

---

**TRANSMISSÃO DE PREÇOS PAGOS AOS PRODUTORES DE LEITE NOS ESTADOS BRASILEIROS DE MAIOR PRODUÇÃO COM FOCO NO ESTADO BAIANO NO PERÍODO DE DEZ ANOS**

**TRANSMISSION OF PRICES PAID TO MILK PRODUCERS IN THE BRAZILIAN STATES OF MAJOR PRODUCTION WITH A FOCUS ON THE BAHIAN STATE IN THE PERIOD OF TEN YEARS**

*Josefa Edileide Santos Ramos<sup>1</sup>*

*Marcelo da Costa Borba<sup>2</sup>*

*Ana Paula Santana Melo<sup>3</sup>*

*Fúlvia Fernanda Lima<sup>4</sup>*

*Andre Sousa Melo<sup>5</sup>*

**RESUMO:** Estudo objetivou analisar o comportamento dos preços pagos aos produtores de leite entre as principais bacias brasileiras, com foco no estado da Bahia, para o período de janeiro de 2000 a junho de 2015. Para este estudo foi utilizado o método de Vetores Autorregressivos. Os resultados evidenciaram que Minas Gerais lidera a formação de preços devido, principalmente, à condição de maior produtor de leite do país, investimento em tecnologia e o grande número de indústrias instaladas de transformação da matéria-prima leite. Além dessa influência, os estados são influenciados pelos seus próprios preços. No entanto, a Bahia apresentou maior influência em seus preços. Este fato pode ser explicado pela valorização das políticas de preço ao produto no Nordeste, ocasionada pelos períodos de estiagem. Portanto as políticas de preços praticadas no estado mineiro afetam o processo de formação de preços nos demais estados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bacia leiteira. Transmissão de preços. Vetor Autorregressivo.

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Agronegócios pela Universidade Federal Rural do Rio Grande do Sul (UFRGS), Mestrado em Administração e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Bacharel em Administração pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

<sup>2</sup> Doutorando em Agronegócios UFRGS - 2018. Mestre em Administração e Desenvolvimento Rural UFRPE - 2017. Bacharel em Administração UFPB - 2014.

<sup>3</sup> Mestranda em Administração e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, bolsista da CAPES. Graduada em administração pela UFRPE (2014).

<sup>4</sup> Mestre em Administração e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal Rural de Pernambuco UFRPE e especialista em Custos e Controladoria pela Universidade de Pernambuco.

<sup>5</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco

**ABSTRACT:** The analysis of the transmission of prices of those involved in the production chains provides important information about the operations and functioning of the market. This study aimed to analyze the behavior of prices paid to milk producers among the main Brazilian producing region, focusing on the state of Bahia, from January 2000 to June 2015. This study used the autoregressive vector method. The results showed that Minas Gerais leads the price formation mainly due to the condition of the country's largest milk producer, investment in technology and the large number of industries installed to transform raw material, milk. Beyond this influence, states are influenced by their own prices. However, Bahia had greater influence on its prices. This fact can be explained by the valorization of product price policies in the Northeast, caused by drought periods. Therefore, the price policies practiced in the state of Minas Gerais affect the process of price formation in other states.

**KEYWORDS:** Dairy. Price transmission. Autoregressive Vector.

## INTRODUÇÃO

O potencial de produção existente e o mercado de lácteos em plena expansão são fatores que evidenciam as boas oportunidades de negócios envolvendo a pecuária de leite no Brasil. O país vem apresentando contínuo crescimento na produção, a importância no desempenho econômico no país é incontestável. Em 2014, a produção de leite foi de 35,17 bilhões de litros, representando um aumento de 2,7% em relação à registrada no ano anterior (IBGE, 2014a). Atualmente, o país se encontra entre os maiores produtores de leite de vaca do mundo, de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*United States Department of Agriculture - USDA*), o Brasil ocupou a quinta posição no ranking mundial em 2014, atrás da União Europeia, Índia, Estados Unidos e China.

No entanto, o planejamento por parte dos produtores é dificultado pelas oscilações no preço do produto. Isso porque a atividade está sujeita a diversos eventos, como os fatores socioeconômicos, tecnológicos, culturais e edafoclimáticas, que, ao afetarem as condições de oferta, alteram também os seus preços.

A análise da transmissão de preços dos agentes que envolvem as cadeias produtivas fornece informações importantes a respeito das operações e funcionamento do mercado. Nele, o preço é resultado de um conjunto de serviços de comercialização, a partir do resultado de uma demanda e de uma oferta por tais serviços. O preço é ainda

um mecanismo que promove a união em vários mercados, através da dinâmica que permite obter informações de grande relevância e compreender como o mercado se comporta (GOODWIN; HARPER, 2000; AGUIAR, 2004).

De acordo com Fontes, Silva e Lima (2005) medir a integração espacial (movimentação de preços em diferentes locais) do mercado pode ser visto como um dado básico para o entendimento de como esse mercado funciona. Como também para formulação de políticas governamentais para o setor visando tornar o mercado mais eficiente, bem como para os agentes da cadeia produtiva, pois choques de preços em uma região podem ser transmitidos a outras, levando a incertezas a respeito dos preços e renda (NOGUEIRA, 2001).

Diante deste contexto, este estudo tem como objetivo analisar o comportamento dos preços históricos do leite pagos aos produtores das principais bacias leiteiras brasileiras, com foco no estado da Bahia. Para realização dessa análise foram escolhidas as bacias de MG, PR, RS, GO, SP e BA, devido à representatividade desses estados na atividade leiteira. Como os dados analisados tratam-se de series temporais, foram realizados os testes de estacionariedade e cointegração de series e por último foi utilizado o método de Vetores Autorregressivos. Espera-se que o trabalho possa contribuir, por meio da aplicação de testes empíricos na análise do processo de transmissão de preços ao longo da cadeia produtiva do leite no Estado da Bahia, já que existem poucos estudos que associam o processo de transmissão de preços com o mercado de leite.

## **A PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL**

A produção de leite de vaca no Brasil cresceu a uma taxa relativamente constante desde 1991. O país saiu do patamar de 15,1 bilhões de litros de leite produzidos naquele ano, alcançando 35,17 bilhões de litros em 2014 (IBGE, 2014a). A inovação tecnológica pode ser considerada uma das principais dinamizadoras da atividade econômica e determinante do desenvolvimento da atividade. Para a Embrapa (2015) os fatores determinantes na evolução nos sistemas de produção de leite incluem

também o desenvolvimento econômico, o nível de instrução e a capacidade de gestão pecuarista.

O Brasil é tradicionalmente um país exportador de leite. Apesar de ocupar a quinta posição sua participação no mercado mundial, não é suficiente para atender a demanda nacional (USDA, 2014). De acordo com Correr et al. (2015) o país tem melhorado seu desempenho no comércio internacional do produto. No ano de 2013 as importações caíram 15,8%, em relação ao ano anterior, enquanto as exportações cresceram 22,0% no mesmo período (SECEX., 2016).

Como se pode observar, o agronegócio do leite ocupa posição de destaque na economia brasileira, sendo grandes as expectativas, nesta década, de continuar o crescimento da produção e da produtividade, com índices maiores do que aqueles que têm sido alcançados em anos recentes. Conforme apresentado na Tabela 1, as variações de crescimento da produção de leite no Brasil e suas regiões no período de dez anos em valores reais, corrigidos pela inflação (IGP-DI), no período de dez/2004 a dez/2014.

**Tabela 1** - Produção de Leite no Brasil e Regional 2004/2014

Brasil e Grande Região	Produção (litros mil)			Produção (R\$)		
	2004	2014	Variação	2004	2014	Variação
Brasil	23.474.694	35.174.271	49,8%	18.579.811	33.785.670	81,8%
Norte	1.662.888	1.946.150	17,0%	1.167.587	1.592.644	36,4%
Nordeste	2.704.988	3.888.285	43,7%	2.535.270	4.312.233	70,0%
Sudeste	9.240.957	12.169.774	31,6%	7.557.951	12.147.154	60,7%
Sul	6.246.135	12.200.824	95,3%	4.692.588	11.231.692	139,3%
Centro-Oeste	3.619.725	4.969.238	37,2%	2.626.414	4.501.948	71,4%

Fonte: (IBGE, 2014a) Elaborado pelo autor, com base na Pesquisa Pecuária Municipal

De acordo a Tabela 1, o crescimento da produção de leite no Brasil foi liderado pela região sudeste com produção no ano de 2014 de 12 milhões, já a região sul apresentou produção de 11 milhões e a região centro-oeste 4 milhões de litros. Por outro lado, é a região sul que lidera a maior variação no período de dez anos (139%) seguido pelo Centro-Oeste (71%) e Nordeste (70%). Esse crescimento observado da produção

de leite se deve ao aumento do número de vacas ordenhadas e sua da capacidade produtiva, e também ao crescimento da produtividade dos animais brasileiros. Em 2014, a produtividade média da produção de leite no Brasil foi de 1.525 litros/vaca/ano, ou seja, um crescimento de 2,2% em relação à observada em 2013.

As maiores produtividades ocorreram no Sul do País, a região apresentou a maior produtividade nacional, 2.789 litros/vaca/ano, um aumento de 4,3% em 2014, comparado ao ano anterior. Destacaram-se os estados do Rio Grande do Sul (3.034 litros/vaca/ano), Santa Catarina (2 694 litros/vaca/ano) e Paraná (2 629 litros/vaca/ ano) com as maiores produtividades nacional. Como já observado os maiores produtores de leite do país concentram-se principalmente nas regiões Sul e Sudeste (IBGE, 2014a, p. 16–17).

Os seis principais estados produtores (Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás, Santa Catarina e São Paulo) correspondem a 76,8% da produção total do país. E ainda, adicionando o volume produzido pela Bahia tem-se a participação (80,3%) desses sete estados na produção nacional. O estado de Minas Gerais foi o principal produtor de leite em 2014, com 9,37 bilhões de litros, o que corresponde a 26,6% do total da produção nacional. Na segunda colocação está o estado do Rio Grande do Sul com 4,68 bilhões representando 13,3%, seguido pelo Paraná com 4,53 bilhões correspondente a 12,9% (IBGE, 2014b).

O Brasil apresenta assimetrias entre suas regiões em relação à produção de leite. Em regiões tradicionais como sudeste e sul há uma atividade bastante mecanizada. Por outro lado, existem regiões com pouca representatividade como o norte e o nordeste, que possuem clima quente, o que dificulta a criação das raças leiteiras mais produtivas. Também existe uma deficiência natural nas pastagens devido as dificuldades climáticas e solos mais pobres que não permitem o cultivo de pastagens de qualidade superior, ou para a implantação destas, que apresentam custos muito elevados. Tais fatores concorrem para que a atividade leiteira seja distinta no território nacional, com várias particularidades e diferentes níveis tecnológicos entre as regiões (SEAB, 2014).

Observando as dificuldades impostas pelo ambiente econômico, cultural e edafoclimático em que os estados nordestinos estão inseridos, o estado da Bahia apresenta um maior destaque na produção de leite, apresentando como o maior produtor

de leite do Nordeste com 31,2% da produção regional, isto se deve ao fato da sua localização privilegiada, que pode possibilitar o acesso a outros estados da região. Em termos quantitativos, a produção da Bahia (1.212.091) está bem próxima da de São Paulo (1.776.563), o que pode ser um indicio de que, mantido o ritmo de crescimento que o estado apresenta, a Bahia venha a ser uma importante bacia leiteira brasileira (IBGE, 2014a).

### **TRANSMISSÃO DE PREÇOS NO SETOR PRODUTIVO DE LEITE**

O setor produtor do leite foi marcado pela intervenção governamental até os anos 90, neste período a Comissão Internacional de Preços (CIP) controlava os preços dos produtos lácteos e definia aos produtores. Desta forma, a renda obtida pelo produtor estava protegida pelo regime de fixação de preço, mesmo com a oscilação que ocorria com a sazonalidade da produção (FERNANDES; BRAGA; LIMA, 2010).

Com a desregulamentação do setor leiteiro, a abertura comercial e a estabilidade de preços formaram um novo cenário, em que o preço do leite passou a ser definido pela interação entre oferta e demanda. Como forma de analisar a oferta e a demanda, leva-se em consideração que o preço equilibra as quantidades produzidas e consumidas. Nesse sentido, os preços podem servir como um mecanismo eficiente de comunicação para regular tanto a quantidade demandada quanto a quantidade ofertada, alcançando o equilíbrio (ALVES, SOUSA e ERVILHA, 2015).

No entanto, o fato de compartilharem informações de longo prazo semelhantes faz com que os preços de um mercado integrado sofram influências não somente das condições locais de oferta e demanda, mas também das condições das demais localidades (CUNHA et al., 2011). Com relação à

A integração de mercados, esta consiste na interdependência de preços em diferentes regiões ao longo do tempo, compartilhando a mesma informação, porém isto não depende do fato de que os mercados estejam diretamente ligados pelo comércio (FACKLER; GOODWIN, 2001).

---

A relação espacial de preços na agricultura assume que a diferença de preços entre duas regiões será apenas igual aos custos de transação (FAMINOW; BENSON, 1990). Isto ocorre devido a arbitragem espacial em que o agente compra o bem em um local mais barato para revendê-lo em outra localidade mais caro, com o intuito de obter lucro (ROSADO, 2006).

Essa igualdade de preços é denominada Lei do Preço Único (LPU), a qual sugere que variações de preços no mercado externo de determinado produto são transmitidas para o mesmo produto, porém, no mercado doméstico. Para Fackler e Goodwin, (2001) a integração de mercado é uma medida de grau, em que choques de demanda e de oferta que surgem em uma região são transmitidos para outra região.

Desta forma, a geração de informações que auxiliem no entendimento do comportamento dos preços é essencial para a expansão dos negócios. “Entender o comportamento dos preços do mercado pecuário torna-se determinante para o planejamento da atividade e a tomada de decisão dos agentes da cadeia produtiva” (VIANA et al., 2015, p. 523). As informações sobre transmissão de preços podem se tornar um subsídio no processo de tomada de decisões pelos agentes de mercado, uma vez que garantem um grande conhecimento sobre o mercado no qual estão atuando (DIAS et al., 2007).

Alguns autores vêm estudando sobre a formação espacial de preços entre os estados produtores de leite no Brasil. Fernandes, Braga e Lima (2010), verificaram a elasticidade na transmissão e a formação espacial de preços entre os principais estados produtores e constataram que Minas Gerais explicam grande proporção da variabilidade dos preços de leite ao produtor dos estados. Já o estado de São Paulo, apesar de representar o maior mercado consumidor de leite e derivados, apresentou uma taxa de crescimento negativa, pois vem perdendo participação na produção total de leite desde o ano de 1998, especialmente para os estados do Sul.

Loures, Alvim e Lima (2013) identificaram que a influência de Minas Gerais sobre os preços do Rio Grande do Sul não é muito significativa. Esse fato pode ser justificado em função da maior concentração de indústrias transformadoras dessa matéria-prima no estado, contribuindo para que as produções sejam feitas local/regionalmente. Carvalho et al. (2013), realizaram um estudo da integração inter e



intramercado aplicado ao caso dos preços e derivados de leites no Brasil. Quanto à análise de preços inter mercados, os resultados indicam que o estado de Minas Gerais é o maior formador do preço do leite pago ao produtor, seguido pelo estado de São Paulo. Já os estados do Rio Grande do Sul e Paraná sofrem influência maior dos seus próprios preços, do que do estado de São Paulo, enquanto que o estado de Goiás ocupa a posição de tomador de preços.

Este cenário aponta para a necessidade de políticas de preços para o leite focalizadas nos estados de Minas Gerais e São Paulo. No caso de Minas Gerais isto se justifica por ser o maior produtor. Já São Paulo se destaca como maior mercado consumidor. Desta forma, os efeitos das políticas tendem a ser transmitidos para outros estados, dada a forte correlação de movimentos de mercado. Além disso, aqueles estados que vêm se destacando tanto na produção quanto na comercialização leiteira têm se destacado na liderança de preços, como é o caso de Goiás e dos estados do Sul (FERNANDES; BRAGA; LIMA, 2010).

No cenário atual índice de preços de leite tem sido divulgado mensalmente, sendo utilizado para estimar a variação mensal do preço recebidos pelo produtor. Segundo levantamentos do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) da Esalq/USP, em alta a seis meses, o preço do leite recebido pelo produtor atingiu em agosto de 2015 o maior patamar deste ano.

O Cepea apresenta as variações do preço bruto pagos pelos laticínios e os preços líquidos recebidos pelos produtores nos principais estados brasileiros que são considerados na formação do preço “média Brasil” (MG, PR, RS, SC, SP, GO e BA). O preço líquido, sem frete e impostos, foi de R\$ 0,9964/litro, em comparação ao ano passado a média atual ainda é 10% menor. O preço bruto foi de R\$ 1,0843/litro, acréscimo de 1,89% em relação a julho e queda de 9,6% frente a agosto de 2014 em termos reais.

Diante da literatura exposta, o presente estudo busca apresentar uma referência que trate da produção de leite no país através de um contexto geral. E de forma específica traga a forma de análise da transmissão de preço no setor através dos indicadores supracitados. Este estudo avança na discussão ao propor a utilização de variáveis como o preço do leite dos principais estados produtores em um período mais



recente, de janeiro de 2000 a junho de 2015. Observa-se se há integração inter e intramercado no caso dos preços de leite nos estados brasileiros. Com isso, o sistema de formação de preços torna-se extremamente complexo, já que depende da oferta e da demanda de determinado bem, e estes são determinados por outras variáveis que influenciam positiva e negativamente seus volumes.

## MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa seguiu o método quantitativo, por meio da análise de séries temporais. Os procedimentos partiram da coleta de dados secundários, disponibilizados pelo Cepea (ESALQ/USP), referentes a preços mensais – em R\$/litro – pagos aos produtores de leite dos estados de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, São Paulo e Bahia no período de janeiro de 2000 a junho de 2015.

O modelo que a embasa trata-se da metodologia de Vetores Auto Regressivos (VAR). Dentre os diversos modelos econométricos utilizados para testar a presença de transmissão de preços intermercados está o modelo de Vetores Auto Regressivos (VAR). Este modelo é conceituado por Maddala (2003), como um ponto inicial muito útil na análise de inter-relações entre as diferentes séries temporais. Segundo Veríssimo e Xavier (2014) o VAR analisa, ainda, os impactos dinâmicos dos distúrbios aleatórios sobre o sistema de variáveis que compõem o modelo.

Na metodologia VAR cada variável endógena é explicada por seus valores defasados, ou valores passados, e pelos valores defasados de todas as outras variáveis endógenas incluídas no modelo, normalmente, não há variáveis exógenas (GUJARATI; PORTER, 2011). Segundo Melo e Sampaio (2014) o modelo de Vetores Autorregressivos propõe que todas as variáveis descritas no modelo sejam endógenas. Desta forma, o modelo permite analisar todas as variáveis como sendo dependentes. Ao tratar todas as variáveis simetricamente, sem impor qualquer restrição quanto à independência e dependência entre elas, permite descrever cada uma das variáveis endógenas no sistema como uma função dos valores defasados de todas as variáveis endógenas. A expressão matemática do modelo VAR é dada por:

$$Y_{it} = a + \sum_{i-1}^n a_t Y_{t-j} + \sum_{i-1}^n a_t X_t + e_{itb}$$

Em que:

$Y_{it}$  = variável independente

$a$  = constante ou parâmetros do modelo

$a_{it}$  = as variáveis dependentes ou explicativas ao modelo

$Y_{it-j}$  e  $X_{it}$  = Valores defasados

$e_{it}$  = erros aleatórios que não são correlacionados ou explicado pelo modelo

O VAR demonstra algumas vantagens sobre outros modelos econométricos. Uma das vantagens do modelo teórico VAR é que a análise é feita independente do direcionamento do pensamento do pesquisador, permitindo que as análises dos dados sejam obtidas sem viés (VALENÇA et al., 2015). O modelo VAR analisa ainda a decomposição de variância e a função impulso-resposta. A análise de decomposição de variância permite avaliar o poder explanatório de cada variável do modelo sobre as demais. Segundo Tristão, Bender Filho e Coronel (2015), analiticamente, os resultados do modelo podem ser analisados pela porcentagem da variância do erro de previsão que decorre de cada variável endógena ao longo do horizonte de previsão. A função impulso-resposta verifica os efeitos de choques numa determinada variável sobre as demais, ou seja, avalia as respostas das variáveis a partir de choques ou inovações ocorridas.

Em estudos empíricos sobre sistemas econômicos dinâmicos, o interesse é determinar a resposta de uma variável ao impulso de outra variável num sistema formado igualmente por outras variáveis. Isso pode significar uma relação causal da última para a primeira variável (CAIADO, 2002). A função de resposta ao impulso define o efeito do choque exógeno de uma perturbação aleatória sobre os valores presentes e passados das variáveis endógenas.

Geralmente o VAR é estudado junto com os testes de Causalidade de Granger. As duas metodologias são amplamente utilizados e bem aceitas nas áreas financeira e econômica (STOCK; WATSON, 2001). O teste de causalidade de Granger pressupõe que as informações relevantes a previsão das respectivas variáveis preditivas ( $x \leftrightarrow y$ ),

estão contidas unicamente nos dados de serie temporal dessas variáveis, ou seja, os valores defasados de uma dada variável qualquer tem poderes de explicar variações em uma dada variável. A causalidade bilateral será sugerida quando os conjuntos de coeficientes de X e Y forem estatisticamente diferentes de zero em ambas as regressões(GUJARATI; PORTER, 2011).

O Cepea utilizou a taxa de cambio (em R\$/unidade de moeda estrangeira) para corrigir os preços. Pois, devido à constante desvalorização da moeda nacional (R\$) em períodos de inflação, torna-se necessário corrigir os preços de produtos agropecuários em relação a determinado período que será estudado. O programa utilizado para as análises foi o *Regression Analysis of Time Series* (RATS).

Como os dados analisados tratam-se de series temporais, o primeiro teste a ser realizado é verificar se as séries são estacionárias no nível ou se tornam estacionárias nas diferenças. O primeiro passo da estimação é detectar a ordem de integração das variáveis de preço pago ao produtor para todos os estados analisados. Dentre os diversos tipos de testes encontrados na literatura, foi utilizado o teste Dickey-Fuller aumentado (ADF), sendo que esse teste tem na hipótese nula a presença da raiz unitária ou não-estacionariedade da série.

O próximo passo consiste em determinar o número de defasagens utilizados no modelo VAR. Com relação a escolha do número de *lags* (defasagens), optou-se pela utilização dos critérios de informação de Akaike (AIC) e Schwartz (SBC). Essas informações podem ser identificadas pela presença do asterisco. Com relação a escolha do número de *lags* (defasagens) que devem ser incluídas no modelo VAR, optou-se pelos critérios de informação de Schwartz (SBC). Considerou-se que menores valores da variância em um dos dois critérios são indicativos de melhor adequação de um determinado modelo. Logo, foi selecionada apenas uma defasagem, conforme indicado pelo critério SBC.

Após a determinação do número de defasagens pelo critério de Schwartz, partiu-se para a análise dos resíduos. Com o objetivo de descrever a dinâmica da evolução de um conjunto de variáveis, a partir de uma trajetória comum, estima-se o VAR. O modelo é analisado através da decomposição da variância e da Função Impulso Resposta em função de choques sobre as variáveis.

Para tanto, é necessário ordenar as variáveis, partindo daquela menos endógena para a mais endógena. A ordenação das variáveis para a estimação do modelo de transmissão de preços intermercados foi: MG, RS, PR, GO, SP e BA, que, referem-se aos estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás, São Paulo e Bahia, respectivamente. Essa ordenação foi escolhida seguindo um ranking de estados produtores de leite, conforme já referenciado. Considerando a ordem crescente de produção.

Por último, aplica-se o teste de causalidade de Granger (1969), para determinar a existência ou não de um equilíbrio de longo prazo entre essas bacias leiteiras. Assim, estabelecer as relações causais entre os estados e a intensidade em que os preços são transferidos de um estado para outro. O estudo concentra-se na hipótese de que os preços recebidos pelos produtores de leite da Bahia estão sendo afetados pelos preços de outros estados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de leite de vaca no Brasil cresceu a uma taxa relativamente constante desde 1991. O país saiu do patamar de 15,1 bilhões de litros de leite produzidos naquele ano, alcançando o de 35,17 bilhões de litros em 2014 (IBGE, 2014a). O agronegócio do leite ocupa posição de destaque na economia brasileira, sendo grandes as expectativas, nesta década, de continuar o crescimento da produção e da produtividade, com índices maiores do que aqueles que têm sido alcançados em anos recentes.

A produção primária do leite está presente em todo o território brasileiro, contudo destaca-se em algumas regiões. Os maiores produtores de leite do país concentram-se principalmente nas regiões Sul e Sudeste. Em 2014, o Sul assumiu a primeira posição no *ranking*, com 34,7% da produção nacional. Os seis principais estados produtores (Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás, Santa Catarina e São Paulo) correspondem a 76,8% da produção total do país. E ainda, adicionando o volume produzido pela Bahia tem-se a participação (80,3%) desses sete estados na produção nacional. A análise de decomposição de variância explica, em percentuais, a

participação de cada variável na explicação das outras. A Tabela 1 apresenta a porcentagem da variância do erro de previsão decorrente de cada variável endógena ao longo do cenário de previsão.

**Tabela 2** - Decomposição da variância das series preço do leite pago ao produtor no período de janeiro de 2000 a junho 2015

MG							
<i>Etapa</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>MG</i>	<i>RS</i>	<i>PR</i>	<i>GO</i>	<i>SP</i>	<i>BA</i>
1	0.02059807	100.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.02893649	80.464	5.611	4.150	3.930	1.525	4.320
20	0.02893653	80.464	5.611	4.150	3.930	1.525	4.320
30	0.02893653	80.464	5.611	4.150	3.930	1.525	4.320
40	0.02893653	80.464	5.611	4.150	3.930	1.525	4.320
RS							
<i>Etapa</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>MG</i>	<i>RS</i>	<i>PR</i>	<i>GO</i>	<i>SP</i>	<i>BA</i>
1	0.02288480	66.453	7.016	26.532	0.000	0.000	0.000
10	0.02984320	63.192	11.680	16.489	2.593	0.906	5.140
20	0.02984323	63.192	11.680	16.489	2.593	0.906	5.140
30	0.02984323	63.192	11.680	16.489	2.593	0.906	5.140
40	0.02984323	63.192	11.680	16.489	2.593	0.906	5.140
PR							
<i>Etapa</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>MG</i>	<i>RS</i>	<i>PR</i>	<i>GO</i>	<i>SP</i>	<i>BA</i>
1	0.02204234	66.043	33.957	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.02674868	61.463	29.983	1.980	1.052	0.864	4.658
20	0.02674870	61.463	29.983	1.980	1.052	0.864	4.658
30	0.02674870	61.463	29.983	1.980	1.052	0.864	4.658
40	0.02674870	61.463	29.983	1.980	1.052	0.864	4.658
GO							
<i>Etapa</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>MG</i>	<i>RS</i>	<i>PR</i>	<i>GO</i>	<i>SP</i>	<i>BA</i>
1	0.02346157	79.331	0.621	0.901	19.148	0.000	0.000
10	0.03143310	70.175	4.776	3.873	14.102	1.234	5.840
20	0.03143313	70.175	4.776	3.873	14.102	1.234	5.840
30	0.03143313	70.175	4.776	3.873	14.102	1.234	5.840
40	0.03143313	70.175	4.776	3.873	14.102	1.234	5.840
SP							
<i>Etapa</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>MG</i>	<i>RS</i>	<i>PR</i>	<i>GO</i>	<i>SP</i>	<i>BA</i>
1	0.02112521	79.600	5.416	0.343	0.343	14.298	0.000
10	0.02885186	71.885	8.234	3.579	2.858	8.737	4.707
20	0.02885190	71.885	8.234	3.579	2.858	8.737	4.707
30	0.02885190	71.885	8.234	3.579	2.858	8.737	4.707
40	0.02885190	71.885	8.234	3.579	2.858	8.737	4.707
BA							
<i>Etapa</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>MG</i>	<i>RS</i>	<i>PR</i>	<i>GO</i>	<i>SP</i>	<i>BA</i>
1	0.01697722	51.142	0.740	0.518	0.575	0.222	46.804
10	0.02127252	61.607	2.618	1.620	2.771	0.762	31.351
20	0.02127252	61.607	2.618	1.620	2.771	0.762	31.351
30	0.02128649	61.607	2.618	1.620	2.771	0.762	31.351
40	0.02128711	61.607	2.618	1.620	2.771	0.762	31.351

Fonte: Elaborado pelo autor (2015), com base nos dados da pesquisa

Minas Gerias tem um papel importante na formação de preços dos demais estados. Constatou pelos resultados o maior poder explicativo sobre os preços dos demais, ao final de 40 meses, possuem poder explicativo de 80,46% sobre si mesmo, 63,19% sobre os preços praticados no Rio Grande do Sul, 61,46% dos preços do Paraná, 70,17% sobre os preços Goiano, 71,88% dos preços praticados em São Paulo e 61,6% sobre a Bahia.

Este efeito ocorre devido ao fato do estado de Minas Gerais ser o maior produtor de leite do país. O estado apresenta posição de liderança na produção em relação aos demais, isso porque, os produtores especializados que investem em tecnologia, economias de escala e diferenciação do produto se concentram em bacias leiteiras tradicionais como a do estado (MARTINS et al., 2007). Minas Gerais possui tradição na produção leiteira e um grande rebanho de animais de genética apurada, além de boas condições climáticas e boa nutrição dos rebanhos leiteiros, o que se reverte no sucesso da produtividade leiteira. Desta forma, os preços praticados nos outros estados dependem, em grande parte, dos preços praticados em Minas Gerais.

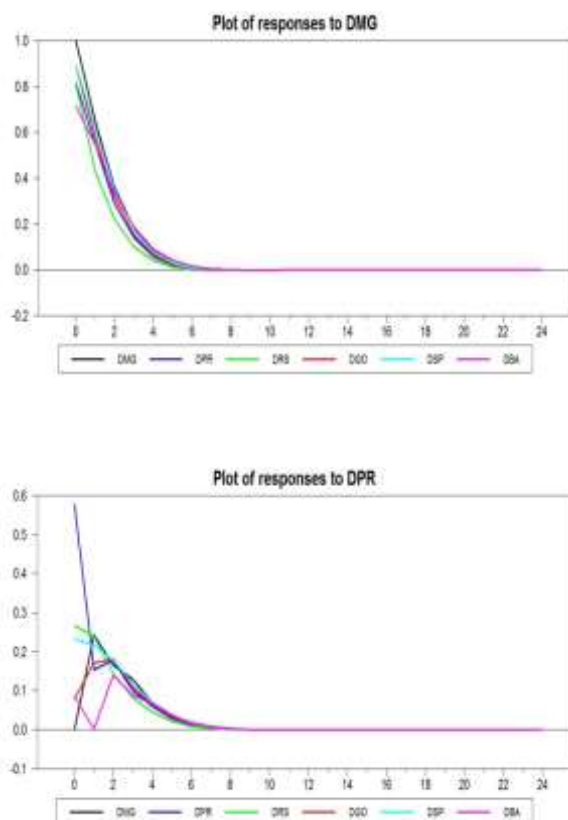
Na observação dos dados referentes aos estados do Sul, estes sofrem influência maior dos seus próprios preços. No Rio Grande do sul, na primeira observação, 7,11% do seu preço é explicado por choques sobre si mesmo e 26,53% do seu preço é explicado por choques no Paraná. Já no Paraná 29,98% de seus preços são explicados por choques no Rio Grande do sul, de forma que os preços praticados no Rio Grande do Sul dependem, em grande parte, dos preços praticados no Paraná e vice-versa.

No caso do preço pago ao produtor de Goiás, esses sofrem com o processo de concorrência e seguem o estado com maior poder explicativo do mercado Minas gerais. Em estudos realizados anteriormente, (CARVALHO et al., 2013) esse estado ocupou a posição de tomador de preços. Em relação ao estado de São Paulo, este é um grande importador de leite, destacando-se como maior mercado consumidor, de modo que a condição de oferta tende a afetar o preço pago ao produtor local. O Estado segue como principal determinante dos preços, o estado de Minas Gerais.

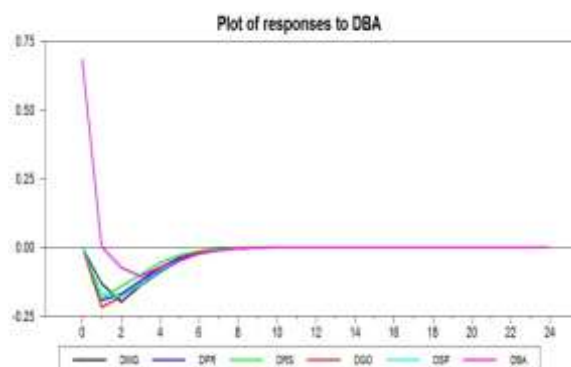
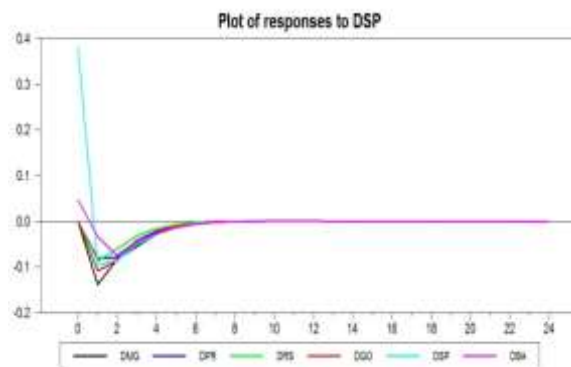
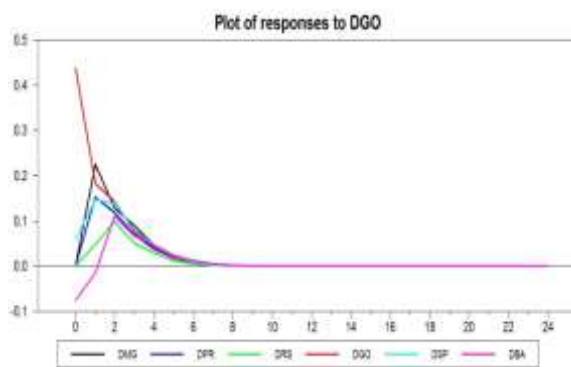
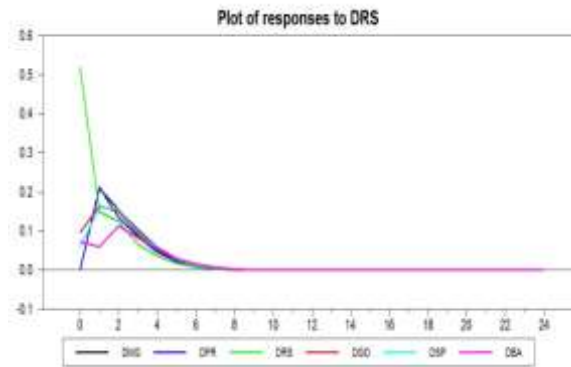
Analisando o Estado da Bahia observa-se que, no primeiro período, 46,8% do movimento do preço do leite baiano são explicados pelo preço passado do próprio estado e 51,14% são explicados pelo preço passado de Minas Gerais. A Bahia apresenta maior influência em seus preços que os demais estados, evidenciando um controle sobre os preços de seu mercado interno, ficando atrás apenas de Minas Gerais.

A função impulso-resposta analisa as respostas das variáveis a partir de choques ou inovações ocorridas. A representação gráfica da função *impulse-response* do erro de previsão estão apresentadas na Figura 1. A figura apresenta as respostas ao impulso nas series DMG, DRS, DPR, DGO, DSP e DBA decorrentes de um choque de uma unidade de desvio padrão em DMG, DRS, DPR, DGO, DSP e DBA respectivamente.

**Figura 1-** Função impulso resposta das series de preços pago aos produtores.







Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Observa-se pelos resultados apresentados que em razão de um choque em Minas Gerais os retornos reagem positivamente, porém com queda. Ao longo do tempo os preços de todos os estados voltam a estabilidade. Percebe-se que todos os estados seguem a linha dos preços de Minas Gerais, porém os estados de Goiás e São Paulo sofrem maior influencia. Já o estado da Bahia sofre influencia ao longo do tempo.

Os choques ocorridos (Figura 1) em relação ao estado do Rio Grande do Sul, eles agem de maneira inversamente proporcionais, ou seja, quando os preços no estado cai há um efeito de choque mais elevado nos demais estados. No entanto, em relação ao estado da Bahia a uma leve queda nos primeiros meses. Isso pode ser explicado devido a condição do estado ter os menores preços do mercado.

A resposta paranense a choques no estado, apresenta efeito negativo para o estado da Bahia nas primeiras observações, seguida de um efeito positivo retornando ao equilíbrio de longo prazo. Com relação aos demais estados os retornos reagem positivamente porem de maneira inversamente proporcionais, ou seja, quando os preços no estado cai há um efeito de choque mais elevado nesses estados.

Em relação a choques em Goiás a resposta no estado da Bahia é de efeito negativo nos primeiros meses (isso acontece nos primeiros dois meses), porém logo em seguida o efeito torna-se positivo agindo de maneira inversamente proporcionais. Para os demais estados os efeitos do choque são positivos agindo também de maneira inversamente proporcional, no entanto Minas Gerais apresenta efeitos mais elevados.

A resposta de choques no estado de São Paulo, observa-se que os retornos reagem negativamente. Ao longo do tempo os preços de todos os estados retornam a estabilidade. Percebe-se que o estado da Bahia sofre menos os efeitos de São Paulo. Isso pode ser explicado devido ao fato de que a produção da Bahia está bem próxima da produção do estado de São Paulo.

Observou-se pela Função *impulse response* que a resposta baiana para choques no estado, apresentaram efeitos negativos em todos os estados. Esses efeitos aconteceram nos primeiros meses, mas, seguida de uma elevação nos meses seguintes.

Os efeitos agem de maneira diretamente proporcional e, Minas Gerais apresenta um efeito um pouco mais prolongado. Os preços retornam ao equilíbrio ao longo do prazo em torno de 20 meses.

De uma forma geral as series históricas de preços sofrem uma influência de choques no estado de Minas Gerais, seguindo os efeitos de choques do Estado. Os estados do Sul (RS e PR) seguem uma mesma proporção de choques, seus retornos de efeitos de se equiparam, diferenciam apenas em relação ao estado da Bahia, ao apresentar uma resposta de efeito negativo decorrentes de um choque no Paraná.

Em relação aos estados de São Paulo e Bahia, estes apresentam respostas a choques semelhantes, o que pode explicar essa relação é o nível de produção nesses estados. Já o estado de Goiás segue a linha dos estados do Sul, porém a respostas de choque age de maneira proporcional ao estado da Bahia, o que não acontece em relação aos estados do Sul.

O teste de causalidade de Granger busca estabelecer as relações de causalidade entre as variáveis, com o objetivo de compreender, se variações nos preços dos estados Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e São Paulo afetarão os preços pagos ao produtor de leite baiano, ou seja, saber se os estados causam no sentido de Granger variações percentuais nos preços praticados na Bahia.

A Tabela 2 apresenta os resultados para o referido teste. Desta forma, rejeita-se a hipótese nula de não haver causalidade de Granger. Por isso os valores passados dos preços recebidos pelos produtores de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, e São Paulo, além, dos valores passados do próprio estado da Bahia, explicam o preço presente pago ao produtor baiano.

**Tabela 3** - Teste de causalidade de Granger das variáveis MG, RG, PR, GO, SP para BA janeiro de 2000 a junho

Hipótese nula	Observações	F-Statistic	Significância
MG não causa Granger BA	185	7.7556	0.0059374
PR não causa Granger BA	185	0.0102	0.9197821
RG não causa Granger BA	185	0.8205	0.3662750
GO não causa Granger BA	185	0.0215	0.8836122
SP não causa Granger BA	185	0.2077	0.6491304
BA não causa Granger BA	185	0.0007	0.9791255

Fonte: Elaborado pelo autor (2015), com base nos dados da pesquisa

Os dados nos permitem rejeitar com o grau de confiança de 5% a hipótese nula de que MG não causa no sentido de Granger, variações percentuais no preço da BA. Por outro lado, os dados não nos possibilitam a rejeição da hipótese nula de que variações percentuais no preço de PR, RS, GO e SP não causam no sentido de Granger variações nos preços da BA. Isto significa que os valores passados dos preços recebidos pelos produtores mineiros ajudam a explicar melhor os preços presentes do leite na Bahia.

Confirmou-se pelo teste de causalidade de Granger que o estado de Minas Gerais causa variações percentuais nos preços praticados na Bahia. Em suma, conclui-se que a análise conduzida neste artigo não permitiu rejeitar a hipótese determinada inicialmente, uma vez que, a partir das estimativas realizadas certificou-se empiricamente a importância do estado de Minas Gerais sobre a determinação dos preços do estado da Bahia e dos demais estados.

## **CONCLUSÕES**

O Brasil possui um grande diferencial produtivo entre as regiões. Se de um lado existem produtores tradicionais, por outro lado, estão os estados de pouca tradição na criação do gado leiteiro, em que a atividade tem pouca representatividade como os estados do norte e nordeste. Estes possuem clima quente, o que dificulta a criação das raças leiteiras mais produtivas. Também existe uma deficiência natural nas pastagens devido as dificuldades climáticas e solos mais pobres que não permitem o cultivo de pastagens de qualidade superior, ou para a implantação destas, os custos são muito elevados.

Diante dos resultados constatou-se que Minas Gerais tem papel importante na formação de preços de todos os estados. Devido, principalmente, à condição de maior produtor de leite do país. Isto também, pode ser explicado pelo elevado investimento em tecnologia e o grande número de indústrias instaladas de transformação da matéria-prima leite. Além disso, o estado visa as políticas de desenvolvimento do setor, e as políticas de preço para o leite.

---

Para os estados do Sul (Rio Grande do Sul e Paraná), o maior formador de preço continua sendo Minas Gerais, porém esses estados são influenciados pelos seus próprios preços, de forma que os preços praticados em um estado dependem em grande parte do outro. Infere-se ser a menor distância entre esses dois estados a justificativa para essa transmissão.

Os estados de São Paulo e Goiás possuem menor influência no mercado e dependem, em grande parte, dos preços praticados em Minas Gerais. Sofre influência também de seus próprios preços e ainda do estado do Rio Grande do Sul. Isso porque o leite produzido em São Paulo concorre com o leite importado do Rio Grande do Sul de modo que a condição de oferta tende a afetar o preço pago ao produtor local.

Observando as dificuldades impostas pelo ambiente econômico, cultural e edafoclimático em que os estados nordestinos estão inseridos, o estado da Bahia apresenta um maior destaque na produção de leite, apresentando como o maior produtor de leite do Nordeste com 31,2% da produção regional. Em termos quantitativos, a produção da Bahia (1.212.091) está bem próxima da de São Paulo (1.776.563), o que pode ser um indicio de que, mantido o ritmo de crescimento que o estado apresenta, a Bahia venha a ser uma importante bacia leiteira brasileira.

Com relação ao estado da Bahia, no qual se buscou uma análise mais detalhada, este sofre maior influência, em grande parte de Minas Gerais e, de seus próprios preços. No entanto, a Bahia apresentou maior influência nos preços que os demais estados, evidenciando um controle sobre os preços em seu mercado interno. Este fato pode ser explicado em decorrência da valorização das políticas de preço ao produto no Nordeste ocasionados pelos períodos de estiagem.

Pode-se observar a relação de integração entre os mercados produtores de leite, assim como a transmissão de preços intermercados. O fato de observar que os mercados dos estados selecionados são integrados, permite concluir que eventuais políticas que afetam o processo de formação de preços em um estado terão efeitos nos preços de todos os demais estados. Este cenário aponta para a necessidade de políticas de preços para o leite focalizadas no estado de Minas Gerais.

---

Sugere-se a trabalhos posteriores a busca por maior quantidade de estados para análise de integração de mercados de preços do leite, fator que possibilitará, além do incremento dos resultados aqui obtidos, a definição dos principais formadores de preços de leite e suas influências diretas na produção e comercialização do produto.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, D. R. D. **Conceitos e ferramentas para análise de preços agrícolas**. 2ª. Rio de Janeiro: FGV Management - Pós-Graduação Lato Sensu em Gestão Empresarial Estratégica em Agribusiness, 2004.

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 12.1, 2, 3 (2015).

CAIADO, J. **Modelos VAR, Taxas de Juro e Inflação**. in: Literacia e Estatística Actas do X Congresso da Sociedade Portuguesa de Estatística. **Anais...**2002

CARVALHO, B. H. P. DE et al. **Integração intra e inter-mercado: o caso dos preços do leite e derivados no Brasil**. In: XLI Encontro Nacional de Economia. **Anais...**Foz do Iguaçu: ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pósgraduação em Economia, 2013

CORRER, G. N. et al. **O complexo Agroindustrial do leite: Estrutura e Transformações**. In: 53º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. **Anais...**João Pessoa: SOBER, 2015

CUNHA, D. A. DA et al. Integração e Transmissão de Preços no Mercado Internacional de Café Arábica. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 48, n. 4, p. 515–542, 2011.

DIAS, D. F. et al. **Análise da transmissão de preço para o leite paranaense utilizando modelos de séries temporais**. In: XLV Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. **Anais...**Londrina: SOBER, jul. 2007.

EMBRAPA. **Panorama do leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, ano7, n. 75, out. 2015.

FACKLER, P. L.; GOODWIN, B. K. Spatial price analysis. **Handbook of Agricultural Economics**, p. 971–1024, 2001.

FAMINOW, M. D.; BENSON, B. L. Intergration of Spartial Markets.Pdf. **American Journal of Agricultural Economics**, p. 49–62, fev. 1990.

FERNANDES, R. A. S.; BRAGA, M. J.; LIMA, J. E. DE. Elasticidade de transmissão e formação espacial de preços de leite ao produtor nos maiores estados produtores. **Revista de Economia e Administração**, v. 9, n. 3, p. 368–385, 2010.

FONTES, A. A.; SILVA, M. L. DA; LIMA, J. E. DE. Integração espacial no mercado mineiro de carvão vegetal. **Revista àrvore**, v. 29, n. 6, p. 937–946, 2005.

GOODWIN, B.; HARPER, D. C. Price transmission, Threshold behavior, and asymmetric adjustment in the U.S. pork sector. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, p. 543–553, 2000.

GRANGER, C. W. J. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. **Econometrica**, v. 37, n. 3, p. 424–438, 1969.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Pecuária Municipal 2014**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/default.asp>>. Acesso em: 20 abr. 2016a.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal 2014**. Rio de Janeiro: © IBGE. 2015, 2014b. v. 42

JANK, M. S.; FARINA, E. M.; GALAN, V. B. **O Agribusiness do leite no Brasil**. 1º ed. São Paulo: Milkbizz, 1999.

LOURES, A. R.; ALVIM, A. M.; LIMA, I. B. A causalidade de preços no mercado da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul a partir de um Vetor Auto Regressivo (VAR ). In: LIMA, Í. B. DE (Ed.). **Sustentabilidade econômica da agricultura familiar**. 1. ed. São João Del Rei: UFSJ, 2013. p. 199–223.

MADDALA, G. S. **Introdução à Econometria**. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.



MARTINS, P. DO C. et al. **Cenários para o leite no Brasil em 2020**. 1<sup>a</sup> ed. Juiz de Fora: Embrapa, 2007.

MELO, A. DE SOUZA; SAMPAIO, Y. DE S. B. Impactos dos preços da gasolina e do etanol sobre a demanda de etanol no Brasil. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 18, n. 1, p. 56–83, 2014.

NOGUEIRA, F. T. P. **Integração espacial e efetividade do “hedge” no mercado brasileiro de café arábica**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2001.

ROSADO, P. L. **Integração Espacial entre os mercados brasileiros de suíno**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2006.

SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR- SECEX. **Sistema Alice web**. Disponível em: <[aliceweb.desenvolvimento.gov.br](http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br)>. Acesso em: 20 mar. 2016.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO - SEAB. **Análise da conjuntura agropecuária Departamento de Economia Rural - DERAL**, 2014. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/bovinocultura\\_lei](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/bovinocultura_lei)>

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. Vector Autoregressions. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 15, n. 4, p. 101–115, 2001.

TRISTÃO, P. A.; BENDER FILHO, R.; CORONEL, D. A. Evolução do crédito industrial no Brasil: uma análise a partir de fatores macroeconômicos. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 19, n. 1, p. 5–29, 2015.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Foreign Agricultural Service**. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/>>. Acesso em: 14 jul. 2016.

VALENÇA, M. N. et al. Relação entre taxa de câmbio e o setor de turismo: análise por vetores autorregressivos. **Revista Turismo - Visão e Ação**, v. 17, n. 3, p. 737–757, 2015.

VERÍSSIMO, M. P.; XAVIER, C. L. Tipos de commodities, taxa de câmbio e crescimento econômico: evidências da maldição dos recursos naturais para o Brasil. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 18, n. 2, p. 267–295, 2014.

---

VIANA, J. G. A. et al. Avaliação do comportamento dos preços da pecuária de corte do rio grande do sul no período 2000-2011. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 8, n. 3, p. 523–542, 2015.