dentro dos ensinamentos são abordados importância dos equipamentos de proteção individual (EPI'S) a serem usados; procedimentos para inspeção dos equipamentos - tanto dos EPI's, quanto da empilhadeira; transporte e manuseio do material com equipamento automotor; normas referentes ao armazenamento dos materiais; distanciamento entre homem-máquina e ergonomia.

Tudo isso para que o processo de operação dentro da empresa seja padronizado, organizado e seguro para seus colaboradores.

Figura 14 – Imagem treinamento



Fonte: Power point treinamento de segurança



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve, como objetivo geral, elaborar um layout e um sistema de controle para facilitar e otimizar a gestão física e contábil, descarga, estocagem e carga de materiais durante as operações logísticas da empresa cliente.

Através das visitas efetuadas ao cliente, juntamente com as reuniões entre as partes foi constatado a ausência de conhecimento geral em gestão de estoques e organização espacial, e conseqüentemente a perda de produtividade do processo de carga, descarga e armazenamento de material.

Pode-se assim concluir que através da simples implementação do novo modelo de *layout*, unificado com o sistema informatizado de controle de estoque e a capacitação da equipe de operação poderão trazer para o cliente, uma operação padronizada, efetiva e eficiente.

## REFERÊNCIAS

- AGUILAR, R. **Adequação de um sistema de picking no armazém de produtos acabados de uma empresa de produtos elétricos.** Tese de Mestrado em Engenharia de Produção. Escola de Engenharia - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.
- BARBOSA, F. B. M. H. **Codificação De Materiais Para Gestão De Estoques: Um Estudo De Caso No Segmento De Bijuterias.** São Paulo, 2018.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial.** 5ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J., COOPER, Marta. **Gestão logística de cadeias de suprimento.** Porto Alegre: Bookman, 2006.
- CAVICCHIOLI, G. **de Programa 5S e Excelência em Atendimento.** São Paulo: Associação dos Registradores de Pessoas Naturais do Estado de São Paulo, 2010.
- CHING, H. Y. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada - Supply Chain.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação.** São Paulo: Pearson, 2004.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais, Uma Abordagem Logística.** 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2010
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações. Manufatura e Serviços: uma abordagem estratégica.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- FRANCISCHINI, Paulino G.; GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração de materiais e do patrimônio.** São Paulo: Pioneira, 2002.
- FRAZELLE, E. H., GOELZER P. G. (1999) – **Distribuição de classe mundial.** São Paulo: Imam.
- GERBER, J. Z.; MIRANDA, R. G. de.; BORNIA, A. C.; FREIRES, F. G. M. **Organização de Referenciais Teóricos sobre Diagnóstico para a Previsão de Demanda.** Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, Recife, v. 11, n. 1, p. 160-185, jan./abr. 2013.
- KOSTER, R., LE-DUC, T. e ROODBERGEN, K. **Design and control of warehouse order picking: a literature review.** *European Journal of Operational Research*, 2007

KOTLER, P. **Administração de marketing**. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

Lima, M. C. **Estratégias de Estoque de Peças de Reposição: Um Estudo de Caso de um OSRV**, Rio de Janeiro: UFRJ, Escola Politécnica. 2016

LUSTOSA, L. J.; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O. L. G.; OLIVEIRA, R. J. **Planejamento e Controle da Produção. 2 ed.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S.; HYNDMAN, R. J. **Forecasting methods and applications. 3. ed.** New York: John Wiley & Sons, 1998.

MANCUZO, Fernando; **Análise e Previsão de Demanda: Estudo de Caso em uma Empresa Distribuidora de Rolamentos**. Porto Alegre, 2003.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de Materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2004.

MAYER, Raymond R. **Administração da produção**, São Paulo, Atlas, 1990.

MEDEIROS, Alex. Estratégias de picking na armazenagem. **Instituto de Logística e Supply Chain. Obtido de <http://www.ilos.com.br/site/index.php>**, 1999.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações. 2ª edição**, São Paulo. Editora CENGAGE Learning. 2008.

PINTO, C. V. **Organização e Gestão da Manutenção. 2. ed.** Lisboa: Edições Monitor, 2002.

PROVIN T. D.; SELBITTO A. M. V. **Política de Compra e Reposição de Estoques em uma Empresa de Pequeno Porte do Ramo Atacadista de Materiais de Construção Civil**. Revista Gestão Industrial, 2011.

RIBEIRO, H. **5S Barreiras e Soluções**. Salvador: Casa da Qualidade, 1997.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosi. **Gestão Estratégica da Armazenagem**. São Paulo, ed. Aduaneiras, 2009.

ROSA, R. A. **Gestão de Operações e Logística I**. Florianópolis: Editora UFSC, 2011.

SILVA, I. X.; ANUNCIATO, K. M. **Controle e gerenciamento de estoques das empresas comerciais de artigos de vestuários de Tangará da Serra Mato Grosso**. Congresso Virtual Brasileiro de Administração. Anais. 2007.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2 edição, São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, N.; CHAMBERS, S. et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

TAYLOR, A. David. **Logística na cadeia de suprimentos uma perspectiva gerencial**. São Paulo: Pearson, 2006. 2010.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. Edição. São Paulo: Atlas, 2000.

VIANA, J. J. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 2002.

WON, J. e OLAFSON, S. **Joint order batching and order picking in warehouse operations**. International Journal of Production Research, v.43, n.7, pp.1427-1442, 2010  
Disponível em:  
<[www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540410001733896#.Ueq5UY21GSo](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540410001733896#.Ueq5UY21GSo)>.  
Acesso em 28 de Janeiro de 2020.