



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS  
DE SERGIPE - FANESE  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**RONALDO BEZERRA DE FREITAS**

**GESTÃO DE ESTOQUE: estudo de caso em um estoque do  
setor público.**

**Aracaju – SE**

**2018.1**

**RONALDO BEZERRA DE FREITAS**

**GESTÃO DE ESTOQUE: estudo de caso em um estoque do  
setor público.**

**Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Coordenação do curso  
de Engenharia de Produção da  
FANESE, como requisito parcial para  
obtenção do grau de bacharel em  
Engenharia de Produção.**

**Orientador: Prof. Me. Fábio Augusto  
Rodrigues da Nóbrega**

**Coordenador do Curso: Prof. Me.  
Alcides Anastácio de Araújo Filho**

**Aracaju - SE  
2018.1**

F862g FREITAS, Ronaldo Bezerra de.

Gestão De Estoque: estudo em um setor do estoque público / Ronaldo Bezerra de Freitas, 2018. 47 f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Coordenação de Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Me. Fábio Augusto R. da Nóbrega

1. Controle de Saídas 2. Mapeamento do Processo 3. Níveis de Estoque I. TÍTULO.

CDU 658.7(813.7)

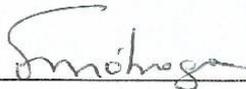
Elaborada pela Bibliotecária Lícia de Oliveira CRB-5/1255

RONALDO BEZERRA DE FREITAS

**GESTÃO DE ESTOQUE: estudo de caso em um estoque do  
setor público.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como elemento obrigatório para obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2018.1.

Aprovado com média: 9,0



---

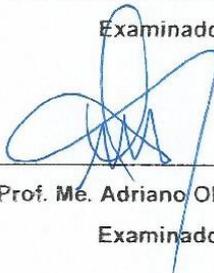
Prof. Me. Fábio Augusto Rodrigues da Nóbrega (Orientador)



---

Profª. Dra. Maria Andréia da Silva

Examinador 1



---

Prof. Me. Adriano Oliveira Matos

Examinador 2

**Dedico este trabalho a toda  
minha família e amigos.**

## RESUMO

Esta pesquisa apresenta os resultados de um estudo realizado no setor de estoque de materiais da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos do Município de Capela - SE. Por meio de uma entrevista realizada com um colaborador responsável pelo setor de estoque, local que foi detectado o problema em estudo. Existe um elevado fluxo no estoque em relação aos materiais, pois, vários colaboradores realizam solicitações em períodos curtos de tempo, como se trata de um estoque do setor público é inviável realizar pedidos aos fornecedores em curto período. Foi ainda observada a deficiência no controle de saída dos materiais, onde muitos saem sem a autorização do colaborador responsável, e por não possuir níveis de estoque controlados, surgem dificuldades no gerenciamento dos materiais disponíveis em estoque. Por apresentar tais deficiências surgiu a seguinte questão problematizadora: o que poderá ser apresentado como solução para o problema da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos de Capela em relação a sua gestão de estoque? Este estudo de caso foi desenvolvido com o objetivo de propor estratégias que melhorem o armazenamento dos materiais e controle as saídas desordenadas. A fundamentação teórica dá embasamento relacionado à teoria do controle de estoque. Foram recolhidos dados de consumo dos colaboradores da organização para serem agregados a um modelo de previsão de demanda e fluxograma do processo, presumindo que a partir de sua delimitação os limites de estoque máximos, mínimos e de segurança possam minimizar os danos causados por problemas inesperados.

Palavras-chave: Controle de saídas. Mapeamento do processo. Níveis de estoque.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dados explicativos da média móvel .....	22
Quadro 2 – Símbolos utilizados na construção de um fluxograma .....	26
Quadro 3 – 5W2H.....	27
Quadro 4 – Variáveis e indicadores da pesquisa .....	33
Quadro 5 – Consumo de materiais em obras e reformas no periodo 2015/2018 .....	38
Quadro 6 – Erro relativo do consumo de materiais.....	39
Quadro 7 – Previsão de demanda para os próximos 4 semestres .....	39
Quadro 8 – Erro relativo para os próximos 4 semestres .....	40
Quadro 9 – Execução do 4W2H.....	42

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 - Níveis de estoque e Ponto de Pedido .....</b>	<b>17</b>
<b>Gráfico 2 – Consumo de materiais em obras e reformas no periodo 2015/2018 .....</b>	<b>38</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Comportamento dinâmico do processo de previsão .....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 2 - Atual rotina de trabalho no setor de estoque .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 3 - Novo mapeamento de rotina de trabalho no estoque .....</b>	<b>37</b>

## SUMÁRIO

### LISTA DE QUADROS

### LISTA DE GRÁFICOS

### LISTA DE FIGURAS

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1 Situação Problema.....	11
1.2 Objetivo geral .....	11
1.2.1 Objetivos específicos.....	11
1.3 Justificativa.....	11
<b>2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....</b>	<b>13</b>
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>14</b>
3.1 Estoque .....	14
3.1.1 Administração de estoque.....	15
3.1.2 Funções de estoque.....	15
3.2 Controle de estoque.....	15
3.2.1 Níveis de estoque.....	16
3.2.1.1 estoque mínimo .....	17
3.2.1.2 estoque máximo .....	18
3.2.1.3 estoque de segurança.....	18
3.2.1.4 ponto de pedido.....	19
3.3 Previsão de demanda.....	19
3.3.1 Previsão fundamentada em média móvel aritmética .....	21
3.4 Mapeamento do processo .....	23
3.4.1 Fluxograma .....	25
3.4.1 5W2H .....	26
3.5 Planilhas para controle de estoque .....	27
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>28</b>
4.1 Abordagem metodológica .....	28
4.2 Caracterização da Pesquisa .....	28
4.2.1 Quanto aos objetivos ou fins .....	29
4.2.2 Quanto ao objeto ou meios .....	29
4.2.3 Quanto ao tratamento dos dados .....	30
4.3 Instrumentos de Pesquisa.....	31
4.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa.....	33
4.5 Definição das Variáveis e Indicadores da Pesquisa.....	33
4.6 Plano de Registro e Análise dos Dados .....	33
<b>5 ANÁLISE DE RESULTADOS .....</b>	<b>35</b>
5.1 Mapeando o Processo de Rotina de Trabalho .....	35

5.1.1 O que poderia ser feito após analisar o mapeamento do processo de rotina de trabalho .....	35
5.2 Análise da previsão de demanda (semestral) .....	37
5.2.1 O que poderia ser feito após analisar a previsão de demanda .....	39
5.2.2 Analisando a validade do modelo escolhido .....	39
5.3 Delimitando Estoques Máximo, Mínimos e de Segurança e Ponto de Pedido .....	40
5.4 Controle de Saída de Materiais .....	41
6 SUGESTÕES .....	42
7 CONCLUSÃO .....	44
REFERÊNCIAS .....	45

## 1 INTRODUÇÃO

Independente do tipo de empresa ou segmento, ter um controle de estoque é necessário para o desenvolvimento da empresa. Um almoxarifado desorganizado e sem controle de saídas e entradas gera altos custos e ainda compromete a produtividade da empresa.

É preciso ter sempre uma avaliação sobre o espaço e os custos para reabastecer o estoque, pois nem sempre é necessário produzir despesas para manter o material em estoque, deve-se ter cuidado no excesso ou falta do material para evitar desabastecimento ou perdas por vencimento de validade e outras causas.

Ter um planejamento de estoque é essencial para a empresa que deseja manter uma estocagem eficiente. A administração pública, diferentemente da privada, deve atender aos interesses da coletividade, uma vez que a população sempre espera um melhor atendimento das necessidades sociais, por uma eficiência no uso dos recursos e transparência nas obras.

A gestão de estoque é uma atividade essencial em uma organização, pois deve se utilizar de uma logística integrada ao estoque e implantar uma cadeia de suprimentos ágil e eficaz.

É grande a procura por uma relação de baixo custo no estoque e resultados positivos dentro das organizações, sem prejudicar a qualidade do serviço.

Nos serviços públicos municipais são implantadas diversas ações na área de estocagem, com o objetivo de garantir a qualidade dos serviços e da produtividade. A gestão de estoques permite que a empresa tenha um melhor planejamento, organização e controle, melhorando assim sua produção.

Esta demanda de necessidades ilimitadas cresce com os poucos recursos que o setor público recebe. Assim sendo necessário manter um bom estoque para suprir uma demanda grande de produção, por isso é ideal que sejam implantadas propostas que reduzam as despesas com o ressurgimento e a manutenção de estoque, sendo possível investir os recursos não utilizados em outras áreas de atuação da administração pública.

## **1.1 Situação Problema**

Os estoques têm como função regular o fluxo de materiais controlando as suas entradas e saídas. A Instituição em estudo mostrou uma deficiência na organização e controle de seu estoque, afetando muito na sua produção e distribuição de matérias-primas, promovendo significativa elevação dos custos operacionais sobretudo por não manter um estoque de segurança e, também, por vezes, excesso de materiais em estoque.

A ausência de uma boa gestão de estoque é um grande problema para a organização, muitos pedidos num único mês acabam gerando altos custos com transportes na distribuição de produtos nas obras.

Diante deste cenário perguntamos: O poderá ser apresentado como solução para o problema da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos de Capela em relação ao controle de entradas e saídas do estoque?

## **1.2 Objetivo geral**

Elaborar um plano de ação que melhore o armazenamento dos materiais e controle as saídas desordenadas.

### **1.2.1 Objetivos específicos**

- Mapear os processos no setor de estoque;
- Prever a demanda semestral dos produtos em estoque;
- Determinar limite máximo, mínimo e de segurança para o estoque;
- Controlar as saídas de materiais.

## **1.3 Justificativa**

Esse tema foi escolhido por ser um grande problema no setor público, onde na maioria das vezes, não existe o controle do estoque. O armazenamento dos materiais muitas vezes é desordenado, causando perda de produtos e aumentando os custos para a Secretaria. Com uma boa administração do estoque, a Instituição conseguirá

reduzir os seus custos, terá uma maior eficiência no controle de saída dos materiais melhorando sistematicamente o processo de gestão de materiais.

A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos da cidade de Capela possui problemas na gestão de estoque que precisa ser organizado e passar por um processo de mapeamento detalhado de modo a ter-se um melhor controle na distribuição de materiais de modo a melhorar a produção da Secretaria

## **2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

A sede da Prefeitura Municipal de Capela está localizada na Rua Coelho Campos, 1201, no Centro da cidade. Possui 17 secretarias no seu organograma atual, onde o problema em questão acontece na Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos do Município. A Secretaria tem como a sua principal função a construção de obras públicas, manutenções de prédios, escolas e clínicas públicas, praças, organização da cidade e limpeza de ruas.

A secretaria possui um quadro com cerca de 1000 colaboradores efetivos, contratados e comissionados onde todos trabalham pelo mesmo objetivo que é o crescimento da cidade. A secretaria também oferece serviço aos povoados. A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos do Município trabalha buscando melhoria para a cidade, trazendo conforto para a população e pessoas que a visitam

### **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta seção, serão apresentadas as ferramentas utilizadas no estudo de caso com a finalidade de solucionar o problema proposto. Ainda aborda previsão de demanda e a importância do controle dos níveis de estoque para uma estruturação de estratégia na gestão de estoque.

#### **3.1 Estoque**

O termo estoque tem um alcance muito amplo. Um conceito simples poderá considera-lo um representativo de matérias-primas, produtos semiacabados, produtos acabados e suprimentos variados.

Para Chiavenato (2014b, p. 90), o estoque é um elemento que não é utilizado quando a empresa necessita, mas que deve ter disponibilidade para o momento desejado. Sua acumulação em níveis adequados é essencial para o bom funcionamento do sistema produtivo da empresa.

Segundo Dias (2015, p.15) sem um estoque é impossível uma empresa trabalhar, pois o mesmo funciona como amortecedor entre os vários estágios da produção até a venda final do produto. O objetivo, portanto, é aperfeiçoar o investimento em estoques e não aumentar o uso eficiente dos meios internos da empresa, minimizando assim, as necessidades de capital investido.

Ainda de acordo com Chiavenato (2014b, p. 90),

Estoque é a composição de materiais – matérias-primas, materiais em processamento, materiais semiacabados, materiais acabados, produtos acabados – que não é utilizada em determinado momento na empresa, mas que precisa existir em função de futuras necessidades. Assim o estoque constitui todo o sortimento de materiais que a empresa possui e utiliza no processo de produção de seus produtos ou serviços.

A otimização do estoque aumenta sua eficiência nos meios internos minimizando os custos da empresa.

Segundo relata Lélis (2016, p. 63),

A função dos estoques é regular o fluxo de negócios das empresas. As mercadorias são recebidas em velocidade diferente da que são

utilizadas, por esse motivo existe a necessidade de obter estoques que funcionam como reservatórios de segurança.

### **3.1.1 Administração de Estoque**

Segundo Dias (2015, p. 15), a função da administração do estoque é justamente maximizar este efeito lubrificante no *feedback* de vendas não realizadas e o ajuste do planejamento da produção. Simultaneamente, a administração de estoque deve minimizar o capital total investido em estoques, pois ele é caro e aumenta continuamente, uma vez que o custo financeiro aumenta.

A administração de estoque deve garantir o alcance de demanda no setor de produção, evitando paralisações nas obras e altos custos de investimentos para a empresa por falta de estoque.

### **3.1.2 Funções de estoque**

Uma má gestão de estoque cria um acúmulo de prejuízos para a empresa, dentre eles a falta de espaço para o armazenamento e descontrole na distribuição de matérias-primas. Sua existência torna-se essencial, pois age com uma proteção contra o aumento de preços da matéria-prima, protegendo a empresa das incertezas da demanda e do tempo de reabastecimento do estoque.

Para Chiavenato (2014b, p. 90), as principais funções do estoque são garantir o abastecimento de materiais às empresas, neutralizando os efeitos de demora ou atraso no fornecimento de materiais, sazonalidade no suprimento e riscos de dificuldade no fornecimento. Além de proporcionar economia de escala por meio da compra ou da produção em lotes econômicos, pela flexibilidade do processo produtivo e pela rapidez e pela eficiência no atendimento às suas necessidades.

Estas variáveis podem, direta ou indiretamente, afetar a organização. É necessário gerenciar as tarefas do dia a dia, portanto, o responsável pela empresa fica encarregado de controlar a reposição de material no estoque e a saída de produtos.

## **3.2 Controles de estoque**

O controle de estoque é um procedimento criado para registrar, fiscalizar e gerenciar a entrada e saída de materiais. Exerce influência muito grande na rentabilidade da empresa. O objetivo do controle de estoque é, também, financeiro, pois a manutenção de estoques é cara e o gerenciamento do estoque deve permitir que o capital investido seja minimizado. Um bom controle de estoque passa primeiramente pelo planejamento desse estoque.

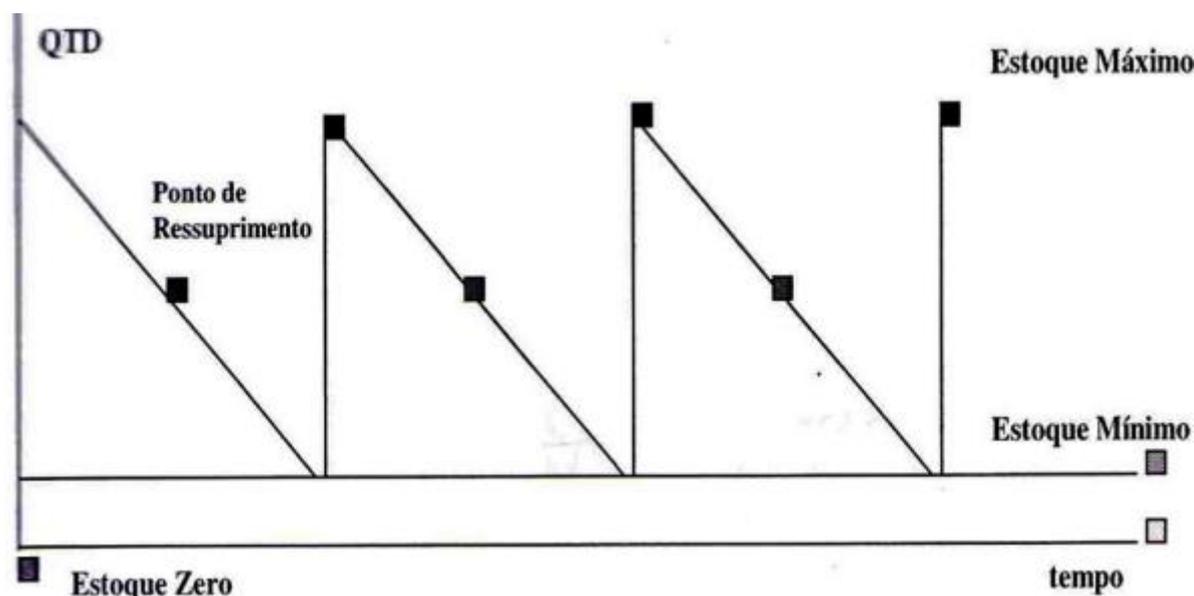
Para Chiavenato (2014a, p. 214), o estoque é algo difícil de controlar, pois sempre tende a flutuar no decorrer do tempo. Os materiais se transformam rapidamente ao longo do processo produtivo, e a cada momento pode ser classificado de modo diferente. Ainda segundo o mesmo autor [...] o estoque não pode ser muito grande - pois implica em desperdício, espaço ocupado e capital imobilizado desnecessariamente – nem pode ser muito pequeno, pois envolve risco de falta de materiais no mercado e, conseqüentemente, paralisação, com enormes prejuízos a empresa.

### **3.2.1 Níveis de estoque**

O nível de estoque consiste na manutenção de uma quantidade de materiais que varie entre um valor mínimo e máximo, ou seja, um nível médio de materiais.

Segundo Russo *et al.* (2014, p. 33), o sistema dos máximos e mínimos é ideal para se trabalhar com as dificuldades de determinação de consumo e as variações no tempo de fornecimento dos produtos. Seu funcionamento consiste em determinar o estoque mínimo (E) e o estoque máximo que se deseja manter para o item considerado, determinar o ponto de pedido em função do tempo de reposição e do médio (PP), estabelecer eventuais estoque de segurança. Pode-se melhor visualizar esses pontos no gráfico a seguir:

Gráfico 1 – Níveis de estoque e Ponto de Pedido



Fonte: Orris (2013, p.1)

### 3.2.1.1 estoque mínimo

Conforme Dias (2015, p. 62), o estoque mínimo é a quantidade menor que se deve manter em estoque, que se destina a cobrir eventuais atrasos no suprimento, garantindo o funcionamento sem interrupções e a eficiência do processo de produção da empresa sem o risco de faltas.

O valor do estoque mínimo pode ser calculado pela Equação 1.

$$E.Mn = C \cdot K \quad (1)$$

Onde:

E.Mn: estoque mínimo

C: consumo média mensal

K: fator de segurança arbitrário com o qual se deseja garantia contra um risco de ruptura.

Dias (2015, p. 64) esclarece que o fator K, como foi dito, é determinado e é proporcional ao grau de atendimento desejado para o item. Por exemplo: se for necessário que determinada peça tenha um grau de atendimento de 80%, ou seja, uma garantia de que apenas em 20% das vezes o estoque da peça esteja a zero, sabendo que o consumo médio mensal é de 75 unidades, seu estoque mínimo deverá ser de sessenta unidades.

### 3.2.1.2 estoque máximo

Segundo Russo *et al.* (2014, p. 34), o estoque máximo resulta da soma do estoque mínimo com o lote de compra. O lote de compra (LC) é a quantidade que será adquirida a cada compra do item especificado no pedido de compra.

O estoque máximo será encontrado na Equação 2.

$$E.Mx = E.Mn + LC \quad (2)$$

Onde:

E.Mx: estoque máximo

E.Mn: estoque mínimo

LC : lote de Compra

Conforme Russo *et al.* (2014, p. 34), o principal fator do E.Mx é a capacidade de armazenamento, que se deve chegar a um valor capaz de absolver as flutuações inerentes à dinâmica do mercado, sem acumular custo de estocagem.

Considerando um lote de compra de um determinado item de 1.200 unidades e o seu estoque mínimo é de 1/3 do lote de compra, o estoque máximo deverá ser de 1.600 unidades.

### 3.2.1.3 estoque de segurança

Para Chiavenato (2014b, p. 91), a função do estoque de segurança é proteger o sistema produtivo quando a demanda e o tempo de reposição variam ao longo do tempo.

O estoque de segurança é caracterizado por manter níveis de estoque suficientes para evitar a falta de estoque diante da variabilidade da demanda e a incerteza do reabastecimento de determinado produto quando for necessário.

Para Chopra; Meindl (2011, p. 298),

O estoque de segurança é mantido para satisfazer a demanda que ultrapassa a quantidade prevista para determinado período. O estoque de segurança é mantido porque a demanda é incerta e pode haver falta de um produto se a demanda real ultrapassar a prevista.

Seu valor é gerado usando a Equação 3.

$$Es = C \cdot Tr \quad (3)$$

Onde:

Es: estoque de segurança;

C: consumo periódico;

Tr: tempo de reposição do produto em estoque;

O estoque de segurança é constituído pelo produto do consumo periódico de um determinado produto com o tempo de reposição do mesmo. Se uma empresa tem um consumo de 1300 unidades do seu produto e tem conhecimento de que o tempo de reposição de seu estoque é de doze dias (0,4 mês), usando a Equação 3, o estoque de segurança deverá manter-se em 520 unidades.

#### 3.2.1.4 ponto de pedido

Para Nogueira (2012, p. 115), o ponto de pedido é a quantidade de material que, ao ser atingida pelo estoque potencial em declínio, determina o desencadeamento do processo de ressurgimento, a fim de preservar o estoque de segurança.

À medida que o tempo passa o estoque vai diminuindo. Por conseguinte, quando atingir uma quantidade  $x$ , será o momento que deve-se fazer novo pedido.

Calcula-se o valor do ponto de pedido usando a Equação 4.

$$PP = (C \cdot Tr) + Es \quad (4)$$

Onde:

PP: ponto de pedido;

C: consumo periódico;

Tr: tempo de reposição;

Es: estoque de segurança;

Considere que uma empresa tem um tempo de ressurgimento médio para seus pedidos de doze dias. A demanda do produto *Alpha* é de dez litros por dia. Considerando um estoque de segurança de vinte litros. O pedido só poderia ser realizado quando o estoque atingisse 140 litros.

### 3.3 Previsão de demanda

Szabo (2015, p. 56), esclarece que a previsão de materiais é realmente importante para a empresa e fundamental para a gestão de estoque, isso acontece porque nossos fornecedores não oferecem os produtos de imediato. Ademais, ainda

existe o tempo de transporte, pedido e demais processos que ficam entre o momento que o cliente faz o pedido até o produto chegar em suas mãos.

Toda empresa precisa ter uma previsão futura de sua produção para não ser prejudicada com relação à demanda dos clientes.

Para Bezerra (2013, p. 23),

Demanda é a quantidade de um bem que os consumidores desejam adquirir, expressa ao longo de seu tempo. Como é a demanda que determina o momento da oferta do bem, se a indústria puder ter uma clara noção da demanda futura, poderá ajustar seu sistema de produção em tempo hábil, de modo a atender a demanda quando esta, de fato se concretizar.

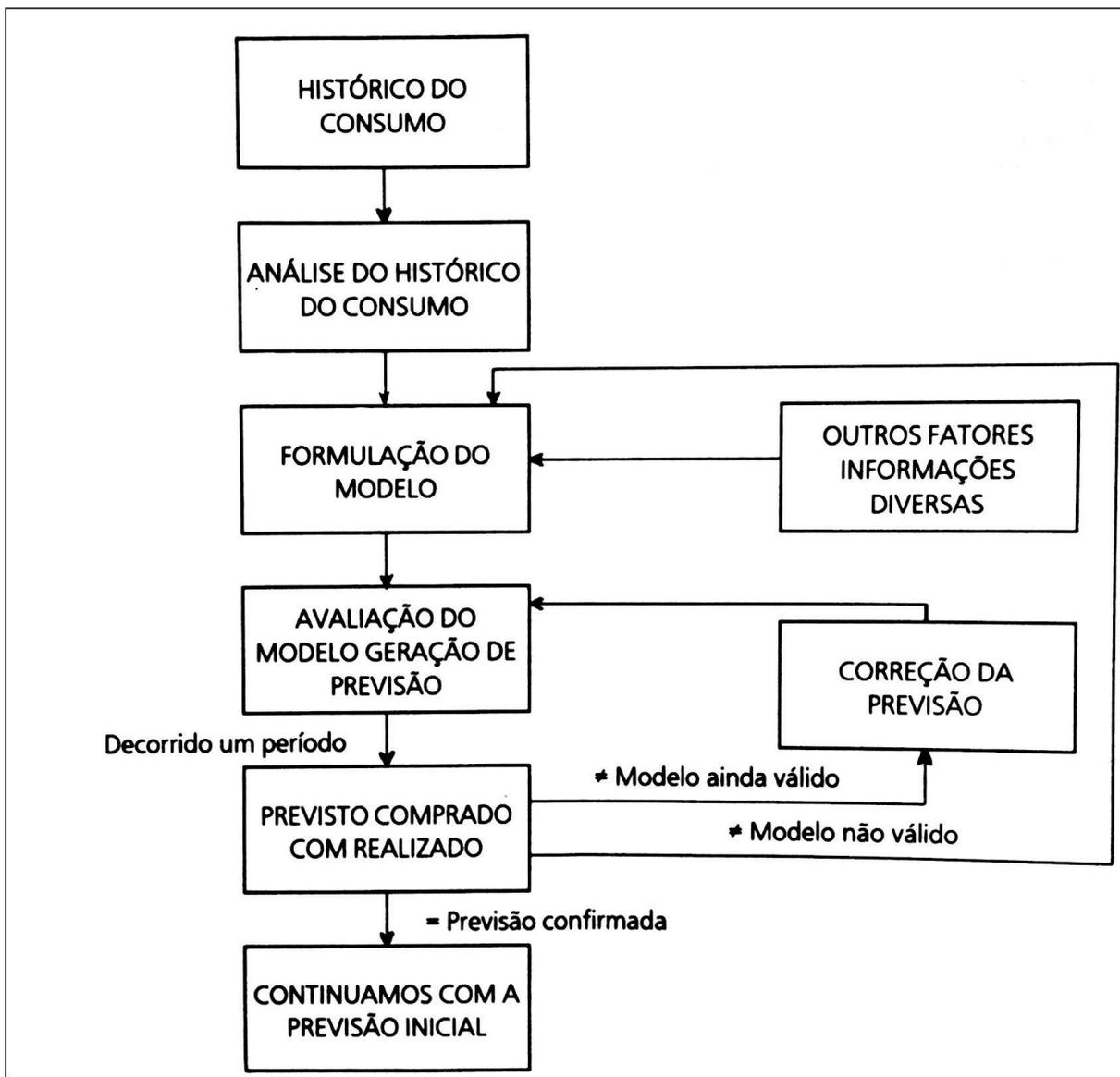
Para Dias (2015, p. 24), a previsão da demanda estabelece estimativas futuras dos produtos acabados comercializados e vendidos. Mostra quais produtos, quanto desses produtos e quando serão comprados. Afirma, ainda, que a previsão possui algumas características básicas, que são o ponto de partida de todo planejamento empresarial. Relata, ainda que não é uma meta de venda e sua precisão deve ser compatível com o custo de obtê-la.

Estas previsões permitem decidir quais serão as dimensões e a distribuição no tempo da demanda dos produtos. Podem ser classificadas em duas categorias: quantitativas e qualitativas.

As quantitativas dão-se pela evolução das vendas no passado, variáveis cuja evolução e explicação estão ligadas diretamente às vendas, variáveis de fácil previsão, também ligadas a influência da propaganda. As qualitativas dão-se pela opinião dos gerentes, dos vendedores, dos compradores e de pesquisas de mercado.

Na visão de Dias (2015, p. 25), um modelo de previsão de demanda pode ser melhor entendido no esquema apresentado na Figura 1.

**Figura 1 – Comportamento dinâmico do processo de previsão**



Fonte: Dias (2015, p. 25)

Fenerich (2016, p. 34) esclarece que é fundamental conhecer o processo de previsão de demanda para que se obtenham bons resultados. E continua afirmando que é comum ocorrerem erros na previsão da demanda. Assim, mais importante que uma previsão exata é conseguir quantificar o erro e saber o motivo dele ter ocorrido e conseguir trabalhar com elas.

### 3.3.1 Previsão fundamentada em média móvel aritmética

A média móvel usa dados de um número predefinido de períodos, geralmente usam-se os mais recentes para poder gerar a sua previsão. A cada novo período de previsão substitui-se o dado mais antigo pelo mais recente.

Chiavenato (2014b, p. 97) ressalta que a vantagem deste método está na simplicidade e na facilidade do cálculo. As desvantagens residem em que as médias móveis são influenciadas por valores extremos e que os períodos mais antigos têm o mesmo peso que os atuais.

Dias (2015, p. 29) esclarece que este modelo de previsão é geralmente menor que os valores ocorridos se a tendência do consumo for crescente. Inversamente, será maior se o padrão de consumo for decrescente.

A média móvel pode ser encontrada através da Equação 5.

$$CM = \sum_{i=1}^n \frac{ci}{n} \quad (5)$$

Onde:

CM: consumo médio

C: consume nos períodos anteriores

N: número de períodos

Para melhor compreensão sobre a execução da média móvel aritmética, considera-se como exemplo os valores do Quadro 1.

**Quadro 1 – Dados explicativos da média móvel**

<b>Mês</b>	<b>Vendas (unidades)</b>
Junho	1.350
Julho	1.200
Agosto	1.310
Setembro	1.048

Fonte: Próprio Autor (2017)

$$CM = \frac{1.350 + 1.200 + 1.310 + 1.048}{4}$$

$$CM = 1.227 \text{ unidades}$$

Um método que é utilizado para avaliar a quantidade mais adequada de períodos a serem inseridos no cálculo da média móvel é através do erro relativo e do erro relativo médio.

Esses erros podem ser encontrados calculando as Equações 6 e 7.

$$E\% = \left| \frac{V_{real}}{V_{real}} - \frac{V_{calculada}}{V_{real}} \right| \cdot 100 \quad (6)$$

Onde:

E% = erro relativo em porcentagem;

Vreal = valor real;

Vcalculado = valor calculado

$$E\%M = \frac{\sum_{i=1}^n E}{n} \quad (7)$$

Onde:

E%M = erro relativo médio em porcentagem;

N = número de erros envolvidos;

I = índice de erros (i = 1, 2, 3, 4...);

E = erro relativo de cada período.

Por meio de um estudo Forno et al. (2013, p. 8) afirma que é possível observar que em 65% das respostas que as empresas nem sequer definem erros de previsões aos produtos. E ainda destacam que 23% das respostas concordam em uma situação ideal, definem que os erros toleráveis devem ser maiores para os produtos menos importantes e menores para produtos mais importantes. E, por fim, mostram a situação intermediária, com 12% das respostas definindo que os erros são iguais, independente do produto ser mais ou menos importante na empresa.

Segundo relata Tubino (2009, p. 21),

A vantagem do uso da média móvel para previsões consiste em sua simplicidade operacional e facilidade de entendimento, porém a necessidade de armazenar um grande volume de dados, principalmente se o número de períodos (n) for grande, é uma de suas limitações. [...]. Recomenda-se o uso da média móvel em situações nas quais a demanda apresenta comportamento estável e o produto não é muito relevante.

### 3.4 Mapeamento de processo

Segundo Wildauer (2015, p. 21), processo é um conjunto finito, sequencial e ordenado de passos que devem ser executados para transformar um insumo (uma entrada) em algo útil (uma saída), válido, que atenda as especificações predefinidas (parâmetros, dimensões, prazos, etc.). Salaria que é um processo repetido por pessoas ou por máquinas e vão ao encontro de requisitos da organização previamente

programada, de forma que seu desempenho possa ser avaliado diante do objetivo geral estabelecido.

A responsabilidade da execução do processo cabe a cada pessoa, máquina, respeitando o nível de suas atividades, sendo colaborativos e orientados ao cliente final, comum ao processo, ao produto, ou ao serviço.

Para Ferreira (2010, p.1334), mapear significa fazer ou levantar o mapa. Sequenciando, o mesmo autor destaca que é importante fazer o levantamento dos dados, das características e das ocorrências. O mapeamento de processos é buscar informações para entender melhor os processos de negócios atuais e futuros, para melhorar a satisfação do cliente e melhorar o desempenho do negócio.

Venki (2016) mostra 11 etapas fundamentais para a elaboração de um mapeamento de processo são elas:

- Determinar os objetivos: cada processo tem um objetivo específico que estão ligados à organização, colabora para atingir de seus objetivos finais. É preciso saber qual o objetivo deste processo em pesquisa dentro do limite;
- Identificar as saídas do processo: saídas ou *outputs* são as entregas que ocorrem no final de cada um dos processos. as saídas podem ser de várias naturezas como gráficos, dados, tomadas de decisão e entre outras;
- Identificar os clientes do processo: identifique e conheça os clientes e seu caminho no processo. Dê atenção aos momentos da verdade, são aqueles que são fundamentais para o aperfeiçoamento do processo;
- Identificar as entradas do processo: entradas ou *inputs* são os elementos que sofrem modificações durante o processo. Podem ser como as saídas de várias naturezas;
- Identificar os elementos do processo: os elementos utilizados durante o processo e que ajudam a transformar as entradas em saídas são chamados de componentes do processo e podem ser no formato de materiais, maquinário, recursos humanos, tecnologias e muitos outros;
- Identificar os fornecedores do processo: para transformar entradas em saídas é necessário recolher esses elementos e encaminhá-los ao início do processo;
- Entender os limites do processo: é caracterizado pelo recebimento das entradas e seu término acontece com a entrega das saídas;
- Documentar o processo atual: uma das maneiras mais usadas para se documentar os processos é usando um fluxograma. Todas as informações colhidas devem estar documentadas e analisadas por todos os envolvidos;

- Identificar as melhorias que o processo necessita: necessário identificar no processo as inconformidades, como: atrasos, gargalos, excesso de documentação e também atividades críticas e aquelas que agregam mais valor devem ser identificadas;
- Decidir as melhorias que serão aplicadas ao processo: algumas ferramentas como PDCA, 5W2H para serem aplicados na melhoria de processo, na busca de soluções que ataquem as causas dos problemas;
- Documentar o processo melhorado: é importante documentar tudo o que foi realizado no processo, para que todas as melhorias possam ser padronizadas e escaladas no futuro.

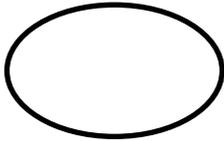
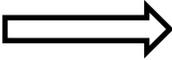
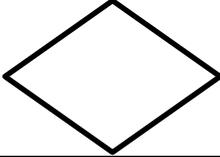
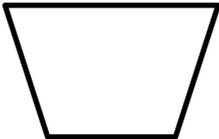
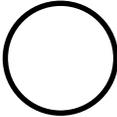
### **3.4.1 Fluxograma**

Wildauer (2015, p. 71) afirma que o fluxograma é uma ferramenta administrativa à qual os gestores de processos buscam para um melhor mapeamento do sistema da organização. Esses gestores utilizam um digrama que representa os processos, as operações e os fluxos dos materiais do sistema por meio de decomposições da sua complexidade.

Segundo Wildauer (2015, p. 72), o objetivo do fluxograma é apresentar a descrição gráfica do sistema e de seus processos. Com o detalhamento do processo, é possível descrever e detalhar as suas atividades e, com isso, analisar as tarefas, podendo então chegar às ações das tarefas de uma forma que permita a análise do fluxo de dados ou de materiais.

O fluxograma existe em representação simbólica que é definida para a produção manual ou por meio de um sistema computacional. Dependendo da aplicação utiliza padrão de símbolos. Podem ser vistas no Quadro 2.

**Quadro 2 – Símbolos mais utilizados na construção do fluxograma de produção**

Símbolo	Nome	Descrição
	Elipse	Indica o início ou o fim do processo.
	Retângulo	Indica cada atividade que precisa ser executada.
	Seta	Indica o sentido do fluxo, sequência de etapas, tomada de decisão.
	Losango	Indica um ponto de tomada de decisão.
	Trapézio	Indica uma opção manual, ou ajuste no processo.
	Elipse	Indica que o fluxograma continua a partir desse ponto em outro círculo, com a mesma letra ou número.

Fonte: Próprio Autor (2018)

### 3.4.2 5W2H

O 5W2H originou-se nos Estados Unidos e simplifica um conjunto de perguntas básicas que são orientadoras para um plano de ação eficaz, são elas: *why* (por que),

*what* (o que), *where* (onde), *when* (quando), *who* (quem), *how* (como) e *how much* (quanto custa).

CUSTODIO (2015, p. 32) apresenta um plano de ação organizado e simples, que encaminha a solução dos problemas, ordenando de forma prática a tomada de ações, identificando os principais elementos a serem abordados.

Essa técnica é aplicada em formulários básicos, como por exemplo no Quadro 3.

**Quadro 3 – 5W2H**

O quê?	Como?	Quem?	Quando? Início - Fim	Onde?	Por quê?	Quanto?
Reduzir o consumo de energia	Diminuindo os consumos desnecessários, desligando a iluminação e o ar condicionado quando não estiver no ambiente	Todos	10/02/2018 – 30/04/2018	Na empresa inteira	Os custos de energia causam impacto no custo do produto	Redução de 12% no custo da energia

Fonte: Próprio Autor (2018)

### 3.5 Planilhas para controle de estoque

Conforme Leitão (2015, p.1), as planilhas de controle de estoque permitem controlar as entradas e saídas de materiais nas organizações definindo a quantidade ideal em estoque, o excesso de materiais e quando será necessário efetuar o ressurgimento.

Quando uma gestão de estoque é feita manualmente requer um tempo elevado, dessa forma, as planilhas trazem vantagens que podem ser descritas da seguinte maneira: controle das entradas e saídas do estoque, controle de toda movimentação de matérias da organização. A informatização do sistema garante maior organização e segurança das informações.

## **4 METODOLOGIA**

“[...] a metodologia serve para explicar tudo que foi feito durante um estudo. O objetivo é descrever o método, os participantes, o tipo de pesquisa e os instrumentos utilizados (como entrevistas e questionários), entre outras coisas.” (MASCARENHAS, 2012, p. 35)

### **4.1 Abordagem metodológica**

De acordo com Lakatos; Marconi (2003, p. 106),

O método se caracteriza por uma abordagem mais ampla, em nível de abstração mais elevado, dos fenômenos da natureza e da sociedade. É, portanto, denominado método de abordagem, que engloba o indutivo, o dedutivo, o hipotético e o dialético.

O método científico utilizado para desenvolvimento desse trabalho foi o do estudo de caso, por se tratar de um estudo realizado em um local e a respeito de um problema particular na organização, segundo Ubirajara (2014, p.10).

O estudo de caso foi realizado na Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos de Capela, desenvolvido no setor de estoque do órgão, detectando os gargalos que existem no processo de gestão de estoque dos produtos, que são consequências da ausência de um controle apropriado para essa organização.

### **4.2 Caracterização da pesquisa**

Segundo Lakatos; Marconi (2003, p. 155),

Pesquisa [...] é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.

De acordo com Ubirajara (2014, p. 49), a pesquisa pode ser caracterizada quanto aos objetivos ou fins, objeto ou meios e também em relação à abordagem de dados.

“[...] é o método de abordagem de um problema em estudo que caracteriza o aspecto científico de uma pesquisa.” (RUIZ, 2008, p. 48)

#### **4.2.1 Quanto aos objetivos ou fins**

“Toda pesquisa deve ter um objetivo determinado para saber o que se vai procurar e o que se pretende alcançar.” (LAKATOS, MARCONI, 2003, p. 156)

As pesquisas, geralmente, são classificadas com base em seus objetivos, sendo assim, é permitido definir se a pesquisa é de natureza exploratória, descritiva ou explicativa.

Para Lakatos; Marconi (2003, p. 188), as pesquisas exploratórias

São investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos.

“As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.” (GIL, 2010, p. 42).

Conforme Ubirajara (2014, p. 117), as pesquisas explicativas têm como foco identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência do fenômeno. Este tipo de pesquisa é o que mais se aprofunda no conhecimento da realidade, pois mostra a razão, o motivo e o porquê e as explicações que fizeram chegar ao problema. Neste tipo de pesquisa, é preciso averiguar as relações de causa-efeito, para testar hipóteses sobre as mesmas ou relatar os resultados analisados.

Com base na análise dos conceitos anteriormente ditos, considera-se que este estudo é classificado como descritivo e também explicativo, pois o pesquisador busca descrever as características da situação em estudo, e logo após, procura explicar o cenário analisado, do início do problema com o propósito de encontrar explicações e razões para sua ocorrência, verificando as relações de causa-efeito para, em seguida, obter resultados.

#### **4.2.2 Quanto ao objeto ou meios**

Para Ubirajara (2014, p. 117), uma pesquisa em relação aos meios pode ser: documental, bibliográfica, de campo, de observação, de participante, pesquisa-ação,

dialética, experimental (e suas variantes) ou laboratorial, entre outras categorias, conforme o assunto de interesse ou a instrumentalização viabilizada.

Conforme Ubirajara (2014, p. 42), na pesquisa documental, existem semelhanças com a pesquisa bibliográfica, porém utiliza as fontes que não receberam tratamento analítico. Os documentos são utilizados para completar o estudo de caso, servindo para o auxílio de entendimento do pesquisador.

“Pesquisa bibliográfica é aquela desenvolvida exclusivamente a partir das fontes já elaboradas – livros, artigos científicos, publicações periódicas. Tem a vantagem de cobrir uma gama ampla de fenômenos que o pesquisador não poderia contemplar diretamente.”  
(UBIRAJARA, 2014, p. 42)

Para Ubirajara (2014, p. 42-43), na pesquisa de campo, as definições são percebidas através de observações: diretas onde registra tudo que se vê (entra a observação participante) e indiretas que são por meio de questionários, formulários, etc.

Segundo Ruiz (2008, p. 53), a observação participante é uma técnica de investigação, no qual o pesquisador visualiza as informações, as ideias, os participantes. São analisados e identificados os problemas para que sejam feitas as mudanças necessárias. A observação pode ser natural e espontânea ou dirigida e intencional.

Ruiz (2008, p. 52) mostra que na experimentação científica ou laboratorial, o pesquisador utiliza as variáveis e controla as mesmas, como também as variáveis independentes, que têm o objetivo de definir quais dessas são as causas necessárias e suficientes determinantes da variável dependente ou evento em estudo.

Com isso, conclui-se que foi utilizada no estágio a pesquisa de campo e observação participante, realizados no local onde informações e dados coletados tem relação com o problema encontrado. As definições foram feitas a partir da observação direta no ambiente, onde o pesquisador desenvolveu o estudo, na Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos de Capela.

#### **4.2.3 Quanto ao tratamento dos dados**

Para Ubirajara (2014, p. 47), a pesquisa pode ser qualitativa e quantitativa.

É chamada de pesquisa quantitativa, quando são apresentados, na pesquisa, dados mensuráveis, perfis estatísticos, com ou sem cruzamentos de variáveis. E pesquisa qualitativa, quando apresentada uma análise de compreensão, de interpretação, do problema ou do fenômeno informa Ubirajara (2014, p. 43).

A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. (FONSECA, 2002, p.20)

Conforme Raíssa (2011b, p.1), uma pesquisa qualitativa estimula os entrevistados a pensarem livremente sobre algum tema, objeto ou conceito. Deve ser utilizada quando busca percepções e entendimento sobre uma questão, gerando espaço para interpretação. A pesquisa quantitativa mostra em números opiniões e informações para identificar e analisar, necessita do uso de recursos e técnicas estatísticas.

Para Rocha (2008, p.1), qualiquantitativos são termos utilizados geralmente nos meios científicos, relacionadas a substantivos como abordagem, análise.

De acordo com Raíssa (2011a, p.1), quantiquantitativas apuram opiniões e atitudes, por meio de questionários. Representa um determinado universo de forma que seus dados possam ser generalizados a um determinado universo.

Nesse estudo de caso, a amostragem em estudo se caracterizou como pesquisa qualitativa, em razão de uma análise interpretativa da situação, para, posteriormente, a elaboração de um fluxograma propor melhorias, necessitando a compreensão do problema estudado.

### **4.3 Instrumentos de pesquisa**

Existem vários meios ou instrumentos de coleta de dados que podem ser apresentados como: entrevistas, questionários, observação pessoal, formulários, entre outros, segundo Ubirajara (2014, p. 118).

“A entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional.” (LAKATOS, MARCONI, 2003, p. 195)

Lakatos; Marconi (2003, p. 198) apresenta como principais vantagens da entrevista, sua amplitude, possibilitando que seja utilizada por toda população sendo

alfabetizada ou não, permite avaliar as atitudes, condutas, reações do entrevistado, dá uma oportunidade para obtenção de dados que não se encontram em fontes documentais, que sejam relevantes e significativos. Ainda apresentam as desvantagens, onde se o pesquisador não tiver uma boa experiência terá dificuldade na comunicação de ambas as partes, corre o risco do entrevistado ser influenciado, ocupa muito tempo sendo difícil de ser realizada.

Para Gil (2010, p. 119), o formulário tem um alcance limitado, não permite uma maior profundidade na obtenção de dados, mas dependendo do tipo de pesquisa utilizada, o formulário quando usado com frequência em condições não favoráveis mostra resultados, como por exemplo: em uma fila de ônibus, saída do cinema.

“Questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem presença do entrevistador.” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p.201).

Existem várias vantagens em aplicar um questionário, destaca-se: economia de tempo, atinge maior números de pessoas, atingem uma área geográfica ampla, respostas rápidas, precisas e com segurança, e menor risco de repostas distorcidas, segundo Lakatos (2003, p. 201).

Lakatos (2003, p. 201) mostra ainda as desvantagens: um grande número de pergunta sem respostas, a dificuldade de compreensão dos informantes, não pode ser aplicada a pessoas analfabetas, respostas falsas, entre outras.

A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar.

De acordo com o autor Lakatos (2003, p.191), possibilita meios diretos e satisfatórios para estudar uma ampla variedade de fenômenos, exigindo menos do observador, permitindo a coleta de dados sobre atitudes comportamentais de um conjunto. Destaca ainda as desvantagens onde a pessoa observada terá impressão favorável ou não do observador, alguns fatores podem interferir na tarefa do observador e aspectos da vida cotidiana, particular, que não são acessíveis ao pesquisador.

Na realização deste estudo, foi utilizada a observação pessoal e a entrevista, sendo que o pesquisador pôde visualizar a rotina de trabalho da Secretaria e obter algumas informações sobre a rotina por meio de um colaborador responsável pelo

setor, onde pode ser identificado o processo de movimentação do estoque da organização.

#### 4.4 Unidade, universo e amostra da pesquisa

Unidade de pesquisa é entendida como o local exato onde a investigação foi realizada. Para esse estudo, a unidade de pesquisa foi a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos de Capela, que faz parte da Prefeitura Municipal de Capela, localizada na Rua Coelho e Campos, nº 1201, centro, Capela/SE.

De acordo com Vergara (2009, p. 50 apud UBIRAJARA 2014, p.119), “[...] universo ou população é um conjunto de elementos (empresas, produtos, pessoas, por exemplo) que possuem as características que serão objeto de estudo. “

O universo da pesquisa é compreendido pelos três setores da organização e a amostra é o setor de estoque onde ficam armazenados os produtos utilizados pela empresa diariamente e onde se apresenta a necessidade de controle.

#### 4.5 Definição das variáveis e indicadores da pesquisa

[...] uma variável pode ser considerada como uma classificação ou medida; uma quantidade que varia; um conceito operacional, que contém ou apresenta valores; aspecto, propriedade ou fator, discernível em um objeto de estudo e passível de mensuração. (Lakatos; Marconi, 2003, p.137).

Com base nos objetivos específicos, as variáveis e indicadores deste trabalho estão listados no Quadro 4 a seguir:

**Quadro 4 - Variáveis e indicadores da pesquisa**

Variável	Indicadores
Mapeamento do processo	Fluxograma
Previsão de demanda do estoque	Média móvel aritmética
Determinação do estoque de segurança	Equação referente ao estoque de segurança
Controle de saída de estoque	Planilhas eletrônicas elaboradas no <i>Excel</i>

Fonte: Próprio Autor (2018).

#### 4.6 Plano de registro e análise dos dados

A princípio, foram realizadas as observações da rotina do setor da organização, como eram administrados os produtos e suas movimentações. Esta análise gerou a possibilidade de elaborar um fluxograma do processo, utilizando o processador de textos da Microsoft - *Word*.

Como ideia de melhoria para a organização foram elaboradas algumas planilhas com a quantidade de produtos e formulários para controle de entrada e saída de materiais em estoque, esses indicadores foram construídos utilizando a planilha eletrônica da Microsoft - *Excel*.

## **5 ANÁLISE DE RESULTADOS**

Nesta seção serão exibidos os dados que foram recolhidos no estoque da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos do Município de Capela - SE com base em entrevista com um colaborador responsável pelo setor e através da observação pessoal. Foi possível observar a rotina de trabalho no estoque.

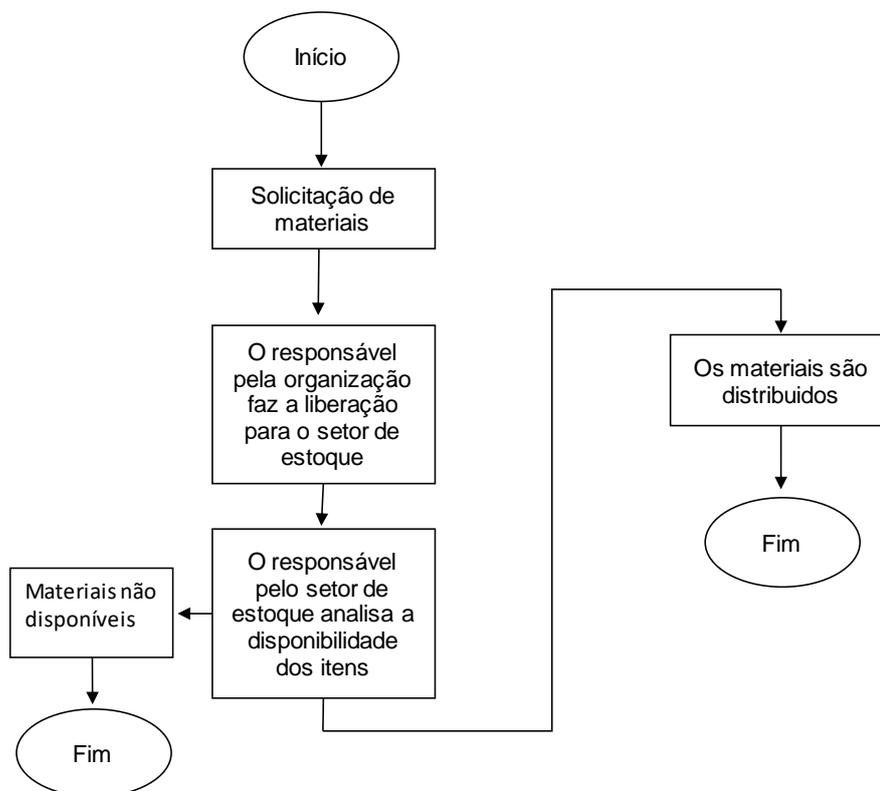
### **5.1 Mapeando o processo de rotina de trabalho**

Na Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos do Município de Capela, os produtos permanecem armazenados até o momento que são solicitados por algum colaborador para utilização na construção ou reforma de obras da Prefeitura. Esta solicitação é feita por meio de ofícios enviados diretamente ao responsável pelo setor.

Através de uma entrevista com um colaborador da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos de Capela e da observação pessoal, foi observado que há uma grande movimentação diária no estoque, considerando que são realizadas de seis a sete solicitações de material. O número de solicitações varia com as necessidades de reformas ou novas obras executadas pela Secretaria.

Para melhor compreender a rotina no setor de estoque, a Figura 2 apresenta um fluxograma com as etapas do processo.

**Figura 2 – Atual rotina de trabalho no setor de estoque**

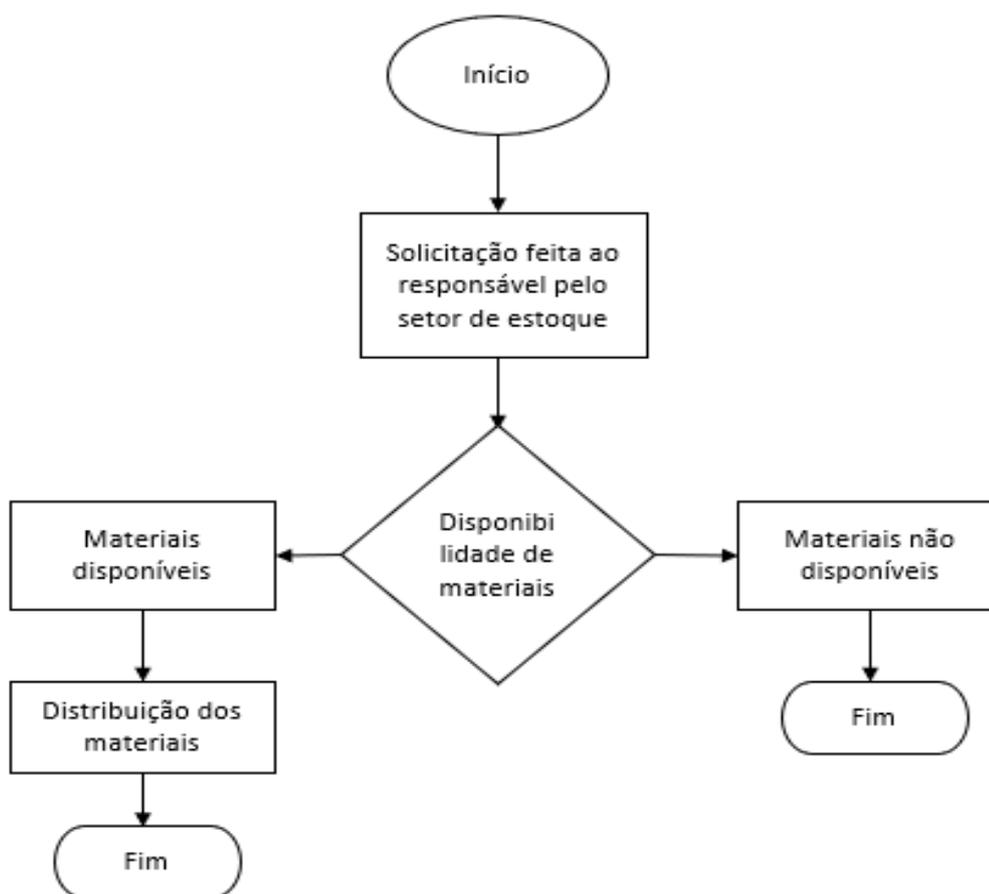


Fonte: Próprio Autor (2018).

A falha existente neste processo deve-se ao descontrole da saída dos materiais que, muitas vezes, não são registrados pelo responsável da Secretaria uma vez que o pedido é encaminhado diretamente para o colaborador responsável pelo setor de estoque. Se existir a disponibilidade do produto faz-se a distribuição dos materiais sem ao menos saber a quantidade necessária para utilização nas obras, inviabilizando o controle da quantidade de materiais existentes em estoque.

### **5.1.1 O que poderia ser feito após analisar o mapeamento do processo de rotina de trabalho**

A partir desta análise foi construído um novo fluxograma, onde todas as solicitações serão feitas diretamente ao responsável pelo setor de estoque, que também ficará responsável por receber os materiais para reposição dos mesmos. Ao final de cada mês será informada ao secretário a quantidade de materiais que entraram e saíram do estoque.

**Figura 3 - Novo mapeamento de rotina de trabalho no estoque**

Fonte: Próprio Autor (2018).

## 5.2 Análise da previsão de demanda (semestral)

Na Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos de Capela, os produtos quando são solicitados muitas vezes não são registrados, impossibilitando a organização no setor e análises futuras.

Em contato com o colaborador responsável pelo estoque e que também fez parte do quadro de colaboradores da antiga gestão, foram disponibilizados alguns dados dos anos de 2015 e 2016 que não constam em relatórios impressos, bem como os materiais que foram adquiridos para os anos de 2017 e 2018, com o objetivo de compreender o comportamento do estoque naqueles períodos. O Quadro 5 representa o consumo de materiais no período de 2015/2018 em milhares de unidades.

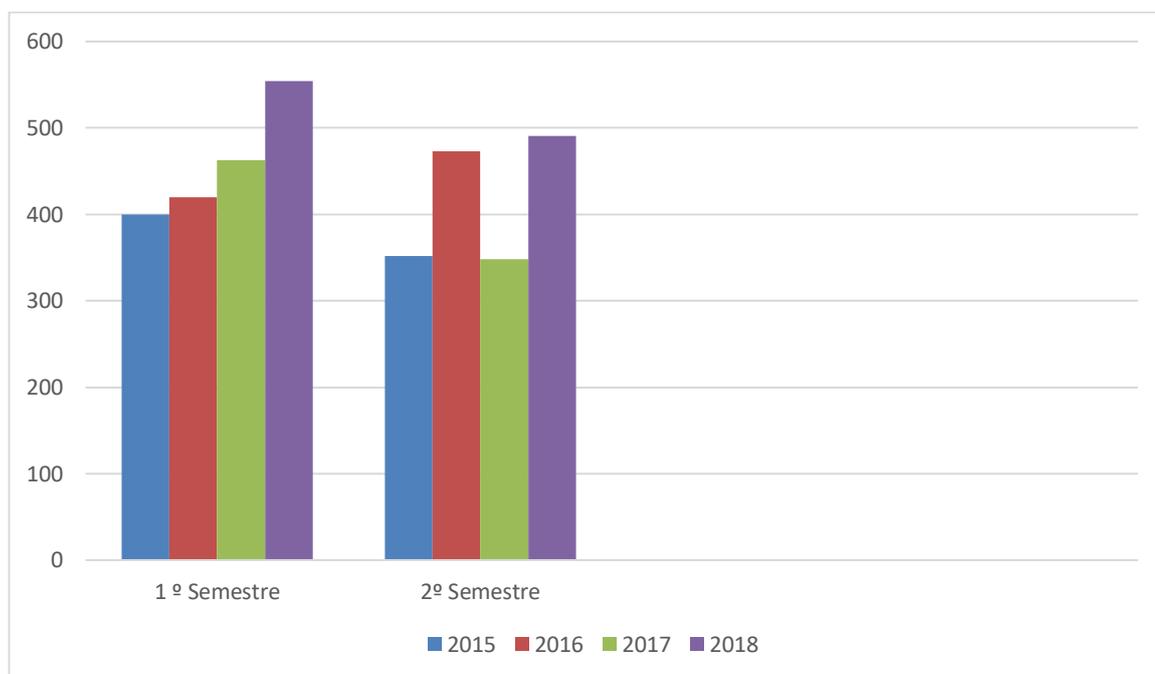
**Quadro 5 – Consumo de materiais em obras e reformas no período  
2015/2018**

<b>Semestre</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>1º Semestre</b>	400	420	463	484
<b>2º Semestre</b>	352	473	418	491

Fonte: Próprio Autor (2018).

Para um melhor entendimento e escolha da técnica de previsão de demanda a ser utilizada, consideramos os valores do Quadro 5 para melhor visualização através do Gráfico 2. Os quantitativos apresentados no quadro acima referem-se a todo tipo de material, sem especificá-los.

**Gráfico 2 - Consumo de materiais em obras e reformas no período  
2015/2018**



Fonte: Próprio Autor (2018).

Ao analisar graficamente estes quatro anos, percebe-se que não ocorreram grandes mudanças de comportamento nos períodos considerados, facilitando, assim, a escolha do tipo de previsão a ser utilizada. Observou-se que a quantidade de produtos adquiridos é praticamente a mesma a cada período.

Desta forma, a previsão para o período de 2019 – 2020 tende a ser equivalente à média dos dois períodos anteriores. O erro entre os valores previsto e calculado e o valor real apurado servirá como referência enquanto esta técnica tenha utilidade na Secretaria.

Os resultados aqui apresentados foram obtidos a partir da aplicação dos dados nas equações 6 e 7 (página 23) apresentadas na fundamentação teórica, usando o período seguinte como valor real e o ano anterior como valor calculado. O Quadro 6 mostra o erro relativo entre os semestres semelhantes de cada ano.

**Quadro 6 – Erro relativo do consumo de materiais**

<b>Semestre</b>	<b>2015/2016</b>	<b>2016/2017</b>	<b>2017/2018</b>
<b>1º Semestre</b>	4,76%	9,28%	4,33%
<b>2º Semestre</b>	25,81%	13,15%	17,42%

Fonte: Próprio Autor (2018).

Como foi observado no Quadro 4, fazendo a soma dos períodos entre 2015 – 2018 e dividindo por seis, foi obtido um erro relativo médio de 12,45% para os períodos apontados. Baseado nos erros que foram encontrados, este modelo de previsão foi escolhido como o melhor a ser aplicado nesta pesquisa, pois o responsável pela Secretaria leva em consideração um erro de até 20% como aceitável.

### 5.2.1 O que poderia ser feito após analisar a previsão de demanda.

Ao fazer esta análise, o pesquisador decidiu usar a ferramenta média móvel de quatro pontos para previsão de demanda. Baseado nos semestres anteriores, podemos projetar o consumo para os próximos semestres. O Quadro 7 mostra a previsão para os semestres de 2019 – 2020 em milhares de unidades.

**Quadro 7 – Previsão de demanda para os próximos 4 semestres**

<b>Semestre</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>1º Semestre</b>	400	420	463	484	464	475,81
<b>2º Semestre</b>	352	473	418	491	464,25	473,76

Fonte: Próprio Autor (2018).

Este cálculo foi feito usando a média dos quatro semestres anteriores. Ao final de cada semestre, retira-se do cálculo a média mais antiga e adiciona-se a média mais recente para descobrir os próximos valores de demanda.

### 5.2.2 Analisando a validade do modelo escolhido

Nesse tipo de previsão de demanda é ideal ter uma garantia de validade da ferramenta que foi escolhida. O Quadro 8 apresenta o erro relativo entre a demanda prevista para os próximos 4 semestres e o consumo real, por meio da Equação 6 (página 23).

**Quadro 8 – Erro relativo para os próximos 4 semestres**

<b>Semestre</b>	<b>2018/2019</b>	<b>2019/2020</b>
<b>1º Semestre</b>	4,31%	2,48%
<b>2º Semestre</b>	5,76%	2%

Fonte: Próprio Autor (2018).

Após o cálculo, observamos que a ferramenta escolhida é válida para a previsão de demanda neste estoque. Percebeu-se, ainda, que houve uma redução do erro médio - somando os erros relativos do período 2018 – 2020 e dividindo-os por quatro encontramos um erro médio de 3,63%.

### **5.3 Delimitando estoques máximo, mínimo e de segurança e ponto de pedido.**

Na Secretaria em estudo, durante uma conversa com o colaborador responsável pelo setor de estoque, ficou claro que a Secretaria não possui ponto mínimo e de segurança do estoque, pois o planejamento que faz a cada licitação é suficiente para suprir as necessidades da Prefeitura pelo período de dois anos. O mesmo acontece com o ponto máximo do estoque que é igual ao que foi adquirido após cada licitação que acontece na Secretaria.

Analisando a situação, ficou visível a necessidade de uma previsão de demanda para o controle destes limites. Foi observado que o setor de estoque não tem capacidade para armazenar todo o material adquirido pela Secretaria de uma só vez nem mesmo sendo entregue aos poucos pelos fornecedores. Delimitando um ponto máximo para o estoque, haverá mais facilidade no controle de entrada e saída de materiais e reposição do estoque. Por meio da Equação 2 (página 18) podemos encontrar este limite, previamente abordado na fundamentação teórica.

Foi observado, também, que durante os últimos períodos o setor não teve um estoque mínimo ou de segurança, tendo como consequência falta de material no final de cada período. Outro problema observado foi a incapacidade de alguns fornecedores de fazerem a reposição do estoque no prazo acordado, gerando balanço negativo no estoque.

A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos de Capela deveria contar com estoque mínimo e de segurança, evitando problemas com a falta de materiais para eventuais necessidades sendo possível, também, contornar, temporariamente, qualquer dificuldade de reposição de fornecedores.

É necessário para esse estudo o cálculo da previsão de demanda para que seu valor seja aplicado na Equação 3 (página 18), para estabelecer um ponto de segurança no estoque.

Na secretaria fica difícil calcular o ponto de pedido dos produtos pois, eles não contam com um tempo de ressuprimento correto no estoque, não tem controle do consumo periódicos dos materiais e também não tem um estoque de segurança, que é necessário para se obter o valor do ponto de pedido. Através da Equação 4 (página 19), encontramos esse ponto, que foi previamente abordado na fundamentação teórica.

#### **5.4 Controle de saída de materiais**

Por meio da observação no setor de estoque ficou evidente que há falhas na saída dos materiais, o colaborador relatou ainda que, muitas vezes, não tem noção da quantidade de produtos existentes em estoque. Como não possui limites máximo e mínimo de estoque e, um controle mais rígido em relação a distribuição de materiais termina tendo dificuldades para manter o estoque com materiais.

No modelo atual, cabe ao secretário da pasta despachar o material solicitado. Sendo comum à sua ausência na Secretaria, em decorrência de outras atribuições do cargo, cabe ao colaborador responsável pelo estoque dar prosseguimento à liberação do material. Ocorre que frequentemente o colaborador não informa ao secretário a liberação do material dificultando sobremaneira o controle efetivo das saídas do estoque.

Um controle eletrônico simples, até mesmo com planilhas do *Excel* poderia ser usado no setor de estoque, proporcionando um controle mais eficiente das saídas e entradas com o acompanhamento diário da evolução do estoque através de relatórios de movimentação.

## 6 SUGESTÕES

As sugestões oferecidas a Secretaria foram: capacitar o atual responsável pelo setor de estoque ou contratar, se possível, um colaborador capaz de prever a demanda dos produtos com base nos dados reais de consumo. Este colaborador tornar-se-ia o gestor do estoque, responsável pela auditoria, definição dos pontos de máximo e mínimo do estoque e produção dos relatórios diários de movimentação. Reestruturar o fluxograma da rotina de trabalho colocando o colaborador com o principal responsável pelo estoque com vistas a um controle eficiente das entradas e saídas de materiais.

Na impossibilidade de adquirir um sistema de gestão de estoque profissional, a utilização de planilhas no *Excel* para controlar a gestão de materiais. Criação de um sistema de codificação para cada material para permitir um controle efetivo das quantidades de entrada e saída, uma vez que se verificou que há materiais semelhantes com o mesmo código, dificultando assim o controle efetivo do estoque.

A utilização da ferramenta 4W2H poderia mostrar quais as tarefas e como poderiam ser realizadas assim como quais colaboradores seriam responsáveis por cada uma das operações, reduzindo substancialmente os custos de estoque. O Quadro 9 mostra como poderia ser utilizada esta ferramenta.

**Quadro 9 – Execução do 4W2H**

O que?	Onde?	Quem?	Por que?	Como?	Quanto?
Sugerir um novo fluxograma para o controle de saídas.	Setor de estoque	Estagiário de Engenharia de produção	Possibilita uma visão precisa de novas ações a serem implantadas	Elaborando um fluxograma	R\$ 0,00
Prever as futuras demandas do estoque	Setor de estoque	Estagiário de Engenharia de produção	Reduz os custos e desperdícios no estoque	Utilizando a média móvel	R\$ 0,00

Fonte: Próprio Autor (2018).

**Quadro 9 – Execução do 4W2H (continuação)**

Elaborar um formulário para o controle de saídas	Setor de estoque	Estagiário de Engenharia de produção	Possibilitar o controle de saída dos materiais do estoque	Elaborando um formulário para especificar a movimentação dos materiais do estoque	R\$ 0,00
--	------------------	--------------------------------------	---	---	----------

Fonte: Próprio Autor (2018).

## **7 CONCLUSÃO**

A partir do estudo de caso realizado no setor de estoque da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos de Capela foi possível observar que o setor opera com dificuldades, necessitando de alguns ajustes para ter um funcionamento mais eficaz. Este estudo foi feito com o objetivo de propor melhorias para o setor de estoque da secretaria.

Considerando os problemas que foram observados ao longo desse estudo de caso, pode-se concluir que o objetivo geral foi alcançado, foi elaborado um plano de ação por meio de pesquisas que podem auxiliar a uma boa administração do setor de estoque, fazendo com que seja possível a secretaria reduzir os desperdícios de materiais e diminuir os custos para a Prefeitura.

Durante esse estudo de caso, não houve qualquer complicação com a coleta de dados, pois, o secretário responsável pela secretaria juntamente com o colaborador responsável do setor de estoque sempre estiveram à disposição na disponibilização das informações relevantes do trabalho, porém muitas dessas informações não eram claras e continham restrições.

À secretaria estudada, foram apresentadas as sugestões de melhorias, que ficou de avaliar cada uma delas, para que, se decidido, possa colocá-las em prática.

Este estudo, torna-se mais uma fonte de pesquisa em meio a muitas formas de aplicação das ferramentas da qualidade, nos processos em que possam ser utilizadas.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, Cícero Aparecido; **Técnicas de Planejamento, Programação e Controle da Produção: Aplicação em planilhas eletrônicas**. Curitiba: InterSaberes, 2013.

BEZERRA, Cícero Aparecido; **Técnicas de Planejamento, Programação e Controle da Produção e introdução à programação linear**. Curitiba: InterSaberes, 2014.

CHIAVENATO, Idalberto; **Gestão da produção: uma abordagem introdutória**. Idalberto Chiavenato. 3. Ed. Barueri, SP: Manole, 2014a.

CHIAVENATO, Idalberto; **Gestão de materiais, uma abordagem introdutória**. Idalberto Chiavenato. 3. Ed. Barueri, SP: Manole, 2014b.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. São Paulo: Parson-Prentice Hall, 2011.

CUSTODIO, Marcos Franqui; **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. Marco Aurélio P. Dias. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2015.

FENERICH, Francielle Cristina. **Administração dos sistemas de operações**. Curitiba: InterSaberes, 2016.

FERREIRA, A.B de H. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 5 ed. Curitiba: Positivo, 2010.

FONSECA, João José Saraiva da; **Metodologia da Pesquisa Científica**. Universidade Federal do Ceará, 2002.

FORNO, Ana Julia Dal; SILVA, Priscila Buss da; MIRANDA, Rodrigo Gabriel de; BORNIA, Antonio Cezar; FORCELLINI, Fernando Antonio; **Previsão de Demanda nas Organizações: resultados de 23 empresas do Brasil**. Simpósio de excelência em Gestão e Tecnologia, 2013.

GIL, Antonio Carlos; **Como elabora Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: ed. Atlas, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEITÃO, Gledson. **Planilhas Profissionais: Controle de Estoque**, 2015. Disponível em: < [www.inovar.net/apresentacao-da-planilha-de-controle-de-estoques-2-0/](http://www.inovar.net/apresentacao-da-planilha-de-controle-de-estoques-2-0/) >. Acesso em: 29.nov.2017.

LÉLIS, Eliacy Cavalcantes; **Administração de Materiais**. São Paulo: ed. Pearson, 2016.

MASCARENHAS, Sidnei Augusto; **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

NOGUEIRA, A. **Logística Empresarial: Uma visão local com pensamento globalizado**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

ORRIS, Elton; **Curva Dente de Serra**, 2013. Disponível em: < [profeltonorris.wordpress.com/2013/03/11/curva-dente-de-serra/](http://profeltonorris.wordpress.com/2013/03/11/curva-dente-de-serra/) >. Acesso em: 27.nov.2017

RAÍSSA. **Significado da palavra quantiqualitativo**, 2011a. Disponível em: < <http://www.dicionarioinformal.com.br/quantiqualitativo/> >. Acesso em: 25.out. 2017.

RAÍSSA. **Significado de pesquisa qualitativa**, 2011b. Disponível em: < <http://www.dicionarioinformal.com.br/pesquisa%20qualitativa/> >. Acesso em: 05.dez.2017.

ROCHA, Carlos. **O uso do termo “qualiquantitativo”**, 2008. Disponível em: < <https://ciberduvidas.iscteuiul.pt/consultorio/perguntas/ousodotermoqualiquantitativo/24428/> >. Acesso em: 05.dez.2017.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. 6. ed., 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

RUSSO, Clovis Pires; **Armazenagem, controle e distribuição**. Curitiba: InterSaber, 2013.

RUSSO, Clovis; COSTA, Armando João Dallas; ANDRADE, Carlos Frederico de; SCHIER, Carlos Ubiratan da Costa, BRASIL, Caroline V. de Macedo; FILHO Edelvino Razzolini; SANTOS, Elson Rodrigo de Souza; CAMPOS, Luiz Fernando Rodrigues; BARBOSA, Marcos Antonio; FILHO, Moacyr Paranhos; ZANARDINI, Ricardo Alexandre D.; GUINDANI Roberto Ari; BERTÉ, Rodrigo; MARTINS, Tomás Sparano; GODINHO, Wagner Botelho; **Gestão em logística**. Curitiba: InterSaber, 2014.

SZABO, Viviane; **Gestão de estoque**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

TUBINO, Dalvio Ferrari; **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática**. 2. ed. São Paulo: ed. Atlas, 2009.

UBIRAJARA, Eduardo. **Guia de orientação de TCC's**. Aracaju: FANESE, 2014.2 (caderno).

VENKI. **Como mapear processos passo a passo em 11 etapas simples**, 2016. Disponível em: < [www.venki.com.br/blog/como-mapear-processos-passo-a-passo/](http://www.venki.com.br/blog/como-mapear-processos-passo-a-passo/) >. Acesso em: 20.out.2017

WILDAUER, Egon Walter; WILDAUER, Lalla Del Bem Seleme; **Mapeamento de processos: conceitos, técnicas e ferramentas**. Curitiba: InterSaber, 2015.