

PREVISÃO DA DEMANDA DE NOVA UNIDADE DE NEGÓCIOS EM DISTRIBUIDORA DE MEDICAMENTOS – DO B2G AO B2B

Renato De Barros Fonseca Oliveira

Jorge Luiz De Biazzi

Antonio Carlos Braz

Resumo

Este artigo aborda a crucialidade da previsão de demanda como fator determinante na evolução de unidade inicialmente inaugurada como suporte para a atividade principal de uma distribuidora de medicamentos e materiais médico-hospitalares no Estado de São Paulo em unidade de negócio própria na empresa Vital Hospitalar Comercial Ltda. O objetivo é reduzir as incertezas da previsão de demanda na consolidação deste novo modelo de negócio (B2B). Combinou-se o método de previsão qualitativo com especialista que possui inteligência de mercado com o quantitativo de séries temporais. Os resultados mostram que o método mais adequado é o modelo de suavização exponencial com tendência e sazonalidade corrigidas, chamado modelo Winter, o qual será adotado inicialmente pela empresa para realizar as previsões das demandas futuras.

Palavras-chave: previsão de demanda, medicamentos, estudo de caso

Abstract

This article discusses the cruciality of demand forecasting as a determining factor in the evolution of the unit initially inaugurated as support for the main activity of a drug and medical supplies distributor in the State of São Paulo in its own business unit in the company Vital Hospitalar Comercial Ltda. The objective is to reduce uncertainties in the demand forecast in the consolidation of this new business model (B2B). The qualitative forecasting method was combined with an expert who has market intelligence with the quantitative of time series.. The results show that the most suitable method is the exponential smoothing model with trend and seasonality corrected, called Winter model, which will be initially adopted by the company to forecast future demand.

Keywords: demand forecasting, medicines, case study

PREVISÃO DA DEMANDA DE NOVA UNIDADE DE NEGÓCIOS EM DISTRIBUIDORA DE MEDICAMENTOS – DO B2G AO B2B

Resumo

Este artigo aborda a crucialidade da previsão de demanda como fator determinante na evolução de unidade inicialmente inaugurada como suporte para a atividade principal de uma distribuidora de medicamentos e materiais médico-hospitalares no Estado de São Paulo em unidade de negócio própria na empresa Vital Hospitalar Comercial Ltda. O objetivo é reduzir as incertezas da previsão de demanda na consolidação deste novo modelo de negócio (B2B). Combinou-se o método de previsão qualitativo com especialista que possui inteligência de mercado com o quantitativo de séries temporais. Os resultados mostram que o método mais adequado é o modelo de suavização exponencial com tendência e sazonalidade corrigidas, chamado modelo Winter, o qual será adotado inicialmente pela empresa para realizar as previsões das demandas futuras.

Keywords: *demand forecasting, medicines, case study*

Palavras chave: previsão de demanda, medicamentos, estudo de caso

1. Introdução

A companhia é empresa de médio porte e atua há 31 anos no mercado *business-to-government* (B2G). Desenvolveu a unidade de suporte com a pretensão de reduzir uma série de ônus decorrentes da atuação neste mercado e, com o sucesso, pretende, com a evolução da unidade de suporte para uma nova unidade de negócios, passar a atuar no mercado *business-to-business* (B2B).

O texto relata os objetivos e estratégias iniciais da unidade de suporte e sua evolução para unidade de negócios, destacando-se problema relativo à previsão da demanda esperada dos principais produtos de interesse escolhidos pela companhia, fator essencial para o bom desenvolvimento e escala da unidade, considerando a gestão de estoque como atividade principal para alcance do ponto ótimo da companhia. Este artigo traduz e opera diversos modelos teóricos de previsão de demanda para enfim sugerir, com base na conclusão dos resultados obtidos, o modelo a ser aplicado na empresa a fim de obter os melhores resultados possíveis para um indicador de precisão, ou seja, o modelo que apresenta a previsão com menor média de erro absoluto em comparação com a demanda real.

Com a história real retratada, descrevem-se os valores, estratégias e posicionamento dos produtos que serão ofertados nesta unidade de negócio, bem como sua repercussão, resultados esperados e frutos. O exemplo aqui apresentado pode ser inspirador para outros empreendedores que, com dificuldades em prever a demanda de seus produtos, não conseguem garantir estoques suficientes para suprir a demanda de seus clientes ou, ao contrário, superestimam a demanda a ponto de carregar estoque excessivo e, conseqüentemente, distanciar-se do ponto ótimo esperado.

1.1 Da criação de unidade de suporte como estratégia para reduzir os ônus inerentes ao mercado B2G

A gestão da saúde é reconhecida como “uma das atividades mais complexas com que um gestor possa se deparar” (Pedroso, 2010), com um sistema considerado de complexidade assustadora (Poster, 2006). Neste contexto, as decisões na gestão de compras são consideradas como medidas estratégicas, pois envolvem custo, qualidade e velocidade de resposta (Rodrigues & Sousa, 2014).

No âmbito público, todas as compras de medicamentos e materiais médico-hospitalares necessitam de prévio processo licitatório para seu fornecimento, à exceção das restritas situações de dispensa de licitação. As regras desse procedimento formal estão principalmente nas Leis nº 8.666/1993 e nº 10.520/2002 e, dentre as modalidades apresentadas, o Pregão apresenta-se como a de maior sucesso (Mericio, Kleba & Silva, 2012).

Entretanto, ao vencedor da licitação não é garantido que o ente comprador honrará com os prazos pactuados para pagamento pois, no setor público, conforme determinam as Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal, Lei 4.320/64, o regime orçamentário público é o denominado misto, que reconhece a despesa orçamentária no exercício financeiro da emissão do empenho e a receita orçamentária pela arrecadação (Cruvinel & Lima, 2011). Quando o órgão público realiza uma compra, portanto, ele não possui o dinheiro em caixa para honrá-la. O que possui, na verdade, é expectativa de que as verbas anteriormente previstas serão devidamente repassadas pelos entes conforme previamente estabelecido.

Também não há garantia quanto à margem operacional do distribuidor durante o período contratado, considerando que os contratos são tipicamente firmados pelo prazo médio de um ano, no qual em seu decorrer os custos dos medicamentos e materiais médico-hospitalares são fortemente influenciados pelo dólar, falta de matéria prima ou mesmo decretos do próprio governo permitindo sua majoração compulsória pelos fabricantes, enquanto que o detentor da ata pública não possui remédio administrativo ou jurídico efetivo para balancear a relação econômica entre as partes.

Além disso, pese os processos licitatórios apresentarem uma estimativa de demanda para cada um dos medicamentos, tal estimativa simplesmente não se reflete durante o contrato. É comum que municípios não solicitem sequer uma unidade de produtos para os quais estimaram um uso de dezenas de milhares de unidades durante o período ou, de uma vez, solicitem 100% do estimado, que deveria ser diluído durante o ano. Ainda, comumente são formados lotes de produtos nos quais os licitantes vencedores se obrigam a todos os itens constantes do lote e, não raramente, incluem produtos exigidos por mandatos judiciais ou mesmo de fabricante exclusivo, que portanto a administração pública não conseguiu adquirir por outros meios nos anos anteriores, e este ônus também é repassado ao licitante vencedor.

Por fim, os contratos exigem que os produtos entregues pelos fornecedores possuam validade acima de 75% da validade originária – quando não da exigência de carta de comprometimento de troca para qualquer produto que não seja utilizado pelo órgão - o que se reflete em outro grande ônus da operação, considerando que os fornecedores já recebem seus produtos com validade próxima a tal exigência da indústria, o que impossibilita, na prática, estocagem do material.

Assim, considerando todo o narrado, resta claro que a operação B2G possui grandes desafios e exige uma gestão de operação cirúrgica por parte dos administradores da companhia a fim de diluir os prejuízos regularmente causados por todo o exposto.

Com seus mais de 30 anos de experiência, a Vital Hospitalar conseguiu aperfeiçoar sua operação e desenvolver estratégias a ponto de reduzir drasticamente os prejuízos inerentes à complexidade comum do campo, o que segue como desafio diário para a companhia.

Neste diapasão, iniciou em novembro de 2018 nova estratégia para dirimir a perda de estoque, que ocorria principalmente em razão de pré-empenhos realizados pelos municípios que não se concretizavam e pela devolutiva de produtos devidamente empenhados, mas devolvidos pela administração, com a exigência de reposição por produto idêntico mas com grande prazo de validade, e de problemas com o fluxo de caixa, causados pela inadimplência dos municípios, em parte pelas razões já expostas.

Tal estratégia consistia na criação de unidade de suporte com objetivo único de livrar-se do estoque excessivo ou devolvido pelos municípios oferecendo tais produtos ao mercado B2B presente nas rotas de entrega já anteriormente percorridas pela empresa.

Pese sua complexidade, compras no mercado B2B, tanto centralizadas como descentralizadas, não causam impacto relevante ao distribuidor que atraia ou justifique eventual viés comportamental de sua parte.

As margens operacionais são reduzidas, mas as cotações são diárias, dificultando o fechamento de contratos anuais em que, caso o custo dos insumos seja majorado, causariam prejuízos ao contratado. Além disso, ambas as partes utilizam de seus melhores esforços para respeitar os ciclos operacionais e financeiros pactuados, em busca do negócio jurídico perfeito.

O remédio jurídico cabível ao distribuidor para perseguir eventual obrigação de pagar – processo de execução – é célere e a própria natureza e procedimento da demanda garante a honraria da obrigação, salvo em casos de recuperação judicial e falência.

Por fim, é possível ao distribuidor escolher quais produtos pretende oferecer a seus clientes, considerando que inexistente o conceito de compras em lotes com vários itens no mercado privado.

Ocorre que, em razão do elevado nível de serviço oferecido, a unidade de suporte rapidamente ganhou escala suficiente para receber novos investimentos e o *trade-off* margem operacional vs. facilidade e utilidade operacional se fez absolutamente útil e coerente a ponto de tornar-se atrativo a transformação da unidade de suporte em unidade de negócios independente para o mercado B2B, com gestão própria, aproveitando a logística da unidade de negócios B2G.

1.2 Da estratégia para a nova unidade de negócio B2B

Em poucos meses a nova unidade de negócios B2B passou a representar entre 15% e 20% do faturamento mensal da companhia.

Para além das finalidades descritas no capítulo anterior, utilizou-se a estratégia para ganho de escala e de margem operacional relevantes via a nova unidade de negócios descrita a seguir.

Os produtos da família dos cloretos, por serem essenciais a qualquer unidade hospitalar e auferirem crédito tributário, foram utilizados como produtos chamarizes de clientes e abridores de pedidos, com margem operacional reduzida. Conforme estatísticas, cada R\$ 1,00 em venda de soro atrai outros R\$ 3,00 em vendas de outros produtos, estes sim, com margens atrativas. Os cloretos representam, portanto, isoladamente, entre 20% e 25% de toda a operação.

Os produtos da linha têxtil foram escolhidos por serem essenciais a qualquer unidade hospitalar e possuírem boa margem operacional. A empresa deposita alta expectativa de incremento para esta linha, inclusive com investimentos recentes, que representam 10% da operação.

Os produtos da família das luvas (procedimento e látex) não foram previamente escolhidos, mas representam 10% da operação e possuem margem atrativa.

O restante da operação está diluído em 1014 itens, que não possuem isoladamente expressão no faturamento, confirmando o Princípio de Pareto e consolidando o modelo de negócio *long tail* para a operação.

Assim, as famílias dos cloretos, têxtil e das luvas são os itens “A” em uma curva ABC e se fazem como o coração da unidade, sendo os cloretos os produtos que garantem a expansão da companhia e as famílias têxtil e luvas, a maior parte da margem. Deste modo, se faz absolutamente útil estudo que indique a previsão da demanda para estes produtos.

Para tanto, foram testados alguns modelos teóricos encontrados na literatura a fim de, com base nos resultados obtidos, concluir pela utilização prática de modelo a ser aplicado na empresa a fim de obter os melhores resultados possíveis, com a menor média de erro em comparação com a demanda real, a fim de garantir a contínua expansão da unidade de negócio.

2 Referencial Teórico

A literatura sugere que as empresas devem equilibrar fatores objetivos e subjetivos ao prever a demanda. Elas devem combinar técnicas qualitativas envolvendo julgamento gerencial com técnicas quantitativas envolvendo modelos matemáticos quando fazem suas previsões finais (Chopra & Meindl, 2013), priorizando o uso de dois ou três modelos quantitativos para melhor avaliação (Chase & Jacobs, 2018).

Os métodos qualitativos envolvem processos mentais de julgamento sobre possíveis desdobramentos de ações internas e externas, visando definir prováveis cenários futuros para a tomada de decisões (Novaes, 2007). Eles são mais apropriados quando há poucos dados históricos disponíveis ou quando somente especialistas possuem inteligência de mercado que pode afetar a previsão. Tais métodos também podem ser necessários para prever a demanda de vários anos no futuro em um novo setor ou modelo de negócio (Chopra & Meindl, 2013). Entretanto, o método apenas qualitativo com base na experiência e conhecimento de uma pessoa sem uma adequada documentação e explicação lógica de como é o processo de prever resulta em uma perda de memória institucional na empresa, a dependência extrema de uma única pessoa, a organização não aprende e o controle comparando o realizado com o previsto pode falhar, além do viés que pode impactar negativamente na estratégia da empresa (Cook, 2006).

A evolução dos métodos de previsão, apresentada na Fig. 1, mostra como os métodos evoluíram de totalmente qualitativo com base apenas no julgamento das pessoas para os quantitativos com base em equações e ferramentas computacionais que auxiliam as pessoas na tomada de decisão. Resumindo, os métodos podem ser de quatro tipos: qualitativos, pesquisas de campo, análise de séries temporais e métodos causais.

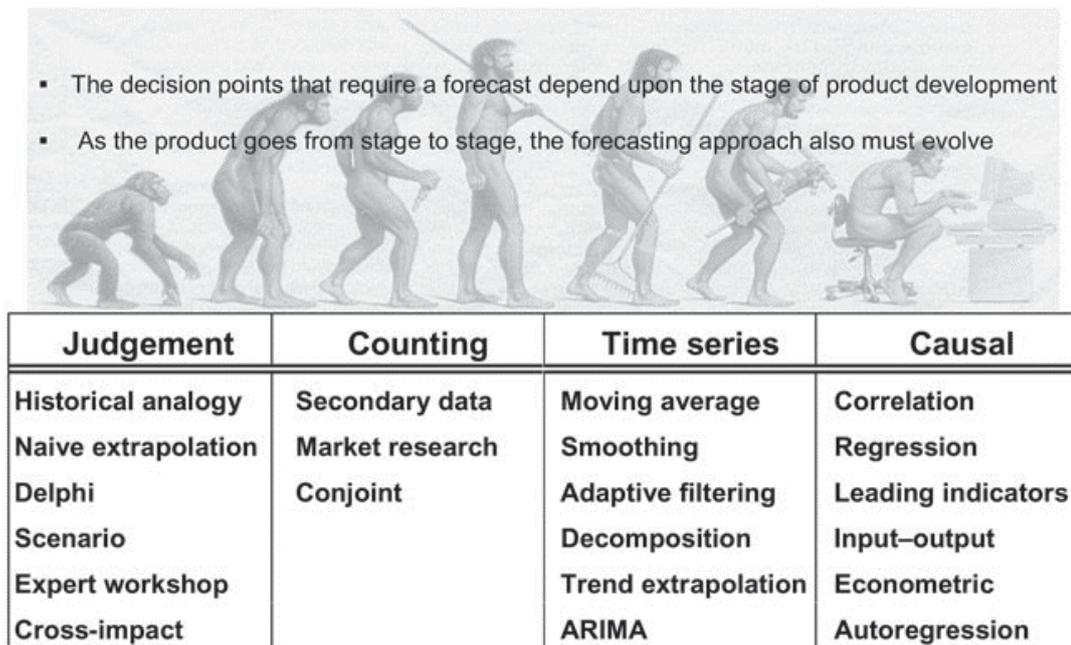


Fig. 1. Evolução dos métodos de previsão (Fonte: Cook, 2006).

Entretanto, mesmo após este processo evolutivo, a literatura também sugere que todas as previsões de demanda não serão 100% precisas e que o conjunto de técnicas a ser utilizada pode apenas reduzir o erro na previsão (Simchi-Levi *et al.*, 2004).

Com base neste conhecimento científico, integramos as recomendações de Cook (2006) para a indústria farmacêutica com as de Chopra e Meindl (2013) para gestão da cadeia de suprimentos e de Chase and Jacobs (2018), resultando em um processo de 4 estágios:

1. Definir: entender o objetivo da previsão, a empresa, produto e mercado em que será realizada a previsão e selecionar uma abordagem.
2. Modelagem: Identificar os principais fatores que influenciam a previsão de demanda e selecionar a ferramenta a ser utilizada; em nosso caso, Excel. Construir o modelo, verificar a qualidade do modelo e validar.
3. Analisar: Definir o risco e incerteza, explorar a sensibilidade do modelo e definir sua produtividade. Integrar o planejamento e a previsão da demanda em toda a cadeia de suprimentos, porém no nível apropriado de agregação.
4. Estabelecer medidas de desempenho e erro para a previsão, apresentar os principais direcionadores e revisar com as partes interessadas.

Consideramos também os seguintes fatores relacionados à previsão de demanda (Chopra & Meindl, 2013):

- Demanda passada
- Estado da economia
- Tendências de mudança de comportamento do consumidor

Dada a média complexidade de nosso caso, uma distribuidora de medicamentos, não precisamos considerar fatores relacionados ao desenvolvimento de novos produtos ou alterações de engenharia, marca de produto e manufatura. Além disso, temos 16 observações reais de demanda passada, o que nos permite utilizar técnicas do método de séries temporais em que a demanda passada nos permite prever qual será a demanda futura com certo grau de acuracidade (Chase & Jacobs, 2018).

Portanto, decidimos selecionar o método de previsão com base nos erros do resultado de cada método aplicado nos dados históricos de demanda disponíveis no período de um ciclo anual completo de 12 meses, e pretendemos escolher o que apresentar o menor desvio absoluto médio (DAM).

2.1 Técnicas de previsão

O método de previsão pertence ao grupo de séries temporais. Utilizamos a previsão adaptativa, identificando os componentes sistêmicos da demanda, tendência, nível e fator de sazonalidade, à medida que observamos uma nova demanda, para prever este componente sistemático da demanda, estimando o componente aleatório como erro de previsão.

Equações: Demanda Observada(O) = Componente Sistemico (CS) + Componente Aleatório (CA)

O (CS) mede o valor esperado da demanda.

A técnica utilizada foi a de projeção, em que o comportamento da demanda passada se repetirá no futuro.

2.1.1 Média Móvel de 3 meses com Tendência - considera igualmente importantes os valores do histórico de demanda, com a tendência corrigida. Não utilizamos esta técnica também com a sazonalidade corrigida porque temos dados de apenas um ciclo anual completo.

2.1.2 Suavização Exponencial - considera mais relevantes os valores mais recentes do histórico, com a tendência corrigida, chamado modelo Holt, e também com a sazonalidade corrigida, chamado modelo Winter (Chopra & Meindl, 2013 p. 192-193).

São técnicas em que utilizamos constantes de suavização: α como constante de suavização para o nível S, que deve ser $0 < \alpha < 1$; β como constante de suavização para a tendência R, que deve ser $0 < \beta < 1$.

Somente para o modelo Winter utilizamos também uma constante de suavização γ para a sazonalidade Fp, que deve ser $0 < \gamma < 1$.

2.1.3 Medidas de Erro de Previsão

Um bom método de previsão deveria capturar o componente sistemático da previsão (CS) mas não o aleatório (CA), pois este se manifesta na forma de erro de previsão e contém valiosas informações para os gestores, como, por exemplo, se um método produz consistentemente um erro positivo, ele pode estar superestimando o (CS) e deveria ser corrigido.

Além disso, todo plano de contingência deve levar em consideração um erro de previsão. As empresas podem observar os erros históricos para decidir se continuam utilizando o mesmo método de previsão ou não.

O indicador mais importante para avaliar a técnica a ser escolhida é o desvio absoluto médio (DAM), que é a média dos desvios absolutos de todos os períodos e é a melhor medida de erro para distribuições simétricas ou assimétricas:

Para ajudar na tomada de decisão, podemos complementar com os indicadores Desvio Absoluto Relativo Médio (DARM), Erro Médio e Erro Relativo Médio.

Calculamos as previsões de demanda utilizando estes métodos e indicadores com as equações da Tabela 1.

Tabela 1. Equações e indicadores utilizados no estudo.

Técnica	Atualização dos parâmetros
Média Móvel 3 meses com Tendência	regressão linear: “a” e “b” $R_{(t0, 1 e 2)} = b$ $S_{(t0, 1 e 2)} = a + b \cdot 3$ $P_{(t0+1)} = S_{(t0)} + R_{(t0)}$
Suavização Exponencial com Tendência (Modelo Holt)	$S_{(t=0)} = V_{(t=0)}$ $S_{(t0)} = \alpha * V_{(t0)} + (1 - \alpha) * P_{(t0)}$ $R_{(t=0)} = 0$ $R_{(t0)} = \beta * (S_{(t0)} - S_{(t0-1)}) + (1 - \beta) * R_{(t0-1)}$ $P_{(t0+1)} = S_{(t0)} + R_{(t0)}$
Suavização Exponencial com Tendência e Sazonalidade (Modelo Winter)	$S_{[1]_{(t0)}} = V_{(t0)} / Fp1_{(t=0)}$ $S_{[2...12]_{(t0)}} =$ $= \alpha * V_{(t0)} / Fp_{[2...12]_{(t=0)}} + (1 - \alpha) * S_{(t0-1)} / Fp_{[2...12]_{(t=0)}}$ $R_{(t=0)} = 0$ $R_{(t0)} = \beta * (S_{(t0)} - S_{(t0-1)}) + (1 - \beta) * R_{(t0-1)}$ $Fp_{[1-12]_{(t=0)}} = \text{Estimativa de Especialista}$ $Fp_{[1]_{(t0)}} = Fp_{[1]_{(t=0)}}$ $Fp_{[2...12]_{(t0)}} = \gamma * V_{(t0)} / S_{(t0)} + (1 - \gamma) * Fp_{[2...12]_{(t0-1)}}$ $P_{(t0+1)} = (S_{(t0)} + R_{(t0)}) * Fp_{[1-12]_{(t0)}}$

Erro	$E_{(t)} = P_{(t)} - V_{(t)}$
Erro Absoluto	$EA_{(t)} = E_{(t)} $
Erro Relativo	$ER_{(t)} = E_{(t)} / V_{(t)}$
Erro absoluto Relativo	$EAR_{(t)} = EA_{(t)} / V_{(t)}$
Desvio Absoluto Médio	$DAM = \Sigma EA_{(t)} / n$
Desvio Absoluto Relativo Médio	$DARM = \Sigma EAR_{(t)} / n$
Erro Médio	$EM = \Sigma E_{(t)} / n$
Erro Relativo Médio	$ERM = \Sigma ER_{(t)} / n$

Sendo:

$V_{(t)}$ = demanda real; n = número de períodos presentes no histórico;
 a = valor da abcissa no ponto de intersecção com o eixo y ; b = inclinação da reta;
 $P_{(t)}$ = estimativa da demanda; t = período; t_0 = último período do histórico;
 $S_{(t0)}$ = base atual; $R_{(t0)}$ = tendência atual;
 $Fp_{(t0)}$ = fatores de sazonalidade correspondentes aos períodos do ciclo.
 α, β, γ = coeficientes de suavização; P = número de períodos em cada ciclo
 $t= 0$ = período inicial do histórico.

3 Método de Pesquisa

Escolhemos o método de estudo de caso da empresa anteriormente descrita (Vital), avaliando a demanda de 12 produtos que representam os itens “A” em demanda monetária. Os dados foram obtidos por um dos autores que é gestor da empresa objeto do estudo.

As habilidades profissionais necessárias foram conhecimento do negócio e do mercado para obtenção dos dados primários dos produtos “A” para os últimos 16 meses; porém, observando que é um negócio recente, resolvemos utilizar a demanda real referente a 12 meses do período de janeiro a dezembro de 2019, para analisarmos um ciclo anual completo.

As técnicas de previsão foram avaliadas utilizando uma planilha eletrônica (em Microsoft Excel). Nos modelos com suavização, foi utilizado o Solver do próprio software para buscar os valores dos coeficientes que minimizariam o desvio absoluto médio.

4 Resultados e Discussão

4.1 Caracterização da Organização e do problema analisado

Fundada em 1989, a Vital Hospitalar Comercial Ltda. atua no ramo de distribuição de medicamentos e materiais médico-hospitalares em mais de cento e quarenta municípios localizados no Estado de São Paulo tendo, nos últimos três anos, se tornado uma das três maiores empresas atuantes em tal mercado.

No final de 2018, a fim de dirimir os ônus já mencionados causados em razão da atividade exercida, decidiu por inaugurar nova unidade com finalidade de prover suporte à atividade principal da empresa atuando no mercado B2B com a estratégia específica de vender apenas o excesso de produtos estocados ao mercado B2G e diminuir os prazos médios de recebimento da empresa.

Entretanto, em razão do sucesso da unidade, os atuais sócios identificaram a oportunidade de evoluir a unidade de suporte para unidade de negócios autônoma, o que para tanto exigirá a utilização e aperfeiçoamento de *know-how* até então desconhecido e não utilizado pela companhia, como a previsão da demanda dos itens de interesse, o que se faz objeto deste estudo.

Ao aplicar o Princípio de Pareto à companhia, verificou-se as famílias de produtos que representam a classe A e, a estas, aplicamos diversos métodos de previsão de demanda aos períodos passados identificando aquela com menor desvio padrão a fim de que seja utilizada na empresa para gerenciar seus pedidos junto aos fornecedores, atendimento aos clientes e nível de estoque.

4.2 Descrição dos resultados

A demanda real consolidada dos 12 produtos “A” pode ser vista na Tabela 4, assim como a sua distribuição gráfica com a linha de tendência linear e equação de regressão na Figura 2.

Tabela 4. Demanda real mensal consolidada dos itens “A” referente ao ano de 2019

Mês/2019	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda (mil unidades)	26	36	34	50	79	81	130	124	110	84	100	91

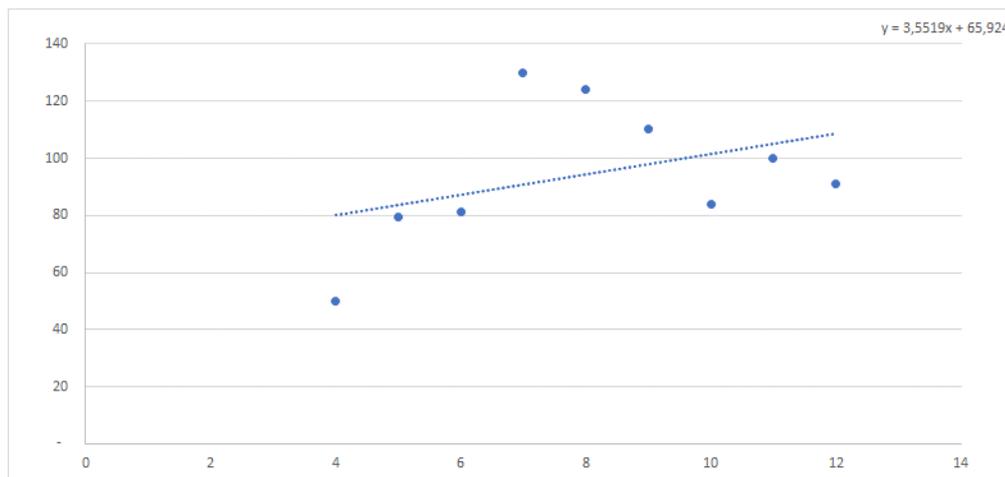


Figura 2. Demanda real considerada para os cálculos de abril a dezembro de 2019.

Os resultados da utilização das técnicas para a previsão da demanda podem ser vistos nas Tabelas, 5, 6 e 7.

Tabela 5. Resultados Média móvel de 3 meses com tendência.

Período Mensal		Demanda V(t)	S(t)	R(t)	Previsão E(t)	Erro	Erro absoluto	Erro Absoluto Relativo	Erro relativo
	0								
jan/19	1	26							
fev/19	2	36							
mar/19	3	34	35,7	3,7					
abr/19	4	50	46,6	6,8	39,4	- 10,4	10,4	21%	-21%
mai/19	5	79	77,0	22,9	53,4	- 25,8	25,8	33%	-33%
jun/19	6	81	85,7	15,6	99,9	18,8	18,8	23%	23%
jul/19	7	130	122,0	25,3	101,3	- 28,5	28,5	22%	-22%
ago/19	8	124	133,2	21,5	147,2	23,1	23,1	19%	19%
set/19	9	110	111,5	- 9,8	154,8	44,6	44,6	41%	41%
out/19	10	84	85,9	- 20,2	101,7	17,9	17,9	21%	21%
nov/19	11	100	93,0	- 5,0	65,7	- 34,3	34,3	34%	-34%
dez/19	12	91	95,2	3,6	87,9	- 3,1	3,1	3%	-3%
DAM 9 meses							22,9		
DARM							24%		
Erro Médio							0,3		
Erro Relativo Médio							-1%		

Tabela 6. Resultados modelo Holt, com os coeficientes $\alpha=0,4$ e $\beta=0,1$.

Período Mensal		Demanda $V(t)$	$S(t)$	$R(t)$	Previsão	Erro	Erro absoluto	Erro Absoluto Relativo	Erro relativo
	0								
jan/19	1	26	26,0	-					
fev/19	2	36	30,1	0,2	26,0				
mar/19	3	34	31,6	0,3	30,3				
abr/19	4	50	39,0	0,6	31,9	- 17,9	17,9	36%	-36%
mai/19	5	79	55,5	1,4	39,7	- 39,6	39,6	50%	-50%
jun/19	6	81	66,6	1,9	56,9	- 24,2	24,2	30%	-30%
jul/19	7	130	93,0	3,1	68,5	- 61,3	61,3	47%	-47%
ago/19	8	124	107,3	3,7	96,1	- 28,0	28,0	23%	-23%
set/19	9	110	110,7	3,7	111,0	0,9	0,9	1%	1%
out/19	10	84	102,1	3,1	114,3	30,5	30,5	36%	36%
nov/19	11	100	103,1	3,0	105,2	5,2	5,2	5%	5%
dez/19	12	91	100,1	2,7	106,1	15,1	15,1	17%	17%
DAM 9 meses							24,7		
DARM							27%		
Erro Médio							- 13,3		
Erro Relativo Médio							-14%		

Tabela 7. Resultados modelo Winter, com os coeficientes $\alpha=0,4$; $\beta=0,1$ e $\gamma=0$, Os fatores de sazonalidade para o período zero foram estimados por um especialista, sendo atualiza

Período Mensal		Demanda V(t)	S(t)	R(t)	Fp 1	Fp 2	Fp 3	Fp 4	Fp 5	Fp 6	Fp 7	Fp 8	Fp 9	Fp 10	Fp 11	Fp 12	Previsão	Erro	
					0,50	0,65	0,75	1,25	1,35	1,50	1,00	1,00	1,40	1,20	0,80	0,60	-	- 11,8	
jan/19	1	26	52,1	-	0,50	0,65	0,75	1,25	1,35	1,50	1,00	1,00	1,40	1,20	0,80	0,60	-	- 26,0	
fev/19	2	36	70,4	1,3	0,50	0,60	0,75	1,25	1,35	1,50	1,00	1,00	1,40	1,20	0,80	0,60	34	- 2,4	
mar/19	3	34	74,2	1,5	0,50	0,60	0,63	1,25	1,35	1,50	1,00	1,00	1,40	1,20	0,80	0,60	43	9,2	
abr/19	4	50	51,5	- 0,2	0,50	0,60	0,63	1,14	1,35	1,50	1,00	1,00	1,40	1,20	0,80	0,60	48	- 2,0	
mai/19	5	79	46,4	- 0,6	0,50	0,60	0,63	1,14	1,49	1,50	1,00	1,00	1,40	1,20	0,80	0,60	58	- 20,9	
jun/19	6	81	40,2	- 1,0	0,50	0,60	0,63	1,14	1,49	1,71	1,00	1,00	1,40	1,20	0,80	0,60	68	- 12,7	
jul/19	7	130	76,0	1,7	0,50	0,60	0,63	1,14	1,49	1,71	1,28	1,12	1,40	1,20	0,80	0,60	67	- 62,9	
ago/19	8	124	95,3	2,9	0,50	0,60	0,63	1,14	1,49	1,71	1,28	1,12	1,40	1,20	0,80	0,60	100	- 24,5	
set/19	9	110	72,3	1,1	0,50	0,60	0,63	1,14	1,49	1,71	1,28	1,12	1,45	1,20	0,80	0,60	110	0,0	
out/19	10	84	64,1	0,4	0,50	0,60	0,63	1,14	1,49	1,71	1,28	1,12	1,45	1,24	0,80	0,60	106	22,5	
nov/19	11	100	98,1	2,8	0,50	0,60	0,63	1,14	1,49	1,71	1,28	1,12	1,45	1,24	0,89	0,60	80	- 19,9	
dez/19	12	91	158,8	7,0	0,50	0,60	0,63	1,14	1,49	1,71	1,28	1,12	1,45	1,24	0,89	0,59	90	- 1,4	
DAM 9 meses																			1
DARM																			-
Erro Médio																			- 1
Erro Relativo Médio																			-

Tabela 8. Resumo comparativo dos resultados das 3 técnicas propostas

Técnica	Erro Relativo Médio	Erro Médio	DARM	DAM
Média Móvel 3 meses com Tendência	26%	- 0,01	24,1%	22,9
Modelo Holt	-14%	- 13,26	27,2%	24,7
Modelo Winter	-12%	- 13,54	18,1%	18,5

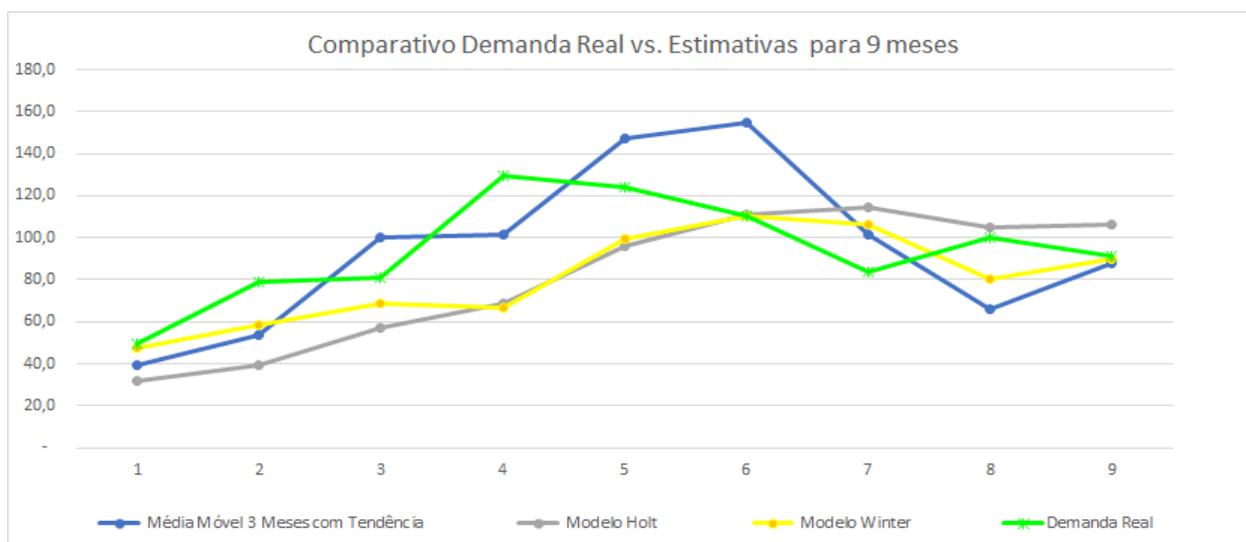


Figura. 3. Comparativo demanda real e estimativa das técnicas propostas para os 9 meses de 2019.

4.3 Análise dos resultados, implicação prática e teórica

A literatura (Chopra & Meindl, 2013) recomenda a escolha pelo indicador desvio absoluto médio DAM = 18,5 e Erro Relativo Médio = -12%, obtidos com o modelo Winter, o que é reforçada pela análise do gráfico. Observando o desempenho da previsão do modelo Winter (linha amarela) comparado com a Média Móvel tendência (linha azul) e Modelo Holt (linha cinza), todos em relação à demanda real (linha verde), vemos que o modelo Winter apresenta a menor variação ao longo dos 9 períodos; porém, o modelo Holt e Média móvel com 3 meses têm um desempenho próximo.

Os apêndices A, B e C apresentam o resultado individual dos 3 itens que representam 81% da demanda total consolidada. Para compressa, que representa 37%, e cloreto, que representa 33%, o modelo Winter foi o melhor; para equipo, que representa 11%, o modelo Holt foi o melhor, porém muito próximo do Winter.

5 Conclusões e Considerações Finais

O objetivo inicial deste trabalho foi solucionar o problema de previsão de demanda de uma nova unidade de negócio B2B de uma distribuidora de medicamentos.

Aplicamos os métodos de séries temporais e escolhemos, para efetuar a previsão o com menor desvio absoluto médio (DAM), o modelo Winter.

Sugerimos que a empresa implemente nossa ferramenta que executa a previsão para as três técnicas, monitorando qual método terá o melhor desempenho nos próximos meses e, assim que completar mais um ciclo anual com dados históricos, adicionar a média móvel com tendência e sazonalidade, mantendo o monitoramento por mais um ciclo anual pois, dependendo do comportamento da demanda, uma técnica poderá se consolidar como a melhor.

Como benefícios para o desempenho da empresa, tem-se a utilização da ferramenta/estratégia como suporte à tomada de decisão, para implementar um crescimento sustentável, com um planejamento financeiro anual (“budget”), verificando mês a mês previsão versus real, corrigindo o necessário, aumentando sua rentabilidade.

Exemplos de ações que poderão ser tomadas:

1. pode comprar melhor, negociando com os fornecedores volumes maiores, obtendo descontos e aproveitando promoções;
2. pode aumentar o giro de estoque, eliminando o risco de obsolescência;
- 3- pode vender melhor, focando em produtos mais rentáveis;
4. pode aumentar o portfólio de produtos e serviços para os clientes, oferecendo serviço de gestão do estoque e compras, tendo receita pelo serviço e pelo resultado obtido pelo cliente na redução dos custos da operação;
5. pode conectar nossa ferramenta ao ERP como um módulo de previsão automatizado (pois alguns ERPs têm código fonte compatível com o Visual Basic e permitem a automatização).

As oportunidades de estudo futuro podem sugerir a aplicação do mesmo método para solucionar problemas similares em uma empresa com maior complexidade de operação, assim como também na mesma empresa ao longo dos próximos meses completando 2 ou mais ciclos observando se o método Winter ainda será o indicado ou se o Holt ou média móvel com tendência e sazonalidade deverá ser adotado.

As limitações deste trabalho recaem no estudo de apenas uma empresa com dados restritos a somente um ciclo de 12 meses.

Seguimos exatamente a teoria revisada neste trabalho para a aplicação da técnica; não foi nosso objetivo estendermos ou testarmos a teoria existente, mas sim aplicá-la em um caso prático.

6 Referencias

Chase, R. B. & Jacobs, F.R. (2018). *Operations and Supply Chain Management*. Mc Graw Hill Education.

Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation* (5th ed.). Pearson Education limited. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Cook, A. G. (2006). *Forecasting for the Pharmaceutical Industry*. Gower Publishing Company Suite 420 101 Cherry Street Burlington VT 05401-4405 USA.

Cruvinel; D. P. & LIMA, D. V. (2011). Adoção do regime de competência no setor público brasileiro sob a perspectiva das normas brasileiras e internacionais de contabilidade. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade*, v. 5, n. 3, art. 4, p. 69-85 ISSN 1981-8610.

Mericio, A; Kleba, M. E. & Silva, N. C. (2012). A aquisição de medicamentos para o Sistema Único de Saúde em municípios de pequeno porte no Estado de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Farmácia* 93(2):173-178.

Novaes, A. G. (2007). *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição*. In Society. Elsevier editora Ltda.

Pedroso, M. C. (2010). Um modelo de gestão estratégica para serviços de saúde [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

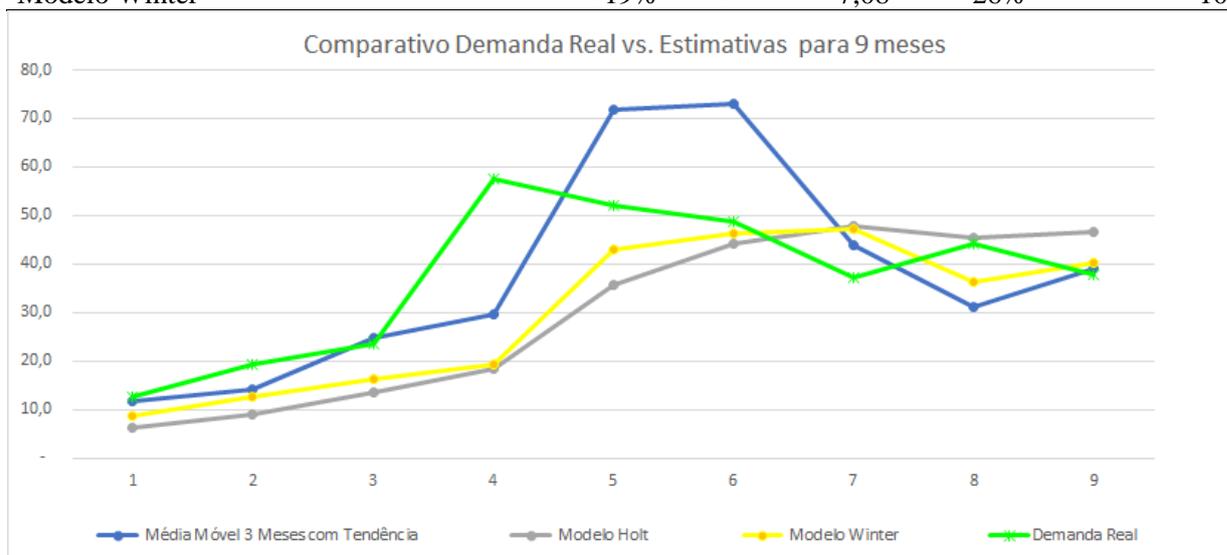
Poster, M. E. & Teisberg, E. O. (2006) *Redefining health care: creating value-based competition on results*. Boston: Harvard Business School Press.

Rodrigues, S. M. & Sousa, J. V. (2014). Logística Hospitalar: um estudo exploratório sobre processos na gestão de compras de medicamentos. *X Congresso Nacional de Excelência em Gestão*.

Simchi-Levi, D.; Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2004). *Managing the Supply Chain: The Definitive Guide for the Business Professional*. <https://doi.org/10.1036/0071435875>

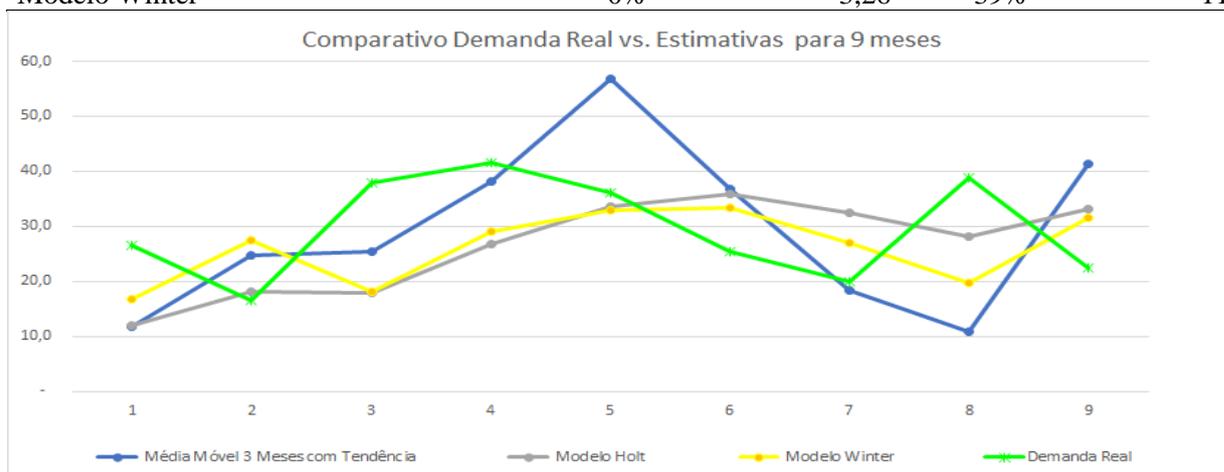
Apêndice A. Resultado (37% volume consolidado)- HERIKA COMPRESSA 7,5X7,5 13F ESTERIL PCT 10 UND

Compressa item 6 Técnica	Erro Relativo Médio	Erro Médio	DARM	DAM (9 meses)
Média Móvel 3 meses com Tendência	61%	0,00	25%	11
Modelo Holt	-23%	-	7,45	12
Modelo Winter	-19%	-	7,08	10



Apêndice B. Resultado (32% volume consolidado) - CLORETO DE SODIO 0,9% 100ML

Cloreto Item 3 Técnica	Erro Relativo Médio	Erro Médio	DARM	DAM (9 meses)
Média Móvel 3 meses com Tendência	-10%	0,07	46%	13
Modelo Holt	-2%	3,01	38%	11
Modelo Winter	0%	3,26	39%	11



Apêndice C. Resultado (12% volume consolidado) - EQUIPO MACRO FLEX C/INJ LAT E FILTRO

Equipo Item 7 Técnica	Erro Relativo Médio	Erro Médio	DARM	DAM (9 meses)
Média Móvel 3 meses com Tendência	78%	0,43	172%	12
Modelo Holt	72%	0,66	110%	7
Modelo Winter	70%	0,97	126%	8

