

Relação entre o preço do leite no Triângulo Mineiro e os preços dos principais insumos utilizados na ração leiteira no período 2008-2016

Jaíne Silva de Araujo
Alzemar José Delfino
Odilon José de Oliveira Neto
Jessie Divina Rezende

Resumo

O presente estudo tem como objetivo verificar o impacto da variação dos preços dos principais insumos (soja e milho) da ração leiteira no preço do leite produzido no Triângulo Mineiro. Inicialmente, realizou-se um levantamento teórico sobre o tema, com destaque para os principais estudos científicos nacionais publicados. Os testes empíricos compreenderam inicialmente a estatística descritiva e o teste da raiz unitária para identificação da estacionariedade ou não das séries de preços. Na sequência, foi realizada a análise de regressão com intuito de atingir o objetivo principal da pesquisa e, por fim, realizou-se o teste de cointegração, que tornou possível identificar a relação de equilíbrio entre as séries de preços. Os resultados dos testes permitiram identificar que 56,3% das variações dos preços do leite podem ser explicados pelas variações do preço da soja, enquanto que, 41% das variações do preço do leite são explicados por variações no preço do milho. Concluiu-se também que, a oscilação conjunta nos preços da soja e do milho explicam aproximadamente 59% das variações ocorridas no preço do leite.

Palavras chave: Preço do Leite, Soja, Milho, Triângulo Mineiro.

Abstract

The present study aims to verify the impact of the price variation of the main inputs (soybean and corn) of the dairy ration on the price of milk produced in the Triângulo Mineiro. Initially, a theoretical survey was carried out on the subject, with emphasis on the main published national scientific studies. The empirical tests initially comprised the descriptive statistics and the unit root test to identify the stationarity or not of the price series. Afterwards, the regression analysis was performed in order to reach the main objective of the research, and finally, the cointegration test was performed, which made it possible to identify the equilibrium relation between the price series. The results of the tests showed that 56.3% of milk price changes can be explained by variations in soybean prices, while 41% of changes in milk prices are explained by changes in the price of corn. It was also concluded that the joint oscillation in the prices of soybean and corn accounts for approximately 59% of the changes in the price of milk.

Key words: Milk Price, Soybean, Corn, Triângulo Mineiro.

Introdução

No Brasil a atividade leiteira começou a se modernizar, principalmente, a partir da década de 1950, com o início do processo de industrialização. Essa modernização trouxe algumas mudanças, mas nada que alterasse radicalmente a atividade. Rubez (2003) afirma que somente entre as décadas de 1980 e 1990 que grandes mudanças na atividade leiteira começaram a ocorrer.

As mudanças na atividade leiteira tiveram maior impacto após o fim do tabelamento do preço do leite no Brasil ocorrido em 1990. A respeito dessas mudanças, Rubez (2003) destaca que as mesmas foram bastante criticadas, pois não houve uma preparação da classe produtora para lidar a nova política, o que trouxe consequências significativas para a pecuária leiteira, como exemplo a falta de controle sobre os preços do leite. Se, por um lado, as alterações para o livre mercado e a falta de políticas públicas beneficiaram as indústrias de laticínios e ampliaram suas vantagens competitivas, por outro, prejudicaram principalmente os pequenos produtores, em especial, os que não participavam de cooperativas.

A produção da pecuária leiteira no Brasil que vinha aumentando nos últimos 10 anos, teve uma redução em 2015 para cerca de 35 bilhões de litros de leite produzidos, o que representou uma queda de 0,4% em relação ao ano de 2014, isto de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), obtidos através da Pesquisa de Pecuária Municipal. Ainda a respeito da produção da pecuária leiteira brasileira, dados da Embrapa publicados em 2015 mostram que as principais regiões produtoras do país são: a região Sul, que ainda em 2014, representou 46% da produção nacional; a região sudeste com 34%; e a região nordeste com 11%. Ressalta-se que Minas Gerais é o estado com a maior produção leiteira, cerca de 9,3 bilhões de litro/ano, o que representa 26,4% de toda produção brasileira.

O crescimento da atividade leiteira é tido como de suma importância para a composição do orçamento familiar de pequenos e médios produtores rurais e, também, para o desenvolvimento econômico de vários estados e regiões brasileiras. Segundo Viana e Ferras (2007), a cadeia produtiva do leite é composta por quatro importantes grupos, sendo eles: os fornecedores (que são os ofertantes de insumos, máquinas, equipamentos, entre outros); os produtores rurais; a indústria (responsável por coletar e distribuir o produto final); e os revendedores (supermercados, padarias e demais varejistas) que utilizam o leite como matéria prima, ou o vendem para o consumidor final. Dentre os componentes da cadeia produtiva do leite destacam-se os insumos, elementos estes que merecem atenção, principalmente pela

importância no cômputo do custo total do leite, que tem como medida de cotação no Brasil – o valor em reais por litro.

Campos e Piacenti (2007) expõem em seu estudo o resultado da pesquisa de Matos (1996), que apontou que o aumento da quantidade de leite produzido a custos mais baixos depende da modernização da atividade, incluindo-se a intensificação dos sistemas de produção e também a adoção de novas tecnologias.

Estudos de Campos e Piacenti (2007) apontam que no Brasil, o preço do leite é alto se comparado com outros importantes países produtores, como, Argentina e Uruguai, mercados que possuem rebanho com animais que apresentam carga genética mais alinhada a produção de leite. Além disso, solos férteis, insumos com custos menores e de qualidade superior, pastagens de boa qualidade e um manejo adequado, também contribuem para o menor custo do leite produzido. Tal afirmação é corroborada por Delfino (2016), que aponta que o leite produzido na Argentina e no Uruguai é caracterizado por maior produtividade e qualidade superior. Enquanto isso, no Brasil, tem-se atualmente um acirramento da competição por área destinada à produção com outras atividades agrícolas, o que torna mais difícil a ampliação da pecuária leiteira.

Diante do exposto, este artigo tem o objetivo de verificar o impacto da variação dos preços dos principais insumos (soja e milho) da ração leiteira no preço do leite produzido no Triângulo Mineiro, e assim, responder o seguinte questionamento: Existe associação entre as variações dos preços dos principais insumos da ração leiteira e as variações no preço do leite bovino produzido no Triângulo Mineiro?

A realização deste estudo justifica-se pela importância das informações para os agentes da cadeia produtiva do leite, principalmente, no que tange ao preço do leite frente às variações dos preços dos insumos, visto que é imprescindível que sejam adotadas técnicas mais eficientes relacionadas ao uso dos insumos visando à obtenção de melhores resultados.

Este estudo se encontra dividido em cinco seções, sendo esta introdução, seguida da fundamentação teórica e metodologia. Na sequência, têm-se a análise de resultados e discussões e, finalmente as considerações finais.

Fundamentação Teórica

Pecuária Leiteira

A pecuária bovina leiteira é uma atividade praticada em todos os continentes e tem como maiores países produtores de leite os Estados Unidos, a Índia, a China, a Rússia, a Alemanha e o Brasil, que ocupa a sexta posição de mercado produtor a nível global (ZOCCAL, 2016). De acordo com Bergamaschi (2010), o Brasil tem tido um crescimento significativo na produção nos últimos 20 anos, o que posiciona a atividade como muito importante na composição do Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio e da economia brasileira de modo geral. Além disso, a pecuária leiteira é geradora de 4 milhões empregos.

De acordo com Zoccal (2016), apesar de o Brasil se posicionar entre os principais países produtores de leite, o volume produzido ainda é insuficiente para atender a demanda interna, o que leva o país a ser um importante importador de produtos lácteos. No Brasil, a pecuária leiteira é uma atividade característica de pequenas e médias propriedades rurais, e é também responsável pela geração de renda para inúmeras famílias. No contexto histórico, Rubez (2003) aponta que apesar de séculos de atividade leiteira no Brasil, foi somente a partir dos anos de 1950 é que houve uma evolução tecnológica significativa na mesma, principalmente devido à aceleração do processo de industrialização no País.

De acordo com Guimaraes *et al.* (2013) a atividade leiteira no Brasil apresenta baixa produtividade e é significativamente inferior a de outros países que tem essa como uma das mais importantes atividades econômicas do setor agrícola. Entre os fatores que levam a baixa produtividade, se destacam: a genética animal ultrapassada, o manejo e a alimentação inadequada, o baixo nível de tecnologia e a baixa capacidade gerencial.

Por sua vez, Gomes (1999) relata importantes mudanças ocorridas na pecuária leiteira da década de 1990, sendo elas: (a) o fim do tabelamento do preço do leite, medida que foi adotada por 46 anos e que apesar de ter como objetivo facilitar ajustes econômicos, trouxe péssimas consequências para a atividade; (b) abertura da economia brasileira para o mercado internacional, que contribuiu para maior competição, dado o aumento das importações de lácteos, o que fez com que os produtores se preocupassem mais com a produtividade e com informações oriundas de outros importantes países produtores; (c) a estabilidade conseguida nos primeiros anos do Plano Real, que também contribuiu para que a renda e o poder de compra dos consumidores aumentasse e, conseqüentemente, contribuiu para a ampliação da demanda por leite. Porém, vale ressaltar que a produção foi prejudicada pelo conjunto –

estabilidade e abertura da economia, o que culminou em quedas nas margens de lucro e nos preços do leite, e ocasionou também dificuldades à produção, principalmente para os produtores com sistemas menos especializados; e (d) a exigência por maior qualidade do leite, o que contribuiu para a ampliação dos programas de pagamento diferenciado pelo volume produzido e causou a exclusão de um número significativo de pequenos produtores.

De acordo com Alves, Sousa e Ervilha (2014) as principais regiões produtoras de leite no Brasil são as regiões Sul, Sudeste e Nordeste, regiões estas caracterizadas por clima tropical. No maior estado produtor, que é Minas Gerais, destacam-se as mesorregiões do Triângulo Mineiro e do Alto Paranaíba, caracterizadas por maior especialidade na produção e posicionadas entre as principais produtoras de leite do Brasil. Zoccal e Gomes (2005), afirmam que a importante participação do Triângulo Mineiro e Alto do Paranaíba na produção nacional pode ser explicada pelo baixo custo de produção regional comparado a outras regiões brasileiras, em especial pelo menor preço de diversos insumos e pelo uso da pastagem como principal fonte de alimentação do rebanho.

No estado de Minas Gerais a pecuária leiteira é exercida por um grande número de produtores com diversos fins. Lemos *et al.* (2003) relatam que existem: (i) estabelecimentos que exercem a pecuária leiteira como complemento à atividade principal (que geralmente é pecuária de corte – atividades de recria e engorda), (ii) estabelecimentos que são especializados na atividade leiteira e (iii) os que usam da atividade como parte da subsistência das famílias.

Zoccal e Gomes (2005) expõem em seus estudos a adaptação da prática da atividade nas diversas regiões do país e ressaltam a existência dos diferentes modos de produção, que vão desde sistemas altamente tecnológicos e com alta capacidade de produção até sistemas mais simples e com baixa capacidade de produção.

Conforme Viana e Ferras (2007), a cadeia agroindustrial do leite é formada: a) pelos fornecedores de insumos, máquinas e demais equipamentos utilizados na produção leiteira; b) por produtores rurais, sendo estes agentes especializados ou não especializados; c) pela agroindústria (laticínios, cooperativas ou outras indústrias de transformação), que são responsáveis pelo processamento do leite, d) por distribuidores que podem ser atacadistas e varejistas que são os responsáveis pela comercialização final do produto e, e) pelo consumidor final.

De acordo com Lemos *et al.* (2003) o crescimento da pecuária leiteira conta com uma grande contribuição dos produtores especializados, os quais tem adotado maior modernização

em seus métodos e técnicas de produção, como: uso de silagem, utilização de ordenhas mecânicas, e uso de tanques de refrigeração e, também, melhoramento genético do rebanho.

Insumos, custos e a formação do preço do leite

De acordo com Reis, Medeiros e Monteiro (2001) na atividade leiteira os insumos podem ser considerados os principais recursos de custeio variável na formação do preço do produto final. Assim, destaca-se a importância da análise das técnicas adotadas, pois estas são fundamentais no gerenciamento da atividade e na tomada de decisão dos produtores na produção e comercialização do leite.

Lopes et al. (2004) e Reis, Medeiros e Monteiro (2001), ressaltam que para se chegar ao custo total da atividade leiteira é importante o levantamento de todas as despesas e gastos da atividade, tanto (a)fixos: terra, mão de obra, maquinário e equipamentos, animais (vacas, novilhas, bezerras e touros), forragem, veículos utilizados no transporte do produto final, benfeitorias, impostos e depreciação dos itens utilizados; como os (b)variáveis: produtos veterinários, alimentação do rebanho (sal, ração, milho, ureia, silagem, farelos e silos, etc.), manutenção de máquinas e equipamentos, energia elétrica, entre outras despesas.

Pesquisa realizada por Lopes, Reis e Yamaguchi (2007) com produtores que buscaram maior eficiência produtiva, mostraram que as melhores combinações quanto à alocação e aproveitamento de recursos gerenciais e produtivos, resultam em possibilidades de ganhos superiores. Essa constatação é corroborada pelos resultados da pesquisa realizada por Gomes e Ponchio (2005), que verificaram que ganhos de produtividade ocorridos na década de 1990 relacionam-se com a melhoria na qualidade de rações e especialização dos produtores, que diante da situação em que se encontrava o mercado, buscaram alternativas para se manter competitivos.

Oliveira et al. (2001) afirmam que é possível que os produtores obtenham maior margem de lucro através do aumento do volume de produção, que é de grande importância para que se reduzam os custos, incluindo a redução dos custos com transporte e a melhoria da qualidade do produto que chega às indústrias. Agregado ao fator produção, Zoccal (2016) relata sobre a importância dos fatores climáticos, como disponibilidade de água e temperaturas amenas para a produção de forragem e do preço do leite, para que se possam garantir bons resultados na pecuária leiteira.

Segundo Fassio, Reis e Geraldo (2006) faz-se necessário que os agentes da cadeia produtiva do leite pratiquem controles zootécnicos e administrativos e utilizem eficientemente

a tecnologia disponível, para adequar a alimentação e manejo do rebanho à capacidade de produção, a fim de melhorar a rentabilidade da atividade leiteira.

Reis, Medeiros e Monteiro (2001) ao realizarem estudos na região sul de Minas Gerais, observaram que as despesas advindas dos gastos variáveis são as mais vinculadas ao custo total da atividade leiteira, dentre as quais se destacam, os gastos com alimentação do rebanho e a mão-de-obra.

Figueiredo Junior, (2002), Pagotto, (2002), Figueiredo Junior (2003) embasaram as discussões de Ferreira Junior e Teixeira (2005), que observaram que a pecuária leiteira se encontra em um ambiente de constantes mudanças conjunturais, o que reflete alterações sucessivas nos preços dos insumos, uma vez que grande parte destes é dolarizada, o que contribui para a instabilidade no preço do leite pago aos produtores. Isso corrobora a importância do conhecimento da relação entre preço e quantidade de insumos utilizados na produção do leite.

Sob o ponto de vista administrativo, Gomes (2004) relata que foi criada em 1987 a Comissão Permanente do Setor Leiteiro sobre a coordenação do Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA), que contava com representantes de toda cadeia produtiva do leite e que tinha como objetivo solucionar as frequentes crises de abastecimento de leite ocorridas na época. Gomes (2004) informa ainda que a comissão criada aprovou ainda em 1987, a planilha de custo da produção de leite, elaborada pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA), sendo essa uma referência nacional na reivindicação do preço do produto. Essa planilha contava com uma atualização mensal submetida ao Ministério da Fazenda, que era o órgão responsável por fixar o preço do leite, que eram tabelados e que comumente cobriam apenas os custos variáveis da planilha.

Estudo de Rubez (2003) expõe que em julho de 1990 a Superintendência Nacional de Abastecimento (Sunab) decretou o fim do tabelamento do leite no Brasil, além de outras medidas econômico-financeiras e fiscais também realizadas pelo então Presidente, Fernando Collor de Melo. Essa medida fez com que os preços não fossem mais controlados pelo governo federal e sim pela livre concorrência.

A respeito do fim do tabelamento do preço do leite, Gomes (1991) relata que antes desta medida eram constantes as críticas ao governo, que era o responsável direto pela definição do preço do leite. Entretanto, após o fim do tabelamento, os laticínios e cooperativas tornaram-se o alvo das críticas, pelo fato dos produtores buscarem melhores preços, o que não significava na prática maior lucro, pois para atingir isto era preciso atentar à diminuição dos custos de produção e ao aumento da produtividade. Todavia, estudos de Gomes

e Marteleto (2000) mostram que quando o custo não sofre variações, o aumento do preço do leite gera maior lucro.

Gomes (1991) aponta que existem significativas diferenças nas estruturas de mercado da indústria dos insumos e do produtor de leite, haja vista que são poucas as indústrias (oligopólio), o que confere baixa concorrência, o que reflete na determinação do preço de venda dos produtos. De outro lado, no elo de produção do leite, tem-se concorrência significativa devido ao número expressivo de vendedores-produtores, o que limita os mesmos a serem apenas tomadores de preço.

Estudos de Gomes et al. (2004) apontam que o menor preço do leite na safra (período de águas) deve-se em boa parte ao sistema de produção (pastagens) utilizado predominantemente no Brasil, que incide em menores custos nesse período. Enquanto no período da entressafra (seca) o preço aumenta, pois ocorre um aumento no custo da atividade devido ao fato de incidir maiores custos com manutenção das pastagens e alimentação do rebanho. Isso é corroborado em estudos de Alves, Sousa e Ervilha (2014) que apontam ainda a queda de produtividade no período da seca e o aumento no período de abundância de chuvas.

De acordo com Junqueira, Zoccal e Miranda (2008) os períodos de sazonalidade (safra e entressafra) na pecuária leiteira, são de grande importância para os produtores, principalmente período de entressafra, pois neste ocorre uma diminuição de receitas e um aumento nos custos de produção relacionados aos insumos.

A partir de pesquisas realizadas por Carvalho *et al.* (2014) foi possível identificar que o principal estado do Brasil formador de preços pago ao produtor é Minas Gerais, tal afirmação pode ser explicada pelo fato deste ser o maior estado produtor de leite bovino e também um dos maiores mercados consumidores do País.

Diante dos estudos que compõem o levantamento bibliográfico, percebe-se a ocorrência de oscilações nos preços da pecuária leiteira, tanto do preço do leite quanto no preço dos insumos, sendo assim torna-se importante entender como ocorre a formação do preço do leite e identificar quais variáveis interferem nos preços da pecuária leiteira a fim de compreender esse fenômeno.

Metodologia

Com o intuito de verificar o comportamento do preço do leite diante das variações dos preços dos principais insumos utilizados na pecuária leiteira na mesorregião do Triângulo

Mineiro, optou-se pela realização de uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa, em que foram analisados os preços do leite, e dos principais insumos utilizados na composição da ração: a soja e o milho. O preço do milho refere-se à média mensal de preços dessa commodity na região de Campinas, no estado de São Paulo, base para o Indicador do Milho ESALQ/ BM&FBOVESPA. Já o preço da soja refere-se à média mensal de preços da referida commodity no Porto de Paranaguá, Estado do Paraná, base para o Indicador da soja ESALQ/ BM&FBOVESPA.

De acordo com Gil (2008), a pesquisa descritiva tem por finalidade descrever as características de um fenômeno e estabelecer alguma relação entre as variáveis. Essa pesquisa caracteriza-se ainda como um estudo aplicado, tendo como objeto de pesquisa o preço do leite bovino e as variáveis independentes hipoteticamente relacionadas ao mesmo.

Conforme Campos *et al.* (1995) e Torres *et al.* (2003), o farelo de soja está entre os principais alimentos com grande concentração de proteína, ótima composição e baixas restrições de uso, disponível para a alimentação do rebanho. O milho também é considerado como grande fonte energética e de grande importância na alimentação bovina (MENDES *et al.*, 2005).

O estudo abrange a mesorregião do Triângulo Mineiro localizado no estado de Minas Gerais. A escolha ocorreu por essa ser uma das mesorregiões com maior produção de leite no Brasil e também ser uma das mais desenvolvidas economicamente do Brasil. As séries de preços (médias mensais) da pesquisa vão de janeiro de 2008 a dezembro de 2016, e compreendem este período devido à disponibilidade de dados dos produtos agrícolas que compõem o estudo. A série de preços do leite foi obtida junto ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP).

A pesquisa ocorreu em três etapas, das quais: a primeira refere-se ao levantamento teórico acerca do assunto, em que foram realizadas revisões de literatura em artigos de periódicos qualificados na área, além de outras fontes informacionais institucionais. A segunda etapa compreendeu a coleta das informações em sites especializados, sobre o preço do leite e o preço dos principais insumos utilizados na ração do rebanho leiteiro, neste caso, a soja e o milho. Enquanto que, na última etapa do estudo, foi realizada a análise dos dados, o que permitiram verificar se a variação do preço dos insumos milho e soja impactam ou não o preço do leite.

A fim de responder o questionamento do estudo, foi verificada a estatística descritiva dos dados (medidas de tendência central, dispersão e correlação), em seguida foi realizado o

teste de raiz unitária de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) (1979, 1981) com intuito de identificar a estacionariedade ou não das séries de preços. Após a identificação da não estacionariedade das séries originais e estacionariedade das series de retornos, realizou-se a análise de regressão linear que pode ser representada pelo seguinte equação genérica:

$$y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_px_p + u_t$$

Em que: y , é o valor estimado da variável dependente; β_0 , é a constante da regressão; $\beta_1, \beta_2... \beta_p$ que referem-se à elasticidade da variável dependente em relação as independentes; e u_t , que é o termo de erro da regressão. Os resultados obtidos pela aplicação da regressão linear permitiram atingir o objetivo do estudo.

Por fim, realizou-se o teste de cointegração de Johansen (1988) como intuito de verificar a relação de equilíbrio entre séries não estacionárias. A partir do teste traço de Johansen (1988), foi avaliada existência ou não de cointegração, a partir de duas hipóteses, em que $h=0$ sugere a não existência de cointegração e $h=1$ sugere a existência de vetores de cointegração.

Análise de resultados e discussões

Neste tópico são abordados os resultados obtidos através das análises estatísticas realizadas com as séries de preços do leite, do milho e da soja no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2016. Os Gráficos 1 e 2 expõem as variações nos preços do leite e dos principais insumos na composição da ração leiteira, mais precisamente, o milho e a soja, no período (Jan/2008 – dez/2016), que perfaz um total de 108 meses.

Diante o posicionamento dos preços das três variáveis expostos nos Gráficos 1 e 2, nota-se um comportamento entre os insumos semelhante quanto às oscilações. O preço do leite apesar de apresentar menor variação temporal, tem picos isolados de variação significativa, com maior evidência nos últimos 20 meses do período em estudo, período em que a soja e o milho também apresentam visualmente oscilações com perfil muito aproximado as oscilações no preço do leite. Após estas observações foram aplicados testes estatísticos a fim de identificar qual a relação entres essas variáveis, o que permitiu averiguar o grau de influência dos preços dos insumos, soja e milho, sobre os preços do leite praticados no Triângulo Mineiro.

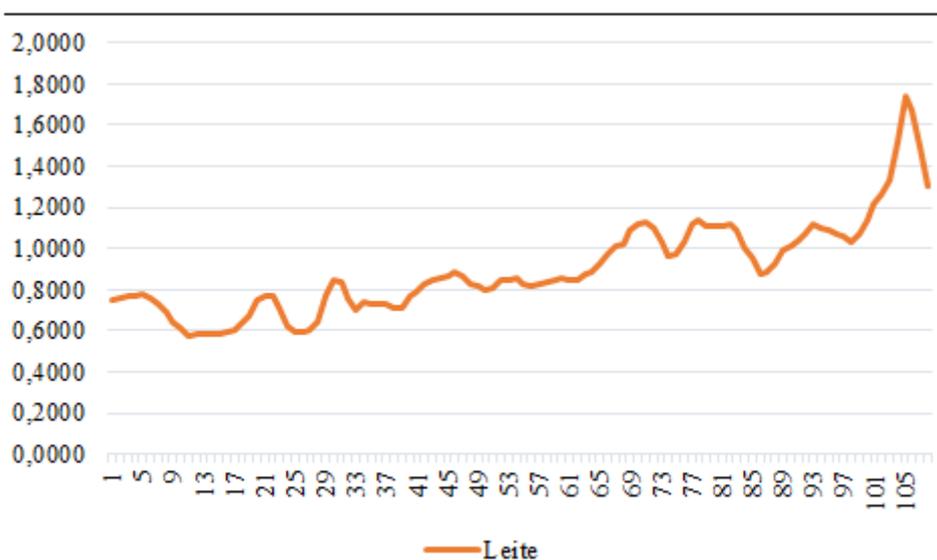
Gráfico 1: Variações nos preços do milho e da soja no período (jan/2008 – dez/2016)



Nota: Preço do milho e da soja refere-se ao valor em reais por saca de 60 kg.

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 2: Variações nos preços do leite (jan/2008 – dez/2016)



Nota: Preço do leite refere-se ao valor em reais pagos por 1 litro de leite

Fonte: Dados da pesquisa

Na Tabela 1 podem ser observadas as medidas de tendência central, dispersão, distribuição e também correlação entre as series de preços. Os dados permitem computar uma dispersão em torno da média dos preços de aproximadamente 25% para o leite e o milho e de 24% para a soja. Foram evidenciados ainda, pelos testes de Jarque-Bera, a não normalidade de distribuição das séries de preços.

Tabela 1: Estatística descritiva dos preços do leite, do milho e da soja no período de jan/2008 a dez/2016

	Leite	Milho	Soja
Média	0,8993	28,0161	57,9665
Mediana	0,8488	27,0800	58,2700
Máximo	1,7427	51,0200	90,5400
Mínimo	0,5798	17,8400	34,1400
Desvio-Padrão	0,2283	7,1494	13,7178
Assimetria	1,1289	1,1745	0,2362
Curtose	4,8821	4,3952	1,8820
Jarque-Bera	38,8807	33,5884	6,6280
p-valor	0,0000	0,0000	0,0364
Correlação de Pearson	1,0000*	0,6405*	0,7518*

Nota: (*) Correlação significativa ao nível de 5% entre os preços dos insumos (soja e milho) e o preço do leite.
 Fonte: Dados da pesquisa

O valor da correlação linear de *Pearson*, presente na Tabela 1, permite identificar o direcionamento e o grau de relação entre as variáveis. É possível afirmar, neste espaço de tempo, que o preço do milho e o preço da soja apresentaram uma relação positiva moderada com o leite ($r = 0,6405$; $r = 0,7518$), destacando-se que o preço da soja possui maior relação de linearidade com o preço do leite quando comparada com o preço do milho. A correlação positiva entre o preço dos insumos e o preço do leite sugere que há associação entre a volatilidade do preço do leite com a variação nos preços dos insumos, soja e milho.

Com o propósito de identificar se as variações de preços dos principais insumos da ração leiteira, milho e soja, impactavam nos preços do leite, realizou-se inicialmente o teste de raiz unitária de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). A utilização deste teste faz-se necessária para identificar a existência ou não de raiz unitária, ou seja, se a série é ou não estacionária. O teste conta com duas hipóteses, onde a hipótese $h=0$ considera a ausência de raiz unitária (série como não estacionária) e a hipótese $h=1$ que considera a presença de raiz unitária (série estacionária), ambos os testes consideram um nível de significância de 5% para rejeição ou não das respectivas hipóteses.

Nota-se na Tabela 2 que os testes realizados em nível (N) com todas as séries de preços do estudo, não rejeitaram a $h=0$, ou seja, as séries são não estacionárias em nível. Já nos testes realizados em primeira diferença a $h=0$ foi rejeitada, ou seja, as séries foram consideradas estacionárias. Neste caso, pode-se afirmar também que as séries de retornos dos preços não apresentam raiz unitária. Optou-se então pelo uso das séries transformadas em

retornos (1ª diferença), a fim de garantir maior robustez às análises. Ao levar em consideração a estatística de *Durbin Watson*, aferiu-se ausência de problemas de autocorrelação nas séries em primeira diferença, pois este apresentou valor muito próximo a 2.

Tabela 2: Teste de raiz unitária de *Dickey-Fuller* realizado com os preços do leite, do milho e da soja

Série de Preços	Equação ADF	Estatística ADF	p-valor	Valores Críticos			AIC	SC	DW
				1%	5%	10%			
Leite	N	0,4982	0,8214	-2,5872	-1,9439	-1,6147	-3,5847	-3,5088	-2,0998
	1ºDif	-6,5137	0,0000	-2,5872	-1,9439	-1,6147	-3,6013	-3,5507	2,0902
Milho	N	0,0092	0,6834	-2,5870	-1,9439	-1,6147	4,1919	4,2421	2,0496
	1ºDif	-8,0331	0,0000	-2,5870	-1,9439	-1,6147	4,1730	4,1981	2,0496
Soja	N	-0,3758	0,7910	-2,5872	-1,9439	-1,6147	5,1689	5,2447	1,9558
	1ºDif	-7,1207	0,0000	-2,5872	-1,9439	-1,6147	5,1512	5,2018	1,9548

Fonte: Dados da pesquisa

Após a realização do teste de raiz unitária, foi aplicado o modelo de regressão linear simples e múltipla, para que pudessem ser verificados quais os impactos das variações dos preços da soja e do milho no preço do leite.

O primeiro modelo (M1), representado apenas pelas variações nos preços do leite e da soja, permitiu identificar que aproximadamente 56,3% das variações de preços do leite podem ser explicadas por variações dos preços da soja. Já os resultados do segundo modelo (M2), permitiram avaliar que 41% das variações dos preços do leite podem ser explicadas por variações no preço do milho. Na sequência, o terceiro modelo (M3), que analisa conjuntamente o impacto das variáveis independentes, preços do milho e da soja, nos preços do leite, permitiu verificar que as oscilações dos preços da soja e do milho, em conjunto, explicam 58,9% das variações nos preços do leite.

Tabela 3: Análise de regressão com a variável dependente (preço do leite) e variáveis independentes (preços do milho e da soja)

Modelo	Variável	Coeficiente β	Erro		p-valor	R ²	R ² aj.	DW	AIC	SBC
			Padrão	Est. t						
M1	Constante	0,174	0,063	2,726	0,008	0,567	0,563	0,196	-0,922	-0,872
	Soja	0,753	0,001	11,775	0,000					
M2	Constante	0,326	0,069	4,742	0,000	0,405	0,410	0,164	-0,617	-0,567
	Milho	0,020	0,002	8,587	0,000					

	Constante	0,115	0,064	1,796	0,075					
M3	Soja	0,585	0,001	6,901	0,000	0,597	0,589	0,220	-0,979	-0,905
	Milho	0,246	0,003	2,907	0,004					

Fonte: Dados da pesquisa

Com a finalidade de identificar a ausência ou não de equilíbrio no longo prazo entre as variáveis em estudo, foi realizado o teste de cointegração. Conforme pode ser visto na Tabela 4, ao analisar a cointegração entre o preço do leite e os preços do milho e da soja, foram verificados valores do teste traço maiores que o valor crítico ao nível de 5% significância estatística. Portanto, foi rejeitada a hipótese nula de não existência de vetor de cointegração entre o preço do leite e os preços do milho e da soja, ou seja, existe pelo menos um vetor de cointegração, o que indica uma relação de equilíbrio no longo prazo entre as variações do preço do leite e as variações ocorridas nos preços dos insumos, milho e soja.

Tabela 4: Cointegração e Teste Traço

Variável de Cointegração	Série de Preços	Vetores de Cointegração	Eigenvalue	Teste Traço		
				Traço	Valor Crítico (5%)	p – valor
Leite	Milho	0	0,2950	51,1821	15,4947	0,0000
		1	0,1371	15,1820	3,8415	0,0001
	Soja	0	0,2814	51,8638	15,4947	0,0000
		1	0,1590	17,8338	3,8415	0,0001

Fonte: Dados da pesquisa

Além do fato do teste de cointegração sugerir uma relação comum de equilíbrio no longo prazo entre os preços do leite e dos insumos, é importante ressaltar que juntos, os preços da soja e do milho, explicam aproximadamente 59% das variações nos preços do leite, o que corrobora o exposto no estudo de Reis, Medeiros e Monteiro (2001), cujas evidências indicam que as despesas advindas dos gastos variáveis são as mais vinculadas ao custo total da atividade leiteira (dentre estas destacam: os gastos com alimentação do rebanho e a mão-de-obra), além disso, o resultado da pesquisa demonstra ainda que os insumos usados na alimentação influenciam significativamente as variações do preço do leite.

Diante do resultado da explicação obtida pelos modelos de regressão (M1, M2 e M3), e em conformidade com os estudos de Lopes et al. (2004) e Reis, Medeiros e Monteiro (2001), existem outros fatores que compõem os gastos de toda atividade leiteira que também

devem ser considerados, uma vez que boa parte da variação do preço do leite não foi explicada pela variação dos preços da soja e do milho.

Conclusão

Diante do fato da expressiva importância de informações para munir as tomadas de decisões e, com o objetivo de verificar o impacto da variação dos preços dos principais insumos (soja e milho) da ração leiteira no preço do leite, este estudo analisou a série de preços destes insumos, compreendendo um período de nove anos para os preços médios praticados na mesorregião do Triângulo Mineiro. O trabalho teve também o intuito de trazer informações que pudessem contribuir com as tomadas de decisões dos agentes da cadeia produtiva da pecuária leiteira do triângulo mineiro.

Diante os resultados obtidos nesta pesquisa, concluiu-se que os preços dos insumos, milho e soja, juntos são, significativamente, importantes na explicação das variações nos preços do leite e, que a soja, isoladamente, explica um percentual significativo dessas oscilações. Além disso, pode-se afirmar, diante o teste de cointegração, que estas séries de preços possuem uma relação comum-equilibrada no longo prazo.

Outro ponto a se destacar é que os resultados permitem apontar que somente as variações dos preços dos preços do milho e da soja já explicam aproximadamente 60% da volatilidade ocorrida no preço do leite no Triângulo Mineiro. Mas, é preciso levar em consideração que existem outras variáveis que podem influenciar na formação do preço do leite. Sendo assim, os agentes dessa cadeia produtiva devem ficar atentos aos movimentos dos preços desses insumos, já que estes devem buscar sempre a minimização dos custos visando à maximização de lucro.

Sugere-se para futuros estudos a incorporação de outras variáveis hipoteticamente relacionadas à produção leiteira, com o intuito de chegar a um modelo que explique melhor a influência na formação de preço deste produto. Além do mais, este estudo pode ser aplicado a outras importantes regiões do Brasil e também em outros mercados, podendo também ser utilizado como parâmetro para comparação de resultados obtidos pela aplicação de outros métodos-modelos de análise.

Bibliografia

ALVES, F. F; SOUSA, L. V. C; ERVILHA, G. T. Planejamento e previsão do preço do leite em Minas Gerais: análise empírica com base no modelo X12-Arima. **Revista de Economia e Agronegócio: REA**, Viçosa, v. 12, n. 1, 2 e 3, nov. 2014. Trimestral.

BERGAMASCHI, M. A. **Produção de Leite gera Valor Agregado**. 2010. Disponível em: <<http://www.pecuaria.com.br/info.php>>. Acesso em: 01 jun. 2016.

CAMPOS, K. C.; PIACENTI, C.A. Agronegócio do leite: Cenário atual e perspectivas. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Londrina. **Anais...** jul. 2007.

CARVALHO, B. H. P *et al.* Integração intra e inter-mercado: o caso dos preços do leite e derivados no Brasil. In: Encontro Nacional de Economia, 41, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANPEC, dez. 2014.

DELFINO, A. J. **O produtor familiar na pecuária leiteira: limites e potencialidades**. 2016. 200 f. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

EMBRAPA. **Panorama do leite**. Ano 7, Nº 75, outubro/2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355117/1528925/Panorama+do+Leite+-+outubro+2015/f97da482-483f-4451-bd26-e9f7e1d95c4b>> Acesso em: 23 mar. 2016.

FASSIO, L. H; REIS, R. P; GERALDO, L. G; Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1154-61, 2006. Bimestral.

FERREIRA JUNIOR, S; TEIXEIRA, E.C. Relações de produção na pecuária leiteira no Brasil: um estudo das respostas da produção aos preços mensais. **Revista de Economia e Agronegócio: REA**, Viçosa, v. 3, n. 2, 2005. Quadrimestral.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Produção da pecuária municipal 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2015/default_xls_brasil.shtm>.

GOMES, S. T. **Diagnóstico e perspectivas da produção de leite no Brasil**. Departamento de economia rural, Universidade Federal de Viçosa. 1999. Disponível em: <[http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_121%20%20DIAGN%20%20STICO%20%20PERSPECTIVA%20DA%20PRODU%20%20C3%87%20%20C3%83O%20DE%20LEITE%20DO%20BRASIL%20\(11-3-99\).pdf](http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_121%20%20DIAGN%20%20STICO%20%20PERSPECTIVA%20DA%20PRODU%20%20C3%87%20%20C3%83O%20DE%20LEITE%20DO%20BRASIL%20(11-3-99).pdf)> Acesso em: 13 mai. 2016.

GOMES, S. T. **Preço de leite x custo: como conjugar esta relação**. Departamento de economia rural, universidade federal de viçosa. 2004. Disponível em: <http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_175%20%20PRE%20%20X%20CUSTO%20COMO%20CONJUGAR%20ESTA%20RELA%20%20C7%20%20C3O%20%202824-08-04%29.pdf> Acesso em: 29 abr. 2016.

GOMES, S. T. **Preço do leite e lucro do produtor**. Departamento de economia rural, universidade federal de viçosa. 1991. Disponível em: <http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_050%20-%20PRE%C7O%20DO%20LEITE%20E%20LUCRO%20DO%20PRODUTOR%20%282-9-91%29.pdf> Acesso em: 29 abr. 2016.

GOMES, A. L; PONCHIO, L. A. **A função custo no setor do leite**: uma abordagem para a região centro-sul do Brasil. CEPEA/Esalq-USP, 2005. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/artigo_leite_01.pdf> Acesso em: 25 abr. 2016

GOMES, A. T.; ALVES, E. R. de A.; GOMES, A. L.; ZOCCAL, R. Mercado de leite: uma análise dos preços recebidos pelos produtores nos últimos anos. **Revista de Política Agrícola, Brasília**, Brasília, v.13, n. 3, p. 5-12, jul. 2004. Trimestral.

GOMES, S. T.; MARTELETO, M. Preço, custo e lucro do leite. **Departamento de economia rural**, Universidade Federal de Viçosa. 2000. Disponível em: <[http://arquivo.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_141%20-%20PRE%C7O,%20CUSTO%20E%20LUCRO%20DO%20LEITE%20\(30-11-00\).pdf](http://arquivo.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_141%20-%20PRE%C7O,%20CUSTO%20E%20LUCRO%20DO%20LEITE%20(30-11-00).pdf)> Acesso em: 30 abr. 2016

GUIMARÃES, D. D. *et al.* Análise de experiências internacionais e propostas para o desenvolvimento da cadeia produtiva brasileira do leite. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social: **BNDES** Setorial, Rio de Janeiro, n. 38, p. 5-53, set. 2013.

JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration – with applications to the demand for money. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 52, n. 2, p. 169-210, may. 1990.

JUNQUEIRA, R. V. B.; ZOCCAL, R.; DE MIRANDA, J. E. C. **Análise da sazonalidade da produção de leite no Brasil**. X Minas Leite. Minas Gerais, v. 25, p. 1-3, 2008.

LEMOS, M. B. *et al.* Tecnologia, especialização regional e produtividade: um estudo da pecuária leiteira em Minas Gerais. **Revista Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 41, n. 3, p. 117-138, 2003. Trimestral.

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.**, Lavras, v. 28, n. 5, p. 1177-1189, set. 2004. Bimestral

LOPES, P. F; REIS, R. P; YAMAGUCHI, L. C. T. Custos e escala de produção na pecuária leiteira: estudo nos principais estados produtores do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília v. 45, n. 3, p.567-590, set. 2007. Trimestral.

MENDES, A. R. *et al.* Consumo e Digestibilidade Total e Parcial de Dietas Utilizando Farelo de Girassol e Três Fontes de Energia em Novilhos Confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v.34, n.2, p.679-691, 2005. Mensal.

OLIVEIRA, A. S. *et al.* Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite em vacas alimentadas com quatro níveis de compostos nitrogenados não-protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.], v. 30, n. 4, p.1358-1366, jul. 2001.

REIS, R. P; MEDEIROS, A. L; MONTEIRO, L. A. Custos de produção da atividade leiteira na região sul de Minas Gerais. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 3, n. 2, 2001. Trimestral.

RUBEZ, J. **O leite nos últimos 10 anos.** Disponível em: <http://www.leitebrasil.org.br/artigos/jrubez_093.htm> Acesso em: 29 abr. 2016.

TORRES, L. P.; *et al.* Níveis de Bagaço de Cana e Uréia como Substituto ao Farelo de Soja em Dietas para Bovinos Leiteiros em Crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v.32, n.3, p.760-767, 2003. Mensal.

VIANA, G.; FERRAS, R. P. R. A cadeia produtiva do leite: um estudo sobre a organização da cadeia e sua importância para o desenvolvimento regional. **Revista Capital Científico**, Guarapuava, v. 5, n. 1, p.23-40, jan, 2007. Anual

ZOCCAL, R.; GOMES, A. T. Zoneamento da produção de leite no Brasil. In: XLIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2005.

ZOCCAL, R. **Alguns números do leite.** 2016. Disponível em: <<http://www.baldebranco.com.br/alguns-numeros-do-leite/>> Acesso em: 30 abr. 2016.

Sobre os autores:

Jaíne Silva de Araujo

Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Membro do Grupo de Pesquisa "Inteligência em Finanças e Mercados" (IFIM-UFU)

Alzemar José Delfino

Dr. em Economia pela Universidade Federal de Uberlândia, Professor de Economia da Universidade Federal de Uberlândia (Campus Pontal), Membro do Grupo de Pesquisa "Inteligência em Finanças e Mercados" (IFIM-UFU) e do Núcleo de Educação Financeira (NEF-UFU)

Odilon José de Oliveira Neto

Dr. em Administração (Finanças) pela Escola de Administração de empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV/EAESP) e Professor da Área de Finanças da Universidade Federal de Uberlândia (Campus Pontal), Coordenador do Grupo de Pesquisa "Inteligência em Finanças e Mercados" (IFIM-UFU) e Membro do Núcleo de Educação Financeira (NEF-UFU).

Jessie Divina Rezende

Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Membro do Núcleo de Educação Financeira (NEF-UFU) e do Grupo de Pesquisa "Inteligência em Finanças e Mercados" (IFIM-UFU).

Artigo recebido em 11/12/2017

Aprovado em 02/06/2018

Como citar esse artigo:

ARAUJO, Jaíne Silva de; et al. Relação entre o preço do leite no triângulo mineiro e os preços dos principais insumos utilizados na ração leiteira no período 2008-2016. **Revista de Economia da UEG**. Vol. 14, N.º 1, jan/jun. 2018.