

# DINÂMICA DA VARIAÇÃO DO PREÇO DO LEITE PAGO AO PRODUTOR NO RIO GRANDE DO SUL<sup>1</sup>

Isabel Von Grafen Ruberto<sup>2</sup>  
Paulo Sérgio Ceretta<sup>3</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

O Brasil se encontra entre os principais países produtores de leite do mundo, sendo responsável por aproximadamente 5,3% da produção mundial, um volume de mais de 31 mil toneladas, o que o coloca na quinta posição atrás apenas dos Estados Unidos, Índia, China e Rússia (EMBRAPA, 2012).

As mudanças ocorridas na pecuária leiteira do Brasil, principalmente no início dos anos 1990 com a abertura do mercado, fizeram com que o perfil do setor mudasse, além de surgir a necessidade de implementação de políticas e programas para o setor produtivo (MARTINS, 2004).

O volume de leite produzido no Brasil, bem como o número de vacas ordenhadas e a produtividade, vem crescendo de forma significativa ao longo dos anos. Com isso surge a necessidade e o interesse de estudar esta importante atividade econômica.

O Estado do Rio Grande do Sul foi o segundo maior produtor de leite do país em 2010, com uma produção anual de mais de 3 milhões de litros, respondendo por 11,8% da produção total, atrás apenas de Minas Gerais, segundo dados da pesquisa pecuária municipal (IBGE, 2010). Na terceira posição está o Paraná, seguido por Goiás, Santa Catarina, São Paulo e Bahia, sendo estes, juntamente com o Rio Grande do Sul e Minas Gerais, os maiores produtores brasileiros.

Os produtores do setor lácteo têm apresentado uma margem apertada devido às oscilações no preço, que é a remuneração dos seus fatores de produção, além do aumento dos insumos. O objetivo dos produtores é a obtenção do

maior lucro possível, fazendo com que o preço do leite seja a base para a organização e para o planejamento da sua produção.

De acordo com Nogueira (2012), o preço pago aos produtores brasileiros entre 2007 e 2011 foram os mais elevados da história recente do leite. As margens de lucro nas propriedades, porém, vêm recuando devido ao aumento dos custos de produção.

Os preços pagos ao produtor em julho de 2011 registraram alta em Minas Gerais, São Paulo e Goiás, enquanto nos estados do Sul os valores recuaram. O recuo nos valores pode ser explicado pelo aumento da captação na região, além da crise financeira global que afetou fortemente o setor em agosto do mesmo ano (NOGUEIRA, 2011).

A partir deste contexto, este estudo visa analisar a dinâmica dos preços recebidos pelos produtores no Estado do Rio Grande do Sul e, por meio da utilização do modelo autoregressivo com mudanças de regimes markovianas, observar a dinâmica das variações do preço do leite ao longo do tempo neste Estado, identificando períodos de alta e baixa, bem como a ocorrência de mais de um regime.

Este estudo está dividido em seções. Além desta introdução, apresenta, na segunda seção, uma breve contextualização do leite no Estado. Na terceira seção, uma revisão de alguns estudos empíricos que tiveram como foco o leite. Na quarta seção está apresentado o método da pesquisa e na quinta os seus resultados. As conclusões aparecem na sexta seção.

## 2 - CADEIA DO LEITE

Até o final da década de 1980, o Estado intervinha na cadeia produtiva do leite por meio da regulação dos preços, tanto nos preços finais quanto os pagos ao produtor. Essa intervenção do Estado nos preços, juntamente com

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, IE-51/2012.

<sup>2</sup>Contadora, Universidade Federal de Santa Maria (e-mail: isa\_rubert@hotmail.com).

<sup>3</sup>Administrador, Doutor, Universidade Federal de Santa Maria (e-mail: ceretta10@gmail.com).

algumas características do leite pasteurizado, pouca durabilidade e necessidade de refrigeração, reduzia a concorrência entre as empresas (VIANA et al., 2010).

De acordo com Carvalho (2012), o setor lácteo passou, a partir dos anos 1980, por diversas transformações, nas quais o ponto de partida das mudanças, e talvez a mais significativa, foi a suspensão da prática do governo de controle e tabelamento de preços de 1945 até 1991. Este fato incentivou a entrada de novas empresas que puderam adotar pagamentos diferenciados de acordo com cada produto.

Para Viana et al. (2010), com a abertura econômica dos anos 1990, o mercado passou a condicionar a dinâmica agrícola e o Estado reduziu o protecionismo em todos os setores, além de ser extinto o tabelamento de preços e ter início um processo de concentração da indústria láctea. Diz ainda que, em 1994, com o sucesso do Plano Real na estabilização da economia e o aumento do real na renda dos consumidores, a demanda final de leite aumentou e o setor passou a ser atrativo para grandes investidores.

A partir de 2004, segundo Breitenbach e Souza (2011), tem se observado um aumento significativo no número de empresas processadoras de laticínio no Rio Grande do Sul, principalmente no norte do Estado. Esse fato provocou o aumento da concorrência entre as empresas na aquisição de leite. Também é possível verificar, a partir disso, o desenvolvimento de diferentes estruturas de mercado nas regiões do Estado, existindo relações de monopólio (apenas uma opção de venda) e oligopólio (diversas opções de venda) entre empresa e agricultor.

### 3 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção serão apresentados alguns trabalhos empíricos que tiveram como foco o estudo do leite, especialmente no que diz respeito ao comportamento do preço recebido pelo produtor no Rio Grande do Sul e também no Brasil como um todo, além do comportamento da cadeia láctea.

Martins (2004) realizou um estudo para verificar os aspectos que interferem na competitividade do sistema agroindustrial do leite no

Brasil, trazendo os impactos no preço e outras variáveis para o setor com a crise da Parmalat iniciada em 2003. Fala ainda sobre a criação da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Leite e Derivados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com a intenção de buscar soluções para os problemas da cadeia do leite.

Buscando encontrar evidências sobre o comportamento do setor lácteo brasileiro com a sua concentração e repercussões sobre o consumidor e o produtor, Barros et al. (2004) utilizam testes estatísticos para verificar a existência de integração entre os mercados interno e externo. Os autores verificam que no caso do preço do leite fluido existe integração, ou seja, os preços apresentam comportamento compatível entre si. Já no caso do leite em pó não há integração, não podendo, assim, ter papel relevante no balizamento dos preços. Falam ainda que o preço do leite UHT apresenta padrão cointegrado e descendente na relação do varejo, atacado e produtor.

Em um trabalho realizado por Viana et al. (2010), foi analisado o comportamento de tendência, sazonalidade e ciclos dos preços reais pagos ao produtor de leite do Rio Grande do Sul no período de 1973 a 2007. Com o estudo, os autores puderam observar que os preços pagos ao produtor obtiveram tendência de queda durante a série histórica, que o mercado do leite apresentou ciclos históricos pouco regulares no início da década de 1980, e a partir de 1987 apresentou forte tendência de mudança na trajetória dos índices de preço.

Breitenbach e Souza (2011) realizaram uma pesquisa no município de Ajuricaba, Estado do Rio Grande do Sul, objetivando investigar as características das transações entre empresas processadoras de laticínios e agricultor, bem como a governança adotada na cadeia produtiva do leite com a mudança da estrutura de mercado de um monopólio para um oligopólio concorrencial. Observaram modificações no comportamento dos agentes, aumento nos custos de transação, maior frequência nas transações, aumento da incerteza e do oportunismo.

Marin et al. (2011) utilizaram o método das médias móveis de Kazmier para testar a hipótese de que a influência sazonal sobre os preços ao produtor de leite no Rio Grande do Sul

no período de estabilização econômica difere do período de instabilidade da economia brasileira. Verificaram que os efeitos sazonais foram menores no período de estabilidade econômica do que no período de altas taxas de inflação.

Um estudo realizado por Duarte (2012) mostrou que o ambiente externo tem influência bastante significativa na competitividade do setor leiteiro nacional, por se tratar de um conjunto de fatores políticos, econômicos, de legislação e regulação, sobre os quais os agentes da cadeia produtiva têm pouco ou nenhum poder de intervenção.

#### 4 - MATERIAIS E MÉTODOS

A série de preços analisada neste trabalho foi obtida pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA-ESALQ/USP, 2012), referente aos preços mensais recebidos pelos produtores de leite no Estado do Rio Grande do Sul, disponível no site do centro.

Os dados são referentes aos preços médios mensais de janeiro de 2000 até abril de 2012, deflacionados para valores de março de 2012 pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), totalizando 148 observações.

Com a finalidade de verificar a dinâmica da variação dos preços do leite pago ao produtor no Estado, utilizou-se o modelo autoregressivo com mudanças markovianas (MS-AR).

Como a produção de leite, e consequentemente o preço, apresenta comportamentos sazonais devido a mudanças climáticas, disponibilidade de pastagens, entre outros, foi necessário desazonalizar a série.

O próximo passo para elaborar o modelo MS-AR foi determinar a existência de regimes diferentes, bem como o melhor número de defasagens. Utilizou-se o teste de linearidade LR para verificar a existência de mais de um regime e o critério de Akaike (AIC) para determinar o número de defasagens.

Foi estimado, então, o modelo MS-AR, a partir do qual se obteve a matriz de probabilidade de transição. Após isto, foi realizado um diagnóstico de adequação do modelo, além de testar a autocorrelação, heterocedasticidade e a normalidade dos resíduos.

#### 4.1 - Modelo Autoregressivo com Mudanças Markovianas (MS-AR)

O método utilizado neste estudo é o modelo MS-AR. Para Ribeiro e Teixeira (2006), esses modelos são utilizados para lidar com séries temporais que apresentem mudanças no seu processo gerador. Dizem que a ideia geral dos modelos é considerar seus parâmetros como funções de variável aleatória a cada momento do tempo, denominada variável de regime ou estado.

Hamilton (1989) foi um dos primeiros a aplicar o modelo de mudanças markovianas na análise de séries de tempo. Para medir o ciclo de negócios na economia americana, utilizou um modelo univariado da taxa de crescimento do produto real.

A união da metodologia AR e o mecanismo de mudança de regime de Markov forma o modelo MS-AR, que pertence a uma classe mais geral de modelos, na qual se coloca a restrição de que o processo deve ser linear em cada um dos regimes, e os regimes não são observados e poucos são factíveis. Esta metodologia fornece uma forma de estimar um modelo AR com mudança de regime (CORREA, 2002).

A estimação de um modelo com mudança de regime refere-se à incorporação de uma relação não linear entre variáveis. Modelos de Markov Switching se caracterizam pela possibilidade de que um número finito de regimes ou estados pode ocorrer a cada momento, sem que se saiba ao certo qual deles está sendo observado (SACHSIDA; RIBEIRO; SANTOS, 2009).

De acordo com Davies Junior (2011), há uma hipótese de que exista probabilidade de transição de um estado para outro, na qual estas probabilidades são estimadas internamente pelo modelo.

A equação [1] foi utilizada neste estudo a fim de verificar a dinâmica das variações do preço do leite, na qual os regimes são condicionados a uma variável não observada  $s_t$  indicando o regime que prevalece no tempo  $t$ .  $M$  é o número de regimes possíveis. A probabilidade da variável  $y_t$  no instante  $t$  é condicionada a todas as variáveis, incluindo a variável não observada  $s_t$ , que determina em quais regimes os parâmetros  $\beta_j$  estão no instante  $t$ .

$$p(y_t|Y_{t-1}, s_t) = \begin{cases} f(y_t|Y_{t-1}, \beta_0) se, s_t = 0 \\ f(y_t|Y_{t-1}, \beta_M) se, s_t = 1 \end{cases} \quad [1]$$

A variável não observável  $s_t$  apresenta uma matriz de probabilidade de transição  $P$  que é apresentada de acordo com [2].

$$P = \begin{cases} \text{probabilidade} [s_t=0 | s_{t-1}=0] = p_{00} \\ \text{probabilidade} [s_t=1 | s_{t-1}=0] = 1-p_{00} \\ \text{probabilidade} [s_t=1 | s_{t-1}=1] = p_{11} \\ \text{probabilidade} [s_t=0 | s_{t-1}=1] = 1-p_{11} \end{cases} \quad [2]$$

Na matriz [2],  $p_{00}$  indica a probabilidade de estar no regime 0, uma vez que o sistema estava no regime 0 no período anterior, e  $p_{11}$  indica a probabilidade de estar no regime 1 sendo que o sistema estava no regime 1 no período anterior. Dessa forma,  $1-p_{00}$  é a probabilidade de mudar do regime 0 para o regime 1 durante os tempo  $t$  e  $t-1$ , e probabilidade de mudar do regime 1 para o regime 0 é representada por  $1-p_{11}$ .

O nível de significância adotado para a realização das análises estatísticas é de 5%.

## 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção estão apresentados os resultados, bem como as análises da estimação do modelo MS-AR para o preço do leite pago ao produtor do Estado do Rio Grande do Sul no período de janeiro de 2000 até abril de 2012.

Inicialmente, antes de estimar o modelo, foi necessário verificar o número de defasagens necessárias por meio do critério de Akaike (AIC). O resultado do critério de AIC indica que o melhor uso é de três defasagens. Também foi realizado o teste de linearidade LR, o qual rejeitou a hipótese nula de que o modelo fosse linear, admitindo assim a existência de mais de um regime com um nível de significância de 5%.

Após verificar estes critérios, estimou-se o modelo MS-AR com dois regimes e três defasagens (Tabela 1).

Ao analisar os resultados apresentados na tabela 1, referentes aos resultados da estimação dos coeficientes do modelo MS-AR para o regime 0 e regime 1, percebe-se que o preço de leite se comporta de maneira diferente nos dois regimes.

No regime 0 a constante não apresenta valor significativo, mas o modelo indica uma dependência positiva no comportamento de um mês atrás, indicando que uma variação no preço do leite no mês passado traz um aumento. Já em relação a duas e três defasagens, o modelo mostra que existe uma dependência negativa do preço, sinalizando que uma variação em dois e três períodos anteriores traz uma queda no preço.

Já no regime 1 a constante tem valor significativo, mas apenas com duas defasagens é encontrado um valor significativo a 5%, indicando que neste regime uma variação no preço do leite em dois períodos anteriores indicaria uma variação positiva no preço de hoje.

O diagnóstico da adequação do modelo estimado é apresentado na tabela 2, por meio do resultado dos testes de normalidade dos resíduos, autocorrelação e ARCH.

Ao analisar a tabela 2, observa-se que não é possível rejeitar a hipótese nula de normalidade dos resíduos, pois o  $p$ -valor de 0,063 encontrado não é significativo a um grau de significância de 5%. Isto indica que os resíduos seguem uma distribuição normal.

No teste de autocorrelação dos resíduos, a hipótese nula é de que não há autocorrelação entre as variáveis, e a hipótese alternativa indica que existe autocorrelação. Para este teste, foi encontrado um  $p$ -valor de 0,417, indicando, assim, que não é possível rejeitar a hipótese nula a um grau de significância de 5%.

Na realização do teste ARCH (heterocedasticidade condicional autorregressiva), a hipótese nula é de que não existe heterocedasticidade. Como o  $p$ -valor de 0,062 não é significativo a 5%, não se pode rejeitar a hipótese nula de não existência de heterocedasticidade, portanto, o erro é homocedástico. Com isso, classifica-se o modelo como adequado.

Na tabela 3 está apresentada a matriz de probabilidade de transição estimada pelo modelo MS-AR.

Com a análise desta matriz de probabilidade de transição apresentada na tabela 3, é possível verificar que estando no regime 0, a probabilidade de continuar nele é de aproximadamente 87%, enquanto a probabilidade de mudar para o regime 1 é de aproximadamente 13%.

TABELA 1 - Resultado do Modelo Autoregressivo com Mudanças Markovianas<sup>1</sup>, Estado do Rio Grande do Sul, Janeiro de 2000 a Abril de 2012

	Coefficiente	Erro padrão	T-Teste	p-valor
Regime 0				
Constante	0,002	0,003	0,932	0,353
AR-1 (0)	0,586	0,019	30,300	0,000
AR-2 (0)	-0,145	0,030	-4,820	0,000
AR-3 (0)	-0,247	0,019	-12,600	0,000
Regime 1				
Constante	0,007	0,001	6,260	0,000
AR-1 (1)	-0,552	0,325	-1,700	0,092
AR-2 (1)	0,962	0,060	16,000	0,000
AR-3 (1)	0,097	0,051	1,900	0,059
Sigma (0)	0,034	0,002	15,200	0,000
Sigma (1)	0,002	0,000	3,070	0,003

<sup>1</sup>Log-verossimilhança: 293,319; AIC -3,894; n. de observações: 145; Linearidade LR-teste  $\chi^2(6) = 31,829$  [0,000]\*\*.  
Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2 - Diagnóstico da Adequação do Modelo, Estado do Rio Grande do Sul, Janeiro de 2000 a Abril de 2012

Teste	Estatística	p-valor
Teste de normalidade para os resíduos	$\chi^2(2) = 5,539$	[0,063]
Autocorrelação para os resíduos (5)	$\chi^2(5) = 4,989$	[0,417]
ARCH 1-5	$F(5, 124) = 1,012$	[0,062]

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 3 - Matriz de Probabilidade de Transição, Estado do Rio Grande do Sul, Janeiro de 2000 a Abril de 2012

	Regime 0, <sub>t</sub>	Regime 1, <sub>t</sub>
Regime 0, <sub>t+1</sub>	0,866	1,000
Regime 1, <sub>t+1</sub>	0,134	0,000

Fonte: Dados da pesquisa.

É possível ressaltar ainda que, estando no regime 1, a probabilidade de permanecer neste regime é 0 e, conseqüentemente, a probabilidade de mudar para o regime 0 é de 100%. Isso ocorre porque a duração do regime 1 é de apenas um mês, como pode ser verificado na figura 1.

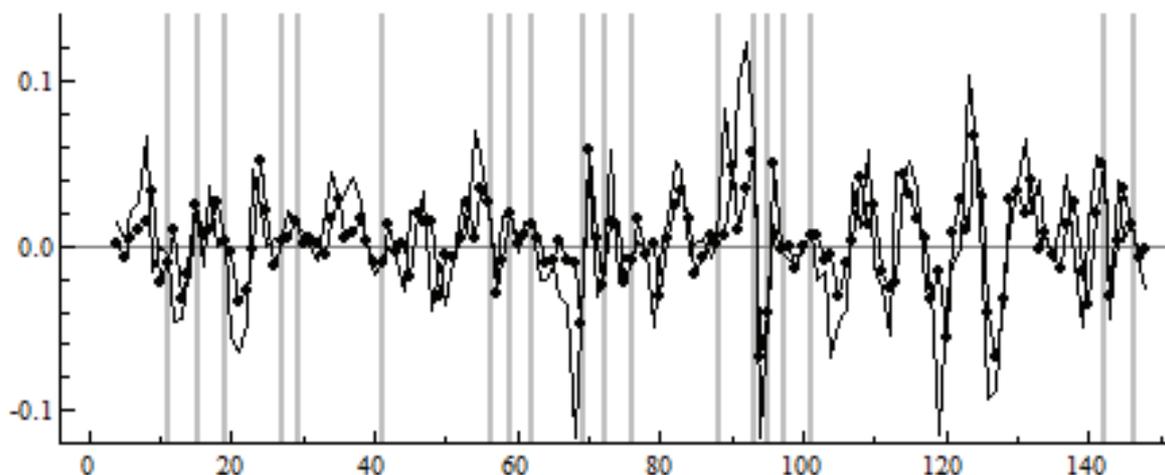
A seguir, na figura 1, está apresentado o gráfico que ilustra a mudança de regimes, conforme o modelo MS-AR.

No gráfico apresentado na figura 1, a linha com pontos indica a variação do preço do leite deflacionado e desazonalizado no Estado do Rio Grande do Sul e a linha sem pontos, o preço

do leite estimado pelo modelo. A cor cinza indica o período em que ocorre o regime 1 e a área branca é onde ocorre o regime 0.

Antes de analisar o gráfico, é importante lembrar que o mesmo está distribuído de forma mensal, e a observação 1 representa o mês de janeiro de 2000 e a observação 148 representa o mês de abril de 2012.

Percebe-se que o preço do leite pago ao produtor estava apresentando um comportamento um tanto equilibrado até o mês de julho de 2005 (67), no qual é possível verificar uma queda representativa. Como se trata de um período de entressafra, o preço deveria ter aumentado,



**Figura 1** - Dinâmica do Preço do Leite, Estado do Rio Grande do Sul, Janeiro de 2000 a Abril de 2012.

Fonte: Dados da Pesquisa.

e portanto, a explicação mais provável para esta queda tem a ver com a valorização cambial que ocorreu nessa época, de acordo com o Ipea.

Em agosto de 2007 (92) é encontrado o maior valor pago ao produtor da série. O aumento do valor nessa época pode ter relação com a seca na Nova Zelândia e Austrália, que são grandes exportadores de leite, abrindo, assim, oportunidade para o Brasil (de maneira geral) aumentar a participação no comércio mundial de lácteos. Logo após isto, em 2008, veio a crise mundial e com ela uma redução generalizada na demanda, e os preços dos lácteos caíram no exterior, de modo que a exportação passou a não ser interessante como antes (LIMA FILHO, 2009).

A queda que se verifica em novembro de 2009 (119) pode ser explicada pelo aumento na captação, além do fato de que o mercado interno foi influenciado pelo aumento da importação a preços mais baixos. O expressivo aumento do preço do leite apresentado pelo gráfico a partir de março de 2010 (123) deve-se basicamente à menor oferta de leite (RURAL BR PECUÁRIA, 2009, 2011).

Em agosto de 2010 (128), a queda ocorrida é justificada pelo aumento da oferta e, além disso, pelas grandes importações de lácteos dos países do MERCOSUL, especialmente do Uruguai (CEPA, 2010).

Verifica-se ainda que, na maioria dos casos, logo após a mudança do regime 1 para o regime 0, ocorre uma queda significativa no pre-

ço. É importante dizer que o regime 1 tem duração de aproximadamente 1 mês e o regime 0 de 6,3 meses, indicando, assim, que o preço do leite apresenta tendência de queda ao mudar de um regime para outro.

No regime 0 o preço do leite pode ser explicado por até três meses anteriores, indicando que uma variação no preço do mês passado pode trazer um aumento para o preço de hoje. Uma variação no preço de dois e três meses anteriores, porém, acarreta em uma queda, que pode acontecer para corrigir um aumento excessivo dado no primeiro mês.

## 6 - CONCLUSÕES

O preço do leite pago aos produtores em todo o país tem apresentado mudanças significativas ao longo dos anos. Analisar a dinâmica dessas variações foi o objetivo principal deste estudo.

Para a realização deste trabalho foi utilizada a metodologia de mudanças markovianas para verificar a existência de mais de um regime e a dependência do preço em relação aos meses anteriores.

Foi possível verificar que existem dois regimes diferentes que variam ao longo da série. Porém, a duração do regime 1 é muito pequena (um mês), indicando que a variação do preço do leite pode ser melhor explicada pelo regime 0

com duração média de 6,3 meses. De acordo com o verificado no regime 0, o preço apresenta uma dependência positiva em um período anterior, mas em dois e três períodos anteriores uma mudança acarreta uma diminuição do preço esperado, a fim de corrigir um aumento excessivo que ocorreu no primeiro período.

É importante ressaltar, ainda, que o

período que compreende os meses de maio de 2008 a novembro de 2011 é aquele no qual ocorre a maior permanência no regime 0, mesmo sendo o período em que se verificam as maiores oscilações. Pela análise desta série, verifica-se uma forte tendência de permanência no regime 0, o qual pode indicar um aumento, seguido de queda nos preços.

## LITERATURA CITADA

BARROS, G. S. C. et al. Mudanças estruturais na cadeia do leite Reflexos sobre os preços. **Revista de Política Agrícola**, ano 8, n. 3, p. 13-26, 2004.

BREITENBACH, R.; SOUZA, R. S. de. Caracterização de mercado e estrutura de governança na cadeia produtiva do leite na região noroeste do Rio Grande do Sul. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 13, n. 1, p. 77-92, 2011.

CARVALHO, V. R. F. **Indústria de laticínios no Rio Grande do Sul**: um panorama após o movimento de fusões e aquisições. 18 p. Disponível em <[http://www.fee.tche.br/sitefee/download/eeg/1/mesa\\_10\\_carvalho.pdf](http://www.fee.tche.br/sitefee/download/eeg/1/mesa_10_carvalho.pdf)>. Acesso em: 23 jun. 2012.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. **Banco de dados**. São Paulo: CEPEA, 2012. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em: 30 maio 2012.

CENTRO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA - CEPA. **Informativo Agropecuário**. Florianópolis: CEPA, 2010. Disponível em: <[http://cepa.epagri.sc.gov.br/Informativos\\_agropecuarios/Leite/Leite\\_27\\_08\\_2010.htm](http://cepa.epagri.sc.gov.br/Informativos_agropecuarios/Leite/Leite_27_08_2010.htm)>. Acesso em: 18 jun. 2012.

CORREA, A. S. **Ciclos internacionais de negócios**: uma análise de mudança de regime markoviano para Brasil, Argentina e Estados Unidos. 2002. 87 p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

DAVIES JUNIOR, C. **A previsão da demanda automotiva brasileira de longo prazo baseada em modelos econométricos univariados**. 2011. 43 p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2011.

DUARTE, V. M. Considerações sobre o ambiente externo da cadeia produtiva do leite no Brasil. **Perspectiva Econômica**, Rio Grande do Sul, v. 8, n. 1, p. 1-12, jan./jun. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Gado de Leite**. Minas Gerais: EMBRAPA, 2012. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br>>. Acesso em: 29 maio 2012.

HAMILTON, J. A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle. **Econometrica**, USA, Vol. 57, pp. 357-384, 1989.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção do Pecuário Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/default.shtm>>. Acesso em: 29 maio 2012.

LIMA FILHO, R. R. de. Mercado promissor para a pecuária leiteira no Rio Grande do Sul. **Scot Consultoria**, 27 ago. 2009. Disponível em: <<http://www.scotconsultoria.com.br/leite/mercado-leite/148/mercado-promissor-para-a-pecuaria-leiteira-no-rio-grande-do-sul.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2012.

MARIN, S. R. et al. Sazonalidade do preço do leite no Rio Grande do Sul (1986-2009). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 361-364, fev. 2011.

MARTINS, M. C. Competitividade da cadeia produtiva do leite no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, ano 8, n. 3, p. 38-51, 2004.

NOGUEIRA, M. P. Leite no Brasil em tempo de oportunidades. **Balde Branco**, São Paulo, jan. 2012. Disponível em: <<http://www.baldebranco.com.br>>. Acesso em: 29 maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Preço de Leite:** um paradigma que se quebra. out. 2011. Disponível em: <<http://www.bigma.com.br/artigos.asp?id=183>>. Acesso em: 29 maio 2012.

RIBEIRO, M. B.; TEIXEIRA, J. R. Sistema financeiro brasileiro, poupança e investimento: análise para o período 1947-2004 com o uso dos modelos Markov Switching. **Série Textos para Discussão**, Brasília, jul. 2006 (Texto n. 327). Disponível em: <<http://vsites.unb.br/face/eco/textos/didaticos/texto327.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2012.

RURAL BR PECUÁRIA. **Menor oferta eleva preço do leite pago ao produtor em 5% em abril.** maio 2011. Disponível em: <<http://agricultura.ruralbr.com.br/noticia/2011/05/menor-oferta-eleva-preco-do-leite-pago-ao-produtor-em-5-em-abril-3294928.html>>. Acesso em: 18 jun. 2012.

\_\_\_\_\_. **Preço pago ao produtor de leite tem queda em novembro:** expectativa para dezembro é de que o valor fique estável ou caia mais. 2009. Disponível em: <<http://pecuaria.ruralbr.com.br/noticia/2009/11/preco-pago-ao-produtor-de-leite-tem-queda-em-novembro-2733853.html>>. Acesso em: 18 jun 2012.

SACHSIDA, A.; RIBEIRO, M.; SANTOS, C. H. dos. A curva de Phillips e a experiência brasileira. **Textos para Discussão**, Brasília, out. 2009 (Textos n. 1429). Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1429.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1429.pdf)>. Acesso em: 18 jun. 2012.

VIANA, J. G. A. et al. Comportamento dos preços históricos do leite no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 2, p. 451-460, 2010.

### **DINÂMICA DA VARIAÇÃO DO PREÇO DO LEITE PAGO AO PRODUTOR NO RIO GRANDE DO SUL**

**RESUMO:** O preço do leite pago aos produtores tem apresentado mudanças significativas ao longo dos anos. O objetivo deste estudo é analisar a dinâmica das variações do preço ocorridas no período de janeiro de 2000 até abril de 2012, com intuito de verificar a existência de mais de um regime para explicar tal comportamento, bem como analisar suas variações de preços. Foi utilizada a metodologia autoregressiva com mudanças markovianas. Com os resultados obtidos, foi possível identificar a existência de dois regimes, um deles com duração de apenas um mês.

**Palavras-chave:** dinâmica, preço do leite, método de Markov.

**DYNAMICS OF THE VARIATION OF MILK PRICES  
FARMERS RECEIVE IN RIO GRANDE DO SUL**

**ABSTRACT:** *The price farmers receive for their milk has changed significantly over the years. The objective of this study was to analyze the dynamics of price changes over the period January 2000 through April 2012, and verify the existence of more than one price regime accounting for this behavior. The methodology used was the Markov Switching Autoregressive Model. The results enabled us to identify the existence of two regimes, one of which lasting only one month. There were also price changes related to historical facts.*

**Key-words:** *dynamics, milk price, Markov method.*

---

Recebido em 02/08/2012. Liberado para publicação em 18/04/2013.