

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

**DANIELA ARANDAS MONTEIRO E SILVA**

**COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA APLICADOS A  
FIOS CIRÚRGICOS UTILIZADOS EM UM HOSPITAL ESCOLA DO MUNICÍPIO  
DE BOTUCATU**

Botucatu – SP

Julho – 2011

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

**DANIELA ARANDAS MONTEIRO E SILVA**

**COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA APLICADOS A  
FIOS CIRÚRGICOS UTILIZADOS EM UM HOSPITAL ESCOLA DO MUNICÍPIO  
DE BOTUCATU**

Orientador: Prof. Dr. Paulo André de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
FATEC - Faculdade de Tecnologia de  
Botucatu, para obtenção do título de  
Tecnólogo no Curso Superior de Logística e  
Transportes.

Botucatu – SP  
Julho – 2011

## **Dedicatória**

*Dedico este trabalho:*

*À minha mãe*

*Aos meus irmãos*

## **Agradecimentos**

Agradeço:

Primeiramente a Deus.

À minha mãe por ter me dado todo o apoio necessário na busca dos meus objetivos.

Aos meus irmãos Silas e Helvia que me incentivaram na conclusão do meu curso.

Ao meu namorado Marco pela compreensão e auxílio.

Ao meu orientador Prof. Dr. Paulo André de Oliveira que dividiu seus conhecimentos e me instruiu sempre prontamente na elaboração deste trabalho.

Ao Prof. José Benedito, que muito me auxiliou com suas explicações em sala de aula.

À minha amiga Cláudia que me ajudou nos acertos finais do trabalho.

A todos os professores e funcionários da Fatec – Botucatu.

A todos que de uma forma ou de outra, não menos importante que ninguém, estiveram comigo durante esse período.

*“Bem-aventurado o homem que acha sabedoria e  
alcança o entendimento...  
Ele é mais precioso do que os rubis, e tudo o que tens  
não se pode comparar a ele.  
O tempo que passa está em sua mão direita e na sua  
mão esquerda estão riquezas e honra.  
Seus modos são gentis e seus caminhos são de paz.  
Para os que conseguem alcançá-la, ela é a árvore da  
vida.”*

*modificado a partir de Provérbios 3: 13-18*

*Stephen Jay Gould – Pilares do Tempo*

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi comparar o método mais adequado e viável de previsão de demanda para fios cirúrgicos, utilizados em um hospital escola. Para isso, foi utilizada análise documental de históricos de demandas dos fios cirúrgicos, coletados na Seção de Suprimento do hospital estudado. Foram utilizadas também análises comparativas para se obter os resultados. Com o estudo foi possível observar que o método utilizado hoje pela seção de suprimento, responsável pela aquisição, armazenamento e distribuição interna do material na Instituição, não é o método mais adequado dos pontos de vista financeiro e eficaz do gerenciamento do estoque. Através de comparações, concluiu-se que com o método da média aritmética, o qual é utilizado atualmente, os gastos das administração pública chegaram a exceder em 83,95% em relação à demanda real. Concluiu-se também que os métodos que consideram o fator sazonal, ou seja, os métodos de Holt e Winter, foram os mais adequados do ponto de vista financeiro e qualitativo para a administração pública em comparação aos métodos que não consideram o componente sazonal. Além disso, o menor erro pode não ser a melhor opção, uma vez que devem ser analisadas as particularidades de cada atividade.

Palavras chaves: Previsão. Demanda. Estoque.

## **ABSTRACT**

The aim of this study was to compare the most appropriate and feasible forecasting method to supply the need of surgical sutures, used in a teaching hospital. For this, it was performed document analysis of historical demands of surgical sutures, collected at the Supply Section of the hospital. It also was used comparative analysis to obtain the results. Through this study it was possible to observe that the method used today by the Supply Section, responsible for acquisition, storage and internal distribution of the material in the hospital institution is not the most appropriate method considering the financial points of view and the efficiency of inventory management. Through comparisons, it was concluded that the methods that consider the seasonal factor, ie, the methods of Holt and Winter, were the most suitable considering the financial and qualitative aspects of public administration compared to methods that do not consider the seasonal component. It is also possible to conclude that the slightest error can not be the best option, since that it is necessary to analyze the characteristics of each activity.

**Keywords:** Forecast. Demand. Stock

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Variação de Estoque mínimo com consumo constante .....	16
Figura 2 - Variação de estoque mínimo com consumo variável .....	17
Figura 3- Variação de estoque máximo com consumo constante.....	18
Figura 4 - Variação de estoque máximo com consumo variável.....	19
Figura 5 - Comportamento do custo na estocagem.....	20
Figura 6 - Curva ABC.....	21
Figura 7- Etapas para a elaboração de um modelo de previsão .....	27
Figura 8 - Métodos utilizados para prever demanda.....	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Controle de estoque de reserva .....	15
Tabela 2 - Itens de grande e pouca importância para análise .....	23
Tabela 3 - Classificação ABC Grupo 0.....	39
Tabela 4 - Classificação ABC Grupo 2-0.....	40
Tabela 5 - Classificação ABC Grupo 3-0.....	40
Tabela 6 - Classificação ABC Grupo 4-0.....	41
Tabela 7 - Classificação ABC Grupo 5-0.....	41
Tabela 8 - Classificação ABC Grupo 6-0.....	42
Tabela 9 - Classificação ABC Grupos 7-0; 8-0; 9-0 e 10-0.....	42
Tabela 10 - Principais Fios Cirúrgicos da Classe A .....	42
Tabela 11 - Comparação entre a Demanda Real e a Previsão pelo método da Média aritmética .....	43
Tabela 12 - Comparação de valores gastos na Demanda real e a Demanda prevista pelo método da média aritmética .....	44
Tabela 13 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 0.....	45
Tabela 14 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 2-0.....	45
Tabela 15 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 3-0.....	46
Tabela 16 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 4-0.....	46
Tabela 17 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 5-0.....	47
Tabela 18 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 6-0.....	47
Tabela 19 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 7-0; 8-0; 9-0 e 10-0.....	48
Tabela 20 – Comparação de valores financeiros entre os métodos de previsão .....	48

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1 Objetivos</b> .....	<b>12</b>
<i>1.2 Justificativa</i> .....	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1 Estoque</b> .....	<b>13</b>
<i>2.1.1 Tipos de Estoque</i> .....	<b>13</b>
<b>2.2 Gestão de Estoques</b> .....	<b>14</b>
<i>2.2.1 Modelo de estoque mínimo</i> .....	<b>15</b>
<i>2.2.2 Modelo de estoque máximo ou de renovação periódica</i> .....	<b>17</b>
<i>2.2.3 Lote econômico de compras (LEC)</i> .....	<b>19</b>
<i>2.2.4 Classificação ABC</i> .....	<b>21</b>
<b>2.3 Custos de Estoque</b> .....	<b>23</b>
<b>2.4 Previsão de Demanda</b> .....	<b>25</b>
<b>2.5 Modelos e Métodos de Previsão</b> .....	<b>29</b>
<b>2.6 Classificação dos Métodos</b> .....	<b>32</b>
<i>2.6.1 Suavização Exponencial</i> .....	<b>32</b>
<i>2.6.2 Método de Holt</i> .....	<b>34</b>
<i>2.6.3 Método de Winter</i> .....	<b>35</b>
<b>2.7 Medida e Controle do Erro</b> .....	<b>35</b>
<b>2.8 Sazonalidade</b> .....	<b>36</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>37</b>
<b>3.1 Materiais</b> .....	<b>37</b>
<b>3.2 Métodos</b> .....	<b>37</b>

<b>3.3 Estudo de caso .....</b>	<b>38</b>
<b>3.3.1 Local de estudo.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3.2 Problemática.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3.3 Seleção do item estudado .....</b>	<b>38</b>
<b>4 RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1 Comparação entre os métodos .....</b>	<b>43</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>53</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

A administração de materiais possui um papel importante em uma organização, seja ela pública ou privada. É imprescindível sua eficácia nas entidades de saúde, seja pelo elevado custo da manutenção do estoque e principalmente para oferecer um perfeito nível de atendimento ao consumidor final, ou seja, o paciente. Neste caso é quase inadmissível a ocorrência da falta de insumos. Para que haja eficiência é necessária uma alta qualidade no serviço da gestão, sendo que os métodos de previsão utilizados devem ser os mais precisos possíveis.

O maior objetivo da área de materiais em um hospital é atender seus requisitantes, ou seja, seus pacientes, no que diz respeito à qualidade, quantidade e prazo certo do suprimento demandado, o que requer a máxima eficiência na gestão de materiais, isso tudo aliado ao menor custo possível.

A previsão de demanda é o ponto de partida direto e indireto para praticamente todas as decisões organizacionais. Qualquer previsão deve ser realizada pensando em quem vai utilizá-la e as técnicas adotadas dependem de uma série de fatores, tais como: horizonte de previsão, disponibilidade de dados, precisão necessária, tamanho do orçamento para previsão, disponibilidade de pessoal qualificado, entre outros (BARBIERI e MACHLINE, 2006). A realização de previsão de demanda é uma atividade de extrema importância em qualquer empresa, tal atividade se torna um aspecto vitalício na administração de uma Instituição de saúde, já que a falta de acuracidade pode vir a causar prejuízo à saúde do paciente ou até levar a seu óbito.

Basicamente os métodos de previsão são divididos em dois grupos: métodos qualitativos e métodos quantitativos. Qualquer método sempre irá contemplar os seguintes componentes de modo inter-relacionados: informações, hipóteses sobre o futuro, interpretação, uso e avaliação. O método a ser escolhido deve ser compatível com a hipótese utilizada e o tipo de informação disponível.

Com a utilização desses métodos é possível chegar à conclusão de qual método é mais viável economicamente e qualitativamente para cada situação.

### **1.1 Objetivos**

O presente estudo tem por objetivo avaliar três diferentes métodos de previsão de demanda de materiais médicos hospitalares e identificar qual o método mais eficiente para ser utilizado, levando-se em consideração os custos envolvidos e a qualidade de entrega do produto desde a saída na origem até o seu destino final.

### **1.2 Justificativa**

Tendo em vista a necessidade da máxima precisão no estoque de materiais de um hospital, a realização desse estudo se justifica por apresentar uma relação entre métodos de previsão de demanda e os seus respectivos custos, de forma que seja fácil a compreensão. O esclarecimento dos custos permite comparar os diferentes tipos de métodos, garantindo não só o menor custo para a Instituição, mas também a certeza do material disponível para suprir as necessidades do hospital.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Estoque**

Segundo Slack (2007), estoque é o acúmulo de recursos materiais destinados a um sistema ou transformação. Sua existência se dá em razão da diferença de ritmo/taxa entre fornecimento e demanda. Se ocorresse do fornecimento exatamente quando fosse demandado não necessitaria do item ser estocado.

O desequilíbrio entre a taxa de fornecimento e de demanda em diferentes pontos de qualquer operação é causado por diversas razões e leva a diferentes tipos de estoque.

#### **2.1.1 Tipos de Estoque**

Os tipos de estoque, segundo Slack (2007), são os seguintes:

A) Estoque de Proteção: o objetivo do estoque de proteção é compensar as incertezas inerentes a fornecimento e demanda. Mantendo um nível mínimo de estoque para suprir no caso da demanda vir a ser maior do que a esperada durante o tempo decorrido na entrega (ressuprimento) dos bens.

B) Estoque de Ciclo: tal tipo de estoque ocorre em razão de um ou mais estágios na operação não poderem fornecer simultaneamente todos os itens que produzem. Isso pode ocorrer, por exemplo, por escassez de maquinários, deficiência do quadro de funcionários, etc.

C) Estoque de Antecipação: utilizado com o propósito de compensar diferenças de ritmo de fornecimento e demanda, sendo que as oscilações desta demanda são significativas, porém, relativamente previstas.

D) Estoque no Canal: é causado quando o material não pode ser transportado instantaneamente entre o ponto de fornecimento e o ponto de demanda, pode-se dizer que o estoque encontra-se em trânsito.

## 2.2 Gestão de Estoques

Encontra-se na literatura atual várias técnicas para responder a pergunta de “quando comprar?”. Sinteticamente, pode-se dizer que a compra deve ser realizada sempre que o estoque apresente uma quantidade de produtos suficiente para atender às necessidades do período compreendido entre a solicitação e a chegada do pedido. Esse prazo é chamado de prazo de abastecimento (PA); o nível que indica o momento de solicitação de compra é denominado nível de ressurgimento (NR). A quantidade a ser adquirida deve ser a mínima suficiente para atender as necessidades até que se atinja um novo período de abastecimento e é calculada a partir das médias já mencionadas (VECINA e REINHARDT, 1998)

Durante o período de renovação, que é o tempo que decorre entre dois pedidos consecutivos, podem ocorrer algumas falhas, motivadas, por exemplo, por atrasos por parte dos fornecedores na entrega dos produtos ou por aumento de demanda.

Para evitar falta de produtos e compras emergenciais, introduz-se o conceito de estoque de reserva (ER), que é uma quantidade de material para suprir eventuais necessidades do sistema.

Para Vecina e Reinhardt (1998), há várias formas de calcular os estoques de reserva, das quais mencionaremos duas delas neste trabalho. A primeira forma determina que o ER é uma quantidade igual ao aumento de demanda (D) durante o período de abastecimento ( $\Delta D \times PA$ ), somada à quantidade a ser consumida durante o período estimado de atraso do fornecedor ( $D \times \Delta EAF$ ).

$$ER = (\Delta D \times PA) + (D \times \Delta EAF) \dots\dots\dots(01)$$

Onde:

$\Delta D$  = variação de demanda;

PA = prazo de abastecimento;

D = demanda média esperada;

$\Delta EAF$  = variação da expectativa de atraso do fornecedor (costuma-se considerar que para um prazo de entrega estimado de quatro semanas haja um atraso de cerca de duas semanas).

Um método empírico, porém bastante utilizado, estabelece os estoques de reserva (em semanas de consumo) de acordo com o prazo de abastecimento, como podemos observar na Tabela 1.

Tabela 1 - Controle de estoque de reserva

<i>PRAZO DE ABASTECIMENTO</i>	<i>ESTOQUE DE RESERVA</i>
1 mês	2 Semanas
2 meses	4 semanas
3 meses	5 semanas
4 meses	6 semanas
5 meses	8 semanas
8 meses	9 semanas
12 meses	12 semanas

Fonte: Vecina e Reinhardt (1998)

### 2.2.1 Modelo de estoque mínimo

Esse modelo estabelece que o nível de reposição será uma quantidade de material necessário para atender ao período de abastecimento, tendo em vista a expectativa de consumo indicada pela média aritmética móvel, mais o estoque de reserva. Sempre que o nível de estoque de um determinado item atingir esse valor, será feito o pedido (VECINA e REINHARDT, 1998).

A expressão do modelo é:

$$Q = ER + (PA \times D) \text{ -----(02)}$$

Onde:

Q = quantidade a ser adquirida;

ER = estoque de reserva;

PA = prazo de abastecimento;

D = demanda média.

A variação do estoque mínimo com consumo constante pode ser observada pela Figura 1 e a variação de estoque mínimo com consumo variável pode ser observada na Figura 2.

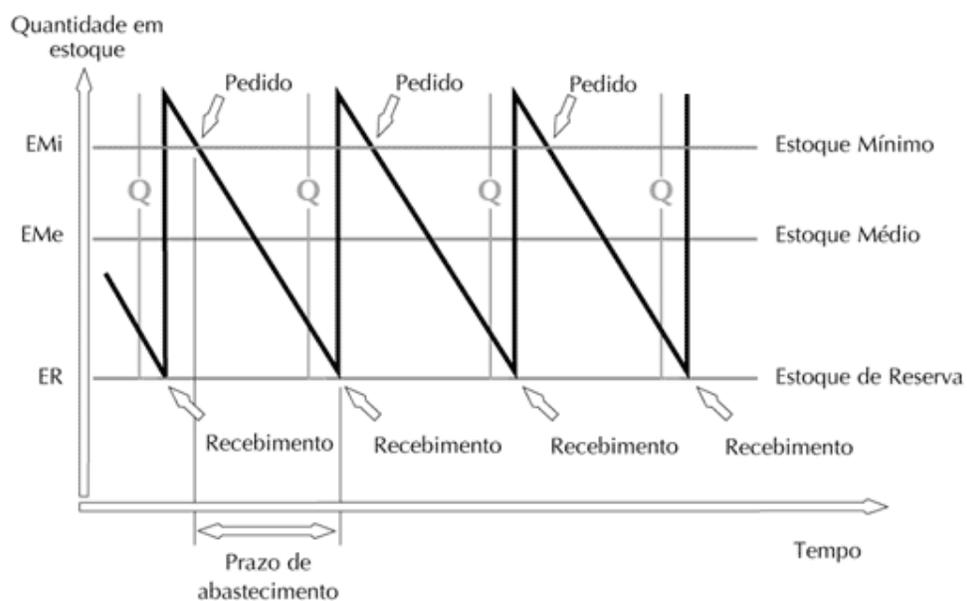


Figura 1 – Variação de Estoque mínimo com consumo constante

Fonte: Vecina e Reinhardt (1998)

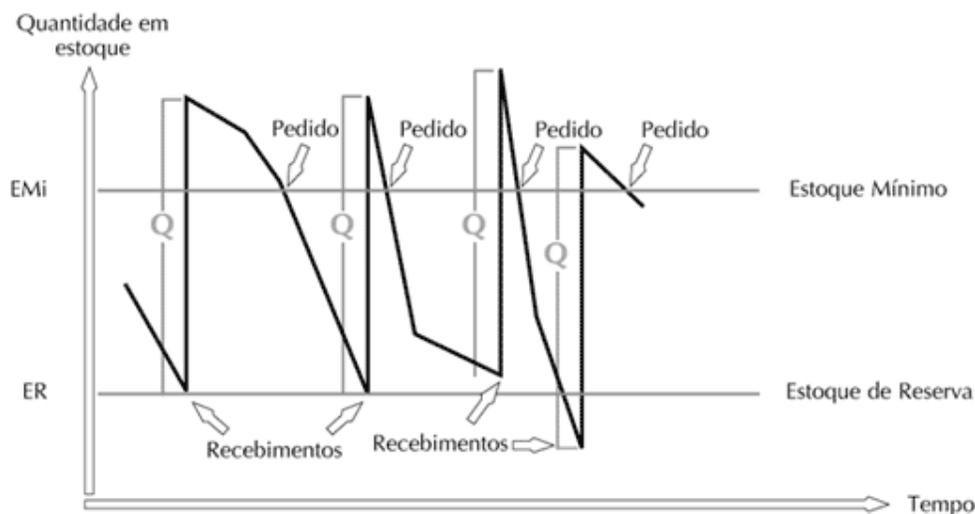


Figura 2 - Variação de estoque mínimo com consumo variável

Fonte: Vecina e Reinhardt (1998)

Como se pode notar pelas Figuras 1 e 2 acima, em ambos os casos a quantidade é que determina o ponto de pedido. Sempre que se atingir um volume de estoque definido como estoque mínimo, será feito o pedido de uma certa quantidade, calculada segundo a fórmula citada anteriormente.

### 2.2.2 Modelo de estoque máximo ou de renovação periódica

Segundo Vecina e Reinhardt(1998), esse método estabelece que o pedido seja feito de acordo com datas estabelecidas; por exemplo, a cada dois meses verifica-se a posição de estoques e emite-se um pedido de compra.

A quantidade a ser adquirida é calculada pela expressão:

$$Q = E_{\text{Max}} - ED \text{ -----(03)}$$

Onde:

Q = quantidade adquirida;

E<sub>Max</sub> = estoque máximo;

ED = estoque disponível (soma dos estoques existentes + pedidos já feitos e ainda não recebidos).

Define-se como estoque máximo (EMax):

$$EMax = ER + (D \times PR) + (D \times PA) \text{ -----(04)}$$

Onde:

ER = estoque de reserva;

D = demanda média;

PR = prazo de renovação (período entre duas avaliações do estoque);

PA = prazo de abastecimento ( tempo que decorre entre o pedido e a entrega efetiva do material).

A Figura 3, representa as quantidades adquiridas em cada pedido são iguais apenas porque o item possui consumo constante e a avaliação dos estoques ocorre a intervalos regulares.

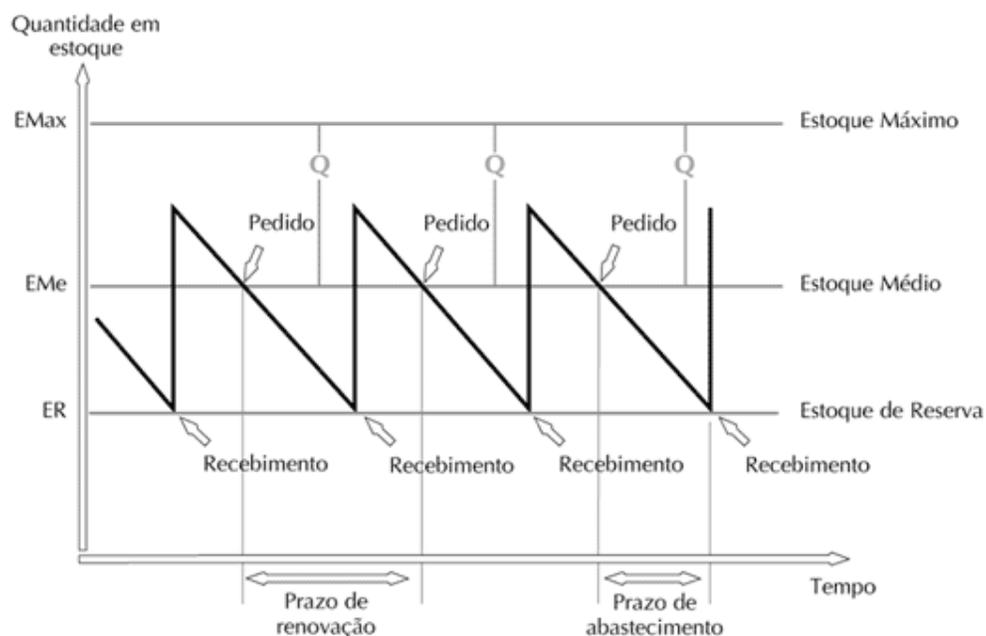


Figura 3- Variação de estoque máximo com consumo constante

Fonte. Vecina e Reinhardt (1998)

. A Figura 4 evidencia a variação das quantidades em estoque de um item que é adquirido conforme o modelo de renovação periódica e cujo consumo é variável; ela revela ainda que os pedidos são feitos e as quantidades de cada um, variáveis. Desse modo, no momento do pedido (P1), solicita-se a quantidade suficiente para atingir o estoque máximo (Q1), e o recebimento dessa quantidade está representada por (R1).

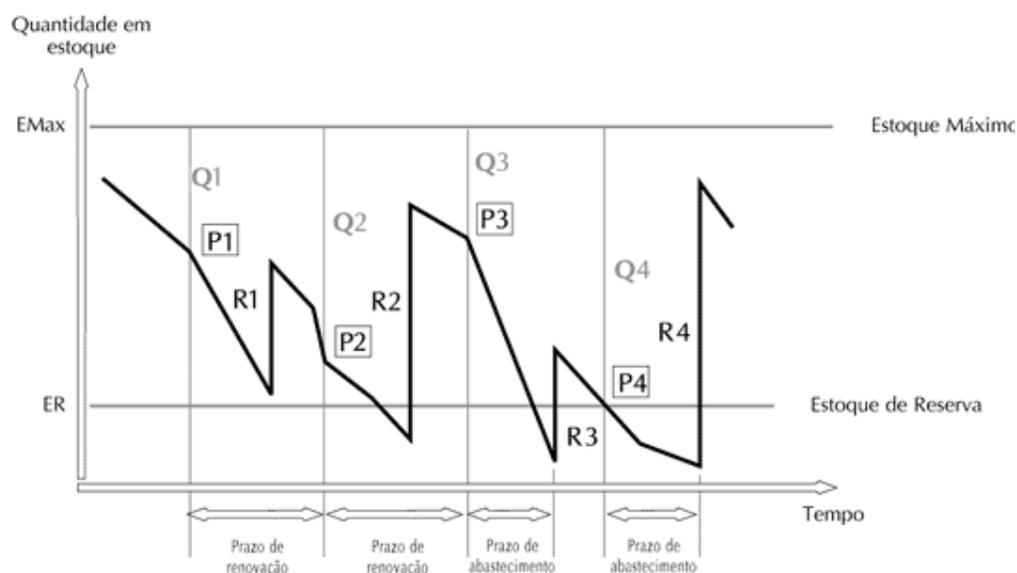


Figura 4 - Variação de estoque máximo com consumo variável

Fonte: Vecina e Reinhardt (1998)

### 2.2.3 Lote econômico de compras (LEC)

A maneira mais usual na decisão da quantidade a ser pedida de um determinado item, quando o estoque necessita de reabastecimento é denominada de abordagem do lote econômico de compras. Basicamente, tal abordagem tem a finalidade de encontrar o menor equilíbrio entre as vantagens e desvantagens de manter estoque (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

Com os lotes econômicos tem-se a possibilidade de balancear os custos de manutenção de estoques, o pedido e as faltas, associados a um nível de serviço adequado às necessidades. O objetivo é encontrar um plano de suprimento que minimize o custo total, custos estes que

possuem comportamentos conflitantes, pois os custos com a manutenção dos estoques aumentam à medida em que os lotes vão aumentando, porém, tem-se um menor número de pedidos e, portanto, um menor custo na aquisição e faltas. Dessa maneira, é realizado o somatório dos custos, que tem forma de U, conforme Figura 5, o qual visa o equilíbrio entre os mesmos (SILVA et al, 2005).

Para o cálculo do lote econômico de compras, utiliza-se da expressão:

$$LEC = \sqrt{\frac{2DA}{EC}}$$

Onde: D = demanda anual (unidades); A = custo de aquisição do pedido; E = manutenção anual do item (%); C = custo do item.

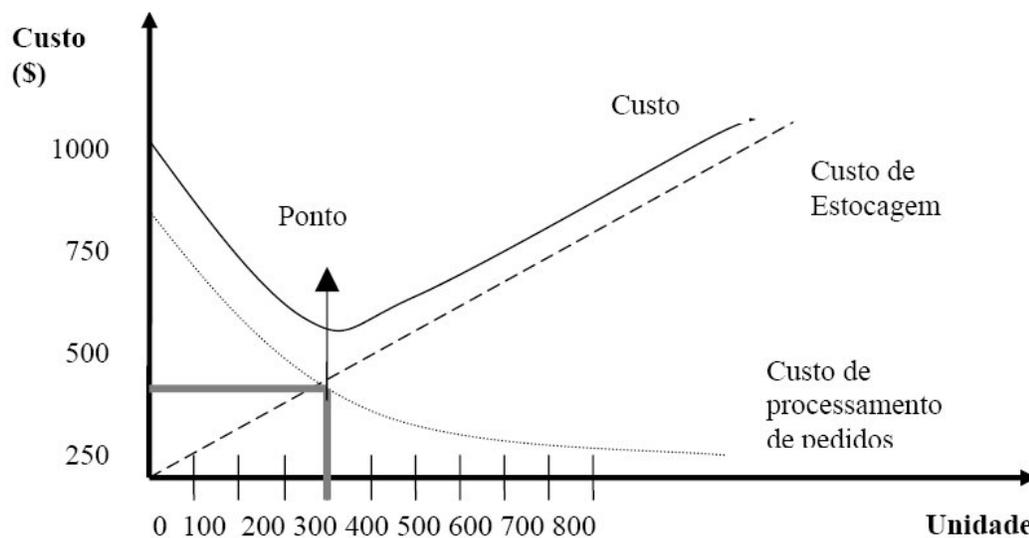


Figura 5 - Comportamento do custo na estocagem

Fonte: (SILVA et al, 2005).

## 2.2.4 Classificação ABC

O estoque hospitalar demanda uma grande diversidade de produtos, isso dificulta o planejamento de seu ressurgimento. Como cada grupo de material possui uma peculiaridade de gerenciamento, tais como giro, preço, consumo, prazos de entrega, e suas demandas possuem alta aleatoriedade, é necessário que o gestor de estoque separe materiais por grupos que possuam características gerenciais parecidas e faça a padronização dos mesmos. A padronização de materiais em uma Instituição é uma das soluções mais viáveis, pois indica os materiais que necessitam manter em estoque. (NOVAES et al, 2006).

Dias (1993), defende que a curva ABC, Figura 6, é uma ferramenta muito importante de auxílio para o gerenciador, pois proporciona a identificação dos itens que precisam de maior cuidado e atenção. Tal método classifica os materiais quanto a sua importância relativa, como segue:

- Classe A: itens mais representativos necessitam de maior atenção;
- Classe B: itens intermediários entre as classes A e C.
- Classe C: itens menos representativos, dispensam demasiada atenção.

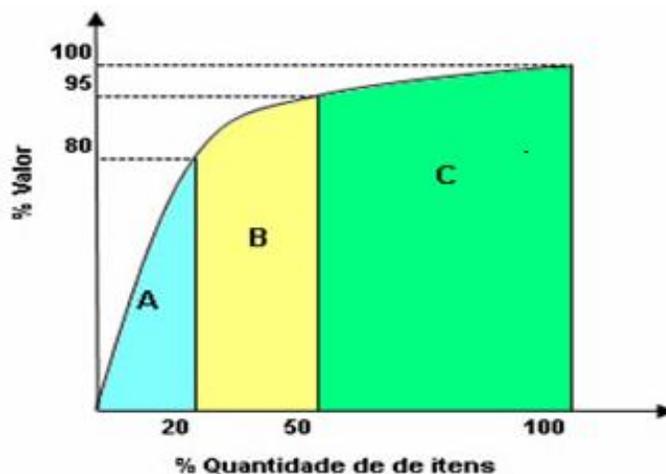


Figura 6 - Curva ABC

Fonte: Novaes et al (2006)

Para Slack et al (1999), os itens A representam 20% dos itens de valor alto, o que equivale a média de 80% do valor do estoque, já os itens B são aqueles cujos valores são

médios, estes representam 30% dos itens em estoque e perfazem cerca de 15% do valor total dos itens, por fim, tem-se os itens C que são de baixo valor, compreende a 50% do total dos itens, porém representa cerca de 5% do valor dos itens em estoque.

Pozo (2007), defende que o motivo da Curva ABC ser extremamente vantajosa é que se pode diminuir as immobilizações encontradas em estoques sem que a segurança seja prejudicada, isso se deve ao fato do método controlar os itens A mais rigidamente e os da classificação B mais superficialmente.

- Itens da Classe A: são os itens mais importantes e os que devem receber mais atenção no momento do estudo. É com base nesses itens que se deve tomar as primeiras decisões sobre os dados estudados, justamente pelo motivo de sua importância monetária. Tais itens correspondem à aproximadamente 80% do valor monetário total e 20% ,no máximo, do total dos itens considerados.

- Itens da Classe B: correspondem aos itens intermediários, os quais devem ser tratados posteriormente às medidas tomadas sobre os itens da Classe A. Esses dados correspondem a aproximadamente 15% do valor monetário total de estoque e, no máximo, 30% dos itens estudados.

- Itens da Classe C: a maioria dos itens se encaixa nesta Classe, porém, são os de menor importância, pois seu valor monetário é muito baixo. Corresponde a somente 5% do valor monetário total de estoque e mais de 50% dos itens formam sua estrutura.

De acordo com Francischini e Gurgel (2004), em qualquer atividade existem pontos que devem ser tratados com maior importância para que o objetivo da atividade tenha êxito. A tabela 2 demonstra a afirmação.

Tabela 2 - Itens de grande e pouca importância para análise

<i>Itens de Análise</i>	<i>Itens de Grande Importância</i>	<i>Itens de Pouca Importância</i>
<b>Nº de itens estocados</b>	Poucos	Muitos
<b>Valor envolvido</b>	Grande	Pequeno
<b>Profundidade na análise</b>	Maior	Menor
<b>Margem de erro</b>	Menor	Maior
<b>Benefício relativo</b>	Maior	Menor
<b>Atenção da Administração</b>	Maior	Menor

Fonte: Francischini e Gurgel (2004)

Ressalta-se também que a divisão em três classes (A, B e C), é uma questão de conveniência. Há a possibilidade de estabelecimento de tantas classes forem necessárias para o controle almejado (NOVAES et al, 2006).

### 2.3 Custos de Estoque

É notório que a função mais importante do controle de estoque e dos materiais está diretamente relacionada com a administração de vários níveis de estoques, e a lógica e a racionalidade podem ser aplicadas com êxito para a solução dos problemas de estoque. Porém, devemos utilizar com profundidade o formalismo e a racionalização em nossas soluções dos sistemas analíticos. Logo, necessitamos utilizar os métodos analíticos na introdução de custos importantes na formação dos estoques, por várias espécies de custos ,os quais se aplicam às situações de estoque. (POZO, 2007).

Já para Francischini e Gurgel (2004), o conhecimento dos custos relacionados ao estoque são uma das principais preocupações do administrador de materiais. Quando a Empresa encontra-se em ameaça de sobrevivência por conta da existência de custos acima dos concorrentes diretos o controle sobre este item deve ser rigoroso para possíveis aplicações de ações corretivas para reduzi-los a níveis aceitáveis.

Os custos de estoque podem ser divididos em:

a) Custo de Pedido

Na concepção de Pozo (2007), toda vez que uma requisição é gerada, a mesma incorre em custos fixos e variáveis referentes a esse processo. Onde, os custos fixos tratam-se dos custos relacionados aos salários do pessoal envolvido na emissão das requisições, estes não são afetados pela política existente de estoque. Os custos variáveis consistem nas fichas de requisições e nos processos de emissão das mesmas aos fornecedores, bem como, todos os recursos necessários para tal procedimento. Logo, o custo do pedido está diretamente determinado baseado no volume de requisições que ocorrem no período.

Francischini e Gurgel (2002), defendem que o valor gasto pela empresa para que determinado lote de compra possa ser solicitado ao fornecedor e ser entregue é denominado custo de pedido. Tal custo refere-se aos custos administrativos e operacionais da área responsável por compras. Além do custo administrativo, deve-se considerar também possíveis gastos com fretes adicionais cobrado pelo fornecedor e também a empresa pode incorrer em custos de inspeção para lotes parcelados de um mesmo pedido.

Logo, para Francischini e Gurgel (2002), o custo do pedido pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$CP = n (CPAu + CPVu) \dots\dots\dots(06)$$

Onde:

CP = Custo de Pedido

n = N° de pedidos

CPAu = Custo de Pedido Administrativo unitário

CPVu = Custo de Pedido Variável unitário

b) Custo de Manutenção de Estoque

Corresponde aos custos com despesas de armazenamento, tais como: altos volumes, demasiados controles, enormes espaços físicos, sistemas de armazenagem e movimentação e pessoal alocado, equipamentos e sistemas de informações específicos. Trata-se também de

custos associados aos impostos e aos seguros. Devemos considerar também que os itens estão sujeitos a perdas, roubos e obsolescências, aumentando ainda mais os custos de mantê-los em estoque. (POZO, 2007).

Para Faria e Costa (2007), os custos de manutenção de estoque são os incorridos para que os materiais estejam disponíveis no sistema logístico. Tais custos representam uma das principais parcelas nos custo logístico total e ocorrem com as decisões de manter estoques de itens, matérias-primas, etc.

Já para Lambert et al. (1998), é necessário que cada empresa possa determinar seus próprios custos de estoque e deve minimizar ao máximo o total desses custos, em razão de cada nível de serviço exigido pelo requisitante. Os custos de mantimento do estoque devem incluir exclusivamente aqueles que são variantes de acordo com os níveis de estoque e podem ser agrupados em: custo de capital, custos de serviços de inventário (impostos e seguros); custos de espaço de armazenagem ; e custos de risco de estoques.

O administrador é responsável em manter tal custo no menor nível possível, pois trata-se de um dos custos que mais oneram a empresa no que diz respeito a lucratividade. (FRANCISCHINI e GURGEL, 2004).

#### c) Custo por Falta de Estoque

Para Pozo (2007), os custos de falta de um item podem causar sérios prejuízos à empresa compradora. O problema é que tal tipo de custo é difícil de ser calculado com precisão, uma vez que envolve uma série de estimativas, rateios e valores intangíveis.

## **2.4 Previsão de Demanda**

A previsão da demanda é um processo pelo qual se procura antever o que irá ocorrer no futuro para antecipar as providências necessárias para atender àqueles objetivos. Faz parte, portanto, do planejamento da organização e, quanto melhor for a capacidade de antevisto das demandas futuras, melhor será o desempenho da gestão de material no alcance desses objetivos. Planejar é sempre uma atividade voltada para o futuro, e o futuro só se pode prever – daí a importância das previsões de modo geral e da demanda em particular. As previsões sobre a demanda ou o consumo de materiais são fundamentais para a consecução dos objetivos da administração de materiais, que consistem em prover o usuário do material certo

na quantidade solicitada e nas melhores condições operacionais e financeiras para a organização. Previsão vem do latim *previsius*, *previsionis* e significa antever, ver antes, antecipar a visão sobre algo (BARBIERI E MACHLINE, 2006).

A previsão é um processo metodológico para a determinação de dados futuros baseado em modelos estatísticos, matemáticos ou econométricos ou ainda em modelos subjetivos apoiados em uma metodologia de trabalho clara e previamente definida.

Demanda é a quantidade de um bem ou serviço que as pessoas estariam dispostas a adquirir sob determinadas condições. Não se confunde com vendas ou consumo real, que são demandas efetivadas e que podem estar aquém da demanda real caso haja algum tipo de restrição na oferta ou provimento dos bens demandados.

Para Barbieri e Machline (2006), há quatro dimensões em qualquer previsão da demanda. A dimensão do produto refere-se ao nível de desagregação desejado. Pode-se prever a demanda de todos os itens de modo agregado ou desagregar a previsão em classes ou itens específicos. Outra dimensão refere-se à dispersão espacial da demanda, ou seja, ao espaço geográfico onde a demanda futura irá ocorrer. No caso de uma secretaria da saúde de um município, pode ser importante desagregar a previsão por distritos ou bairros para melhor atender à demanda nesses locais. Já no caso de um hospital, pode-se considerar apenas uma dimensão espacial. A dimensão temporal refere-se ao alcance da previsão em termos futuros. É comum falar em previsões de longo, médio e curto prazo. É o horizonte de previsão, ou seja, os períodos futuros que se pretende considerar para efeitos de previsão. Esses prazos são específicos para cada setor de atividade e para cada finalidade específica. A previsão da demanda para efeito de gestão de materiais em hospitais é tipicamente uma previsão de curto prazo, que pode variar desde o próximo mês até no máximo um ano à frente. Por fim, qualquer previsão deve ser realizada pensando em que vai utilizá-la. Para a gestão de materiais, interessa saber a previsão de todos os itens individualizados, ou seja, na máxima desagregação. Já a alta administração e os dirigentes financeiros se interessam por valores agregados, o que só é possível transformando a previsão da demanda de todos os itens individualizados numa única medida.

De acordo com Arnold (1999), a previsão de demanda pode ser considerada um dos processos mais importantes no sistema de produção, logo torna-se a base do planejamento.

Koller e Armstrong (1998) definem a previsão como sendo uma arte, a qual estima a demanda futura antecipando o que os consumidores provavelmente farão em condições futuras.

Para Martins e Laugeni (1999), previsão são métodos que têm por objetivo, determinar dados futuros, baseando-se em estatística, matemática e econometria e não descartando os modelos subjetivos.

Tubino (2000), defende que a previsão de demanda é a estrutura básica para o bom andamento do planejamento estratégico, das finanças e da qualidade de uma Empresa. O autor sugere um modelo composto por 5 etapas na elaboração de um modelo de previsão, o qual é representado na Figura 7.

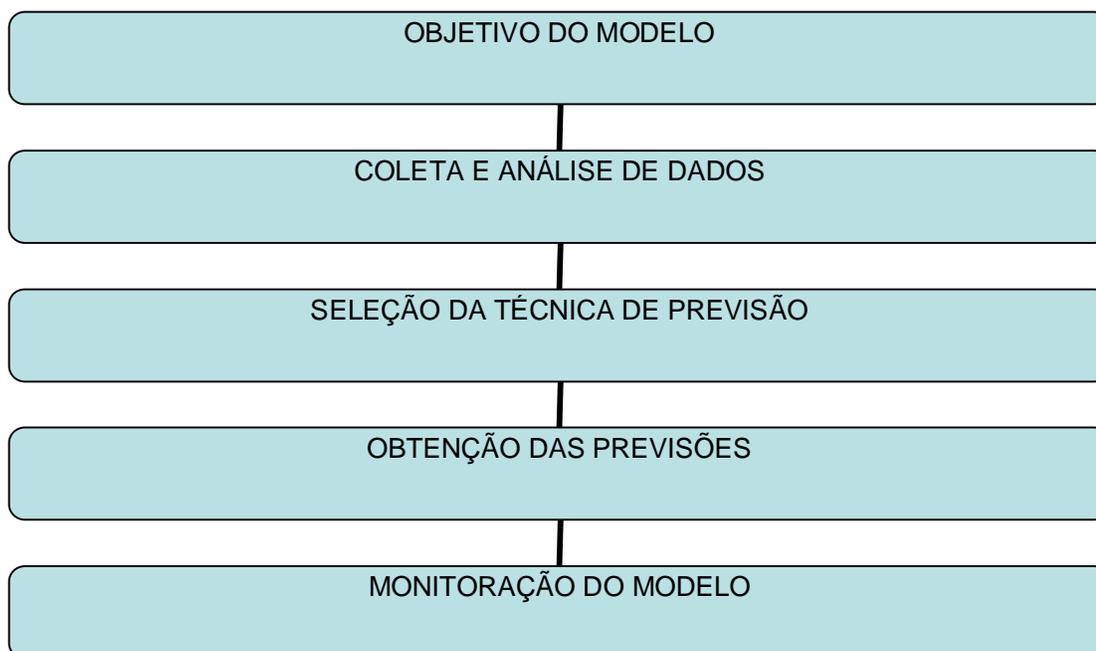


Figura 7- Etapas para a elaboração de um modelo de previsão

Fonte: Tubino , (2000).

Sendo que a primeira etapa é necessária para definir a razão para a elaboração das previsões, concluindo o grau de acuracidade pretendida, os recursos disponíveis e o item/produto que irá se tratado. Após esta etapa surge a necessidade da coleta histórica de dados e análise dos mesmos. Deve-se considerar, segundo Tubino (2000), para a fase de coleta de dados, o seguinte:

- a acurácia da previsão está diretamente ligada com a coleta de dados, ou seja, quanto mais dados históricos coletados, mais próxima será a previsão;

- variações muito próximas dos padrões deverão ser analisadas e substituídas por valores médios, e compatíveis com os comportamentos normais da demanda;

- cada técnica de previsão tem uma compatibilidade com o período a ser utilizado na coleta de dados (diário, semanal, semestral, anual, etc). Assim cada período possui uma técnica mais adequada.

O próximo passo será a escolha da técnica mais adequada na previsão da demanda, sendo que nesta devem ser considerados alguns fatores, tais como: disponibilidade de recursos computacionais, experiências passadas com a aplicação da técnica, período de planejamento para tal técnica, etc.

A etapa da obtenção das previsões, consiste na aplicação dos dados coletados para a obtenção dos parâmetros necessários. E por fim, tem-se a monitorização do erro entre a demanda real e a prevista. (TUBINO, 2000)

Correa et al (2000), seleciona alguns itens que devem ser verificados para previsões eficazes, tais como: conhecer os produtos e suas finalidades, conhecer o processo de análise dos dados históricos, trabalhar com fatos e não apenas com opiniões, documentação das hipóteses conseguidas na elaboração da previsão, entre outros.

Já para Arnold (1999), as previsões são compostas por quatro princípios fundamentais, e o entendimento dos mesmos é fundamental para resultados eficazes das previsões, os princípios são:

- erros são inevitáveis e nunca devem ser descartados;
- deve-se considerar uma estimativa de erro para cada previsão, a qual será expressa por uma porcentagem da previsão ou uma média entre os valores máximo e mínimo;
- considerando-se famílias ou grupos, as previsões são mais eficazes;
- considerando-se períodos de tempo mais curtos, as previsões são mais precisas.

Para Tubino (2000), as técnicas mais simples de se trabalhar, são aquelas baseadas em séries temporais ou projeções e seus modelos são adquiridos basicamente construindo uma curva de demanda e analisando-a. Ao longo do prazo, provavelmente, ocorrem movimentos graduais, denominados tendências. Já os períodos cíclicos que afetam a demanda são as sazonalidades. Há também as variações irregulares que não ocorrem previsivelmente e as quais originam-se a partir de fatores excepcionais.

As variações irregulares, em razão de indeterminações, são tratadas como margem de erro da técnica empregada na previsão. As tendências e as sazonalidades podem ser englobadas nas técnicas baseadas em projeções.

Ainda para Tubino (2000), as irregularidades não são tratadas quando são usadas as técnicas de projeção para se determinar a previsão. Nestas técnicas podem estar previstas as

sazonalidades e as tendências, sempre lembrando que as irregularidades são tratadas nas margens de erros da previsão, pois seu caráter é indeterminado.

Duas técnicas de previsão são expostas por Tubino (2000): a média móvel e a média exponencial, onde na primeira é realizada simplesmente a média aritmética dos períodos tratados; já na segunda técnica cada observação é decrescente no tempo em progressão geométrica.

Ainda segundo o autor, também deve-se prever a inclusão da tendência para se calcular a previsão e sugere a utilização dos métodos da equação linear e dos ajustamento exponencial nesses casos, onde, no primeiro método é gerada uma equação do primeiro grau, ou seja, uma reta, a qual representa a progressão da demanda. No segundo método o cálculo da previsão é feito utilizando-se a previsão da média exponencial móvel da demanda, combinado com uma estimativa exponencial de tendência.

Segundo Slack (1997), considerando a sazonalidade, a previsão pode ser calculada considerando que o próximo período sazonal será igual ao anterior. Já para Tubino(2000), os índices de sazonalidade de vários períodos deverão ser incluídos no cálculo.

Nas previsões que são baseadas em correlações são utilizadas características e informações históricas do item em questão, que é caracterizado como variável dependente, com o histórico da variável independente. O intuito das previsões baseadas em correlações é chegar a uma equação que indique o impacto da variável independente sobre a variável dependente. Quando esta correlação gera uma equação linear, é chamada de regressão linear simples ou regressão dos mínimos quadrados.

## **2.5 Modelos e Métodos de Previsão**

Segundo Dias (1993), existem vários métodos para prever a demanda, os quais podem ser agrupados em duas categorias principais: quantitativos e qualitativos. Os métodos qualitativos envolvem estimação subjetiva através de opiniões de especialistas. Os métodos quantitativos definem explicitamente como a previsão é determinada. A lógica é claramente determinada e as operações são matemáticas. Dois tipos básicos de modelos são usados: modelos de séries temporais e modelos causais.

O processo de previsão, para ter validade com o instrumento de planejamento, deve ser realizado de modo consistente, daí a importância de fazê-lo segundo um modelo de previsão. Qualquer modelo de previsão sempre irá contemplar os seguintes componentes de

modo inter-relacionados: informações, hipóteses sobre o futuro, método de previsão, interpretação, uso e avaliação. Como o futuro ainda vai acontecer é preciso estabelecer hipóteses sobre ele.

Morettin e Toloí (2006), enfatizam que a previsão não constitui um fim em si, e sim apenas um meio de fornecer informações para uma posterior tomada de decisões, visando certos objetivos.

Em relação à demanda futura, há duas hipóteses básicas importantes. O enunciado de uma delas é: a demanda futura é uma função da demanda passada ou, alternativamente, as condições observadas no passado permanecerão no futuro. Esta é a hipótese de projeção.

Outra hipótese básica tem como enunciado que a demanda futura não será uma função da demanda passada por motivos que estão fora do alcance da organização que faz a previsão. Para a previsão da demanda, essa hipótese sugere o uso de julgamentos, opiniões e interpretações sobre possíveis cenários ou ocorrências futuras.

O método a ser escolhido deve ser compatível com a hipótese utilizada e o tipo de informação disponível. Além da adequação entre hipótese e tipo de informação, deve-se observar o horizonte de previsão e o usuário da previsão.

Para Morettin e Toloí (2006), os procedimentos de previsão que são utilizados na prática variam muito, podendo ser simples e intuitivos ou mais quantitativos e complexos, sendo que no primeiro caso, pouca ou nenhuma análise de dados é envolvida, enquanto no segundo caso esta análise pode ser considerável.

Um modelo de previsão pode envolver um ou mais métodos de previsão compatíveis com as hipóteses sobre o futuro e o tipo de informação utilizado.

Os resultados de um modelo são demandas previstas no horizonte de tempo desejado, que, por mais sofisticados que sejam os métodos, não dispensam interpretação por parte de quem irá utilizá-las para tomar decisões. As previsões devem ser acompanhadas para ver se as hipóteses se confirmam ou não.

Para Makridakis(1998), os modelos de previsão podem ser divididos em duas categorias: os métodos quantitativos e os métodos qualitativos. Sendo que os métodos quantitativos são baseados em modelos matemáticos e podemos considerá-los como métodos de previsão. Já os modelos qualitativos são métodos não analíticos baseados em julgamentos, intuição, experiência dos envolvidos, etc, e podem ser considerados como métodos de predição.

Os métodos quantitativos são os mais utilizados como ferramenta na tomada de decisões, e são baseados basicamente em dados históricos do fenômeno estudado.

Para Moretin e Tolo (2006), os modelos de previsão baseados em dados históricos são compostos de 3 variáveis básicas que influenciam no comportamento do fenômeno, são elas:

- tendências;
- sazonalidade;
- variações aleatórias.

A Figura 8 relaciona algumas ferramentas utilizadas para a obtenção de previsão de demanda.

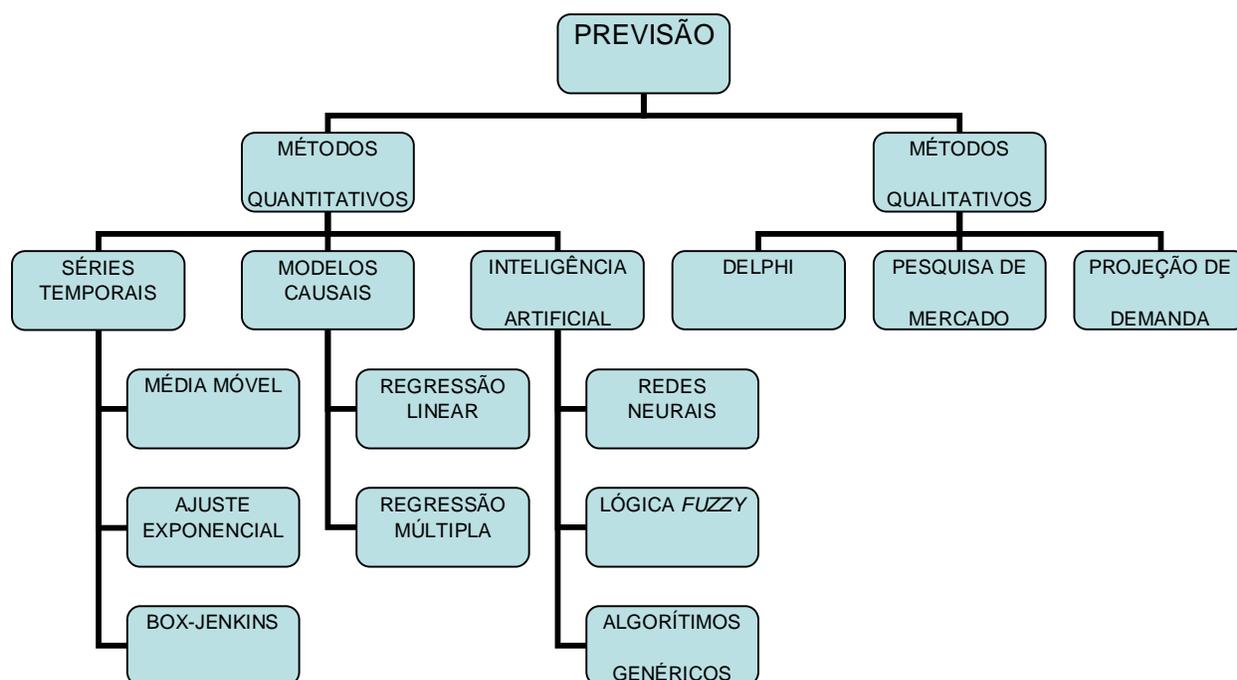


Figura 8 - Métodos utilizados para prever demanda

Fonte: Silva (2003)

A disponibilidade de dados históricos dos itens tratados neste presente estudo, nos direciona a uma pesquisa voltada às séries temporais, sendo que estas serão a base teórica para a aplicação dos métodos previstos nestas séries.

## 2.6 Classificação dos Métodos

Segundo Bowersox e Closs (2001), os métodos utilizados para previsão podem ser divididos em dois grupos: Métodos Qualitativos e Métodos Quantitativos, os quais são divididos em séries causais e temporais.

- a) Métodos Qualitativos: São baseados no julgamento, ou seja, estimativas e opiniões e é utilizado quando não existem dados disponíveis.

As técnicas qualitativas são baseadas na experiência e no conhecimento especializado, essas técnicas costumam ser bastante caras em termos de custos e tempo.

- b) Métodos Quantitativos: São aqueles que utilizam dados históricos para calcular matematicamente extrapolações de dados futuros, essa técnica, segundo Makridakis et al.(1998), pode ser aplicada quando: as informações são disponíveis sobre o passado; as informações podem ser quantificadas em termos matemáticos e na possibilidade de assumir que alguns aspectos do padrão verificado no passado continuarão no futuro.

- Métodos Causais: - Regressão simples;
  - Regressão múltipla;
  - Modelos de entrada/saída;
  - Principais indicadores.
- Séries Temporais: - Média móvel simples;
  - Média móvel ponderada;
  - Média ponderada exponencial.

Dentre os métodos quantitativos, destacam-se:

### 2.6.1 Suavização Exponencial

Para Morettin e Tolo (2006), uma série temporal flutua em torno de um nível base, o método da suavização exponencial simples pode ser usado para obter boas previsões para

valores futuros da série. Para tal, é calculada a média suavizada  $S_t$  do período corrente  $t$  a partir dos seguintes dados:

- $S_{t-1}$ : média suavizada mais recente (calculada no período  $t-1$  e que previu a demanda do período  $t$ ).

- $D_t$ : demanda real do período corrente  $t$ .

- $\alpha \in (0,1)$ : constante de suavização exponencial (na prática,  $\alpha \in [0,1;0,3]$ ).

A equação chave para suavização exponencial simples é:

$$S_t = S_{t-1} + \alpha(D_t - S_{t-1}) \dots\dots\dots(07)$$

Através de manipulação algébrica da equação, obtemos:

$$S_t = \alpha D_t + (1-\alpha) S_{t-1} \dots\dots\dots(08)$$

Observe que  $D_t$  é a demanda real no instante  $t$  e que contém componentes de variações aleatórias. A média suavizada  $S_t$  desconta os efeitos das variações aleatórias. Se, por exemplo,  $\alpha = 0,2$ , então a média suavizada exponencial  $S_t$  no período  $t$  é determinada por:

- 20% da informação de demanda  $D_t$
- 80% da média suavizada exponencial  $S_{t-1}$ .

Assim, 80% das variações aleatórias possíveis incluídas em  $D_t$  são descontadas. Pequenos valores de  $\alpha$  têm grande efeito suavizador enquanto grandes valores de  $\alpha$  reagem mais rapidamente a mudanças na demanda atual.

Para se inicializar o procedimento de previsão (ou seja, calcular  $S_1$ ) é necessário um valor para  $S_0$ . Em geral, ou toma-se o valor observado no período imediatamente anterior ao período 1 ou utiliza-se uma estimativa. Assim como nas previsões com média móvel,  $f_{t,k}$  é a previsão para  $D_{t+k}$  feita no final do período  $t$ . Ou seja:

$$S_t = f_{t,k} \dots\dots\dots(09)$$

Assumindo-se que estamos tentando prever a demanda para o próximo período, o erro de predição de  $D$ , é dado por:

$$E_t = D_{t-\hat{t}-1,1} - S_{t-1} \dots\dots\dots(10)$$

Introduzindo esta expressão em equação, temos:

$$S_t = S_{t-1} + \alpha(D_t - S_{t-1}) = S_{t-1} + \alpha e_t \dots\dots\dots(11)$$

Portanto, a nova previsão  $S_t = f_{t,1}$  é igual à previsão anterior  $S_{t-1}$  mais uma fração do erro  $e_t$  do período  $t$ . Isso implica que se superestimamos o valor de  $S_{t-1}$ , baixamos o valor da próxima previsão  $S_t$ ; se subestimamos o valor de  $S_{t-1}$ , aumentamos o valor de  $S_t$ .

## 2.6.2 Método de Holt

Segundo Morettin e Toloi (2006), se existem indicações de que uma série temporal exibe uma tendência linear (e nenhuma sazonalidade), o método de Holt geralmente oferece bons resultados. No fim do  $t$ ésimo período, o método de Holt provê uma estimativa:

- Do nível base  $S_t$ ;
- Da tendência por período  $T_t$ , da série.

Por exemplo, suponha que  $S_{10} = 10$  e  $T_{10} = 3$ . Isso significa que após observar  $D_{10}$  acreditamos que o nível base é 10 e que o mesmo está crescendo 3 unidades por período. Após observar  $D_t$ , as seguintes equações são usadas para atualizar as estimativas da base e da tendência,  $\alpha$  e  $\beta$  são constantes de suavização, cada uma entre 0 e 1.

$$S_t = \alpha D_t + (1-\alpha) (S_{t-1} + T_{t-1}) \dots\dots\dots(12)$$

$$T_t = \beta (S_t - S_{t-1}) + (1-\beta) (T_{t-1}) \dots\dots\dots(13)$$

Para calcular  $S_t$ , tomamos uma média ponderada das quantidades seguintes:

- $D_t$ : demanda do período corrente.
- $S_{t-1} + T_{t-1}$ : estimativa (feita em  $t-1$ ) do nível base do período  $t$  baseada nos dados anteriores.

Para calcular  $T_t$ , tomamos uma média ponderada das seguintes 2 quantidades:

- $S_t - S_{t-1}$  (tendência aparente): diferença entre as médias suavizadas do período  $t-1$  e do período  $t$ .
- $T_{t-1}$ : estimativa anterior da tendência.

Assim como no método de suavização exponencial simples, definimos  $f_{t,k}$  como a previsão para  $D_{t+k}$  feita no final do período  $t$ . Então:

$$F_{t,k} = S_t + kT_t \dots\dots\dots(43)$$

Para inicializar o método de Holt, necessitamos de uma estimativa inicial ( $S_0$ ) da base e de uma iniciativa inicial ( $T_0$ ) da tendência. Podemos tomar  $T_0$  igual ao aumento médio mensal na série temporal durante o ano anterior e podemos fazer  $S_0$  igual à observação do último mês.

### 2.6.3 Método de Winter

O método de Winter é usado para prever séries temporais para as quais tendências e sazonalidade estão presentes (Morettin e Toloí, 2006).

Para descrever o método de Winter, requer-se duas definições:

- $c$ : número de períodos no comprimento do padrão sazonal ( $c=4$  para dados trimestrais,  $c=12$  para dados mensais).

- $s_t$ : estimativa do fator multiplicativo sazonal para o mês  $t$ , obtido após observar  $D_t$ .

Nas equações seguintes,  $S_t$  e  $T_t$  têm o mesmo significado utilizado no método de Holt. A cada período,  $S_t$ ,  $T_t$  e  $s_t$  são atualizados (nesta ordem). Novamente,  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  são constantes de suavização, cada qual entre 0 e 1.

$$S_t = \alpha (D_t/s_{t-c}) + (1-\alpha)(S_{t-1}+T_{t-1}) \dots\dots\dots(15)$$

$$T_t = \beta (S_t-S_{t-1})+(1-\beta)T_{t-1} \dots\dots\dots(16)$$

### 2.7 Medida e Controle do Erro

A diferença entre o valor da demanda prevista e ao que realmente ocorreu é considerado erro de previsão, o qual pode ser gerado em razão: de falhas na inclusão de valores corretos, utilização de relacionamentos errados entre variáveis, emprego da linha de tendência errada, localização da demanda sazonal em pontos diferentes de onde ela ocorre, existência de algumas tendências seculares indeterminadas, entre outras.

Segundo Bowersox e Closs (2001), existem três estágios para reduzir os erros de previsão. Em primeiro lugar, os parâmetros adequados de avaliação devem ser definidos. Em segundo, deve ser determinado o nível de avaliação ou retorno de resultados, finalmente, estabelecimento de pontos de realimentação no processo, com a finalidade de melhorar a acuracidade nas previsões.

Barbieri e Machline (2006) consideram que toda previsão deve ser avaliada para verificar se o fato está acompanhando a demanda futura, sendo que a ferramenta que permite avaliar a previsão é o erro corrente de previsão, podendo ser expresso através da fórmula:

$$E_i = D_i - P_i \dots\dots\dots(17)$$

Onde:  $E_i$  é igual erro corrente do período  $i$ ;

$D_i$  é igual a demanda real do período  $i$ ;

$P_i$  é igual a previsão do período  $i$ .

## 2.8 Sazonalidade

As oscilações periódicas e regulares ao longo da curva de tendência produzida por fatos as situações de caráter repetitivas, denomina-se sazonalidade (BARBIERI e MACHLINE, 2006).

A Sazonalidade se trata de uma estimativa de quanto a demanda, durante um determinado período, será maior ou menor que a demanda média do produto. Pode ser indicada através do índice sazonal, o qual é conseguido através da fórmula abaixo:

O índice sazonal é igual a demanda média para o período dividido pela demanda média para todos os períodos

Sendo que, o período pode ser considerado diário, semanal, mensal ou trimestral, dependendo da base para sazonalidade. Considera-se que a demanda média para todos os períodos é um valor que neutraliza a sazonalidade.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Materiais**

Computador;

Papel, Impressora;

Pen drive;

Livros sobre o assunto abordado;

Relatórios de demanda do item estudado.

#### **3.2 Métodos**

As metodologias empregadas foram pesquisas bibliográficas e análises documentais com o objetivo de extrair o histórico de demanda do item estudado, além de utilizar-se de análises comparativas entre os métodos de previsão propostos (método de suavização exponencial, método de Winter e método de Holt) e o método utilizado atualmente pela seção responsável.

### **3.3 Estudo de caso**

#### **3.3.1 Local de estudo**

O Hospital Escola, no qual será realizado o estudo, é situado no Distrito de Rubião Júnior e teve suas atividades iniciadas em 1967, com 48 leitos. Atualmente, sua capacidade é de 374 leitos, somados à 34 leitos de UTI. Conta com um corpo clínico formado por médicos contratados e docentes num total de aproximadamente 318 profissionais e um quadro de pessoal de enfermagem e apoio, num total de 1813 funcionários aproximadamente. O local ocupa uma área total de 45.127m<sup>2</sup>.

O local objeto de estudo, trata-se de uma Seção específica e de suma importância inserida no Hospital, que é Seção de Suprimento, a qual conta com 12 servidores, sendo responsáveis pelo abastecimento de todas as unidades hospitalares (enfermarias) e unidades administrativas. Trabalha com um estoque de aproximadamente 3.000 itens, subdivididos em materiais médicos, de limpeza e de escritório e informática.

#### **3.3.2 Problemática**

No local estudado, verificou-se que o método de previsão de demanda, baseia-se na média aritmética do consumo de material médico dos últimos três meses, sendo que o referido método não foi aferido e não tem embasamento técnico que comprove a sua viabilidade econômica.

Para a comprovação da viabilidade econômica de tal método, o presente estudo busca a aplicação de outros métodos de comparação, por meio da avaliação dos três métodos envolvidos,; sendo o Método de Holtz, Método de Winter e o Método de suavização exponencial.

#### **3.3.3 Seleção do item estudado**

O material estudado, fio cirúrgico, um item de extrema importância para o hospital, já que a maioria é utilizado em cirurgias, sendo que já houve várias ocorrências de falta do material em situações de emergências.

Foram analisados os relatórios de consumo de fios cirúrgicos de 36 meses anteriores,

os quais compreende o período de abril/2008 março/2011.

Ante a análise, nota-se a presença de sazonalidades ocorridas, geralmente, em certos meses do ano, os quais compreende às férias: dezembro, janeiro e julho.

Para facilitar a pesquisa, os fios cirúrgicos foram divididos em grupos de acordo com o modelo, sendo eles: fios 0; fios 2-0; fios 3-0; fios 4-0; fios 5-0; fios 6-e fios 7-0, 8-0 e 9-0, sendo que foi aplicada a curva ABC em cada grupo para que pudessem ser separados os fios de maior valor monetário. A partir desta seleção aplicou-se os métodos de previsão de demanda para cada item de maior valor de cada grupo.

Os fios cirúrgicos e seus respectivos grupos estudados encontram-se no apêndice 1 do trabalho.

Aplicando-se a Curva ABC em cada grupo de fio, obteve-se os fios para serem trabalhados, conforme tabelas 03, 04, 05, 06, 07, 08 e 09, abaixo:

Tabela 3 - Classificação ABC Grupo 0

<i>FIOS CIRÚRGICOS 0</i>							
<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Cons. Médio</b>	<b>Vlr Médio</b>	<b>Mov. Vlr</b>	<b>Percentual</b>	<b>Acumulado</b>	<b>Classe.</b>
1	FIO 0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	294,00	R\$ 15,00	R\$ 4.410,00	69,2196%	69,2196%	A
2	FIO 0 CATGUT SIMPLES	44,00	R\$ 10,99	R\$ 483,56	7,5900%	76,8096%	A
3	FIO 0 ALGODÃO AZUL	38,00	R\$ 9,00	R\$ 342,00	5,3680%	82,1776%	A
4	FIO 0 MONOF. NYLON PRETO	69,00	R\$ 4,00	R\$ 276,00	4,3321%	86,5097%	A
5	FIO 0 POLIPROPILENO AZUL	25,00	R\$ 6,00	R\$ 150,00	2,3544%	88,8641%	B
6	FIO 0 POLIPROPILENO AZUL	29,00	R\$ 5,00	R\$ 145,00	2,2759%	91,1401%	B
7	FIO 0 CATGUT SIMPLES SEM AG.	5,00	R\$ 20,00	R\$ 100,00	1,5696%	92,7097%	B
8	FIO 0 POLIESTER VERDE SEM AG.	33,00	R\$ 3,00	R\$ 99,00	1,5539%	94,2636%	B
9	FIO 0 MONOF. NYLON PRETO	45,00	R\$ 2,00	R\$ 90,00	1,4126%	95,6762%	B
10	FIO 0 SEDA PRETA	16,00	R\$ 4,00	R\$ 64,00	1,0045%	96,6808%	B
11	FIO 0 CATGUT CROMADO	29,00	R\$ 2,00	R\$ 58,00	0,9104%	97,5911%	C
12	FIO 0 SEDA PRETA SEM AG.	29,00	R\$ 2,00	R\$ 58,00	0,9104%	98,5015%	C
13	FIO 0 CATGUT CROMADO SEM AG.	3,00	R\$ 10,00	R\$ 30,00	0,4709%	98,9724%	C
14	FIO 0 CATGUT CROMADO	14,00	R\$ 2,00	R\$ 28,00	0,4395%	99,4119%	C
15	FIO 0 CATGUT CROMADO	8,00	R\$ 3,00	R\$ 24,00	0,3767%	99,7886%	C
16	FIO 0 AÇO SEM AGULHA	3,00	R\$ 1,99	R\$ 5,97	0,0937%	99,8823%	C
17	FIO 0 CATGUT SIMPLES	1,00	R\$ 3,50	R\$ 3,50	0,0549%	99,9372%	C
18	FIO 0 CATGUT CROMADO	1,00	R\$ 3,00	R\$ 3,00	0,0471%	99,9843%	C
19	FIO 0 POLIESTER VERDE	1,00	R\$ 1,00	R\$ 1,00	0,0157%	100,0000%	C

Tabela 4 - Classificação ABC Grupo 2-0

<i>FIOS CIRÚRGICOS 2-0</i>							
Item	Descrição	Cons. Médio	Vlr Médio	Mov. Vlr	Percentual	Acumulado	Classe
1	FIO 2-0 ALGODÃO PRETO SEM AG.	41,00	R\$ 15,00	R\$ 615,00	1319,78%	6032,34%	A
2	FIO 2-0 CATGUT SIMPLES	149,00	R\$ 4,00	R\$ 596,00	1279,00%	7311,35%	A
3	FIO 2-0 MONOF. NYLON PRETO	83,00	R\$ 5,00	R\$ 415,00	890,58%	8201,93%	A
4	FIO 2-0 ALGODÃO BRANCO SEM AG.	12,00	R\$ 10,99	R\$ 131,88	283,01%	8484,94%	B
5	FIO 2-0 MONOF. NYLON PRETO	61,00	R\$ 2,00	R\$ 122,00	261,81%	8746,75%	B
6	FIO 2-0 POLIESTER VERDE	6,00	R\$ 20,00	R\$ 120,00	257,52%	9004,27%	B
7	FIO 2-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	30,00	R\$ 3,00	R\$ 90,00	193,14%	9197,40%	B
8	FIO 2-0 POLIESTER VERDE	29,00	R\$ 3,00	R\$ 87,00	186,70%	9384,10%	B
19	FIO 2-0 CATGUT SIMPLES SEM AG.	14,00	R\$ 6,00	R\$ 84,00	180,26%	9564,37%	C
10	FIO 2-0 POLIESTER VERDE SEM AG.	16,00	R\$ 4,00	R\$ 64,00	137,34%	9701,71%	C
11	FIO 2-0 POLIESTER VERDE	27,00	R\$ 2,00	R\$ 54,00	115,88%	9817,59%	C
12	FIO 2-0 AÇO SEM AG.	3,00	R\$ 10,00	R\$ 30,00	64,38%	9881,97%	C
13	FIO 2-0 CATGUT SIMPLES	10,00	R\$ 3,00	R\$ 30,00	64,38%	9946,35%	C
14	FIO 2-0 SEDA PRETA SEM AG.	6,00	R\$ 2,00	R\$ 12,00	25,75%	9972,10%	C
15	FIO 2-0 CATGUT SIMPLES	2,00	R\$ 3,50	R\$ 7,00	15,02%	9987,12%	C
16	FIO 2-0 CATGUT CROMADO SEM AG.	3,00	R\$ 2,00	R\$ 6,00	12,88%	10000,00%	C
17	FIO 2-0 MONOF. NYLON PRETO	0,00	R\$ 1,99	R\$ 0,00	0,00%	10000,00%	C

Tabela 5 - Classificação ABC Grupo 3-0

<i>FIOS CIRÚRGICOS 3-0</i>							
Item	Descrição	Cons. Médio	Vlr Médio	Mov. Vlr	Percentual	Acumulado	Classe
1	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO	971,00	R\$ 1,76	R\$ 1.708,96	40,3643%	40,3643%	A
2	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	20,00	R\$ 18,30	R\$ 366,00	8,6446%	49,0089%	A
3	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. INCOLOR	54,00	R\$ 6,00	R\$ 324,00	7,6526%	56,6616%	A
4	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	51,00	R\$ 5,76	R\$ 293,76	6,9384%	63,5999%	A
5	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	51,00	R\$ 5,40	R\$ 275,40	6,5047%	70,1047%	A
6	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	44,00	R\$ 6,00	R\$ 264,00	6,2355%	76,3402%	A
7	FIO 3-0 POLIPROPILENO AZUL	32,00	R\$ 3,96	R\$ 126,72	2,9930%	79,3332%	B
8	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO	78,00	R\$ 1,60	R\$ 124,80	2,9477%	82,2809%	B
9	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO	62,00	R\$ 1,76	R\$ 109,12	2,5773%	84,8582%	B
10	FIO 3-0 POLIPROPILENO AZUL	52,00	R\$ 2,03	R\$ 105,56	2,4932%	87,3514%	B
11	FIO 3-0 CATGUT CROMADO	53,00	R\$ 1,99	R\$ 105,47	2,4911%	89,8426%	B
12	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO	37,00	R\$ 2,80	R\$ 103,60	2,4470%	92,2895%	B
13	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	17,00	R\$ 6,00	R\$ 102,00	2,4092%	94,6987%	B
14	FIO 3-0 POLIESTER VERDE	6,00	R\$ 5,46	R\$ 32,76	0,7738%	95,4724%	B
15	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO	10,00	R\$ 2,69	R\$ 26,90	0,6354%	96,1078%	C
16	FIO 3-0 CATGUT SIMPLES	13,00	R\$ 2,02	R\$ 26,26	0,6202%	96,7280%	C
17	FIO 3-0 POLIESTER VERDE	3,00	R\$ 8,50	R\$ 25,50	0,6023%	97,3303%	C
18	FIO 3-0 CATGUT SIMPLES	10,00	R\$ 1,99	R\$ 19,90	0,4700%	97,8003%	C
19	FIO 3-0 CATGUT SIMPLES	8,00	R\$ 2,02	R\$ 16,16	0,3817%	98,1820%	C
20	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. INCOLOR	5,00	R\$ 3,00	R\$ 15,00	0,3543%	98,5363%	C
21	FIO 3-0 POLIESTER VERDE	3,00	R\$ 4,94	R\$ 14,82	0,3500%	98,8864%	C
22	FIO 3-0 POLIPROPILENO AZUL	6,00	R\$ 1,99	R\$ 11,94	0,2820%	99,1684%	C
23	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. INCOLOR	4,00	R\$ 2,50	R\$ 10,00	0,2362%	99,4046%	C
24	FIO 3-0 ALGODÃO	7,00	R\$ 1,20	R\$ 8,40	0,1984%	99,6030%	C
25	FIO 3-0 POLIESTER VERDE	1,00	R\$ 7,80	R\$ 7,80	0,1842%	99,7872%	C
26	FIO 3-0 POLIESTER VERDE	1,00	R\$ 5,91	R\$ 5,91	0,1396%	99,9268%	C
27	FIO 3-0 CATGUT SIMPLES SEM AG.	1,00	R\$ 1,98	R\$ 1,98	0,0468%	99,9735%	C

28	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO SEM AG.	1,00	R\$ 1,12	R\$ 1,12	0,0265%	100,0000%	C
----	------------------------------------	------	----------	----------	---------	-----------	---

Tabela 6 - Classificação ABC Grupo 4-0

<i>FIOS CIRÚRGICOS 4-0</i>							
Item	Descrição	Cons. Médio	Vlr Médio	Mov. Vlr	Percentual	Acumulado	Classe
1	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO	925,00	R\$ 2,20	R\$ 2.035,00	51,4721%	51,4721%	A
2	FIO 4-0 POLIPROPILENO AZUL	131,00	R\$ 5,08	R\$ 665,48	16,8323%	68,3043%	A
3	FIO 4-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	48,00	R\$ 5,40	R\$ 259,20	6,5561%	74,8604%	A
4	FIO 4-0 MONOF. NYLON INCOLOR	135,00	R\$ 1,38	R\$ 186,30	4,7122%	79,5725%	A
5	FIO 4-0 CATGUT CROMADO	65,00	R\$ 1,99	R\$ 129,35	3,2717%	82,8442%	B
6	FIO 4-0 SUTURA ABSORV. INCOLOR	22,00	R\$ 5,81	R\$ 127,82	3,2330%	86,0772%	B
7	FIO 4-0 SUTURA ABSORV. INCOLOR	26,00	R\$ 4,82	R\$ 125,32	3,1698%	89,2470%	B
8	FIO 4-0 POLIPROPILENO AZUL	5,00	R\$ 15,50	R\$ 77,50	1,9602%	91,2073%	B
9	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO	41,00	R\$ 1,49	R\$ 61,09	1,5452%	92,7524%	B
10	FIO 4-0 CATGUT CROMADO SIMPLES	28	R\$ 2,02	R\$ 56,56	1,4306%	94,1830%	B
11	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO	23,00	R\$ 1,90	R\$ 43,70	1,1053%	95,2883%	B
12	FIO 4-0 POLIPROPILENO AZUL	8,00	R\$ 5,20	R\$ 41,60	1,0522%	96,3406%	C
13	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO	18,00	R\$ 1,68	R\$ 30,24	0,7649%	97,1054%	C
14	FIO 4-0 ALGODÃO INCOLOR SEM AG.	17	R\$ 1,50	R\$ 25,50	0,6450%	97,7504%	C
15	FIO 4-0 SUTURA VIOLETA	3,00	R\$ 6,00	R\$ 18,00	0,4553%	98,2057%	C
16	FIO 4-0 POLIESTER VERDE	3,00	R\$ 5,40	R\$ 16,20	0,4098%	98,6154%	C
17	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO	7,00	R\$ 2,08	R\$ 14,56	0,3683%	98,9837%	C
18	FIO 4-0 CATGUR SIMPLES	5,00	R\$ 2,39	R\$ 11,95	0,3023%	99,2860%	C
19	FIO 4-0 POLIESTER VERDE	2,00	R\$ 5,59	R\$ 11,18	0,2828%	99,5687%	C
20	FIO 4-0 SUTURA ABSORV. INCOLOR	2,00	R\$ 5,30	R\$ 10,60	0,2681%	99,8369%	C
21	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO	3,00	R\$ 2,15	R\$ 6,45	0,1631%	100,0000%	C

Tabela 7 - Classificação ABC Grupo 5-0

<i>FIOS CIRÚRGICOS 5-0</i>							
Item	Descrição	Cons. Médio	Vlr Médio	Mov. Vlr	Percentual	Acumulado	Classe
1	FIO 5-0 POLIPROPILENO AZUL	91,00	R\$ 5,50	R\$ 500,50	38,1008%	38,1008%	A
2	FIO 5-0 MONOF. NYLON PRETO	217,00	R\$ 2,02	R\$ 438,34	33,3689%	71,4697%	A
3	FIO 5-0 MONOG. NYLON PRETO	24,00	R\$ 5,62	R\$ 134,88	10,2678%	81,7375%	A
4	FIO 5-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	6,00	R\$ 7,53	R\$ 45,18	3,4394%	85,1768%	B
5	FIO 5-0 MONOG. NYLON INCOLOR	23,00	R\$ 1,90	R\$ 43,70	3,3267%	88,5035%	B
6	FIO 5-0 SUTURA ABS. VIOLETA	1,00	R\$ 31,18	R\$ 31,18	2,3736%	90,8771%	B
7	FIO 5-0 CATGUT CROMADO	14,00	R\$ 2,22	R\$ 31,08	2,3660%	93,2431%	B
8	FIO 5.0 SUTURA ABSOR. VIOLETA	5,00	R\$ 5,10	R\$ 25,50	1,9412%	95,1843%	C
9	FIO 5-0 SEDA PRETA	6,00	R\$ 4,08	R\$ 24,48	1,8636%	97,0479%	C
10	FIO 5-0 SUTURA ABSORV. INCOLOR	3	R\$ 6,25	R\$ 18,75	1,4274%	98,4752%	C
11	FIO 5-0 CATGUT SIMPLES	4,00	R\$ 2,22	R\$ 8,88	0,6760%	99,1512%	C
12	FIO 5-0 SUTURA ABSORV. INCOLOR	1,00	R\$ 6,00	R\$ 6,00	0,4568%	99,6080%	C
13	FIO 5-0 SUTURA ABSORV. INCOLOR	1,00	R\$ 5,15	R\$ 5,15	0,3920%	100,0000%	C

Tabela 8 - Classificação ABC Grupo 6-0

<i>FIOS CIRÚRGICOS 6-0</i>							
Item	Descrição	Cons. Médio	Vlr Médio	Mov. Vlr	Percentual	Acumulado	Classif.
1	FIO 6-0 POLIPROPILENO AZUL	99,00	R\$ 9,00	R\$ 891,00	4668,78%	4668,78%	A
2	FIO 6-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	12,00	R\$ 41,21	R\$ 494,52	2591,25%	7260,04%	A
3	FIO 6-0 MONOF. NYLON PRETO	115,00	R\$ 2,07	R\$ 238,05	1247,37%	8507,40%	B
4	FIO 6-0 POLIESTER BRANCO	23,00	R\$ 6,95	R\$ 159,85	837,60%	9345,01%	B
5	FIO 6-0 MONOF. NYLON PRETO	5,00	R\$ 8,10	R\$ 40,50	212,22%	9557,23%	C
6	FIO 6-0 SEDA PRETA	8,00	R\$ 4,50	R\$ 36,00	188,64%	9745,86%	C
7	FIO 6-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	5,00	R\$ 5,50	R\$ 27,50	144,10%	9889,96%	C
8	FIO 6-0 POLIPROPILENO AZUL	3,00	R\$ 7,00	R\$ 21,00	110,04%	10000,00%	C

Tabela 9 - Classificação ABC Grupos 7-0; 8-0; 9-0 e 10-0

<i>FIOS CIRÚRGICOS 7-0; 8-0; 9-0 e 10-0</i>							
Item	Descrição	Cons. Médio	Preço Médio	Mov. Vlr	Percentual	Acumulado	Classe
1	FIO 7-0 POLIPROPILENO AZUL	77,00	R\$ 13,50	R\$ 1.039,50	27,4658%	27,4658%	A
2	FIO 7-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	23,00	R\$ 42,86	R\$ 985,78	26,0464%	53,522%	A
3	FIO 10-0 MONOF. NYLON PRETO	14,00	R\$ 24,00	R\$ 336,00	8,8778%	62,3900%	A
4	FIO 8-0 MONOF. NYLON PRETO	3,00	R\$ 101,00	R\$ 303,00	8,0059%	70,3959%	B
5	FIO 8-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	6,00	R\$ 47,00	R\$ 282,00	7,4510%	77,8469%	B
6	FIO 10-0 MONOF. NYLON PRETO	6	R\$ 29,00	R\$ 174,00	4,5974%	82,4444%	B
7	FIO 10-0 MONOF. NYLON PRETO	1,00	R\$ 129,90	R\$ 129,90	3,4322%	85,8766%	B
8	FIO 10-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	3,00	R\$ 39,00	R\$ 117,00	3,0914%	88,9680%	B
9	FIO 10-0 MONOF. NYLON PRETO	6,00	R\$ 18,85	R\$ 113,10	2,9883%	91,9563%	C
10	FIO 10-0 POLIPROPILENO AZUL	2,00	R\$ 50,00	R\$ 100,00	2,6422%	94,5985%	C
11	FIO 8-0 MONOF. NYLON PRETO	3,00	R\$ 20,21	R\$ 60,63	1,6020%	96,2005%	C
12	FIO 10-0 POLIPROPILENO AZUL	1,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00	1,3211%	97,5216%	C
13	FIO 10-0 MONOF. NYLON PRETO	2	R\$ 22,80	R\$ 45,60	1,2048%	98,7265%	C
14	FIO 9-0 MONOF. NYLON PRETO	1,00	R\$ 23,90	R\$ 23,90	0,6315%	99,3579%	C
15	FIO 9-0 MONOF. NYLON PRETO	1,00	R\$ 18,00	R\$ 18,00	0,4756%	99,8335%	C
16	FIO 7-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA	1,00	R\$ 6,30	R\$ 6,30	0,1665%	100,0000%	C

Obtendo-se, então, os fios a serem trabalhados, apresentados na tabela10 abaixo:

Tabela 10 - Principais Fios Cirúrgicos da Classe A

<i>Grupo</i>	<i>Descrição do fio</i>
0	FIO 0 SUTURA ABSORV. VIOLETA AG. 1/2 CIR. CIL. 4.0CM
2-0	FIO 2-0 CATGUT CROMADO AG. 1/2 CIR. CIL. 2.5 CM
3-0	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. TRIANG. 3.0 CM
4-0	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. TRIANG. 2.0 CM
5-0	FIO 5-0 POLIPROPILENO AZUL 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 1.5 CM
6-0	FIO 6-0 POLIPROPILENO AZUL 2 AG. 3/8 CIR. CIL. 1.3 CM
7-0; 8-0; 9-0 e 10-0	FIO 7-0 POLIPROPILENO AZUL 2 AG. 3/8 CIR. CIL. 1.0 CM

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

### 4.1 Comparação entre os métodos

Os custos variam de acordo com o volume de compra, logo, se a compra realizada sem respaldo de previsões mais precisas poder haver sérios problemas com o estoque, seja pelo lado financeiro ou pelo lado qualitativo do serviço, pois se a compra for realizada além da demanda o orçamento será onerado sem precisão, por outro lado, se a compra for realizada abaixo da demanda o estoque será comprometido.

Nota-se que o método empregado atualmente não pode ser considerado o mais adequado, conforme comparação ilustrada na tabela 11:

Tabela 11 - Comparação entre a Demanda Real e a Previsão pelo método da Média aritmética

<i>Grupo</i>	<i>Descrição do fio</i>	<i>Demanda Real de Março/11</i>	<i>Previsão para Março/2011</i>
0	FIO 0 SUTURA ABSORVÍVEL	348	657
2-0	FIO 2-0 CATGUT CROMADO	72	180
3-0	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO	1248	2516
4-0	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO	1022	2347
5-0	FIO 5-0 POLIPROPILENO AZUL	136	193
6-0	FIO 6-0 POLIPROPILENO AZUL	154	245
7-0; 8-0;9-0 e 10-0	FIO 7-0 POLIPROPILENO AZUL	140	170

Considerando os valores médios dos fios cirúrgicos, observou-se, também, que com o método empregado hoje, ou seja, a média aritmética dos três meses anteriores

(dezembro/2010, janeiro/2011 e fevereiro/2011), está sendo onerado o orçamento sem necessidade, conforme demonstrado na tabela 12:

Tabela 12 - Comparação de valores gastos na Demanda real e a Demanda prevista pelo método da média aritmética

<i>Item</i>	<i>Valor médio</i>	<i>Valor da demanda real de março/11</i>	<i>Valor previsto para março/11</i>
Fio 0 Sut. Absorvível	R\$ 15,00	R\$ 5.220,00	R\$ 9.855,00
Fio 2-0 Catgut Cromado	R\$ 15,00	R\$ 1.080,00	R\$ 2.700,00
Fio 3-0 Monof. Nylon Preto	R\$ 1,76	R\$ 2.196,48	R\$ 4.428,16
Fio 4-0 Monof. Nylon Preto	R\$ 2,20	R\$ 2.248,40	R\$ 5.162,67
Fio 5-0 Polipropileno Azul	R\$ 5,50	R\$ 748,00	R\$ 1.063,33
Fio 6-0 Polipropileno Azul	R\$ 9,00	R\$ 1.386,00	R\$ 2.208,00
Fio 7-0 Polipropileno Azul	R\$ 13,50	R\$ 1.890,00	R\$ 2.290,50
	Valor Total	R\$14.768,88	R\$ 27.707,66

Observa-se que a diferença entre a demanda real para Março/2011 e o valor da previsão para o mesmo período é R\$ 12.938,78, valor este que não pode ser considerado irrelevante para a Instituição.

Utilizou-se para o método de suavização exponencial um valor de  $\alpha = 0,5$ ; para o método de Holt um valor  $\alpha = \beta = 0,5$  e para o método de Winter um valor  $\alpha = 0,5$ , um valor  $\beta = 0,087$  e um valor  $\gamma = 0,1$ .

Com a aplicação dos métodos propostos obteve-se as comparações (em unidades) nos últimos períodos, conforme tabelas 13, 14, 16, 17, 18 e 19:

Tabela 13 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 0

<i>Mês</i>	<i>Período</i>	<i>Demanda</i>	<i>Prev. Suavização</i>	<i>Prev. Holt</i>	<i>Prev. Winter</i>	<i>&gt;Erro</i>
abr-10	24	370,00	263,79	368,27	360,06	Holt
mai-10	25	365,00	316,89	414,87	342,12	Winter
jun-10	26	310,00	340,95	384,45	315,10	Winter
jul-10	27	190,00	325,47	260,63	199,41	Winter
ago-10	28	354,00	257,74	304,06	299,64	Holt
set-10	29	360,00	305,87	342,76	365,78	Winter
out-10	30	307,00	332,93	326,67	372,74	Holt
nov-10	31	208,00	319,97	239,46	260,82	Holt
dez-10	32	181,00	263,98	167,74	155,35	Suav.
jan-11	33	193,00	222,49	144,19	128,55	Winter
fev-11	34	348,00	207,75	260,87	320,46	Holt
mar-11	35	348,00	277,87	340,99	461,10	Holt

Analisando a tabela 13 é notório que o método que mais se aproxima do real, na comparação entre os menores erros, na maioria dos itens, é o de Holt..

Tabela 14 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 2-0

<i>Mês</i>	<i>Período</i>	<i>Demanda</i>	<i>Prev. Suavização</i>	<i>Prev. Holt</i>	<i>Prev. Winter</i>	<i>&lt;Erro</i>
abr-10	24	72,67	72,34	78,47	79,73	Suav.
mai-10	25	74,34	72,67	81,62	76,53	Suav.
jun-10	26	68,67	74,34	72,04	73,66	Holt
jul-10	27	60,33	68,67	56,74	49,92	Holt
ago-10	28	67,17	60,33	64,41	72,37	Holt
set-10	29	74,08	67,17	75,89	70,56	Holt
out-10	30	76,54	74,08	81,41	69,27	Suav.
nov-10	31	72,77	76,54	76,06	68,64	Holt
dez-10	32	59,89	72,77	55,13	57,55	Winter
jan-11	33	55,44	59,89	45,63	55,69	Winter
fev-11	34	56,22	55,44	46,72	58,65	Suav.
mar-11	35	72,00	56,22	61,09	70,65	Winter

Já para a o grupo de fios cirúrgicos da tabela 14 o método de previsão que mais se adequou para a maioria dos meses foi o de Holt.

Tabela 15 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 3-0

<i>Mês</i>	<i>Período</i>	<i>Demanda</i>	<i>Prev. Suavização</i>	<i>Prev. Holt</i>	<i>Prev. Winter</i>	<i>&lt;Erro</i>
abr-10	24	1142,00	1046,25	1126,18	1191,95	Holt
mai-10	25	1019,00	1094,13	1102,74	1101,83	Suav.
jun-10	26	998,00	1056,56	1054,33	991,42	Winter
jul-10	27	903,00	1027,28	944,79	985,51	Holt
ago-10	28	1126,00	965,14	1046,83	1217,90	Holt
set-10	29	1265,00	1045,57	1221,89	1118,27	Holt
out-10	30	1207,00	1155,29	1276,70	1149,28	Suav.
nov-10	31	1340,00	1181,14	1386,43	1048,74	Holt
dez-10	32	807,00	1260,57	1029,93	945,59	Winter
jan-11	33	956,00	1033,79	907,70	886,59	Holt
fev-11	34	1144,00	994,89	999,66	1105,16	Winter
mar-11	35	1248,00	1069,45	1159,73	1350,05	Holt

A tabela 15 demonstra que na maioria dos meses o método de Holt foi o que teve a menor margem de erro.

Tabela 16 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 4-0

<i>Mês</i>	<i>Período</i>	<i>Demanda</i>	<i>Prev. Suavização</i>	<i>Prev. Holt</i>	<i>Prev. Winter</i>	<i>&lt;Erro</i>
abr-10	24	1101,00	948,40	1076,96	1064,26	Holt
mai-10	25	1027,00	1024,70	1091,95	972,24	Suav.
jun-10	26	1015,00	1025,85	1074,21	982,83	Suav.
jul-10	27	708,00	1020,43	820,29	919,19	Holt
ago-10	28	973,00	864,21	864,00	954,49	Winter
set-10	29	969,00	918,61	910,11	1012,34	Winter
out-10	30	1010,00	943,80	978,64	996,17	Winter
nov-10	31	946,00	976,90	972,74	973,05	Holt
dez-10	32	795,00	961,45	849,86	756,18	Winter
jan-11	33	908,00	878,23	859,45	825,20	Suav.
fev-11	34	1098,00	893,11	1018,89	986,34	Holt
mar-11	35	1022,00	995,56	1061,38	1159,34	Suav.

Na tabela 16 pode-se notar que os métodos de Winter e de Suavização exponencial apontaram uma margem de erro menor que o método de Holt.

Tabela 17 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 5-0

<i>Mês</i>	<i>Período</i>	<i>Demanda</i>	<i>Prev. Suavização</i>	<i>Prev. Holt</i>	<i>Prev. Winter</i>	<i>&lt;Erro</i>
abr-10	24	108,00	96,69	114,81	124,73	Holt
mai-10	25	121,00	102,34	130,70	101,58	Holt
jun-10	26	117,00	111,67	133,21	85,91	Suav.
jul-10	27	39,00	114,34	71,92	66,59	Winter
ago-10	28	230,00	76,67	176,29	114,23	Holt
set-10	29	142,00	153,33	175,91	180,35	Suav.
out-10	30	109,00	147,67	142,49	148,27	Holt
nov-10	31	99,00	128,33	109,90	119,15	Holt
dez-10	32	43,00	113,67	48,89	45,72	Winter
jan-11	33	48,00	78,33	20,66	50,79	Winter
fev-11	34	100,00	63,17	52,38	91,95	Winter
mar-11	35	136,00	81,58	107,14	123,37	Winter

Os resultados obtidos na tabela 17 apontam dois métodos com a menor margem de erro, são eles: Holt e Winter.

Tabela 18 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 6-0

<i>Mês</i>	<i>Período</i>	<i>Demanda</i>	<i>Prev. Suavização</i>	<i>Prev. Holt</i>	<i>Prev. Winter</i>	<i>&lt;Erro</i>
abr-10	24	142,00	112,05	146,59	124,34	Holt
mai-10	25	135,00	127,02	154,50	131,26	Winter
jun-10	26	120,00	131,01	142,33	134,64	Suav.
jul-10	27	70,00	125,51	93,16	73,56	Winter
ago-10	28	136,00	97,75	112,29	129,61	Winter
set-10	29	127,00	116,88	121,03	137,64	Holt
out-10	30	130,00	121,94	129,14	123,10	Holt
nov-10	31	153,00	125,97	150,66	113,15	Holt
dez-10	32	65,00	139,48	96,01	76,66	Winter
jan-11	33	72,00	102,24	66,18	85,59	Holt
fev-11	34	122,00	87,12	90,22	113,83	Winter
mar-11	35	154,00	104,56	134,18	132,70	Winter

Para o grupo 6-0, a tabela 18 apontou o método de Winter como o mais adequado para a previsão na maioria dos meses.

Tabela 19 - Comparação entre Métodos de Previsão nos Fio Cirúrgico do grupo 7-0; 8-0; 9-0 e 10-0

<i>Mês</i>	<i>Período</i>	<i>Demanda</i>	<i>Prev. Suavização</i>	<i>Prev. Holt</i>	<i>Prev. Winter</i>	<i>&lt;Erro</i>
abr-10	24	89,00	13,30	87,19	92,21	Holt
mai-10	25	120,00	37,65	119,47	87,37	Holt
jun-10	26	132,00	30,83	144,74	94,74	Holt
jul-10	27	50,00	66,59	92,69	94,93	Suav.
ago-10	28	120,00	36,71	108,49	106,75	Holt
set-10	29	78,00	23,65	87,77	127,15	Holt
out-10	30	69,00	20,82	68,22	92,54	Holt
nov-10	31	56,00	23,41	48,89	75,07	Holt
dez-10	32	43,00	24,71	31,25	32,57	Winter
jan-11	33	48,00	7,35	29,12	40,52	Winter
fev-11	34	75,00	23,32	53,02	68,63	Winter
mar-11	35	140,00	76,66	119,22	93,10	Holt

Já na tabela 19, nota-se que o método de Holt é o que encontra as menores margens de erro na maioria dos meses estudados.

A partir das análises obtidas através de tabelas comparativas geradas a partir das mesmas, conclui-se que o método que aponta a menor margem de erros na maioria dos meses estudados, foi o método de Holt.

Para fins de comparação de valores financeiros, trabalhou-se com as previsões dos fios cirúrgicos do mês de março/2011, o obteve-se os seguintes resultados mostrados na tabela 20 a seguir.

Tabela 20 – Comparação de valores financeiros entre os métodos de previsão

<i>Fio</i>	<i>Dem. Real</i>	<i>Suavização</i>	<i>Holt</i>	<i>Winter</i>
Fio 0 Sut. Absorvível	R\$ 5.220,00	R\$ 4.168,05	R\$ 5.114,85	R\$ 6.916,50
Fio 2-0 Catgut Cromado	R\$ 1.080,00	R\$ 843,30	R\$ 916,35	R\$ 1.059,75
Fio 3-0 Monof. Nylon Preto	R\$ 2.196,48	R\$ 1.882,23	R\$ 2.041,12	R\$ 2.376,09
Fio 4-0 Monof. Nylon Preto	R\$ 2.248,40	R\$ 2.190,23	R\$ 2.335,04	R\$ 1.159,34
Fio 5-0 Polipropileno Azul	R\$ 748,00	R\$ 448,69	R\$ 589,27	R\$ 678,54
Fio 6-0 Polipropileno Azul	R\$ 1.386,00	R\$ 941,04	R\$ 1.207,62	R\$ 1.194,30
Fio 7-0 Polipropileno Azul	R\$ 1.890,00	R\$ 1.034,91	R\$ 1.609,47	R\$ 1.256,85
Total	R\$ 14.768,88	R\$ 11.508,45	R\$ 13.813,72	R\$ 14.641,36

Como pode-se observar, utilizando-se o método de Winter o valor total foi o que mais se aproximou, do ponto de vista financeiro, no mês de março/2011 para o conjunto dos fios.

Por outro lado, deve-se considerar um estudo para o período todo (abril/2010 a março/2011), em que o método de Holt foi o melhor em 47% das vezes, o de Winter 34,5% e de Suavização Exponencial 18,5%.

## 5 CONCLUSÃO

Este estudo apontou que o método atual utilizado para prever a demanda de fios cirúrgicos na Instituição não é viável dos pontos de vista financeiro e qualitativo, o que ocasiona, na maioria das vezes, o alto estoque do item.

Através das comparações entre os métodos de previsão de demanda aplicados nos fios cirúrgicos, notou-se a presença de tendências e sazonalidades em todos os grupos tratados, os quais foram melhores suavizados pelo método de Holt.

Pode-se notar através que o total do valor previsto da compra dos itens no mês de março/2011, utilizando-se o método da média aritmética, a qual é utilizada atualmente pela seção responsável pela compra, foi de R\$ 12.298,78 superior à demanda real, enquanto que o método de Winter foi R\$ 127,52 inferior que a demanda real e o de Holt R\$ 955,16 inferior. Ou seja, o gasto da administração excederia em 83,95% ao real. Com o método de Winter a diferença foi menor que 1% (0,863%) e o método de Holt foi de 6,46%. Como os métodos de previsão resultaram menor que a demanda real e a atividade hospitalar não pode ficar sem materiais, recomenda-se adotar o método com maior segurança, mesmo este sendo o de maior erro. Este método é o de Winter, que mesmo apresentando maior erro, ocorre uma previsão mais segura, tendo em vista a característica da atividade.

Conclui-se que os métodos que consideram os efeitos sazonais, Holt e Winter, são melhores financeira e qualitativamente para a administração pública em relação aos métodos que não tem o componente sazonal.

Outro ponto a destacar é que o menor erro pode não ser a melhor opção, pois deve-se analisar às características da atividade.

## REFERÊNCIAS

- ARNOLD, J. R. T. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 1999. 522p.
- BARBIERI, J. C.; MACHILINE, C. **Logística Hospitalar: teoria e prática**. São Paulo: Saraiva, 2006. 325p.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001. 594 p.
- CORRÊA, H.L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRPII/ERP: Conceitos Uso e Implantação**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. 4. ed. São Paulo, SP, Editora Atlas, 1993. 399 p.
- FARIA, A. C. de.; COSTA, M. F. G. **Gestão de Custos Logísticos**. 1. Ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007. 431p.
- FRANCISCHINI, G. P.; GURGEL, F.A. **Administração de Materiais e do Patrimônio**. 1.ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 310p.
- KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de Marketing**. 7.ed. Rio de Janeiro: Prentice-All, 1998.
- LAMBERT, D. M. Logistics cost, productivity and performance analysis. In: FARIA, A. C. de.; COSTA, M. F. G. da. **Gestão de Custos Logísticos**. 1.ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007. 431p.
- MAKRIDAKIS, Spyros; HEELWRIGHT, Steven C.; HYNDMAN, Rob J. **Forecasting: Methods and Application**. John Wiley & Sons, New York, 3a. ed, 1998.
- MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P. **Administração de Produção**. São Paulo: Saraiva, 1999. 576p.
- MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M.C. **Análise de Séries Temporais**. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2006. 564p.
- NOVAES, M. L. O; GONÇALVES, A. A.; SIMONETTI, V. M. M. **Gestão de Farmácias Hospitalares através da padronização de medicamentos e utilização da curva ABC**. XIII SIMPEP. São Paulo, 2006. p. 3-8.
- POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: uma abordagem logística**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2007. 216p.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2007.

SILVA, C.de L.C.; HELDER, F.; ANDRADE, M. P. de. **Apostila de Logística Empresarial**. Grupo de Estudos Logísticos – GELOG/UFSC. Santa Catarina, 2005. 65 p.

TUBINO, D. F. Manual de Planejamento e Controle de Produção. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000. 224p.

VECINA NETO, G.; REINHARDT FILHO, W. **Gestão de Recursos Matérias e de Medicamentos**. São Paulo: Fundação Petrópolis. 1998. Vol.12.

## APÊNDICE

<i>ITEM</i>	<i>GRUPO FIOS CIRÚRGICOS 0</i>
1	FIO 0 SUTURA ABSORV. VIOLETA AG. 1/2 CIR. CIL. 4.0CM
2	FIO 0 CATGUT SIMPLES AG. 1/2 CIR. CIL. 2.5 CM
3	FIO 0 ALGODÃO AZUL 15X45
4	FIO 0 MONOF. NYLON PRETO SEM AGULHA 150CM
5	FIO 0 POLIPROPILENO AZUL AG. 1/2 CIR. CIL. 3.5 CM
6	FIO 0 POLIPROPILENO AZUL AG. 1/2 CIR. CIL. 2.5 CM
7	FIO 0 CATGUT SIMPLES SEM AGULHA 150 CM
8	FIO 0 POLIESTER VERDE SEM AGULHA 15 X 45 CM
9	FIO 0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 C CIR. TRIAN. 2.0 CM
10	FIO 0 SEDA PRETA AG. 3/8 CIR. CIL. 3.0 CM
11	FIO 0 CATGUT CROMADO AG. 3/8 CIRC. CIL. 3.0CM
12	FIO 0 SEDA PRETA SEM AGULHA 15 X 45 CM
13	FIO 0 CATGUT CROMADO SEM AGULHA 150CM
14	FIO 0 CATGUT CROMADO AG. 1/2 CIR. CIL 5.0CM
15	FIO 0 CATGUT CROMADO AG. 1/2 CIR. CIL. 3.0 CM
16	FIO 0 AÇO SEM AGULHA 3 X 60CM
17	FIO 0 CATGUT SIMPLES AG. 1/2 CIR. CIL. 4.0 CM
18	FIO 0 CATGUT CROMADO AG. 1/2 CIR. CIL. 4.0 CM
19	FIO 0 POLIESTER VERDE 2 AG. 3/8 CIR. CIL. 5.0 CM

<i>ITEM</i>	<i>GRUPO FIOS CIRÚRGICOS 2-0</i>
1	FIO 2-0 CATGUT CROMADO AG. 1/2 CIR. CIL. 2.5 CM
2	FIO 2-0 ALGODÃO BRANCO SEM AGULHA
3	FIO 2-0 CATGUT SIMPLES AG. 1/2 CIR. CIL. 3.0 CM
4	FIO 2-0 CATGUT SIMPLES SEM AGULHA 150 CM
5	FIO 2-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. TRIANG. 2.0 CM
6	FIO 2-0 POLIESTER VERDE 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 1.5 CM
7	FIO 2-0 POLIESTER VERDE 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 2.0 CM
8	FIO 2-0 SEDA PRETA SEM AGULHA 15 X 45 CM
9	FIO 2-0 CATGUT CROMADO SEM AGULHA 150 CM
10	FIO 2-0 AÇO SEM AGULHA 3 X 60 CM
11	FIO 2-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. TRIAG. 3.0 CM
12	FIO 2-0 CATGUT SIMPLES AG. 3/8 CIR. CIL. 3.0 CM
13	FIO 2-0 MONOF. NYLON PRETO 2 AG. RETA CIL. 6.5 CM
14	FIO 0 CATGUT CROMADO AG. 1/2 CIR. CIL. 3.0 CM
15	FIO 2-0 AÇO SEM AGULHA 3 X 60CM
16	FIO 2-0 CATGUT SIMPLES AG. 1/2 CIR. CIL. 4.0 CM
17	FIO 2-0 CATGUT CROMADO AG. 1/2 CIR. CIL. 4.0 CM

18	FIO 2-0 POLIESTER VERDE 2 AG. 3/8 CIR. CIL. 5.0 CM
----	--

<i>ITEM</i>	<i>GRUPO FIOS CIRÚRGICOS 3-0</i>
1	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. TRIANG. 3.0 CM
2	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA AG. 1/2 CIR. CIL. 2.6 CM
3	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. INFOLOR AG. 3/8 CIR. 2.0 CM TRG
4	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA AG. 1/2 CIR. CIL. 2.5 CM
5	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA AG. 3/8 CIR. CIL. 3.0 CM
6	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA AG. 1/2 CIR. TRG. 2.0 CM
7	FIO 3-0 POLIPROPILENO AZUL 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 2.5 CM
8	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. TRIANG. 2.5 CM
9	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 1/2 CIR. CIL. 3.5 CM
10	FIO 3-0 POLIPROPILENO AZUL AG. 3/8 CIR. CIL. 3.0 CM
11	FIO 3-0 CATGUT CROMADO AG. 1/2 CIR. CIL. 2.0 CM
12	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 1/2 CIR. TRIANG. 1.5 CM
13	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA G. 3/8 CIR. TRIANG. 2.0 CM
14	FIO 3-0 POLIESTER VERDE 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 2.5 CM
15	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO AG. RETA TRIANG. 6.0 CM
16	FIO 3-0 CATGUT SIMPLES AG. 1/2 CIR. CIL. 2.0 CM
17	FIO 3-0 POLIESTER VERDE C/ A.T. AG. 1/2 CIR. CIL. 2.0 CM
18	FIO 3-0 CATGUT SIMPLES AG. 3/8 CIR. CIL. 2.0 CM
19	FIO 3-0 CATGUT SIMPLES AG. 3/8 CIR. CIL. 3.0 CM
20	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. INCOLOR AG. 3/8 CIR. 2.4 CM TRG
21	FIO 3-0 POLIESTER VERDE 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 1.5 CM
22	FIO 3-0 POLIPROPILENO AZUL 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 3.0 CM
23	FIO 3-0 SUTURA ABSORV. INCOLOR AG. 3/8 CIR. 1.9 CM TRG
24	FIO 3-0 ALGODÃO AG. 1/2 CIR. CIL. 2.5 CM
25	FIO 3-0 POLIESTER VERDE 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 2.0 CM
26	FIO 3-0 POLIESTER VERDE 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 2.2 CM
27	FIO 3-0 CATGUT SIMPLES SEM AGULHA 150 CM
28	FIO 3-0 MONOF. NYLON PRETO SEM AGULHA 150 CM

<i>ITEM</i>	<i>GRUPO FIOS CIRÚRGICOS 4-0</i>
1	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. TRIANG. 2.0 CM
2	FIO 4-0 POLIPROPILENO AZUL 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 2.0 CM
3	FIO 4-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA AG. 1/2 CIR. CIL. 2.0 CM
4	FIO 4-0 MONOF. NYLON INCOLOR AG. 3/8 CIR. TRIANG. 1.95 CM
5	FIO 4-0 CATGUT CROMADO AG. 1/2 CIR. CIL. 2.0 CM
6	FIO 4-0 SUTURA ABSORV. INCOL. AG. 3/8 CIR. TRIANG. 2.0 CM
7	FIO 4-0 SUTURA ABSORV. INCOL. AG. 3/8 CIR. TRIANG. 1.95 CM
8	FIO 4-0 POLIPROPILENO AZUL C/ A.T. 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 1.5 CM
9	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. CIL. 2.0 CM

10	FIO 4-0 CATGUT CROMADO SIMPLES AG. 1/2 CIR. CIL. 1.5 CM
11	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 1/2 CIR. TRIANG. 1.5 CM
12	FIO 4-0 POLIPROPILENO AZUL 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 1.5 CM
13	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 1/2 CIR. CIL. 2.0 CM
14	FIO 4-0 ALGODÃO INCOLOR SEM AGULHA
15	FIO 4-0 SUTURA VIOLETA AG. 1/2 CIRC. CIL. 2.5 CM
16	FIO 4-0 POLIESTER VERDE C/ A.T. 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 1.0 CM
17	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO AG. RETA TRIANG.6.0 CM
18	FIO 4-0 CATGUR SIMPLES AG. 1/2 CIR. TRIANG. 1.4 CM
19	FIO 4-0 POLIESTER VERDE 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 1.5 CM
20	FIO 4-0 SUTURA ABSORV. INCOL. AG. 3/8 CIR. 1.9 CM TRG
21	FIO 4-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. TRIANG. 2.5 CM

<b>ITEM</b>	<b>GRUPO FIOS CIRÚRGICOS 5-0</b>
1	FIO 5-0 POLIPROPILENO AZUL 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 1.5 CM
2	FIO 5-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 1/2 CIR. TRIANG. 1.5 CM
3	FIO 5-0 MONOG. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. CIL 1.3 CM
4	FIO 5-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA AG. 1/2 CIR. CIL. 1.5 CM
5	FIO 5-0 MONOG. NYLON INCOL. AG. 1/2 CIR. TRIANG. 1.5 CM
6	FIO 5-0 SUTURA ABS. VIOL. 2 AG. 1/4 CIR. ESPT. 0.87 CM
7	FIO 5-0 CATGUT CROMADO AG. 1/2 CIR. CIL. 1.5 CM
8	FIO 5.0 SUTURA ABSOR. VIOLETA AG. 3/8 TRIANG. 1.65 CM
9	FIO 5-0 SEDA PRETA AG. 1/2 CIR. TRIANG. 1.5 CM
10	FIO 5-0 SUTURA ABSORV. INCOL. AG. 3/8 CIR. TRG. 1.9 CM
11	FIO 5-0 CATGUT SIMPLES AG. 1/2 CIR. CIL. 1.5 CM
12	FIO 5-0 SUTURA ABSORV. INCOL. AG. 3/8 CIR. TRG. 2.0 CM
13	FIO 5-0 SUTURA ABSORV. INCOL. AG. 3/8 CIR. 1.9 CM TRG

<b>ITEM</b>	<b>GRUPO FIOS CIRÚRGICOS 6-0</b>
1	FIO 6-0 POLIPROPILENO AZUL 2 AG. 3/8 CIR. CIL. 1.3 CM
2	FIO 6-0 SUTURA ABSORV. VIOL. 2 AG. 1/4 CIR. ESPT. 0.87 CM
3	FIO 6-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 1/2 CIR. TRIANG. 1.5 CM
4	FIO 6-0 POLIESTER BRANCO 2 AG. 1/4 CIR. ESPAT. 0.87 CM
5	FIO 6-0 MONOF. NYLON PRETO 2 AG. 1/2 CIR. CIL. 1.5 CM
6	FIO 6-0 SEDA PRETA AG. 1/2 CIR. TRIANG. 1.5 CM
7	FIO 6-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA AG. 3/8 CIR. CIL 1.3 CM
8	FIO 6-0 POLIPROPILENO AZUL AG. 3/8 CIR. TRIANG. 1.1 CM

<i>ITEM</i>	<i>GRUPOS FIOS CIRÚRGICOS 7-0; 8-0; 9-0 E 10-0</i>
1	FIO 7-0 POLIPROPILENO AZUL 2 AG. 3/8 CIR. CIL. 1.0 CM
2	FIO 7-0 SUTURA ABSORV. VIOL. 2 AG. 3/8 CIR. ESPT. 0.65 CM
3	FIO 10-0 MONOF. NYLON PRETO 2 AG. 1/2 CIR. ESPAT. 0.71 CM
4	FIO 8-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. CIL. 0.635 CM
5	FIO 8-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA 2 AG. 3/8 ESPAT. 0.65 CM
6	FIO 10-0 MONOF. NYLON PRETO 2 AG. 3/8 CIR. ESPAT. 0.65 CM
7	FIO 10-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. CIL. 0.475 CM
8	FIO 10-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA AG. 3/8 CER. ESP.
9	FIO 10-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. ESPAT. 0.65 CM
10	FIO 10-0 POLIPROPILENO AZUL 2 AG. RETA ESPAT. 1.6 CM
11	FIO 8-0 MONOF. NYLON PRETO 2 AG. 1/4 CIR. ESPT. 0.65 CM
12	FIO 10-0 POLIPROPILENO AZUL 2 AG. 1/4 CIR. TRIANG. 1.3 CM
13	FIO 10-0 MONOF. NYLON PRETO 2 AG. CV. COMP. ESP. 0.55 CM
14	FIO 9-0 MONOF. NYLON PRETO 2 AG. 3/8 CIR. ESPAT. 0.62 CM
15	FIO 9-0 MONOF. NYLON PRETO AG. 3/8 CIR. CIL. 0.475 CM
16	FIO 7-0 SUTURA ABSORV. VIOLETA AG. 3/8 CIR. CIL. 1.0 CM