

## **Análise de Métodos Quantitativos em Previsão de Vendas de Insumo Para Diagnóstico In Vitro**

**ANTENOR DA VEIGA NETO**

Fundação Instituto de Administração - FIA  
aveiga10@its.jnj.com

**AILTON CONDE JUSSANI**

USP - Universidade de São Paulo  
ailtoncj@uol.com.br

A minha família e ao amigo Dr. Ailton Conde Jussani

# **Análise de Métodos Quantitativos em Previsão de Vendas de Insumo Para Diagnóstico *In Vitro***

## **RESUMO**

A previsão de vendas é normalmente o ponto de partida para que uma empresa planeje suas atividades e os recursos necessários para alcançar suas metas. As empresas que conseguem uma maior precisão em suas previsões de vendas, tendem a extrair um melhor rendimento dos seus recursos, reduzir seus custos relacionados a gestão de estoques e desta forma terão uma vantagem competitiva frente a seus concorrentes. Atualmente com a evolução e o barateamento dos computadores, muitas empresas independentemente de seu tamanho, podem em teoria melhorar suas previsões de demanda aplicando métodos quantitativos em planilhas eletrônicas como o MS-Excel®.

**Palavras-chave:** Previsão de vendas, Métodos quantitativos, Séries temporais.

## INTRODUÇÃO

Neste relato tecnológico, foi estudada uma empresa que comercializa produtos utilizados para realização de diagnósticos *in-vitro* no Brasil e que desejava reduzir os custos relacionados aos erros da previsão de vendas como, a falta de estoques de alguns produtos que vendiam muito acima do estimado, a perda por expiração da validade de outros produtos devido ao fato das vendas reais serem muito inferiores aos volumes previstos, dentre outros custos associados a erros de prognóstico.

O objetivo deste relato tecnológico é comparar qual seria a acurácia da previsão de vendas que a empresa estudada poderia obter se utilizasse alguns dos vários métodos quantitativos disponíveis para 1296 produtos diferentes no período de Janeiro de 2010 até Junho de 2012.

## CONTEXTO E REALIDADE INVESTIGADA

Como a empresa estudada neste trabalho é fornecedora de sistema e insumos para realização de diagnóstico *in vitro* para cuidados com a saúde, faz-se necessário uma contextualização geral tanto no âmbito nacional quanto internacional do setor de *Healthcare*.

O mercado de medicina diagnóstica *in vitro* está em franco crescimento no Brasil, acompanhando o crescimento das verbas direcionadas aos prestadores de serviço de saúde e também do aumento na expectativa de vida dos brasileiros e do maior acesso a saúde. Segundo Fleury (2012) apud. ANS (2009) as operadoras (excluindo aquelas exclusivamente odontológicas) direcionaram aproximadamente R\$47,0 bilhões ao pagamento dos prestadores de serviços de saúde. Comparativamente a outros mercados internacionais, como Estados Unidos e México, o Brasil ainda apresenta baixa penetração de planos de saúde privados.

O setor de *Healthcare* historicamente vem crescendo em várias partes do mundo, conforme pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Total de gasto per capita em alguns países e regiões do mundo**

Historic					
Categories	Geographies	1990	2001	2011	Crescimento 2011 vs. 2001
Total Health Expenditure Per Capita - US\$ per capita	USA	2.849,7	5.145,8	8.548,1	66%
Total Health Expenditure Per Capita - US\$ per capita	Canada	1.734,9	2.732,7	4.681,5	71%
Total Health Expenditure Per Capita - US\$ per capita	Western Europe	1.175,2	2.075,6	3.579,0	72%
Total Health Expenditure Per Capita - US\$ per capita	Australasia	1.158,9	2.274,9	3.301,2	45%
Total Health Expenditure Per Capita - US\$ per capita	Brazil	178,8	228,0	822,7	261%
Total Health Expenditure Per Capita - US\$ per capita	Eastern Europe	-	241,2	755,5	213%
Total Health Expenditure Per Capita - US\$ per capita	Russia	-	119,1	511,7	330%
Total Health Expenditure Per Capita - US\$ per capita	Asia Pacific	-	126,6	253,0	100%
Total Health Expenditure Per Capita - US\$ per capita	China	12,1	47,5	207,5	337%
Total Health Expenditure Per Capita - US\$ per capita	Middle East and Africa	-	69,8	166,2	138%
Total Health Expenditure Per Capita - US\$ per capita	India	12,3	22,1	47,6	115%
<b>Research Sources:</b>					
Share of Total Health Expenditure in GDP: Euromonitor International from OECD/WHO/World Bank/national statistics					
Total Health Expenditure Per Capita: Euromonitor International from OECD/WHO/World Bank/national statistics					
Date Exported (GMT): 14/09/2012 03:28:41					
© Euromonitor International					
<a href="http://www.portal.euromonitor.com/Portal/Pages/Statistics/Statistics.aspx">http://www.portal.euromonitor.com/Portal/Pages/Statistics/Statistics.aspx</a>					

FONTE: EUROMONITOR INTERNATIONAL, 2012.

Ao comparar os gastos de saúde *per capita* dos Estados Unidos com os gastos *per capita* de países emergentes como Brasil, Rússia, China e Índia é possível constatar que os Estados

Unidos gastou em 2011 mais de 10 vezes com saúde que os países do chamado BRIC. Pode-se supor com base nesta informação que o crescimento percentual nos próximos anos no setor de *Healthcare* nos países que fazem parte do BRIC deva ser maior que o crescimento nos países desenvolvidos como Estados Unidos.

## **DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PROBLEMA E/OU OPORTUNIDADE**

O objetivo deste estudo é identificar se é possível aumentar a precisão da previsão de vendas para a empresa estudada a partir da aplicação de alguns métodos quantitativos em planilha eletrônica, uma vez que esta empresa não pretende investir no curto prazo em softwares para previsão de demanda, porém precisa aumentar sua competitividade em termos de gestão de estoques e ao mesmo diminuir as rupturas por falta de disponibilidade de produtos para pronta entrega o que pode contribuir para impactar negativamente a imagem da empresa estudada frente a seus concorrentes.

Dentre os vários benefícios que uma previsão de vendas precisa traz para as empresas de produtos diagnósticos podemos citar a redução de custos. Os dois principais custos que resultam de falhas no planejamento para atendimento da demanda em função da baixa acurácia da previsão de vendas, são o custo de manter estoques excedentes e o custo da falta de produtos (WANKE; JULIANELLI, 2006).

O custo do excesso de estoque está relacionado com o custo do capital investido no ativo e com as perdas por obsolescência e perecibilidade. Já o custo da falta de produtos está diretamente relacionado com a perda de nível de serviço e, conseqüentemente, perda da margem unitária dos produtos não vendidos, custos operacionais da gestão de ordens em espera e o custo intangível da insatisfação e/ou perda do cliente. Em alguns casos de fabricação por encomenda ou por projetos poder-se-á ainda ter multas por atraso na entrega.

## **ANALISE DA SITUAÇÃO PROBLEMA E PROPOSTAS DE INOVAÇÃO**

O objetivo principal deste trabalho é identificar qual seria a máxima acurácia da previsão de vendas que a empresa estudada poderia obter ao utilizar métodos quantitativos em planilha eletrônica. Para a operacionalização do objetivo proposto, têm-se como objetivos específicos:

- Identificar qual é a precisão da previsão de vendas consolidada obtida para cada metodologia estudada aplicada aos 1296 produtos e criar uma tabela com os resultados obtidos em cada uma delas.
- Construir um quadro comparativo para identificar qual dos métodos estudados é o mais preciso para cada um dos 1296 produtos.
- Calcular qual seria a precisão consolidada obtida, caso a previsão de vendas consolidada fosse feita considerando a melhor metodologia obtida por produto.

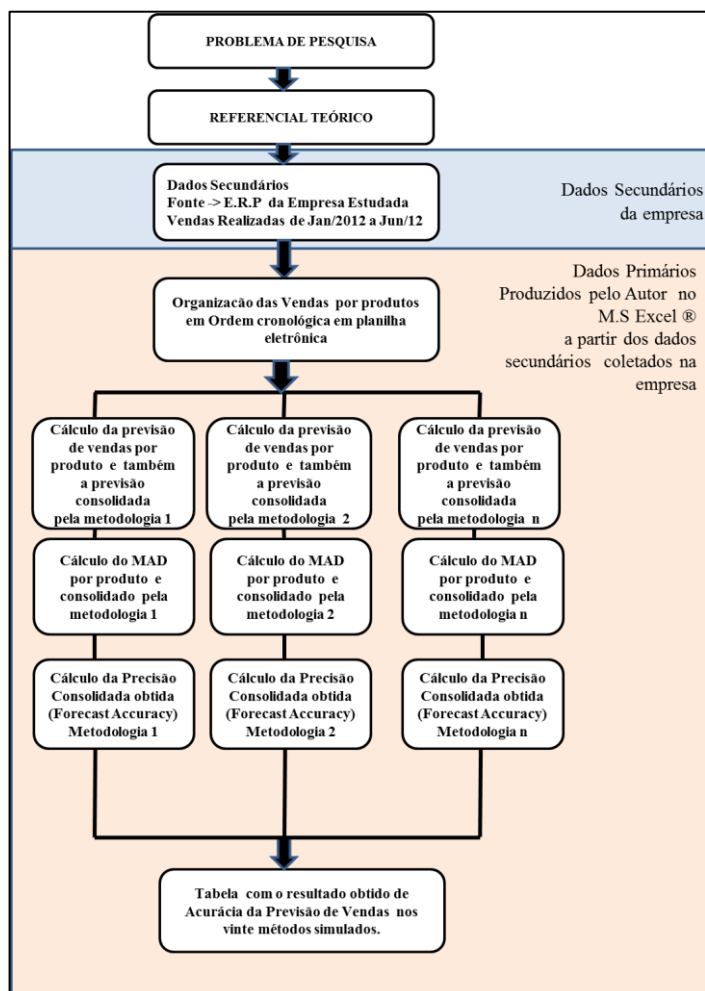
Temos disponível um grande número de livros e artigos sobre como prever dados e vendas utilizando-se de métodos quantitativos e ou qualitativos segundo Wanke e Julianelli (2006), apesar de o planejamento de demanda estar sujeito a erros, diversas empresas estão empregando processos integrados de planejamento os quais incorporam dados e informações de várias fontes utilizando-se de métodos quantitativos e qualitativos.

Kotler e Keller (2006) definem previsão de vendas da empresa como sendo o nível esperado de vendas, baseado no plano de *marketing* escolhido e no ambiente de *marketing* assumido. A

demanda organizacional descreve suas vendas estimadas em níveis alternativos de esforços de *marketing*. Cabe à organização escolher um dos níveis para que o esforço de *marketing* produza um nível de vendas esperado previsão de vendas da empresa.

O presente trabalho foi realizado com base em dados secundários internos (histórico de vendas realizadas de Janeiro 2012 a Junho 2012) extraídos diretamente do sistema contábil da empresa estudada. A partir dos dados secundários, foram criados os dados primários em um banco de dados em planilha eletrônica. Com os dados primários foram feitas as simulações de previsões de vendas.

Os dados secundários internos utilizados foram as vendas históricas de 1296 tipos de reagentes num período de 30 meses extraídas diretamente do sistema ERP da empresa. Segundo Malhotra (2006), com relação a precisão dos dados, o pesquisador precisa determinar se os dados são suficientemente precisos para os fins do estudo em pauta. Neste estudo, considerando-se uma empresa multinacional da área de saúde e com auditorias externas a cada 3 meses, pode-se assumir que os dados possuem uma precisão superior a 95%.



**Figura 1 - Fluxograma para cálculo do método mais preciso**  
 FONTE: O autor, 2013.

A Figura 1 ilustra quais foram os passos utilizados na primeira parte desta pesquisa com o objetivo de descobrir dentre os vinte métodos aplicado, qual é o mais preciso e adicionalmente criar um quadro em que comparasse os resultados de todos eles.

A segunda parte desta pesquisa consistiu em calcular a previsão de vendas consolidada construída a partir da previsão por produto mais adequada simulada neste estudo que chamaremos doravante de PVCMM. A metodologia utilizada para calcular o PVCMM e a acurácia desta previsão está indicada na Figura 2.

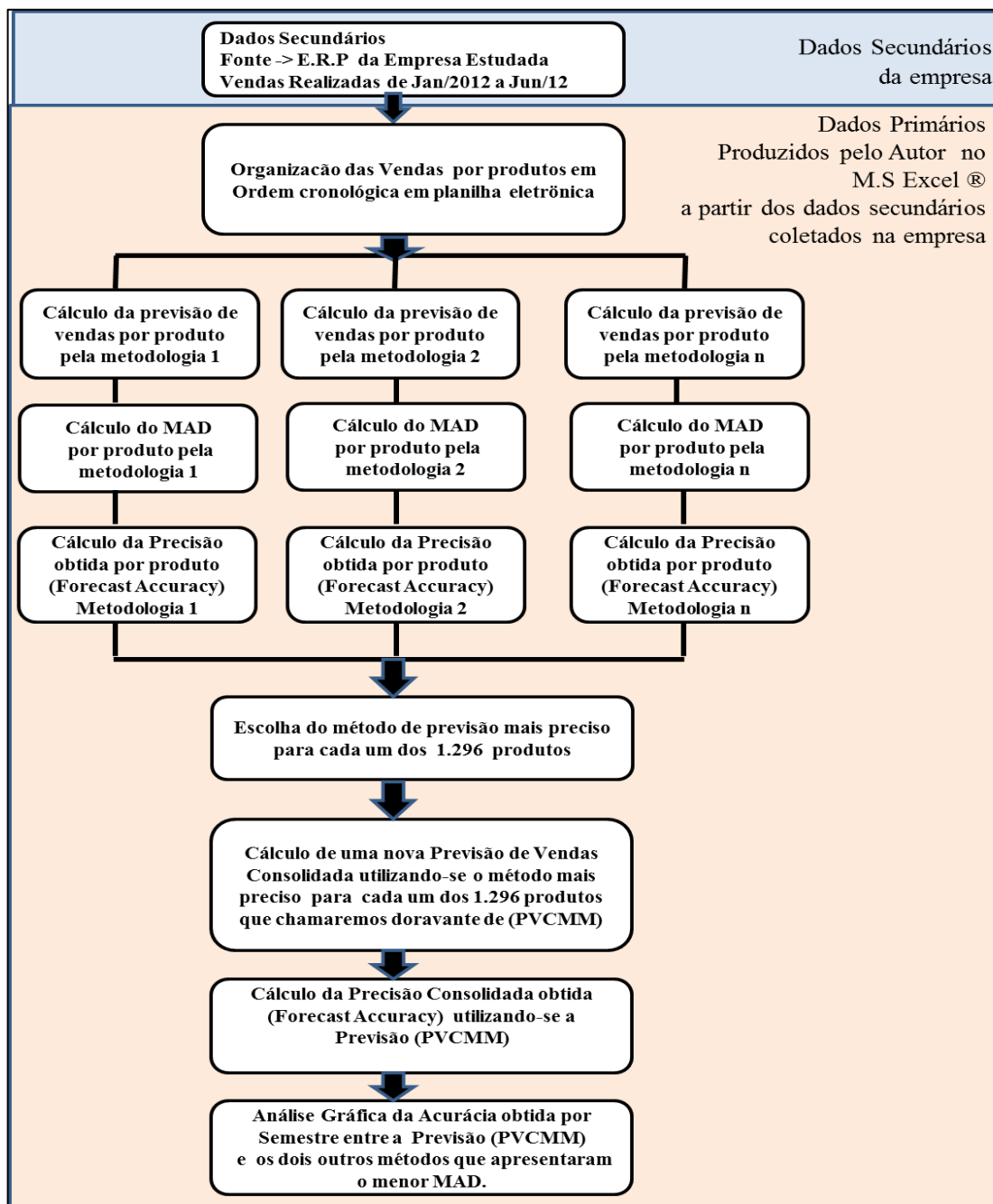


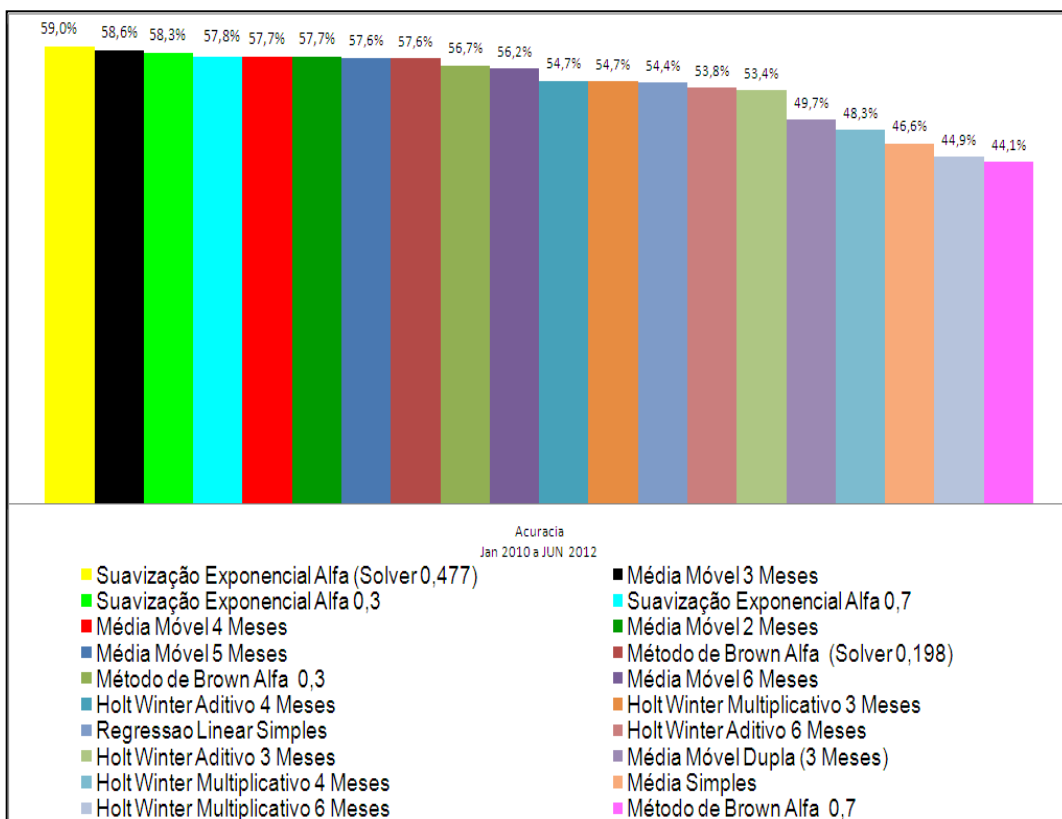
Figura 2 - Fluxograma para cálculo da PVCMM e sua acurácia

FONTE: O autor, 2013.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a simulação de vintes previsões de vendas diferentes para os 1296 SKU distintos com base no histórico de vendas do período de Janeiro/2010 a Junho/2012, foi calculado o erro absoluto médio de cada semestre e posteriormente calculada a acurácia média dos 5 semestres

que compreendiam o período estudado cujos resultados são apresentados ordenadamente da esquerda para direita na Figura 3.



**Figura 3 - Acurácia obtida em cada técnica utilizada**

FONTE: O autor, 2013.

Podemos verificar na Figura 3 que ao aplicar a mesma técnica para os 1296 produtos o método mais preciso foi o de suavização exponencial Alfa (*solver* 0.477) cuja acurácia média obtida no período foi de 59%. É possível afirmar também que:

- Para 10 dos 20 métodos simulados a acurácia obtida foi superior a 56%;
- A diferença da acurácia entre o 1º e o 3º método mais preciso foi inferior a 1%;
- Para 5 dos 20 métodos simulados a acurácia obtida foi inferior a 50%;
- A diferença entre o método mais preciso e o menos preciso foi de 14.1%.

A acurácia obtida por semestre para cada metodologia pode ser verificada na Tabela 2.

**Tabela 2 - Acurácia obtida por semestre**

#	Metodologia	1 SEM. 2010	2 SEM. 2010	1 SEM. 2011	2 SEM. 2011	1 SEM. 2012	Acuracia Média Jan/2010 a Jun/2012
1	Suavização Exponencial Alfa (Solver 0,477)	67,8%	62,0%	49,3%	53,4%	62,6%	59,0%
2	Média Móvel 3 Meses	66,1%	63,2%	48,2%	51,4%	63,8%	58,6%
3	Suavização Exponencial Alfa 0,3	68,6%	62,7%	41,6%	54,4%	64,0%	58,3%
4	Suavização Exponencial Alfa 0,7	66,6%	59,9%	52,2%	50,5%	59,9%	57,8%
5	Média Móvel 4 Meses	66,3%	63,1%	43,8%	52,2%	63,2%	57,7%
6	Média Móvel 2 Meses	65,1%	61,3%	54,1%	49,2%	58,8%	57,7%
7	Média Móvel 5 Meses	67,2%	63,5%	38,6%	55,1%	63,9%	57,6%
8	Método de Brown Alfa (Solver 0,198)	59,4%	63,2%	49,5%	53,6%	62,3%	57,6%
9	Método de Brown Alfa 0,3	59,7%	61,8%	53,8%	49,9%	58,3%	56,7%
10	Média Móvel 6 Meses	68,6%	62,9%	33,7%	53,0%	63,0%	56,2%
11	Holt Winter Aditivo 4 Meses	56,9%	57,8%	51,7%	49,4%	57,6%	54,7%
12	Holt Winter Multiplicativo 3 Meses	61,6%	61,5%	55,5%	38,9%	55,8%	54,7%
13	Regressão Linear	62,0%	61,1%	36,0%	53,1%	59,9%	54,4%
14	Holt Winter Aditivo 6 Meses	58,0%	54,0%	44,1%	53,0%	59,9%	53,8%
15	Holt Winter Aditivo 3 Meses	59,3%	64,0%	45,0%	62,0%	36,7%	53,4%
16	Média Móvel Dupla (3 Meses)	55,3%	59,0%	45,7%	34,5%	53,8%	49,7%
17	Holt Winter Multiplicativo 4 Meses	53,2%	50,2%	43,3%	44,9%	50,1%	48,3%
18	Média Simples	66,3%	61,0%	0,0%	47,0%	58,5%	46,6%
19	Holt Winter Multiplicativo 6 Meses	57,1%	49,6%	34,4%	37,9%	45,5%	44,9%
20	Método de Brown Alfa 0,7	56,4%	49,3%	48,1%	21,3%	45,5%	44,1%

FONTE: O autor, 2013.

Pode-se verificar pela Tabela 2 que:

- A metodologia mais precisa no primeiro semestre de 2010 foi a de Média Móvel de 6 meses e a menos precisa foi o método de Holt Winter Multiplicativo 6 meses.
- A metodologia mais precisa no segundo semestre de 2010 foi a técnica de Holt-Winter Aditivo de 3 meses e a menos precisa foi o método de Brown Alfa = 0,7.
- A metodologia mais precisa no primeiro semestre de 2011 foi a técnica de Holt-Winter Multiplicativo de 3 meses e a menos precisa foi o método da média móvel acumulada.
- A metodologia mais precisa no segundo semestre de 2011 foi a técnica de Holt-Winter Aditivo de 3 meses e o método menos preciso foi o método de Brown alfa= 0,7.
- A metodologia mais precisa no primeiro semestre de 2012 foi a suavização exponencial alfa = 0,3 e a menos precisa foi o método de Holt Winter Aditivo de 3 meses.
- O método de Holt Winter Aditivo de 3 meses foi o mais preciso tanto no segundo semestre de 2010 quanto no segundo semestre de 2011. Esta constatação sugere que a empresa tenderia a errar menos sua previsão de vendas se utilizasse esta metodologia para calcular sua previsão de vendas para o segundo semestre de 2012 e dos próximos anos. Entretanto, esta metodologia foi a menos precisa no primeiro semestre de 2012.
- O método de Suavização exponencial com alfa (Solver 0.477) foi o mais preciso na média dos 5 semestres estudados porém, não foi o método mais acurado em nenhum semestre especificamente ou seja sua precisão foi mais estável ao longo dos semestres.

Para dar continuidade, às análises da precisão da previsão de vendas semestrais, destacaram-se em diferentes cores os métodos mais precisos e também o menos precisos para cada semestre, estes valores também estão indicados nas duas últimas linhas da Tabela 3.



**Tabela 3 – Identificação dos métodos mais e menos precisos por semestre**

#	Metodologia	1 SEM. 2010	2 SEM. 2010	1 SEM. 2011	2 SEM. 2011	1 SEM. 2012	Acuracia Média Jan/2010 a Jun/2012
1	Suavização Exponencial Alfa (Solver 0,477)	67,766%	62,050%	49,290%	53,404%	62,644%	59,031%
2	Média Móvel 3 Meses	66,102%	63,202%	48,218%	51,435%	63,796%	58,550%
3	Suavização Exponencial Alfa 0,3	68,586%	62,741%	41,621%	54,410%	64,023%	58,276%
4	Suavização Exponencial Alfa 0,7	66,632%	59,865%	52,154%	50,477%	59,884%	57,802%
5	Média Móvel 4 Meses	66,336%	63,099%	43,767%	52,218%	63,225%	57,729%
6	Média Móvel 2 Meses	65,106%	61,309%	54,130%	49,223%	58,827%	57,719%
7	Média Móvel 5 Meses	67,186%	63,475%	38,606%	55,084%	63,890%	57,648%
8	Método de Brown Alfa (Solver 0,198)	59,418%	63,220%	49,498%	53,555%	62,262%	57,591%
9	Método de Brown Alfa 0,3	59,669%	61,765%	53,782%	49,888%	58,263%	56,674%
10	Média Móvel 6 Meses	68,635%	62,864%	33,677%	53,049%	62,985%	56,242%
11	Holt Winter Aditivo 4 Meses	56,869%	57,822%	51,738%	49,398%	57,581%	54,682%
12	Holt Winter Multiplicativo 3 Meses	61,615%	61,476%	55,506%	38,944%	55,753%	54,659%
13	Regressão Linear	62,013%	61,099%	36,020%	53,099%	59,858%	54,418%
14	Holt Winter Aditivo 6 Meses	57,975%	53,953%	44,069%	53,013%	59,892%	53,780%
15	Holt Winter Aditivo 3 Meses	59,295%	64,043%	45,047%	61,971%	36,743%	53,420%
16	Média Móvel Dupla (3 Meses)	55,302%	59,049%	45,715%	34,544%	53,759%	49,674%
17	Holt Winter Multiplicativo 4 Meses	53,195%	50,165%	43,290%	44,852%	50,083%	48,317%
18	Média Simples Acumulada	66,291%	60,966%	0,000%	47,040%	58,525%	46,564%
19	Holt Winter Multiplicativo 6 Meses	57,116%	49,585%	34,392%	37,886%	45,477%	44,891%
20	Método de Brown Alfa = 0,7	56,406%	49,303%	48,097%	21,293%	45,504%	44,121%
21	Método mais Preciso do Semestre	68,635%	64,043%	55,506%	61,971%	64,023%	62,836%
22	Método menos Preciso do Semestre	53,195%	49,303%	0,000%	21,293%	36,743%	32,107%

FONTE: O autor, 2013.

Pode-se observar na Tabela 3 que:

- Seria possível obter uma acurácia média de Jan/2010 a Jun/2012 de 62,836%, caso fosse escolhida a metodologia mais precisa para cada semestre que está pintada de azul;
- Caso fosse escolhido o método menos preciso por semestre (em amarelo na Tabela 3), a acurácia média obtida no período estudado seria de 32,107%.
- A diferença média de acurácia no período estudado entre as metodologias mais e menos acuradas de cada semestre seria de 30,729%.

Foi possível verificar nesta parte da pesquisa que ao se aplicar o mesmo método para todos os 1296 produtos a acurácia máxima obtida seria de 65,836%, conforme Tabela 3 Entretanto, para a empresa obter esta precisão, ela teria que acertar o melhor método semestralmente.

A seguir, veremos os resultados de acurácia que foram obtidos, quando foi analisado qual o método mais preciso para cada um dos 1296 produtos.

### Resultados da Metodologia mais Adequada por Produto

Até este ponto do trabalho, todas as técnicas simuladas, eram aplicadas para os 1296 produtos da empresa estudada, ou seja, a previsão de vendas de todo o portfólio era calculada com base na mesma metodologia e quando esta era alterada ou simulada uma nova técnica, esta era aplicada para todos os 1296 produtos indiscriminadamente. Em resumo, até esta parte da pesquisa partia-se do pressuposto que a empresa só poderia utilizar uma técnica por vez para todo seu portfólio.

A partir desta parte da pesquisa, seguiremos conforme fluxograma da Figura 4, onde foram simuladas as 20 técnicas de previsão de vendas para cada um dos 1296 produtos, posteriormente, foi calculado o erro absoluto médio para cada produto separadamente e analisado qual dos 20 modelos utilizados apresentava a melhor precisão para cada SKU. O resultado obtido desta análise encontra-se explicitado na Tabela 4.

**Tabela 4 - Método mais preciso para cada produto do portfólio**

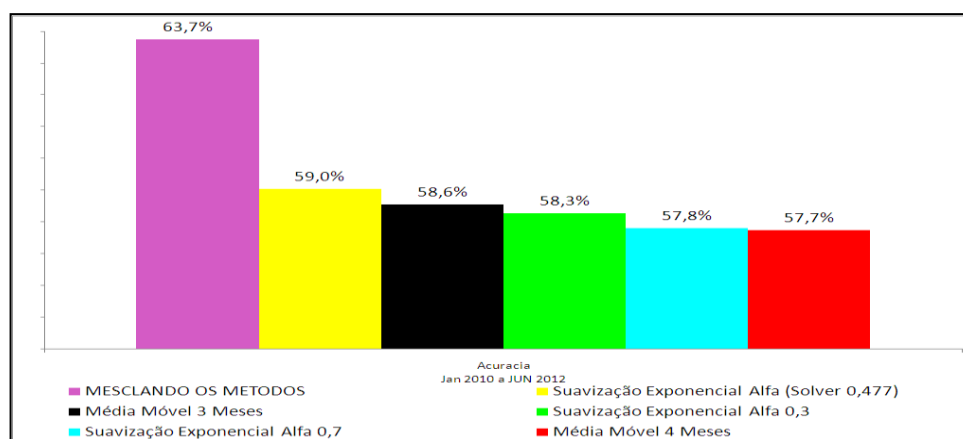
#	Método mais preciso	Número de produtos	%	% Acumulado
1	Holt Winter Aditivo 3 Meses	164	12,7%	12,7%
2	Regressão Linear	135	10,4%	23,1%
3	Método de Brown Alfa (Solver 0,198)	112	8,6%	31,7%
4	Holt Winter Aditivo 4 Meses	100	7,7%	39,4%
5	Média Simples Acumulada	91	7,0%	46,5%
6	Média Móvel 3 Meses	81	6,3%	52,7%
7	Holt Winter Multiplicativo 4 Meses	79	6,1%	58,8%
8	Suavização Exponencial Alfa 0,7	67	5,2%	64,0%
9	Suavização Exponencial Alfa (Solver 0,477)	58	4,5%	68,4%
10	Holt Winter Aditivo 6 Meses	56	4,3%	72,8%
11	Média Móvel 5 Meses	55	4,2%	77,0%
12	Média Móvel 6 Meses	44	3,4%	80,4%
13	Média Móvel 4 Meses	43	3,3%	83,7%
14	Suavização Exponencial Alfa 0,3	38	2,9%	86,7%
15	Média Móvel 2 Meses	38	2,9%	89,6%
16	Método de Brown Alfa 0,3	35	2,7%	92,3%
17	Método de Brown Alfa = 0,7	30	2,3%	94,6%
18	Holt Winter Multiplicativo 6 Meses	27	2,1%	96,7%
19	Média Móvel Dupla (3 Meses)	27	2,1%	98,8%
20	Holt Winter Multiplicativo 3 Meses	16	1,2%	100,0%
<b>Total de Produtos analisados</b>		<b>1296</b>		

FONTE: O autor, 2013.

É possível observar na Tabela 4 que:

- O método de *Holt Winter* Aditivo 3 meses é o mais preciso para 164 dos 1296 produtos que fazem parte do portfólio desta empresa.
- O método *Holt Winter* Multiplicativo de 3 meses é o método mais preciso para apenas 1,2% do portfólio desta empresa.
- Cada um dos métodos simulados é mais preciso para no mínimo 16 SKUs do portfólio.

Identificado o método mais preciso para cada produto do portfólio, foi calculada a PVCMM previsão de vendas consolidada utilizando-se a metodologia mais precisa de cada produto. Adicionalmente foi calculado o erro médio absoluto e obtida a acurácia que a empresa poderia obter caso utilizar-se esta previsão. O resultado obtido pode ser observado na Figura 4.



**Figura 4 - Acúrcia obtida pela PVCMM em relação a outras metodologias utilizada**

FONTE: O autor, 2013.

É possível observar que:

- O método PVCMM foi o mais preciso que as demais técnicas.
- A técnica PVCMM foi 4,7% mais acurado que a técnica de suavização exponencial alfa (solver 0,477).
- A metodologia PVCMM em teoria é a que deve permitir uma maior redução nos custos relacionados aos erros da previsão, pois parte da melhor acurácia obtida por SKU e com isso reduz o efeito que os produtos de maior volume de vendas exercem ao analisar a precisão da previsão de vendas de forma agregada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao utilizar os métodos quantitativos abordados neste estudo individualmente por produtos e para esta empresa foi possível alcançar um grau de precisão da previsão de vendas consolidada maior do que ao se utilizar apenas um método para todos os produtos desta empresa. Esta constatação sugere que para empresas deste ramo a probabilidade de melhorar o resultado da previsão de vendas poderá ocorrer após identificar por produto, qual é o método de prever as vendas que melhor captura o comportamento de demanda para o produto estudado e que quando a empresa descobrir para todo seu portfólio a metodologia mais adequada, a previsão consolidada tende a ser mais precisa.

Conforme se observa na Tabela 2, a seleção do método para prever vendas tem grande impacto na acurácia que esta empresa poderia obter. Para este caso estudado, a diferença poderia resultar em uma acurácia aproximadamente 50% mais ou menos precisa dependendo da escolha da técnica escolhida em cada semestre. Logo é recomendável que um administrador de empresas esteja familiarizado com as técnicas de previsões disponíveis ou conte com um profissional experiente sobre este assunto para realizar as previsões de vendas da empresa.

Podemos afirmar que este trabalho atingiu seus objetivos, pois comparou o resultado de acurácia obtidos ao simular diversos métodos quantitativos para prever vendas Figura 3, avaliou o impacto de cada metodologia por semestre conforme Tabela 2, evidenciou o impacto na acurácia que a escolha da técnica de previsão pode resultar Tabela 3 e por fim constatou na Figura 4 que é recomendável construir uma previsão de vendas consolidada para esta empresa a partir da identificação da técnica mais adequada para cada produto do portfólio da empresa.

A presente pesquisa limitou-se apenas a utilizar os dados secundários de vendas da empresa e não considerou outros fatores que podem interferir nas vendas desta empresa como promoções, ações da concorrência, perdas de clientes, novos negócios que a empresa possa ter ganhado e problemas no fornecimento dos produtos da própria empresa ou dos concorrentes.

O estudo de caso apresentado neste trabalho foi realizado em uma empresa específica fornecedora de sistemas e insumos para realização de diagnósticos *in vitro* no estado de São Paulo, ou seja, não faz parte deste trabalho a generalização dos resultados obtidos a outras empresas do setor.

A partir deste estudo realizado para uma empresa fornecedora de insumos para diagnósticos *in vitro* pode-se aplicar a mesma metodologia para empresas de outros segmentos ou mesmo

para varejistas ou atacadistas que necessitam prever a demanda para vários produtos para verificar se os resultados obtidos são próximos ou quais as principais diferenças.

Este trabalho poderia ser complementado com a utilização do método quantitativo de Box-Jenkins, que é considerado mais completo, porém é relativamente mais complexa sua aplicação se comparado aos métodos utilizados neste estudo devido ao embasamento estatístico e matemático mais complexo.

Sugere-se também uma pesquisa em empresas que utilizam métodos qualitativos para realizar suas previsões e comparar os resultados de acurácia caso esta empresa utilizasse métodos quantitativos, com o objetivo de verificar qual a melhor metodologia para o caso a ser estudado.

## **CONTRIBUIÇÃO TECNOLÓGICA E SOCIAL**

Este trabalho é justificado pela importância que a precisão da previsão de vendas tem para o bom desempenho de um administrador, pois a previsão de vendas é normalmente o ponto de partida para análise de investimentos, cálculo de estoques e outros recursos da empresa que podem ser otimizados à medida que é aumentada a acurácia da previsão de vendas por produto.

Adicionalmente, temos uma grande quantidade de empresas de diagnósticos que necessitam prever as vendas para um grande número de produtos e não dispõe de muitos recursos para investir em algum software sofisticado de previsão de demanda o que reforça a justificativa deste trabalho, pois para aplicar em outra empresa a mesma metodologia utilizada neste trabalho, é necessário apenas ter acesso às vendas históricas de pelo menos 12 meses e o conhecimento sobre utilização das planilhas eletrônica disponível na maioria dos computadores vendidos atualmente.

## **REFERÊNCIAS**

ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais**: uma introdução. Tradução de Celso Rimoli e Lenita R. Esteves. São Paulo: Atlas, 1999.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos / logística empresarial**. 5<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BUFFA, E. S.; SARIN, R. K. **Modern production/operations management**. New York: John Wiley & Sons, 1987.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Atlas, 2006.

DASA. **Apresentação Institucional do primeiro trimestre de 2012**. São Paulo. Disponível em: <<http://www.diagnosticosdaamerica.com.br/RI/arquivos/2012/apresentacao-institucional-janeiro-pt.pdf>>. Acesso em: 11/09/2012.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. *Trends for Healthcare Worldwide 2012*. Disponível em: <<http://www.portal.euromonitor.com/Portal/Pages/Statistics/Statistics.aspx>>. Acesso em: 14/09/2012.

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

FLEURY. **Setor de Saúde Suplementar no Brasil 2012**. Disponível em: <[http://ri.fleury.com.br/fleury/web/conteudo\\_pt.asp?idioma=0&conta=28&tipo=28865](http://ri.fleury.com.br/fleury/web/conteudo_pt.asp?idioma=0&conta=28&tipo=28865)> Acesso em: 31/08/2012.

HILLIER, F.S; LIEBERMAN, G. J. *Introduction to Operations Research*. Seventh Edition. McGraw Hill, 2002.

KOTLER, P.; KELLER, K.L. **Administração de marketing**. São Paulo: Pearson, 2006.

LINES, A. H. *Forecasting: Key to good service at low cost*. Logistics Information Management. v.9. n.4, p. 24-7, 1996.

LOPES, R. D. **Previsão de autopeças**: Estudo de caso em uma concessionária de veículos. Dissertação (Mestrado) - Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MAKRIDAKIS, S.G.; WHEELWRIGHT, S.C.; HYNDMAN, R. J. *Forecasting: Methods And Applications*. 3 ed. New York: John Willey & Sons, 1998.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. **Análise de séries temporais**. São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

NEUFELD, J. L. **Estatística aplicada à administração usando excel**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

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

WANKE, P.; JULIANELLI, L. **Previsão de vendas**: Processos organizacionais & métodos quantitativos e qualitativos. São Paulo: Atlas, 2006.