

Utilização do modelo ARIMA para previsão dos preços das commodities milho, soja, leite e os desembolsos com nutrição para as vacas com distintas produções

Júlia Gabriely de Souza Freitas^{1*}, Mariana Alves Silva², Ana Clara Oliveira Dias¹, Débora Fernandes de Paula Vieira³, Nathalia Stefanie Leite de Moraes³, Evellyn Richelly Ferreira da Silva³, Hemilly Cristina Menezes de Sá⁴

¹ Discente no Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

² Mestranda do Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

³ Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - Belo Horizonte - Brasil

⁴ Docente do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

*Contato: juliagsouza@gmail.com

INTRODUÇÃO

A produção de leite ocupa lugar de destaque no mercado produtivo, sendo fonte nutricional e de renda. Os sistemas produtivos são caracterizados por serem bastante heterogêneos, com um ambiente competitivo e diferentes níveis tecnológicos e de investimento. Entretanto, o preço pago ao produtor por litro de leite é baseado em oligopólios, onde o produtor é um tomador de preços, tornando imprescindível uma análise econômico-financeira, considerando riscos e previsões futuras para sucesso da produção.

A viabilidade econômica do sistema produtivo depende de diversos fatores, sendo uma análise complexa. É de conhecimento que a alimentação apresenta uma grande parcela dos desembolsos na produção, compreendendo aproximadamente 60% dos custos de sistemas leiteiros¹. O conhecimento desses valores auxilia na identificação de pontos de estrangulamento econômico e auxilia a guiar a tomada de decisão visando a maximização de lucros e reduzir custos.

O custo alimentar é uma variável dependente dos preços dos insumos agrícolas (como milho e soja) principalmente, impactando diretamente o sucesso do sistema. Esses valores apresentam alta variabilidade e por isso apresentam riscos ao empreendimento. Neste cenário, a possibilidade de antever o comportamento futuro dos preços das commodities por meio de modelos de previsão se torna uma boa alternativa para contribuir com a gestão financeira².

Assim, objetivou-se com esse trabalho elaborar e analisar a previsão dos preços das commodities milho, soja e leite, pelo modelo ARIMA bem como os desembolsos com nutrição para as vacas leiteiras com distintas produções para o ano de 2022.

METODOLOGIA

Para o modelo animal foram consideradas vacas leiteiras da raça holandesa com peso corporal médio de 600 kg aos 100 dias em lactação (DEL). Foram assumidos três níveis de produção de leite: 1) 25 kg/d; 2) 30 kg/d e 3) 35 kg/d.

As rações foram balanceadas com o princípio de custo mínimo utilizando um software comercial (SuperCrack Premium, TDSsoftware, Viçosa, Brasil) visando atender as exigências nutricionais de vacas leiteiras produzindo 25, 30 ou 35 kg de leite/dia com composição média de 3,2% de proteína verdadeira e 3,5% de gordura de acordo com NRC (2001)⁷.

As séries históricas em reais das commodities milho, farelo de soja e leite, foram obtidas pela CONAB e pelo CEPEA no período entre janeiro de 2017 a julho 2021 com periodicidade mensal^{3, 4, 5, 6}. Considerando-se os preços médios praticados no mercado brasileiro, uma série com 55 observações de preços foi deflacionada pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), calculado pelo Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) da Fundação Getúlio Vargas. Este índice é utilizado como referência para correções de preços no Brasil e, neste estudo, julho/2021 foi utilizado como a data base para cálculo do fator de deflação.

Para o modelo de previsão foi utilizado o método Box-Jenkins ou Autorregressivos Integrados e de Médias Móveis (ARIMA) para análise de previsão dos preços das commodities. Foi feito ajustes de modelos ARIMA (p,d,q) a um conjunto de dados, onde p é o número de termos da parte autorregressiva (AR), d é o número de diferenças sucessivas e q é o número de termos da parte de médias móveis (MA)⁷.

O método pode ser segmentado em quatro etapas: Identificação (Para identificar comportamentos de tendência e/ou sazonalidade na série), Estimativa (consistiu em estimar os modelos selecionados posteriormente a identificação), Teste de diagnóstico (procurou averiguar se o modelo

descreveu adequadamente a série de dados dos preços das commodities) e Previsão (consistiu em atingir a previsão e desenvolver o modelo)⁷. O desenvolvimento do modelo foi realizado com utilização do software R Core Team (2018) com os pacotes, Package tseries e R forecasting.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a identificação da estacionariedade da série de preços das commodities foi realizada uma análise das funções de auto-correlação e auto-correlação parcial determinando a ordem das séries para milho, soja e leite. Ao realizar o estudo do gráfico em primeira diferença, constatou-se a ocorrência da estacionariedade sendo dada pelo comportamento assintótico das estatísticas das referidas funções. A única exceção se deu para a série da soja, que necessitou ser diferenciada pela segunda vez. Com a série diferenciada, fez-se a análise dos gráficos, verificando se os resíduos estão autocorrelacionados, podendo assim montar possíveis modelos para o ajuste dos dados.

No processo de modelagem e escolha dos modelos ARIMA, foram testados vários modelos diferentes para escolha do mais adequado com base em indicadores econômicos. Após análise, os melhores modelos a serem estimados para a previsão foram: Para milho o melhor modelo sugerido foi o ARIMA (0,1,1); para soja ARIMA (1,2,1) e para leite o modelo sugerido foi o ARIMA (1,1,0). A partir dos modelos escolhidos, pode-se estimar os preços futuros e construir gráficos de previsão no curto prazo.

As previsões mostraram que as commodities milho e soja apresentam uma tendência de aumento dos custos para 2022. Esses dados também foram observados em um relatório sobre o custo dos grãos realizado pelo CEPEA (2021) que concluíram que o ano de 2022 levará uma alta dos grãos⁹. Em contrapartida, a receita do produtor também apresentou alta, o que pode ser atribuído à maior rentabilidade para arcar com os custos com alimentação.

Pelo modelo estimado, nota-se que vacas de 35kg/leite/dia apresentam os maiores valores previstos de desembolsos com nutrição vaca/dia. Estes resultados podem ser explicados pela requisição de um maior consumo de alimento em animais mais produtivos, sobretudo dietas mais densas com elevado teor de concentrado⁷. Sendo assim, a produção de leite é considerada como o maior determinante da exigência nutricional, com maior demanda para manutenção, ganho de peso e gestação.

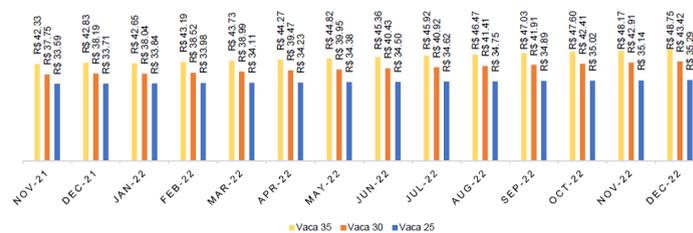


Figura 1: Previsão de desembolsos com nutrição vaca/dia para 2022.

Além disso, foi previsto o comportamento dos preços das commodities frente ao preço do leite, até o ano de 2022, a partir disso é possível observar que ingredientes como soja e milho apresentam comportamento superior aos que sobressai ao preço do leite.

X Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

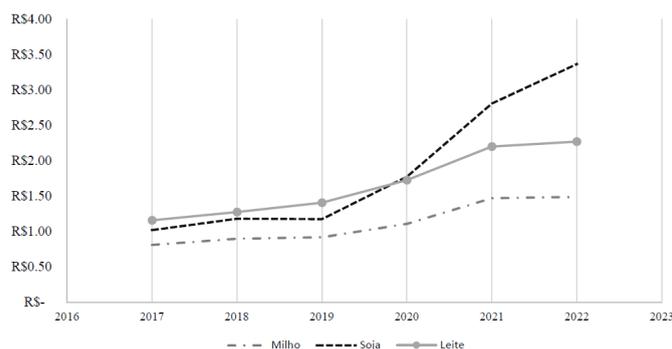
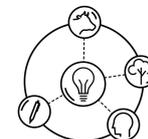


Figura 2: Previsão do valor das commodities do leite para o ano de 2022.

A tendência de crescimento principalmente referente ao ingrediente protéico, neste caso o farelo de soja, causa instabilidade na lucratividade do produtor rural¹⁰. Contudo, existem diversas estratégias para melhorar a eficiência econômica nos custos de alimentação da atividade leiteira, como substituição de ingredientes e compra coletiva de insumos. O modelo de previsão auxilia na visualização da necessidade de adoção de estratégias e em momentos oportunos conforme oscilações nos preços, contribuindo para um planejamento antecipado e estratégico da produção¹¹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo ARIMA estimou que as commodities milho e soja e leite apresentam uma tendência de aumento dos custos para 2022.

Os desembolsos com nutrição (R\$/vaca/L/dia), a relação benefício-custo e a eficiência alimentar demonstram que o aumento nos custos supera a elevação da receita.

Vacas mais produtivas de 35kg/leite/dia apresentam menores margens para o produtor rural.

Sendo assim, é necessário a implementação de mecanismos para uma gestão que controle de forma adequada o sistema de custo, assim, o modelo de previsões pode ser um bom método, identificando e gerenciando informações para a tomada de decisões futuras

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COSTA, N. L. et al. Utilização da Soja na Alimentação dos Ruminantes. Embrapa: Recomendações Técnicas. Dezembro, 2005.
2. ALMEIDA, P. A. L. et al. aplicação do modelo ARIMA à previsão do preço das commodities agrícolas brasileiras Comercialização, Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008.
3. CONAB. Companhia Nacional De Abastecimento - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos: décimo primeiro levantamento. v. 7 – safra 2019/20 –, Brasília, p. 1-62, agosto 2020.
4. CONAB. Companhia Nacional De Abastecimento - CONAB. Preços, 2021.
5. CEPEA. Centro De Estudos Avançados Em Economia Aplicada - CEPEA-ESALQ/USP. Boletim do Leite. Imagenet Tecnologia. n. 318, p. 96, 2021.
6. CEPEA. Centro De Estudos Avançados Em Economia Aplicada - CEPEA-ESALQ/USP. Custos grãos novembro. Imagenet Tecnologia. V. 21, p. 21–23, 2021.
7. ESPINOSA, M. M.; et al. Modelos lineares para séries temporais – ARIMA(p,d,q). Ciência e Natura, v. 32, n. 2, p. 7–21, 2010.
8. NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Academies Press, 2001.
9. CEPEA. Centro De Estudos Avançados Em Economia Aplicada - CEPEA-ESALQ/USP. Preço ao produtor se estabiliza em novembro. Imagenet Tecnologia, 2021d.
10. WHELAN, S. J. et al. The effect of by-product inclusion level on milk production, nutrient digestibility and excretion, and rumen

fermentation parameters in lactating dairy cows offered a pasture-based diet. Journal of Dairy Science, v. 100, n. 2, p. 1055–1060 1062, 2017.

11. LOPES, M. A. et al. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). Ciência e Agrotecnologia, v. 28, n. 5, p. 1177–1189, 2004.

APOIO:

