

Modelo de previsão de demandas na área de saúde – Estudo de caso de uma clínica de vacinas

Antonio Augusto
Gonçalves

David Sérgio Adães
de Gouvêa

Mario Lucio de
Oliveira Novaes

Vera Maria Medina
Simonetti

MADE

RESUMO

Gerir custos na área de saúde tem um papel relevante já que o tratamento das doenças implica ônus significativos aos setores público e privado. O sistema de saúde brasileiro focaliza suas ações no tratamento das doenças e dispensa uma atenção apenas discreta à prevenção das mesmas. Comparadas às medidas curativas, as ações preventivas representam menores e, dentre estas, as políticas de vacinação ocupam um papel estratégico. Nas unidades de vacinação a gestão dos estoques de imunobiológicos requer uma administração minuciosa, em função de características intrínsecas das vacinas e do seu processo de ressurgimento. Esta pesquisa visa trazer métodos científicos utilizados na indústria para o setor de saúde, como as Técnicas de previsão de demandas, visando auxiliar os administradores nas políticas de ressurgimento dos estoques de vacinas. O objetivo deste estudo é apontar a aplicabilidade do Método de Suavização Exponencial no processo de previsão de demandas de um serviço de vacinação. Observou-se que o Método de Suavização Exponencial tem aplicação na área de imunizações, já que o Coeficiente de Suavização Exponencial das séries históricas estudadas de demandas de vacinas situou-se entre 0,01 e 0,30, valores também relatados na literatura.

Palavras-Chave: Vacinas. Gestão. Suavização Exponencial.

1. INTRODUÇÃO

Com demandas de medicamentos e imunobiológicos aleatórias, a descoberta de novas doenças e as tecnologias incipientes no setor, o setor saúde caracteriza-se por uma gestão complexa (NOVAES, 2007). Na visão de Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005), os recursos econômicos destinados à saúde tornam-se mais escassos à medida que aumentam a sobrevivência média da população e a utilização de novas opções terapêuticas; ainda, a capacidade de atendimentos situa-se abaixo das demandas de doentes, ocorrendo uma disparidade entre atendimento e tratamentos adequados nos serviços de saúde. No Brasil o *modus operandi* do sistema de saúde evidencia preocupação maior com o tratamento das doenças, e imprime atenção apenas discreta aos fatores desencadeantes, mantenedores ou preventivos das mesmas, estes relacionados a menores custos. Dentre as estratégias de prevenção a vacinologia (ciência voltada ao estudo, desenvolvimento e utilização das vacinas) assume um papel significativo.

Os programas de imunização erradicaram a varíola, o sarampo e a poliomielite em algumas regiões do mundo e reduziram a mortalidade infantil atribuída à difteria, tétano e coqueluche. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), para indivíduos menores de cinco anos de idade, uma estimativa de 2,5 milhões de mortes entre 10,5 milhões de

indivíduos foi causada por doenças imunopreveníveis, conforme mostrado na Figura 1 (MMWR, 2006).

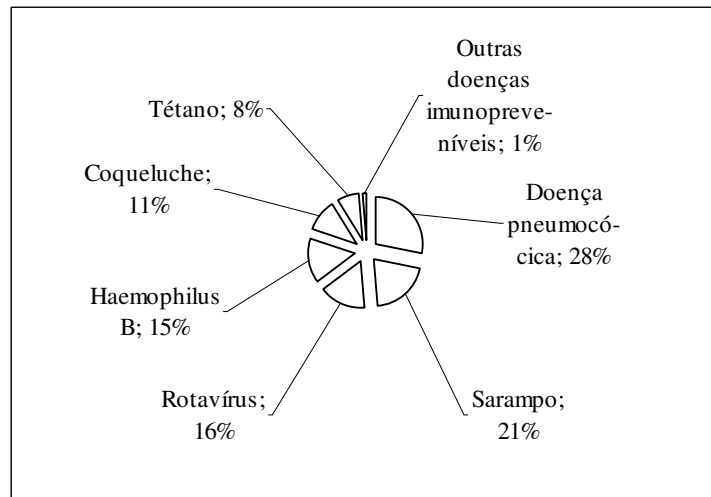


Figura 1. Porcentagem de mortes por doenças imunopreveníveis em menores de 5 anos de idade, num total de 2,5 milhões de mortes, no mundo, em 2002 (MMWR, 2006).

De acordo com Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005), a preocupação com a qualidade de vida e a expansão do conhecimento da população com relação à importância da “saúde satisfatória” cresce diuturnamente; observa-se essa constatação na progressiva procura por vacinas. A busca pelos serviços de imunização é uma atitude voluntária dos indivíduos ou de seus responsáveis e se traduz em uma demanda por vacinas dependente de fatores incertos e sujeitos ao acaso. Para suprir essa aleatoriedade os serviços de imunização formam os estoques de vacinas, e necessitam adequar a gestão de suas demandas através da pesquisa e aplicação de técnicas específicas a fim de utilizá-las em suas políticas de ressurgimento. Sendo assim, o objetivo deste estudo é apontar a utilização do Método de Suavização Exponencial no processo de previsão de demandas de um serviço de imunização. A contribuição desta pesquisa reside em trazer conceitos da indústria para o setor de saúde, onde, diuturnamente, as decisões estratégicas são tomadas em bases empíricas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. VACINAS: CUSTO E BENEFÍCIO

Segundo Gilio (2006), vacinas são fármacos que contêm agentes imunizantes, capazes de induzir proteção específica ao indivíduo que as recebe. São insumos básicos à vida e, como os demais medicamentos, não podem ser tratados como simples mercadoria (NOVAES, GONÇALVES e SIMONETTI, 2006). Imunizar significa tornar o indivíduo não susceptível a determinada doença e, assim, preveni-la; a implantação de programas de imunização contribui de forma incontestável para a redução das taxas de morbidade e mortalidade por diferentes doenças infecciosas, em diferentes países. Na visão de Miller e Hinman (2004), as vacinas estão entre as medidas de maior sucesso dentre as intervenções em saúde pública.

2.2. SERVIÇO DE IMUNIZAÇÃO

Serviço de imunização é o local destinado à aplicação de imunobiológicos; são regulamentados por Leis e Decretos, nos âmbitos federal, estadual e municipal e, para seu funcionamento, suas instalações físicas devem seguir as normas para projetos físicos de estabelecimento assistencial de saúde (BRASIL, 2002). Um serviço de imunização deve garantir a qualidade da assistência prestada aos pacientes, através do uso seguro e racional de vacinas; entre os fatores críticos ligados à gestão desses produtos estão (1) as demandas com flutuações significativas, (2) sua fácil perecibilidade e (3) a necessidade de manter a disponibilidade desses produtos na mesma proporção da sua utilização.

2.3. ESTOQUES DE VACINAS: DEMANDA E GESTÃO

Estoques são os valores referentes às existências de produtos acabados, produtos em elaboração, matérias-primas, mercadorias, materiais de consumo, serviços em andamento e outros valores relacionados às atividades-fim da Entidade (BRASIL, Resolução nº 686/90, 1991). Na visão de Barbieri e Machline (2006), a importância dos estoques na saúde é dimensionada não somente pelo seu valor monetário, mas pela essencialidade em relação à prestação dos serviços a que dão suporte. A gestão de medicamentos e vacinas é um processo complexo e, de acordo com Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005), tem como objetivo a redução de custos.

As vacinas abrigadas nos estoques dos serviços de vacinação possuem características intrínsecas que dificultam seu gerenciamento, entre essas (1) a necessidade de manutenção dos produtos em sistemas refrigerados, (2) os prazos de validade curtos, (3) a multiplicidade de apresentações (conteúdos, embalagens e estados físicos), (4) o alto valor unitário e (5) a facilidade de furtos. A confiabilidade e a segurança da vacinação dependem de fatores como (1) o armazenamento adequado dos imunobiológicos - que são produtos termolábeis -, (2) a manipulação correta dos mesmos e (3) o conhecimento técnico dos profissionais de saúde envolvidos com os procedimentos de imunização (GILIO, 2006). Na visão de Martins, Migowski e Gonzaga (2004), conservar um imunobiológico significa garantir suas características iniciais, deste o processo de produção até o momento de sua inoculação no indivíduo. Vacinas têm data de validade determinada pelo laboratório produtor e que deve ser observada, já que doses aplicadas inadvertidamente com validades expiradas não produzem a proteção desejada e sua readministração ao paciente configura-se imperiosa (MMWR, 2006).

Estas características implicam produtos de altos custos e duas variáveis são responsáveis diretas por esses custos: (1) a quantidade de vacinas armazenadas e (2) seu tempo de permanência nos estoques. Quanto maior o grau dessas variáveis, maior será o custo final dos estoques, criando a necessidade de direcionar os esforços organizacionais para alcançar sua redução de modo a não se permitir falta de imunobiológicos, já que seu *stockout* se traduz em perda de oportunidade vacinal. Portanto, dimensionar a capacidade operacional dos estoques de vacinas é um componente estratégico para os serviços de imunização.

2.4. MÉTODO DE PREVISÃO DE DEMANDAS

A previsão de demandas é um dos processos facilitadores da gestão dos estoques e seu crescimento vincula-se ao desenvolvimento da tecnologia da informação, sobretudo dos computadores pessoais. Nas organizações de saúde, segundo Rosa (2006) e Klügl (1999), os processos de previsão de demandas, atualmente, são alicerçados no conhecimento tácito dos administradores hospitalares. Na visão de Novaes (2007), o conhecimento explícito e a tecnologia da informação são ferramentas poderosas na administração do setor, já que

possibilitam maior acurácia das informações e a oportunidade de implementação de previsões de demandas mais criteriosas.

2.4.1. Técnicas de previsão de demandas

Dias (1993) citou que o processo de previsão de demandas fundamenta-se em técnicas de natureza quantitativa; os valores previstos são pontos de partida para a incorporação e julgamento de questões de mercado, desde estratégias de marketing até a definição dos níveis de serviços (BARBIERI e MACHLINE, 2006). No setor de vacinas, os processos de previsão de demandas subsidiam as atividades de planejamento e controle nos campos estratégico, tático e operacional e mostram aplicabilidade no planejamento de capacidade e dos processos de ressuprimento dos estoques.

2.4.2. Técnicas quantitativas de previsão de curto prazo

As previsões de demandas no setor de saúde, para efeito de gestão de suprimentos, são previsões de curto prazo, que podem variar desde o próximo mês até no máximo um ano à frente (NOVAES, 2007). Utiliza-se para previsões de curto prazo a técnica de projeção ou seja, modelos temporais, onde se investiga a relação entre a demanda e o tempo, considerando-se o comportamento futuro similar ao comportamento atual e passado (DIAS, 1993). Nos serviços de vacinação a utilização de determinado método de previsão de demandas considera critérios como (1) a simplicidade, (2) os custos de implementação e sua (3) aceitação por parte dos gestores do setor.

2.4.2.1. Método da Suavização Exponencial

O Método de Suavização Exponencial -técnica quantitativa de previsão de curto prazo- é um método de implementação simples, considerado, atualmente, o de maior acurácia entre os modelos concorrentes de sua classe, e exige apenas uma pequena quantidade de dados para sua aplicação; tem ainda a propriedade de ser auto-adaptável às mudanças na série de dados (BALLOU, 2001). Inicialmente, o Método de Suavização Exponencial foi estudado para séries temporais estáveis; posteriormente, seu uso foi estendido a outras séries das quais se removeu a sazonalidade, a fim de produzir uma série estacionária (CHATFIELD, 1980). No Método de Suavização Exponencial para cada observação são atribuídos pesos diferentes, com maior peso para as observações mais recentes (MCCLAVE, BENSON e SINCICH, 2004). Tal esquema de pesos pode ser reduzido a uma expressão simples que, segundo Ballou (2001, p. 230), “envolve apenas a previsão do período mais recente e da demanda real para o período atual”. A previsão da demanda, por este método, busca prever o consumo apenas com sua tendência geral, eliminando a reação exagerada a valores aleatórios e atribui parte da diferença entre o consumo atual e o previsto a uma mudança de tendência, e o restante a causas aleatórias (DIAS, 1993). Neste Método a previsão da demanda é obtida através da seguinte expressão: $P(t+1) = \alpha D(t) + (1-\alpha)P(t)$, onde t é o período de tempo atual; $P(t+1)$ é a previsão para o período seguinte de t ; $P(t)$ é a previsão para o período t ; $D(t)$ é a demanda no período t e α a Constante de Suavização Exponencial.

Neste modelo, o valor suavizado da previsão é uma interpolação entre o valor prévio suavizado e a observação atual, onde a Constante de Suavização Exponencial controla os valores da previsão: os dados da demanda da série recebem um peso que decresce exponencialmente, à medida que estes dados envelhecem (BARBIERI e MACHLINE, 2006). A Constante de Suavização Exponencial deve ser escolhida de forma apropriada já que quanto

maior, maior o peso atribuído às últimas observações, o que faz com que o modelo responda mais rapidamente às mudanças na série. Os valores da Constante de Suavização Exponencial são definidos por intermédio de cálculos matemáticos e estatísticos e, tipicamente, variam de 0,01 a 0,3 (DIAS, 1993). Uma Constante de Suavização baixa gera um resultado que tende ao valor médio da série, enquanto uma constante alta produz uma maior variabilidade dos resultados. Se a Constante de Suavização Exponencial for igual à zero, o modelo assemelha-se ao Modelo de Média Móvel. Alguns valores da Constante de Suavização Exponencial devem ser testados para cada série, a fim de que se determine a sensibilidade da previsão comparada aos valores reais (MCCLAVE, BENSON e SINCICH, 2004).

De acordo com Ballou (2001), uma das vantagens da utilização do Método de Suavização Exponencial é sua notável capacidade de adaptação aos padrões de mudança da série histórica no período de tempo determinado, que ocorre em função da possibilidade de alteração da Constante de Suavização Exponencial em qualquer ponto da série considerada. Este parâmetro permite maior flexibilidade para ajustar a previsão ao comportamento da demanda. O Método de Suavização Exponencial admite ainda que se faça ajustes de tendência e sazonalidade, o que facilita o tratamento dos dados referentes às demandas dos imunobiológicos (FITZSIMMONS e FITZSIMMONS, 2005).

2.4.3. Erro de previsão

O erro de previsão mostra a relação entre valor da previsão e o nível real da demanda; é definido como o valor atual menos o valor previsto (MCCLAVE, BENSON e SINCICH, 2004). Em relação aos erros de previsão, Ballou (2001, p. 233) cita que, “na medida em que o futuro não é espelhado perfeitamente pelo passado, a previsão da demanda futura conterà erros em algum nível”. Ainda, segundo o autor, o erro de previsão é definido como a diferença entre a demanda real (D) e a demanda prevista (P), expressado estatisticamente como um desvio-padrão, uma variância ou o desvio médio absoluto. Ainda segundo esse autor, como a demanda prevista é um valor médio, a soma dos erros de previsão em um determinado período de tempo deve ser igual à zero. Utilizam-se diferentes metodologias para o cálculo do erro de previsão, onde D é a demanda e P a previsão, entre estas:

a) Média dos Erros Absolutos ou *Mean Absolute Deviation* (MAD):

$$MAD = (|D1-P1|+|D2-P2|+|D3-P3|+...+|Dn-Pn|)/n$$

b) Erro Médio Quadrático ou *Mean Squared Error* (MSE):

$$MSE = [(D1-P1)^2+(D2-P2)^2+(D3-P3)^2+...+(Dn-Pn)^2]/n$$

c) Erro Médio Percentual Absoluto ou *Mean Absolute Percentual Error* (MAPE):

$$MAPE=(|D1-P1|/D1+|D2-P2|/D2+|D3-P3|/D3+...+|Dn-Pn|/Dn)/n$$

d) Erro Médio Percentual ou *Mean Percentual Error* (MPE):

$$MPE=[(D1-P1)/D1+(D2-P2)/D2+(D3-P3)/D3+...+(Dn-Pn)/Dn]/n$$

Em relação ao erro de previsão, duas questões são pertinentes: (1) a magnitude do erro e (2) o sentido do erro ou viés. Segundo Barbieri e Machline (2006), no caso da demanda ser superior à previsão, haverá um acúmulo de erros de sinal positivo, sinalizando a necessidade de compras urgentes de produtos, com conseqüente aumento do seu custo operacional; quando a demanda permanece inferior à previsão, há acúmulo de erros de sinal negativo, traduzindo um aumento do estoque, o que também não é satisfatório às organizações. O melhor cenário é aquele em que os erros com sinais contrários são compensados, gerando uma

boa previsão. Os procedimentos de previsão envolvem monitorar o erro, a fim de fazer ajustes na técnica de previsão em utilização. No caso do Método de Suavização Exponencial, o erro de previsão monitora e recomenda ajustes na Constante de Suavização Exponencial e os menores erros de previsão, avaliados ao longo do tempo, definem os valores mais aceitáveis para esta Constante (MCCLAVE, BENSON e SINCICH, 2004).

3. METODOLOGIA

A metodologia deste Estudo de Caso é baseada na abordagem quantitativa, através da estatística descritiva simples. Os pesquisadores exerceram a função de observadores diretos.

3.1. O CASO

O estudo desenvolveu-se em um serviço de imunização privado, com sede na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais. A amostra consistiu da análise das séries históricas das demandas de vacinas no período considerado e da utilização do Método de Suavização Exponencial aplicado a cinco séries de imunobiológicos, selecionadas segundo a Tabela de Números Aleatórios (MCCLAVE, BENSON e SINCICH, 2004).

3.2. MÉTODOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados nas instituições de saúde deve considerar aspectos relevantes como (1) a disponibilidade de tempo dos profissionais envolvidos, habitualmente escasso devido ao investimento nos cuidados com seus pacientes, e (2) a confidencialidade, devido à natureza pessoal dos dados (NOVAES, 2007). Nesta pesquisa, o critério de confidencialidade merece ênfase, já que as informações encontram-se ligadas a referenciais mercadológicos estratégicos da instituição envolvida.

3.3. MÉTODO DE ANÁLISE DE DADOS

O método utilizado foi o de análise documental, fundamentado na observação, coleta de dados e análise de cinco séries históricas referentes às demandas de imunobiológicos, utilizando-se a folha de verificação ou folha de coleta de dados (NOVAES, 2007). Para a realização da pesquisa, analisaram-se as séries históricas tomadas de forma aleatória entre as séries históricas da demanda de imunobiológicos do serviço de vacinação observado, segundo a Tabela de Números Aleatórios, no período de 01 de janeiro de 2004 a 30 de dezembro de 2005 (MCCLAVE, BENSON e SINCICH, 2004).

3.3.1. Descrição analítica dos dados

Os procedimentos incluíram a classificação, a categorização e a codificação dos dados, elementos fundamentais. Os dados planilhados foram separados em categorias intituladas (1) produto e (2) demanda mensal. Em seguida, agruparam-se os imunobiológicos, de acordo com a seguinte seqüência:

- a) Elaboração das séries históricas dos imunobiológicos, no período de 01 de janeiro de 2004 a 31 de dezembro de 2005;
- b) Distinção das cinco séries históricas observadas, segundo a Tabela de Números Aleatórios;
- c) Implementação do Método de Suavização Exponencial a cada uma das cinco séries;

d) Cálculo do erro de previsão, através do Erro Médio Percentual Absoluto ou *Mean Absolute Percentual Error* (MAPE) e determinação do Coeficiente de Suavização Exponencial correspondente ao menor erro, para cada série;

e) Comparação entre o valor do Coeficiente de Suavização Exponencial mencionado na literatura e o valor desse Coeficiente obtido nas séries observadas.

Os dados primários serão apresentados em tabelas e gráficos; os valores do Coeficiente de Suavização Exponencial obtidos são comparados aos mencionados na literatura.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na elaboração das planilhas observou-se facilidade de obtenção dos dados primários, em função dos recursos satisfatórios de tecnologia da informação disponíveis na instituição, e da preocupação dos gestores com a administração do estoque de vacinas. Estas ocorrências são pouco frequentes na área da saúde onde, segundo Rosa (2006), o conhecimento insuficiente da administração dos produtos abrigados nos estoques se traduz em discrepâncias significativas no gerenciamento dos aspectos quantitativos dos mesmos.

4.1. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

No Gráfico 1 mostra-se a série temporal original da demanda do produto V e as séries temporais de demanda prevista para o mesmo produto utilizando os Coeficientes de Suavização de 0,1 e 0,9. Na série obtida com o coeficiente de 0,9, observa-se o defasamento de uma amostra entre as séries original e prevista, devido ao procedimento de estimativa que considera os valores passados de demanda e previsão como base para estimativa da amostra atual (previsão). Ressalta-se a proximidade entre os valores da demanda original e da demanda prevista, defasados de uma amostra, devido ao peso utilizado para a estimativa (0,9), conforme esperado. A comparação, através de inspeção visual, entre as séries de demanda original e prevista obtida para o coeficiente 0,1, não permite o estabelecimento trivial do defasamento de uma amostra, conforme o caso anterior, devido à tendência da estimativa para os valores médios da série.

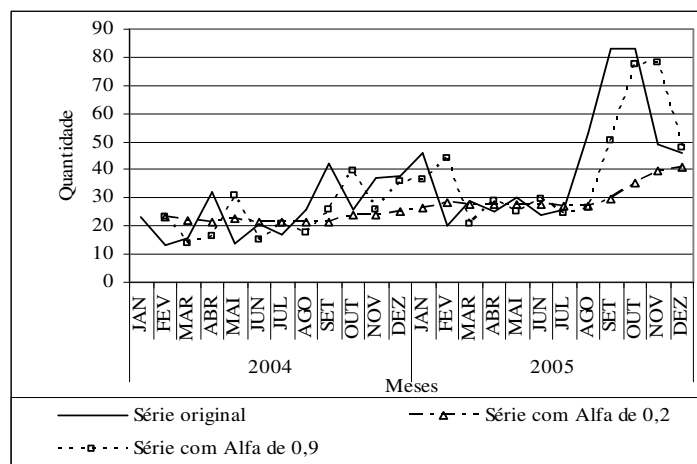


Gráfico 1. Produto V: Séries temporais da demanda original e da demanda prevista com os Coeficientes de Suavização de 0,1 e 0,9.

Séries temporais de demanda prevista para os Coeficientes de Suavização iguais a 0,1, 0,3, 0,5, 0,7 e 0,9, associados à série temporal de demanda original para o produto P são mostrados no Gráfico 2. Observa-se a influência do valor do peso (Coeficiente de Suavização) relacionado ao valor da demanda original, em determinado instante de tempo, na estimativa da demanda prevista no instante de tempo posterior. Verifica-se ainda uma maior variabilidade nas séries para valores de peso tendendo a 0,9, conforme esperado.

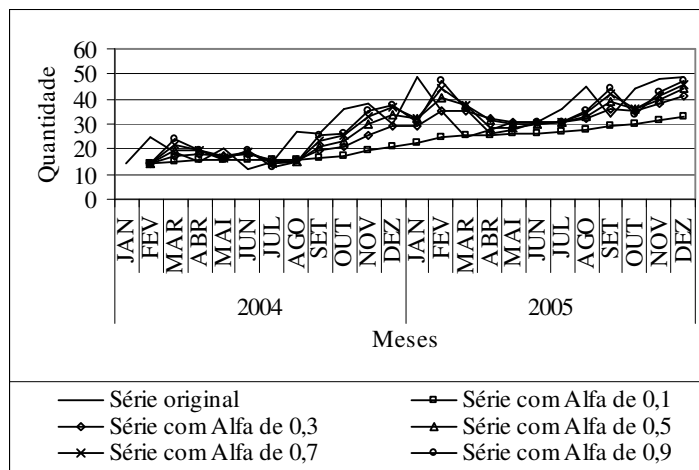


Gráfico 2. Produto P: Séries temporais da demanda original e da demanda prevista com os Coeficientes de Suavização (α) de 0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 0,7 e 0,9.

Na Tabela 1 mostram-se os valores do MAPE obtidos para os produtos observados, considerando Coeficientes de Suavização Exponencial variando entre 0,1 e 0,9, de acordo com os menores erros de previsão. Observa-se que os valores do erro mínimo variam entre as séries temporais, o que sugere a necessidade de investigação de Coeficientes de Suavização Exponencial específicos para cada série de produtos.

SÉRIE	MAPE (%)	Coeficiente de Suavização
V	29,75	0,16
P	21,35	0,32
M	20,36	0,15
H	17,60	0,11
VH	16,22	0,09

Nos Gráficos 3 a 7 observa-se as séries temporais originais de demanda e dos produtos e as séries temporais de previsão de demanda estimadas considerando-se os Coeficientes de Suavização descritos na Tabela 1. Observam-se os valores suavizados das séries previstas, que tendem aos valores médios, em comparação às séries originais. Conforme verificado tal fato se deve aos baixos valores dos Coeficientes de Suavização utilizados. O defasamento de uma

amostra conforme descrito anteriormente encontra-se presente, embora não exista facilidade no reconhecimento através de inspeção visual.

O maior Coeficiente de Suavização foi 0,32 e o menor foi de 0,09, utilizados nas estimativas das séries temporais para previsão das demandas mostradas nos Gráficos 4 e 7, respectivamente. Observa-se que a demanda prevista mostrada no Gráfico 4 apresenta variabilidade maior do que aquela mostrada no gráfico 7, corroborando a influencia do valor do Coeficiente de Suavização.

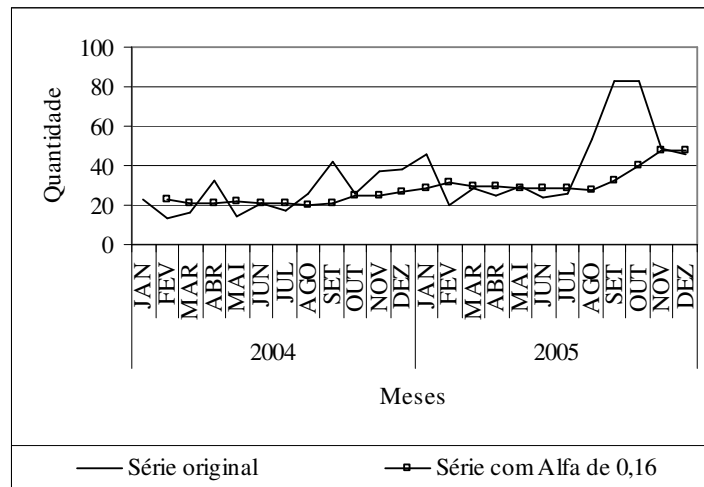


Gráfico 3. Produto V: Séries temporais da demanda original e da demanda prevista com o Coeficiente de Suavização (α) de 0,16.

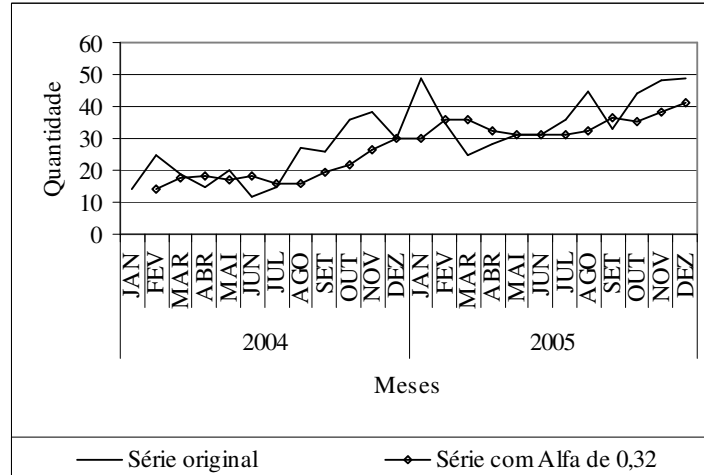


Gráfico 4. Produto P: Séries temporais da demanda original e da demanda prevista com o Coeficiente de Suavização (α) de 0,32.

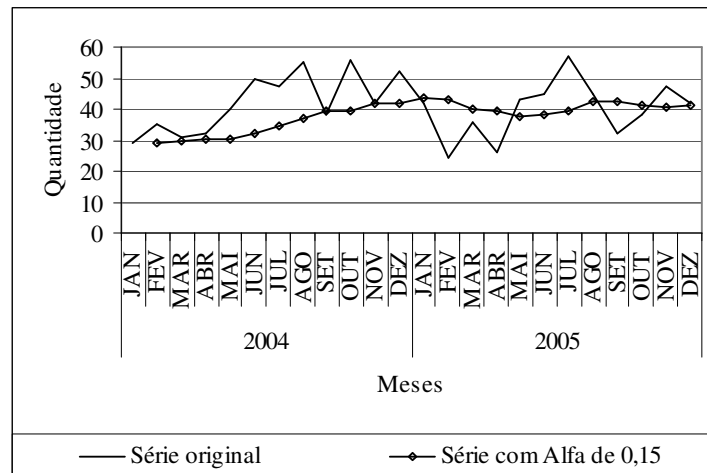


Gráfico 5. Produto M: Séries temporais da demanda original e da demanda prevista o Coeficiente de Suavização (α) de 0,15.

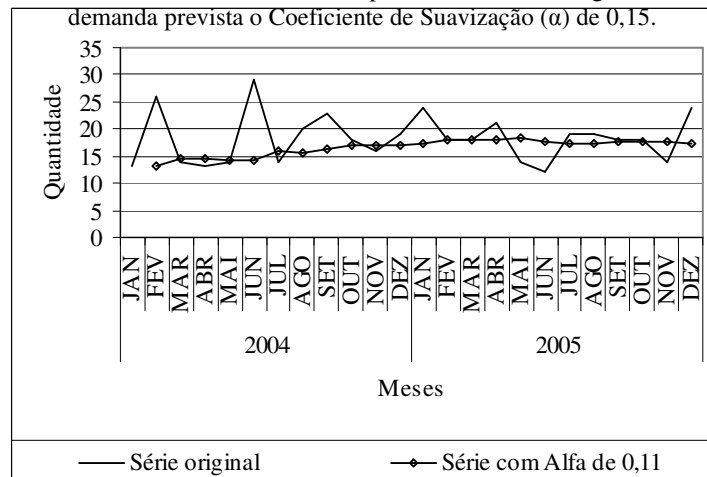


Gráfico 6. Produto H: Séries temporais da demanda original e da demanda prevista com o Coeficiente de Suavização (α) de 0,11.

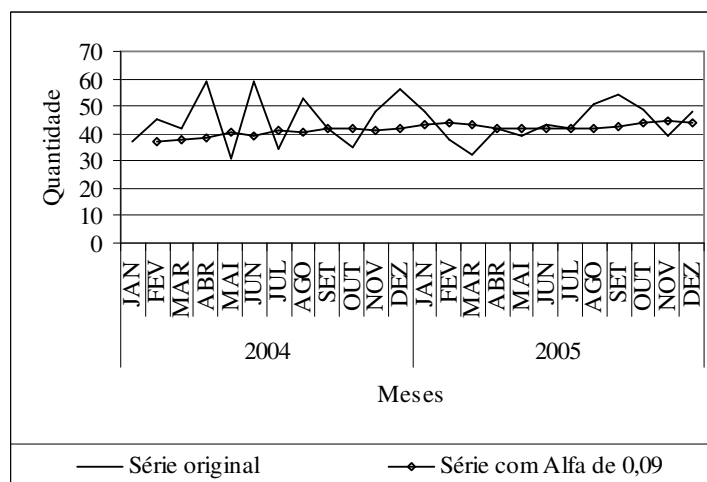


Gráfico 7. Produto VH: Séries temporais da demanda original e da demanda prevista com o Coeficiente de Suavização (α) de 0,09.

4.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS

- a) O Método de Suavização Exponencial fornece valores previstos decimais, o que deve ser ressaltado visando à correção desses valores quando da aquisição dos produtos;
- b) As séries temporais geradas apresentam variabilidade dependente do valor do Coeficiente de Suavização utilizado. Valores de coeficientes elevados produzem séries de demanda previstas próxima dos valores de demanda originais, defasados de uma amostra. Para baixos valores de coeficientes as séries de demanda previstas aproximam-se dos valores médios, considerando-se os valores de demanda originais;
- c) A escolha dos valores dos Coeficientes de Suavização depende do erro obtido entre os valores de demanda originais e previstos, para o mesmo instante de tempo. Desta forma, a variabilidade das séries originais influi na decisão sobre o valor do coeficiente;
- d) A aplicação do Método de Suavização Exponencial permitiu estimar valores de coeficientes entre 0,09 e 0,32 para as séries estudadas. Estes valores estão próximos da faixa esperada para previsão de demandas industriais, sugerindo a presença de semelhança entre as séries das duas áreas. Valores diferentes daqueles utilizados poderiam ser obtidos para séries temporais de demanda, sendo necessária uma avaliação sobre cada situação;
- e) O Método de Suavização Exponencial, em virtude de fornecer valores estimados, segundo formulação específica, pode ser utilizado como auxílio à tomada de decisão dos gestores da área de demandas de produtos, incluindo a aquisição de suprimentos na área da saúde. Especificamente este método pode ser utilizado na área de imunizações, exercendo ação facilitadora nas políticas de ressurgimento;
- f) A utilização de planilhas clássicas é elemento facilitador quando da utilização do modelo empregado porque não exige investimentos em novos *softwares* ou *hardwares*.

5. CONCLUSÃO

A vacinação representa um dos grandes avanços da tecnologia médica e constitui uma das medidas de melhor relação custo/efetividade na prevenção de doenças. As políticas de imunização encontram-se incluídas nas ações básicas de saúde (FARHAT, 2000). A Organização Mundial de Saúde (OMS) e a *United Nations Children's Fund* (UNICEF) tornaram-se parceiras na criação de um plano estratégico mundial de imunização para 2006 a 2015, com a pretensão de expandir a utilização de vacinas para todos os indivíduos candidatos às mesmas (OMS, 2005); busca-se novos financiamentos, a redução de custos, a utilização de novas tecnologias e de processos de gestão inovadores para o setor de imunizações, a fim de propiciar a expansão das ações vacinais.

A aplicação do Método de Suavização Exponencial às séries temporais originais de demanda de vacinas, processo de gestão inovador para o setor, permite uma previsão em virtude de fornecer valores estimados através de uma formulação específica, e não apenas através de conhecimento tácito. Pode-se utilizar este método como auxiliar ao processo de aquisição de suprimentos na área da saúde. Os Coeficientes de Suavização do método devem ser investigados apropriadamente para cada série temporal, uma vez que depende do erro obtido entre os valores de demanda original e previsto, para o mesmo instante de tempo. Coeficientes baixos (próximos a 0,1) produzem séries que tendem aos valores médios das séries originais; coeficientes altos (próximos a 0,9) geram séries com maior variabilidade. As séries geradas apresentam defasamento de uma amostra, conforme esperado, devido ao procedimento de estimativa das mesmas. A aplicação do Método de Suavização Exponencial

às séries temporais de demanda de produtos imunobiológicos forneceu valores de coeficientes entre 0,09 e 0,32, próximos aos coeficientes utilizados na área industrial. Este estudo mostra que o uso do Método de Suavização Exponencial em serviço de vacinação é inovador e pode auxiliar os gestores em suas políticas de ressurgimento, além de acenar com a possível aplicação na área de saúde processos gerenciais já empregados com sucesso na indústria.

6. REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BARBIERI, J. C.; MACHLINE, C. Logística hospitalar: teoria e prática. São Paulo: Saraiva, 2006.

BRASIL. Resolução RDC - nº 50/02, de 21 de fevereiro de 2002. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 fev. 2002, p. 1.

_____. Resolução nº 686/90, de 14 de dezembro de 1990. Conselho Federal de Contabilidade. Aprova a NBC-T-3. Conceito, conteúdo, estrutura e nomenclatura das demonstrações contábeis. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 ago. 1991, p. 1.

CHATFIELD, C. The analysis of time series: an introduction. New York: Chapman and Hall, 1980.

DIAS, M. A. P. Administração de materiais: uma abordagem logística. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

FARHAT, C. K. et al. Imunizações: fundamentos e prática. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

GILIO, A. E. Manual de imunizações. São Paulo: Office, 2002.

KLÜGL, F. et al. Multi-agent simulation of diagnostic and logistic processes in hospitals. TU Ilmenau, Wirtschaftsinformatik, v. 2, n. 14, p. 151-159, 1999.

MARTINS, R. M.; MIGOWSKI, E.; GONZAGA, M. A. Manual de imunizações do Comitê de infectologia pediátrica. Rio de Janeiro: Medsi, 2004.

MCCLAVE, J. T.; BENSON, P. G.; SINCICH, T. Statistics for business and economics. 9. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2004.

MILLER, M. A.; HINMAN, A. R. Economic analyses of vaccine policies [Chapter 57]. In Plotkin SA, Orenstein WA, 4 ed. Philadelphia: Elsevier, 2004.

MMWR - Morbidity and Mortality Weekly Report, Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. v. 55, n. 18, 2006. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/nchs/hus.htm>>. Acesso em: 04 março 2007.

NOVAES, M. L. O. Modelo de previsão de demandas e redução de custos da farmácia hospitalar. 2007. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial) – Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro.

_____.; GONÇALVES, A. A.; SIMONETTI, V. M. M. Gestão das farmácias hospitalares através da padronização de medicamentos e utilização da curva ABC. In: ENCONTRO SIMPEP, 13., 2006, Bauru. Resumo dos trabalhos. São Paulo: SIMPEP, 2006.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). 54th Regional Health Forum, v. 9, n. 2, 2005.

ROSA, M. B. Métodos de prevenção de erros de medicação, 2006. In: FÓRUM INTERNACIONAL SOBRE SEGURANÇA DO PACIENTE: ERROS DE MEDICAÇÃO, 2006, Belo Horizonte. Conferência.