

Eixo Temático: Estratégia e Internacionalização de Empresas

PREVISÃO DOS LUCROS DA EMPRESA DE COSMÉTICOS NATURA POR MEIO DO MODELO HOLT-WINTERS

PROFIT FORECAST FOR NATURA COSMETICS COMPANY THROUGH THE HOLT-WINTERS' MODEL

Ana Maria Weiss Iarczewski, Sara Rodrigues dos Santos, Patrícia Schrippe, Silvana Lígia Vincenzi Bortolotti e Fernando de Jesus Moreira Junior

RESUMO

A indústria brasileira de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos desponta como um setor altamente rentável e competitivo. Dentre as ferramentas para o processo de tomada de decisão se salienta os métodos de séries temporais, que estatisticamente projetam dados futuros, tendo como base dados passados. Este trabalho teve como objetivo realizar a previsão do lucro líquido das vendas de cosméticos da Natura por meio da análise de Holt-Winters. Os dados utilizados para a realização do trabalho foram obtidos por meio do site da empresa, no fórum de demonstrações financeiras em padrões internacionais. Foram utilizados os dados dos anos de 2008 a 2013. Utilizou-se para a previsão o método de Holt-Winters aditivo e multiplicativo. Quanto aos resultados obtidos: (1) O modelo apresentou um bom ajuste, visto que o erro percentual médio obtido foi de 7,01% para os anos de 2012 e 2013 e; (2) As projeções para 2014 e 2015 apontam aumento de lucro líquido.

Palavras-chave: Métodos de Previsão, Holt-Winters, Setor cosmético.

ABSTRACT

The Brazilian industry of personal care products, perfumes and cosmetics emerges as a highly profitable and competitive industry. One of the tools for the process of decision making are emphasized methods of time series, which statistically future design data, based on historical data. This work aimed to make the forecast of net income from sales of cosmetics Natura by analyzing Holt-Winters. The data used to carry out the work were obtained through the company website, forum of financial statements in international standards. We used data from the years 2008 to 2013. It was used for predicting the method of Holt-Winters additive and multiplicative. The results obtain was: (1) The model showed a good fit, whereas the average percentage error of 7.01% was obtained for the years 2012 and 2013; (2) Projections for 2014 and 2015 indicate an increase in net income.

Keywords: Forecasting Methods, Holt-Winters, cosmetic industry.

1. INTRODUÇÃO

A indústria brasileira de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos desponta como um setor altamente rentável. Melo et al. (2013) comentam que o crescimento constante da indústria cosmética no Brasil, bem como em muitos outros países, é originário do crescimento do papel feminino no mercado de trabalho, o aumento da expectativa de vida, o aumento do número de consumidores do sexo masculino, bem como introdução de novas tecnologias e novos produtos para os mercados.

De acordo com a Associação Brasileira de Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosmético – ABIHPEC (2012) a área supracitada apresentou, considerando o desempenho desde 1996, um crescimento médio de 10% ao ano, enquanto o Produto Interno Bruto (PIB) aumentou 3,1% a.a. sendo que o setor industrial brasileiro geral desenvolveu 2,5% por ano.

Esse setor de cosméticos e higiene é particularmente favorecido pela tecnologia de ponta empregada, bem como pelo aumento da produtividade, esses fatores são percebidos nos preços, haja vista, que esses habitualmente sofrem aumento de preço menor do que os índices de preços na economia geral (VARRICHIO et al.; 2012).

No que tange às tecnologias, o setor estudado, faz uso inclusive tecnologia do DNA recombinante bem como novas descobertas moleculares, como inibidores de enzimas, que atuam diretamente na pele, sendo utilizados inclusive em produtos antienvelhecimentos (CRF - PR, 2014). Todavia, as tecnologias empregadas não se restringem à citada, haja vista que o competitivo setor inclui mais de 1.650 empresas no Brasil, entretanto, vinte delas são responsáveis por quase 75% das vendas totais (MELO et al; 2013).

Face à pujança desse mercado, as decisões estratégicas devem ser pautadas em métodos sérios, sendo esses, preferencialmente validados. Decisões como quantidade produzida, implantação de uma fábrica, acréscimo no mix de produtos são decisões que podem levar uma empresa tanto a um crescimento como a declínio. Nesse sentido, Ballou (2006) explica que prever níveis de demanda é vital à empresa como um todo, porque fornece as entradas básicas para planejamento e controle de todas as áreas funcionais, incluindo a logística, o marketing, a produção e as finanças.

Peng, Song e Crouch (2014) afirmam que os principais métodos de previsão quantitativa que podem auxiliar o processo empresarial se enquadram em três categorias:

- 1) Modelos de séries temporais;
- 2) Modelos econométricos e;
- 3) Inteligência Artificial (IA).

A previsão de curto prazo, independentemente de qual de categoria de método utilizada, é um processo empresarial crítico, no qual a disponibilidade de informações confiáveis quanto as variáveis de negócio (como demanda de preços, lucro bruto, etc.). Portanto, ao longo dos anos, têm sido propostas e utilizadas muitas abordagens relativas à previsão tem sido utilizadas (PINTO; GAIARDELLI, 2013). Os autores complementam que, em os modelos de série temporais estão entre os mais utilizados, principalmente quando pouco se sabe do processo real, todavia, se conhece a série histórica.

Os métodos de séries temporais, resumidamente projetam a partir de dados anteriores séries futuras (PENG; SONG; CROUCH, 2014). A capacidade de prever o futuro com base em dados do passado é uma ferramenta fundamental para apoiar a tomada de decisão individual e organizacional (DONATE et al.; 2013).

Dentre os modelos de previsão, o método de Holt-Winters tem sido amplamente utilizado nos últimos anos devido à alta eficiência de previsão e de baixo custo computacional (ASSIS; RODRIGUES; PROENÇA JR., 2014).

A empresa Natura, por sua vez, é líder no mercado nacional de produtos cosméticos, por meio de venda direta de produtos cosméticos. Tendo em vista essa necessidade de previsão, planejamento e análise. Nesse sentido, o presente trabalho objetiva prever a demanda da empresa Natura por meio do método Holt-Winters no intuito de compreender melhor a sazonalidade financeira empresarial e prever os resultados financeiros dos próximos anos.

1. MÉTODOS DE PREVISÃO

A previsão consiste na estimação e análise da demanda futura para um determinado produto, componente ou serviço (VERÍSSIMO et al.; 2012). Para realizar essa estimação, se faz uso de uma ou várias técnicas de previsão, que analisam os dados históricos referentes ao objeto em análise.

Yokoyama e Takeda (2014) explicam que as previsões de demanda elaboradas por meio de métodos estatísticos se encontram basicamente em duas categorias:

- 1) **Qualitativa:** baseado em opiniões subjetivas, especulação e intuição de especialistas; e
- 2) **Quantitativa:** oriundos da manipulação matemática dos dados históricos quantificados, eles partem do pressuposto que, o comportamento da série no passado dará continuidade.

Veríssimo et al. (2012) complementa que, os métodos quantitativos se desmembram em dois subgrupos:

- a) **Séries casuais:** envolve a determinação de fatores que se relacionam com a variável que será prevista; e
- b) **Séries temporais:** relaciona á projeção de valores futuros de uma variável, com apenas observação do presente e do passado da variável.

2.1 SÉRIES TEMPORAIS

“Série temporal é qualquer conjunto de observações ordenadas no tempo” (MORETTIN & TOLOI, 2004). Samohyl et al. (2001) afirmam que se os dados obtidos através dessas observações se mostrarem dependentes uns dos outros, pode-se conseguir fazer uma previsão. “Uma das considerações para o uso de modelos de séries é assumir que os eventos futuros terão os mesmos comportamentos dos eventos passados” (ALBUQUERQUE & SERRA, 2006).

De acordo com Samohyl et al. (2001) série temporal pode ser definida com um método que consiste em observações que devem ser obtidas sequencialmente sob um intervalo de tempo. O autor ainda relata que as observações devem ser dependentes umas das outras para conseguir obter-se uma previsão.

Benítez et al (2013) complementa que, os métodos de previsão como Holt-Wintes, Modelos auto regressivos, suavização exponencial, redes neurais, lógica Fuzzy ou Grey Model ainda que sejam modelos de acerto considerável, possuem como desvantagem a necessidade de uma coleta de dados históricos extensa e minuciosa.

O modelo para realizar as projeções das séries temporais é selecionado com base na experiência que se tem em relação ao problema abordado e/ou ao modelo utilizado (GRAFF et al, 2013). Para a presente pesquisa, foi utilizado o modelo Holt-Winters, sendo esse abordado no próximo subcapítulo.

2.2 Holt-Winters

O modelo de previsão foi inicialmente proposto por Holt (1957) e popularizado por Winters (1960). So e Chung (2014) advogam que os modelos de Holt Winters (HW) baseiam na aplicação de um mecanismo de amortecimento exponencial para capturar sazonalidade dinamicamente.

O HW descreve apropriadamente dados em que se verifica a ocorrência de tendência linear, além de componente de sazonalidade (PELEGRINI; FLOGIATTO, 2000). Morettin e Toloi (2004) ressaltam que o método de previsão Holt-Winters apresentam várias vantagens como: fácil entendimento, aplicação não dispendiosa, adequada para série com padrão de comportamento mais geral. Os mesmos autores acrescentam que as desvantagens que são: dificuldades de determinar os valores mais apropriados das constantes de suavização e/ou impossibilidade de estudar as propriedades estatísticas, tais como média e variância da previsão e, conseqüentemente, a construção de um intervalo de confiança.

O método é baseado em três equações alisadoras segundo Samohyl et al (2001): uma para o nível, outra para tendência e outra para sazonalidade. Entretanto a sazonalidade pode ter efeito multiplicativo ou aditivo.

- “Holt-Winters Aditivo: é utilizado quando a amplitude da variação sazonal mantém-se constante, ou seja, a diferença entre o maior e o menor ponto de demanda nos ciclos permanece constante com o passar do tempo” (ALBUQUERQUE & SERRA, 2006).
- “Holt-Winters Multiplicativo: é utilizado quando a amplitude da variação sazonal aumenta com o tempo, ou seja, a diferença entre o maior e o menor ponto de demanda nos ciclos cresce com o passar do tempo” (ALBUQUERQUE & SERRA, 2006).

O Quadro 1 apresenta as equações do modelo de Holt-Winters multiplicativo e aditivo.

Quadro 1 - Equações comparativas do modelo de Holt-Winters multiplicativo e aditivo

	Holt-Winters multiplicativo	Holt-Winters aditivo
Nível	$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$	$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (5)$
Tendência	$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1} \quad (2)$	$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1} \quad (6)$
Sazonalidade	$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1-\gamma)S_{t-s} \quad (3)$	$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1-\gamma)S_{t-s} \quad (7)$
Previsão	$F_{t+m} = (L_t + b_t m) S_{t-s+m} \quad (4)$	$F_{t+m} = L_t + b_t m + S_{t-s+m} \quad (8)$

Fonte: SAMOHYL et al, 2001.

Samohyl et al (2001) definem as siglas utilizadas na tabela da seguinte maneira:

- s - comprimento da sazonalidade
- Lt - nível da série

- bt - tendência
- St - componente sazonal
- $Ft+m$ - previsão para o período m adiante
- Yt - valor observado
- α , β e γ - parâmetros exponenciais alisadores, do nível, da tendência e da sazonalidade, respectivamente.

Partindo de um embasamento bibliográfico referente ao estudo, bem como o modelo estatístico de séries temporais Holt-Winters apresentado segue os procedimentos metodológicos utilizados no presente estudo.

3. METODOLOGIA

O presente tópico se refere aos procedimentos utilizados na pesquisa, no intuito de atingir o objetivo da mesma. O presente estudo se caracteriza como pesquisa bibliográfica e de estudo de caso. Visto que, Severino (2007) comenta que pesquisa bibliográfica se refere ao tipo de pesquisa se realiza por meio do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em livros, artigos, etc. Todavia, se classifica também como estudo de caso, pois busca estudar a realidade de uma determinada empresa, aplicando uma ferramenta estatística.

Makridakis, Wheelwright & Hyndman (1998) explanam que a previsão, como ferramenta, deve ser executada considerando alguns importantes passos:

- (1) Definição do Problema: Conhecer o problema; utilidade da previsão; entre outros;
- (2) Coleta de Informações: Busca e coleta de dados;
- (3) Análise Preliminar dos Dados: Através de gráficos e medidas descritivas;
- (4) Definição do Modelo: Escolha e ajuste de modelos; e
- (5) Uso do Modelo: Uso e avaliação do modelo de previsão.

Partindo do modelo previamente comentado, os dados históricos, referente ao lucro líquido da empresa nos anos 2008 a 2013 foram obtidos na web site da empresa, se caracterizando, portanto, como dados secundários. Quanto à análise estatística, se fez uso do software Statistica 7.0.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações disponíveis na página sobre o lucro líquido da empresa Natura é dividida por trimestre, essas informações são apresentadas na tabela 1.

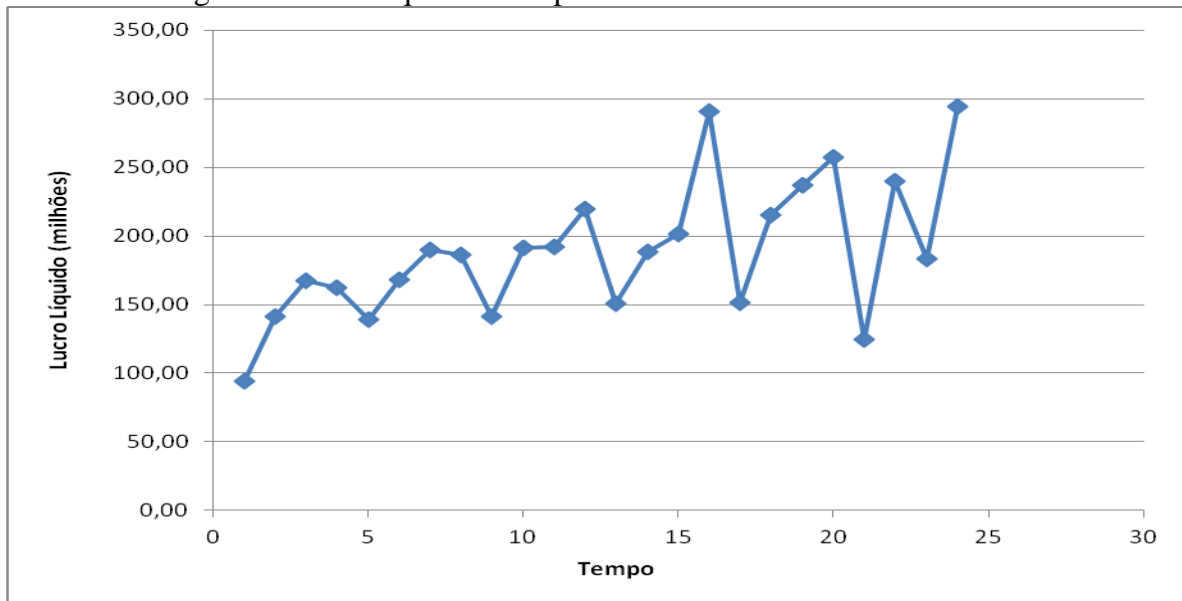
Tabela 1 – Lucro Líquido (em milhões) da Natura

Trimestres	Anos					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1º	94,20	138,80	141,60	150,90	151,50	124,60
2º	141,10	168,30	191,50	188,10	215,10	240,00
3º	167,10	190,10	191,70	201,60	237,30	183,70
4º	162,60	186,60	219,30	290,70	257,30	294,10

Baseado em: Natura (2014)

A tendência de aumento nos lucros da empresa ao passar dos anos e uma sazonalidade dentro dos anos podem ser vistos na figura 1.

Figura 1- Lucro líquido da empresa Natura dividido em 24 trimestres



Fonte: Autoria própria

Na Figura 1 observa-se claramente a tendência dos períodos mais recentes terem maiores valores, a sazonalidade mensal com a queda de vendas no primeiro e segundo trimestre e aumento de vendas no terceiro e quarto trimestre.

Pelas análises preliminares feitas sobre os dados, nas quais se revelou a presença de componentes de tendência e de sazonalidade, torna-se apropriado a utilização do método de Holt-Winters para efetuar previsões.

Por meio da figura 2 e 3 podemos observar respectivamente, o comportamento série de dados do modelo multiplicativo e aditivo, comparadas ao comportamento da serie de dados real.

Figura 2. Comparação da série real com a previsão pelo modelo Holt-Winters Multiplicativo.

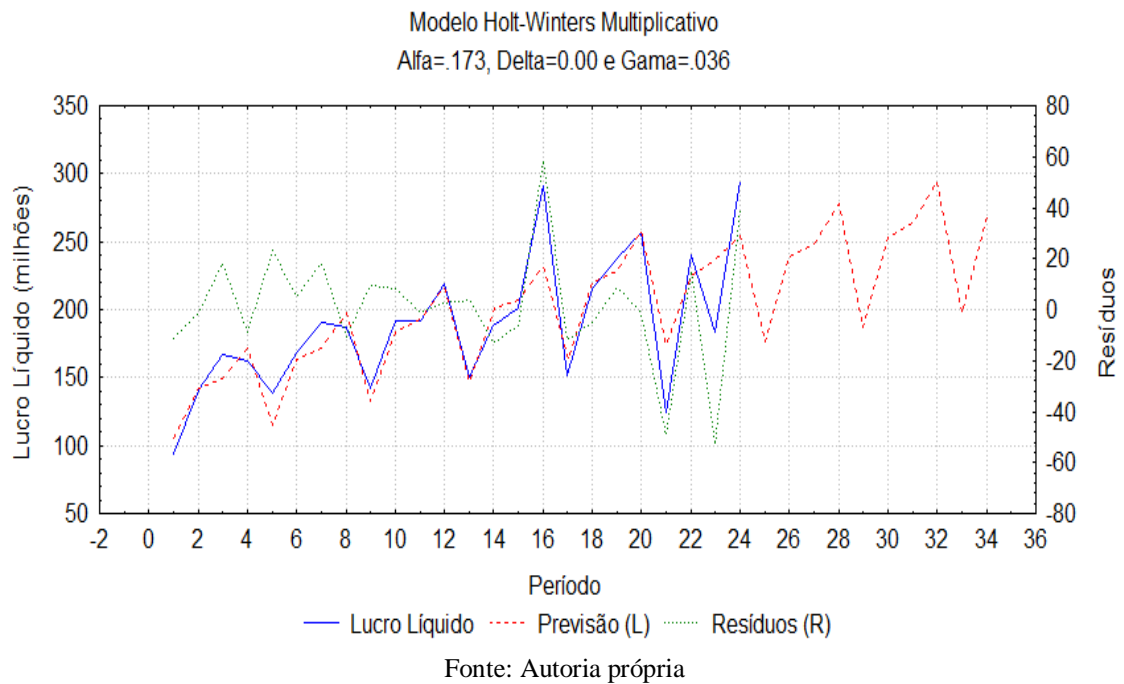
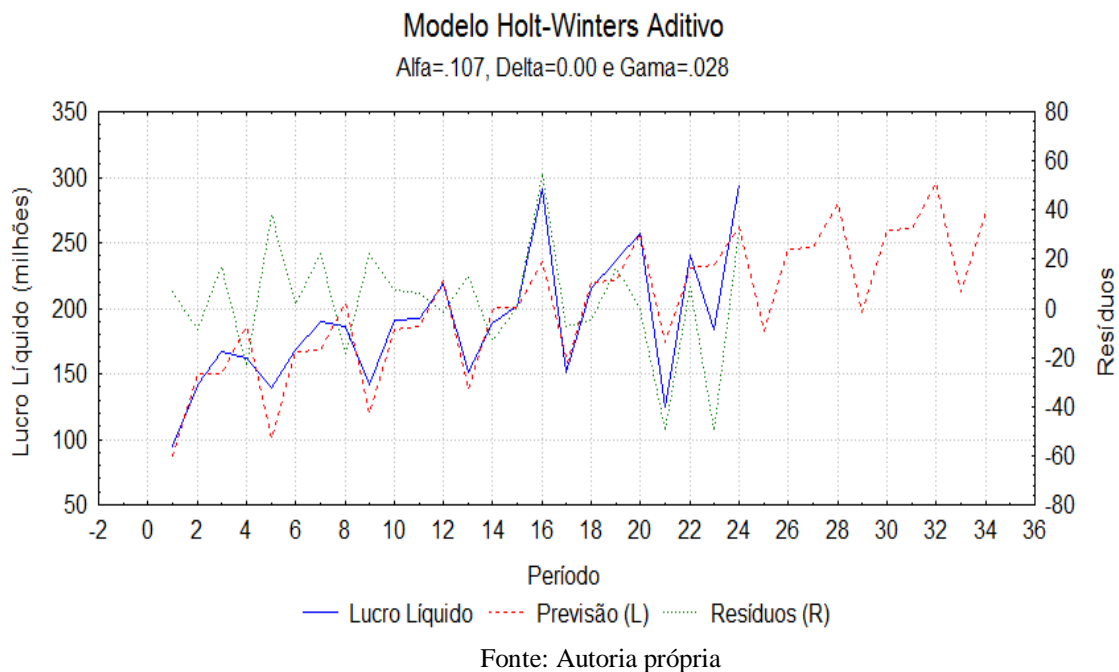


Figura 3- Comparação da série real com a previsão pelo modelo Holt-Winters Aditivo.



Os modelos foram determinados por meio dos cálculos das expressões iniciais de nível, tendência e sazonalidade. Para cada expressão é necessária uma constante de alisamento exponencial, se utiliza um α para determinar o nível, β para a tendência e γ para a sazonalidade, os mesmos foram obtidos utilizando-se do mesmo software. Para o modelo multiplicativo se utilizaram as seguintes constantes: $\alpha = 0,173$, $\beta = 0,000$ e $\gamma = 0,036$, e para o aditivo $\alpha = 0,107$, $\beta = 0,000$ e $\gamma = 0,028$.

O modelo Multiplicativo mostrou-se mais indicado por apresentar o menor valor das medidas de precisão conforme a tabela 2.

Tabela 2- Comparação dos modelos de Holt-Winters (aditivo e multiplicativo) nas medidas de precisão das previsões.

	Aditivo	Multiplicativo
Erro Médio	2,90895	1,540146412
Erro médio Absoluto	17,6905	16,00445955
Soma dos Quadrados	13597,1	12666,96147
Quadrado Médio	566,545	527,7900613
Erro percentual Médio	0,70756	-0,655331098
Erro percentual absoluto médio	10,0849	8,864539258

Fonte: Autoria própria

A previsão de lucro líquido da empresa Natura, obtida por meio do modelo Holt-Winters Multiplicativo está apresentada por trimestre na tabela 3.

Tabela 3 – Previsão do modelo multiplicativo para os anos de 2012 a 2015

Trimestres	2012		2013		2014	2015
	Lucro (milhões de R\$)	Previsão (milhões de R\$)	Lucro (milhões de R\$)	Previsão (milhões de R\$)	Previsão (milhões de R\$)	Previsão (milhões de R\$)
1º	151,5	163,626	124,6	174,028	176,057	186,992
2º	215,1	220,096	240	224,981	239,118	253,742
3º	237,3	228,608	183,7	236,879	248,583	263,557
4º	257,3	258,308	294,1	254,95	278,186	294,695

Fonte: Autoria própria

Observa-se que os valores obtidos nas previsões estão próximos aos verdadeiros valores nos anos de 2012 e 2013. O erro percentual médio nesses dois anos foi de 7,01%, indicando que o modelo é eficiente para fazer previsões.

Como pode ser visto na Tabela 3, foi estimado para trimestre o lucro líquido da empresa para os anos de 2014 e 2015, as quais apresentam uma estimativa de crescimento de lucro líquido para a empresa Natura. O lucro líquido projetado para a Natura, por soma simples, sem consideração do valor do dinheiro no tempo é de R\$ 941,944 milhões em 2014 e de R\$ 998,986 para 2015.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou identificar a previsão do lucro líquido da Natura, empresa brasileira de cosméticos. A previsão do comportamento futuro pode ser interesse de diversos setores relacionados, desde que este segmento tem alta expressividade no mercado nacional.

O lucro líquido da empresa Natura no período de 2008 a 2013 mostrou tendência e sazonalidade. Observou-se que o modelo estatístico de Holt-Winters para previsão foi eficiente para fazer previsão, uma vez que houve um bom ajuste entre os lucros reais e os

previstos. Isto pode ser observado ao comparar a previsão do índice de faturamento realizada para o ano de 2012 e 2013 com os valores reais do mesmo período. Deste modo, os valores previstos se aproximam aos valores reais com um erro percentual médio de 7,01%. O fácil uso e o baixo custo de utilização do modelo de previsão Holt-Winters favorece sua viabilidade com a aplicação desta metodologia. Portanto, por meio desta metodologia de previsão é possível obter estimativas que podem auxiliar na tomada de decisões.

É importante ressaltar que, o método aplicado apresenta como limitação, tanto os erros referentes a qualquer análise estatística como também, o fato de que ele tem como premissa que fatores temporais (sazonais) semelhantes ocorridos em outros anos continuem ocorrendo nos próximos anos, em períodos semelhantes. Portanto, caso não ocorra mudanças bruscas na economia, quanto menos no mercado empresarial, o método costuma apresentar um percentual de aceitação satisfatório.

É sabido que, as previsão do lucro, pode-se melhorar o planejamento da produção, tendo em vista a otimização nos resultados. Assim sendo, é sugerido para futuros estudos: (1) avaliar a margem de acerto do modelo de previsão Holt-Winters para a empresa em questão; (2) aplicar outros modelos de previsão para a referida empresa e posteriormente compará-los; e (3) aplicar o modelo Holt-Winters para prever outros itens na empresa, tais como: quantidade vendida de um dado produto ou do mix de produtos, desenvolvimento dos indicadores de inovação e desenvolvimento tecnológico.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. C. S.; SERRA, C. M. V. **Utilização de modelos de holt-winters para a previsão de séries temporais de consumo de refrigerantes no Brasil**. XXVI ENEGEP – Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006.

ASSIS, M. V. O.; RODRIGUES, J. J. P. C.; PROENÇA JÚNIOR, M. L. **A seven-dimensional flow analysis to help autonomous network management**. *Information Sciences*, v. 278, p. 900-913, Sept. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICO – ABIHPEC. **Anuário 2012 ABIHPEC**. Disponível em: <http://www.abihpec.org.br/wp-content/uploads/2012/12/ABIHPEC_2012_internet.pdf>. Acesso em 12 jul. 2014.

BALLOU, R. B. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial**, 5 ed. Porto Alegre, 2006.

BENÍTEZ, R. B. C.; PAREDES, R. B. C.; LODEWIJKS, G.; NABAIS, J. L. **Damp trend Grey Model forecasting method for airline industry**. *Expert Systems with Applications*, v. 40, 4915- 4921. 2013.

CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIAS DO PARANÁ – CRF-PR. **A indústria de produtos cosméticos – avanços científicos tecnológicos e regulatórios**. Disponível em: <http://www.crf-pr.org.br/uploads/comissao/6298/a_industria_de_produtos_cosmeticos_avanos_cientificos_tecnologicos_e_regulatorios.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2014.

DONATE, J. P.; CORTEZ, P.; GUTIÉRREZ SÁNCHEZ, G.; MIGUEL, A. S. **Time series forecasting using a weighted cross-validation evolutionary artificial neural network ensemble.** *Neurocomputing*, v. 109, p. 27-32. June 2013.

GRAFF, M.; ESCALANTE, H. J.; CERDA-JACOBO, J.; GONZALEZ, A. A. **Models of performance of time series forecasters.** *Neurocomputing*, v. 122, p 375-385, Dec. 2013.

HOLT, C. C. **Forecasting Trends and Seasonals by Exponentially Weighted Averages.** Carnegie Institute of Technology, O.N.R. Memorandum 52. 1957.

NATURA. **Informações Financeiras: Demonstrações Financeiras**, Disponível em: <<http://natura.foinvest.com.br/ptb/s-20-ptb.html>> Acesso em: 13 jun. 2014.

MAKRIDAKIS, S. G. et al. **Forecasting: methods and applications.** 3 ed. New York: John Wiley & Sons, 1998. 642p.

MELO, E. D.; MOUNTEER, A. H.; LEÃO, L. H. S.; BAHIA, R. C. B.; CAMPOS, I. M. F. **Toxicity identification evaluation of cosmetics industry wastewater.** *Journal of Hazardous Materials*, v. 244, n. 15, p. 329-334, 2013.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de Séries Temporais.** São Paulo, 2004.
PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. **Metodologia para Implantação de Sistemas de Previsão de Demanda – técnicas e estudo de caso.** Anais do XXI ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção – CD-ROM . Salvador, 2001.

PENG, B.; SONG, H.; CROUCH, G. I. **A meta-analysis of international tourism demand forecasting and implications for practice.** *Tourism Management*, v. 45, p. 181-193. Dec. 2014.

PINTO, R.; GAIARDELLI, P. **Setting forecasting model parameters using unconstrained direct search methods: An empirical evaluation.** *Expert Systems with Applications*, v. 40, n. 13, p. 5331–5340. Oct. 2013.

SAMOHYL, R. W. et al. **Utilização do método de holt-winters para previsão do leite entregue às indústrias catarinenses.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis- SC. 2001.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SO, M. K. P.; CHUNG, R. S. W. **Dynamic seasonality in time series.** *Computational Statistics & Data Analysis*, v. 70, p. 212-226. Feb. 2014.

VARRICHIO, P.; DIOGENES, D.; JORGE, A.; GARNICA, L. **Collaborative Networks and Sustainable Business: A Case Study in the Brazilian System of Innovation.** *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 52, p. 90-99, 2012.

VERÍSSIMO, A. J.; ALVES, C. C.; HENNING, E.; AMARAL, C. E.; CRUZ, A. C. **Métodos estatísticos de suavização exponencial holt-winters para previsão de demanda em uma empresa do setor metal mecânico.** *Revista Gestão Industrial*, n. 8, v. 4, p. 154-171, 2012.

YOKOYAMA, T. T.; TAKEDA, S. L. **Proposta de aplicação de previsão de vendas de séries temporais para uma indústria metal-mecânica.** *Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura*, v. 14, p. 141-152, 2014.

WINTERS, P. R. **Forecasting sales by exponentially weighted moving averages.** *Management Science*, v. 6, p. 324–342, 1960.