

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE HOLT-WINTERS PARA PREVISÃO DE BOVINOS ABATIDOS NO MATO GROSSO DO SUL

THAIS GARRIDO^{1*}; TÁSSIO DE MORAIS GARCIA²; CARLA ADRIANA PIZARRO SCHMIDT³

¹Graduação em Engenharia de Produção, UTFPR, Medianeira-PR, thaisgarrid@gmail.com

²Graduação em Engenharia de Produção, UTFPR, Medianeira-PR, tassiomgarcia@gmail.com

³Engenheira Agrônoma Dr^a. Agronomia, Professora da UTFPR, Medianeira-PR, carlaschmidt@utfpr.edu.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Há três tipos de métodos para a realização das previsões como o de suavização exponencial simples, de Holt e Holt-Winters. O método de Holt-Winters é apropriado para uma série de dados com sazonalidade e dessa forma, este foi utilizado para realizar a previsão da quantidade de animais abatidos no estado do Mato Grosso do Sul. O comportamento dos dados está de acordo com o modelo escolhido, pois é notório o comportamento de sazonalidade. Mesmo que o valor do erro encontrado tenha sido elevado, a aplicabilidade dessa análise é considerável, devido ao fato de que a previsão é essencial nesse setor. Para evitar futuros prejuízos financeiros é importante a previsão da demanda, com o intuito de saber quais serão as medidas que deverão ser tomadas para os meses seguintes.

PALAVRAS-CHAVE: Demanda, Previsão, Abates de bovinos, Séries temporais.

APPLICATION OF HOLT-WINTERS METHOD FOR SLAUGHTERED CATTLE FORECAST IN MATO GROSSO DO SUL

ABSTRACT: There are three of methods for the realization of forecasts as the simple exponential smoothing, Holt and Holt-Winters. The method of Holt-Winters is suitable for a data series with seasonality and thus is was used to make the prediction of the number of animals slaughtered in the state of Mato Grosso do Sul. The behavior data is consistent with the model chosen as seasonal behavior is known. Even if the value of the error found was high, the applicability of this analysis is considerable, due to the fact that forecast is essential in this sector. To avoid future financial losses is important to forecast demand, in order to know what are the measures to be taken for the following months.

KEYWORDS: Demand, Prediction, Cattle slaughter, Time series.

INTRODUÇÃO

O estado Mato Grosso do Sul é o segundo maior em abate de bovinos, sendo responsável por mais de 10% dos animais abatidos no Brasil (IBGE, 2016). A previsão para os meses do ano de 2015 é uma informação útil para empresários, produtores rurais e outros profissionais da área. Na maioria das atividades o planejamento se faz necessário para se obter resultados satisfatórios. A previsão da demanda entre outras estatísticas assume um papel importante no planejamento estratégico, pois pode ajudar a planejar melhor as atividades de infra-estrutura, capacidade, logística, exportação e outras (Serra et al., 2005).

A pecuária é responsável por aproximadamente um terço do volume de produção do agronegócio brasileiro e esse setor mostra-se estratégico para o crescimento da economia (Cepea, 2010). O agronegócio da pecuária em 2015 apresentou um valor bruto de produção de aproximadamente R\$ 481,4 bilhões (MAPA, 2015).

O presente artigo tem como principal objetivo prever as quantidades de animais abatidos no estado do Mato Grosso do Sul, nos meses de agosto, setembro e outubro de 2015, comparar os

resultados apresentados com os reais para aquele período, verificar a viabilidade do Método de suavização exponencial de Holt-Winters para previsão, situando e verificando a presença e peso da sazonalidade ao longo dos meses do ano, com base nos valores estudados.

MATERIAIS E MÉTODOS

A quantidade de bovinos abatidos no estado do Mato Grosso do Sul foi escolhida para realização desse pesquisa, ademais, foram identificadas as características dos dados avaliados, se eles apresentam sazonalidade ou tendência, realizou-se uma verificação geral com base na estatística descritiva, gráfico de boxplot e avaliação da distribuição dos dados, por fim, escolheu-se o método de suavização exponencial, mais adequado para previsão dos dados futuros.

O presente trabalho se trata de uma pesquisa quantitativa. Os dados da quantidade de animais abatidos, entre 2005 a 2015, no estado do Mato Grosso do Sul foram coletados diretamente do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015). Para a obtenção do teste de Normalidade utilizou-se o Gretl 1.10.1 e o aplicativo NNQ, um Add In do Microsoft Excell® foi utilizado para auxílio no cálculo da previsão, bem como dos valores dos erros médios, quadráticos e percentuais da previsão.

Com o objetivo de quantificar o desempenho das previsões foi calculado o valor de U de Theil. O coeficiente de U de Theil avalia o desempenho das previsões contra os valores da previsão ingênua. Previsão ingênua é a que propõe que a estimativa futura seja igual a estimativa do valor atual, quando o valor de U é menor que um, tem-se o erro do modelo menor que o da previsão ingênua e quando for maior que um o erro do modelo é maior do que o da previsão ingênua (Silva & Dantas, 2009).

Nessa análise foram utilizadas ferramentas estatísticas para a obtenção dos resultados e buscou-se conceitos na literatura para explicar o tema. A metodologia aplicada para realização desta pesquisa seguiu as seguintes etapas: coleta dos dados, análise dos dados, adequação do modelo e realização das previsões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados do número de animais abatidos no estado do Mato Grasso do Sul de 2005 a 2015, primeiramente foi feita uma análise descritiva como mostra a Tabela 1 e posteriormente um gráfico de linhas para analisar como os dados se comportam e se existe sazonalidade ou tendência.

A estatística descritiva se faz necessária para essa análise, pois com essa informação é possível saber a média, mediana e entre outros conhecimentos mais peculiares dos dados estudados. A Tabela 1, apresenta esses resultados e mostra que não existe moda nos dados, isso significa que em nenhum mês, durante esses 10 anos analisados, o número de abate foi o mesmo, o que é esperado. Vale dizer que vários fatores econômicos e até mesmo políticos influenciam no aumento ou a diminuição dos valores dos dados estudados.

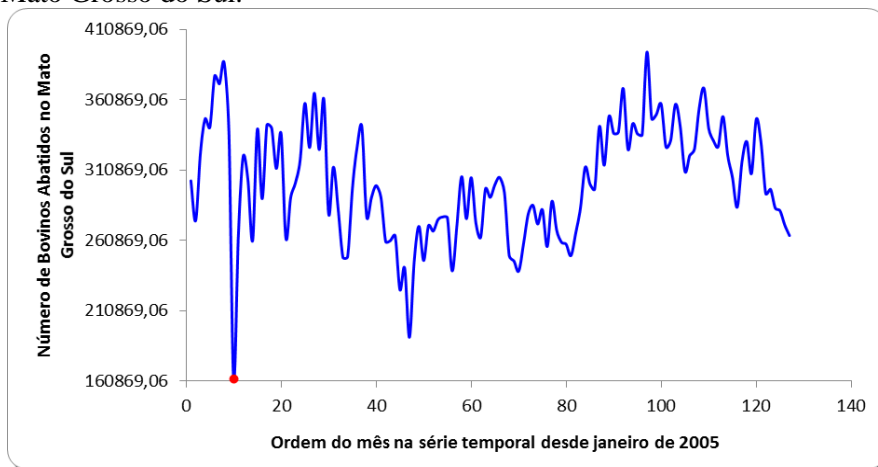
Tabela 1. Estatística descritiva dos dados

Análises calculadas	Valores dos resultados calculados
Média	301094,30
Erro padrão	3493,86
Mediana	298587
Moda	Não tem
Desvio padrão	40141,43
Curtose	0,21
Assimetria	-0,19
Intervalo	232248
Mínimo	162494
Máximo	394742
Soma	39744448

Com base na Figura 1, é notório que os dados apresentam uma sazonalidade, ou seja, flutuações periódicas. Verifica-se que o número de animais abatidos variou entre 162 a 394 mil

animais abatidos mensalmente, sendo que o menor valor ocorreu em outubro de 2005 e nunca mais se repetiu e o segundo menor valor foi 191 mil e ocorreu em novembro de 2008.

Figura 1. Gráfico ilustrativo da série temporal com o comportamento dos dados de abate de Bovinos no estado do Mato Grosso do Sul.

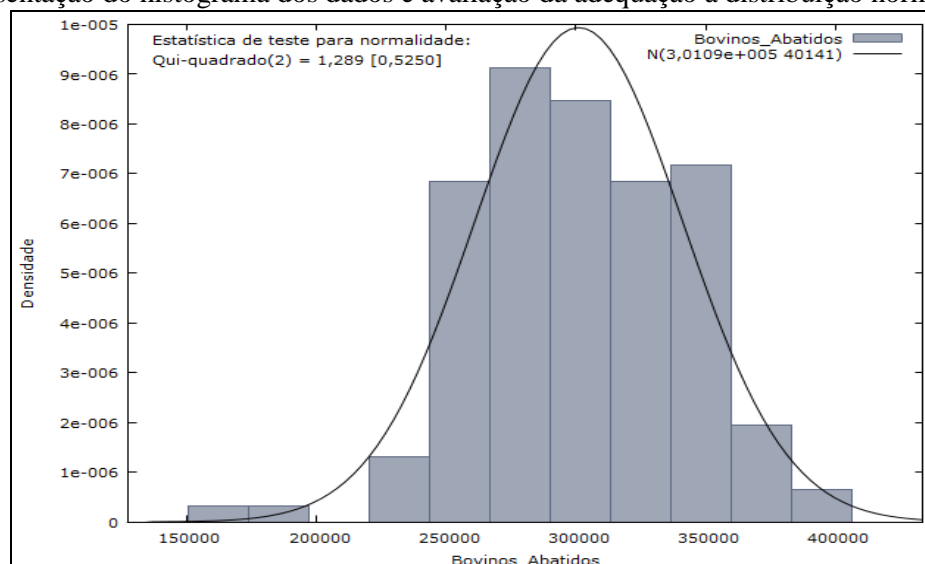


Para esses períodos, pode-se considerar que alguns fatores políticos, econômicos e climáticos afetam a quantidade de animais abatidos. Como por exemplo, quando descobrem algum tipo de doença contagiosa nos animais e até mesmo a recessão econômica do país, podem impactar, sem dúvida, diretamente no número de abates realizados no mês.

Ao fazer o Boxplot para avaliar se existe a presença de pontos discrepantes nos dados avaliados, observou-se a inexistência dos mesmos.

A Figura 2 mostra a distribuição dos dados em um histograma, constatou-se que os dados seguem uma distribuição normal, pois o p-valor encontrado com base no teste de Doornik-Hansen foi de 0,52, maior que 0,05. De acordo com a Tabela 1, nota-se que o valor da média se parece com a da mediana, o que corrobora com a observação de normalidade dos dados, além disso, o valor encontrado para simetria foi pequeno, indicando uma leve assimetria negativa -0,19.

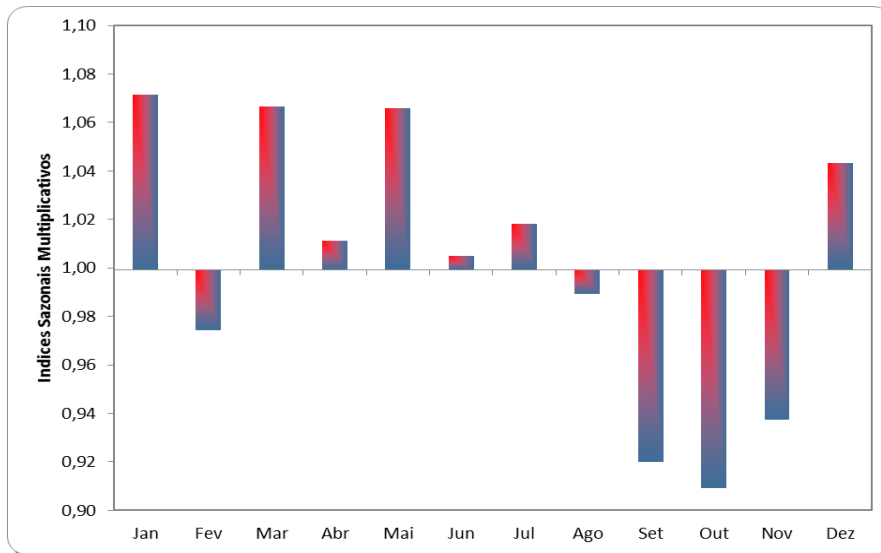
Figura 2. Apresentação do histograma dos dados e avaliação da adequação à distribuição normal.



A próxima análise a ser realizada é a avaliação da decomposição dos valores de abates realizados mensalmente com vistas a avaliar a existência de sazonalidade nos dados, com base na Figura 3 pode-se notar que principalmente nos meses finais do ano, entre setembro e novembro os dados apresentam sazonalidade menor que 1,0, sendo que ocorre uma redução do abate nesse período.

Os meses de janeiro, março, maio e dezembro apresentam elevada quantidade de abate de animais nesse estado. Isso deve ocorrer devido ao período de seca e frio que ocorrem nesse estado no período do inverno ocasionando redução da disponibilidade das pastagens e consequente emagrecimento do plantel fazendo com que se reduza a oferta de animais prontos para o abate.

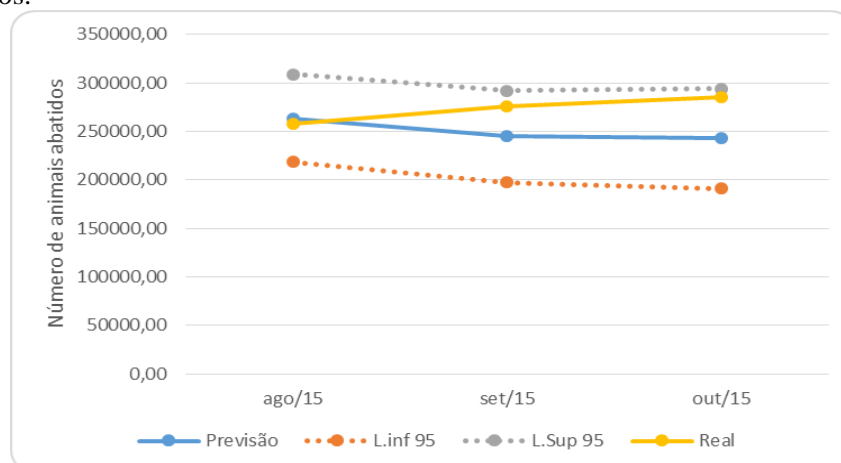
Figura 3. Decomposição multiplicativa apresentando os índices sazonais que devem ser aplicados para correção dos dados.



Vários métodos foram avaliados e escolheu-se como o melhor método o multiplicativo de Holt-Winters, na Figura 4, pode-se notar que a previsão realizada por este método apresentou um resultado próximo aos dados reais. Os valores encontrados para o terceiro trimestre do ano de 2015, de acordo com o método escolhido encontram-se apresentados na Tabela 2, observa-se que o número de animais abatidos ficou próximo do realizado, sem um grande aumento ou uma grande redução e todos se mantiveram dentro dos limites de confiança de 95% apresentados na Figura 4.

Os valores das constantes calculados foram 0,52 para alfa que representa a constante de nível da série temporal, 0,01 para beta que representa a constante de tendência e 0,01 para gama que representa a constante de sazonalidade.

Figura 4. Previsão dos animais abatidos em cada um dos meses em comparação aos valores reais de animais abatidos.



É fundamental um acompanhamento e revisão frequente dos modelos de previsão adotados. Por meio disso, pode-se observar a importância de um gerenciamento, por um profissional ou analista, das ferramentas que ajudam nas previsões de demanda. Somente através de discussões sobre os fatores relacionados às previsões que será possível aumentar a precisão do que se prevê (Kuyyen, 2004).

O valor de U the Theil encontrado foi menor que 1, portanto a previsão encontrada foi aceitável e considerada melhor que o método ingênuo de previsão e está dentro do esperado para esse estudo.

Tabela 2. Previsão do número de animais abatidos pelo método de Holt-Winters e valores reais de abate praticados nos meses escolhidos para realização do estudo.

Meses	Previsão de Animais abatidos	Animais Abatidos
Agosto	263.614,25	257.998
Setembro	244.899,51	275.611
Outubro	242.817,21	285.951

No estado do Mato Grosso do Sul existe uma oferta adequada de bovinos, o que pode dar uma margem de segurança de animais prontos para o abate. O aumento da quantidade de animais abatidos está relacionado com a adoção de medidas como nutrição adequada, melhoramento genético e manejo de pastagens (Monteiro, 2015).

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos, constatou-se que o método de Holt-Winters multiplicativo foi o mais adequado para os dados estudados, pois a série temporal dos últimos 10 anos utilizada para previsão apresenta tendência e sazonalidade, o que torna notável a capacidade deste modelo em reproduzir dados futuros confiáveis.

A utilização desse método é primordial para o conhecimento das demandas futuras de abate, ajudando assim na postura que deve ser tomada pelos empresários e profissionais da mão de obra utilizada nesse setor.

REFERÊNCIAS

- Cepea. Centro de estudos avançados em economia aplicada, Esloq/USP. Disponível em: <http://www.cepea.esloq.usp.br>. Acesso em: 11 de junho de 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Banco de Dados Agregados. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo9.asp?e=c&p=AX&z=t&o=24>. Acesso em: 11 de junho de 2016.
- Kuyven, P. S. Proposta de um método para a análise de demanda: aplicação numa indústria de brinquedos. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. 172f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção).
- MAPA. Ministério da Agricultura. Estatística Agrícolas. 2015. Notícias. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/10/valor-da-producao-agropecuaria-de-2015-e-de-rs-481-bilhoes>. Acesso em: 20 jun. 2016.
- Monteiro, G. Nutrição e melhoramento genético podem aumentar oferta de animais para abate. 2015. Disponível em: http://famasul.com.br/assessoria_interna/nutricao-e-melhoramento-genetico-podem-aumentar-oferta-de-animais-para-abate/38399/. Acesso em: 22 de maio de 2016.
- Serra, C. M. V.; Tavares, H. R.; Santos, C. C. Aplicação de séries temporais na análise de demanda turística no estado do Pará usando modelos de Holt-Winters. In: Encontro Nacional de Engenharia Nacional de Engenharia de Produção, 25, 2005. Porto Alegre. Anais... Rio de Janeiro: ABEPRO, 2005. CD ROM.
- Silva, L. T.; Dantas, T. M. Previsão de seguros de automóveis utilizando modelagem estrutural. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Ciências Estatísticas. Rio de Janeiro, 2009. 51f. Trabalho de Conclusão do Curso (Bacharel em Estatística).