



## Crescimento Econômico da Pecuária de Corte: Evidências para Goiás (1997-2012)

**Marcos Eduardo de Souza Lauro**

Mestre em Economia Aplicada

Programa de Pós Graduação em Economia Aplicada – PPE/UFG

Email: meslauro@gmail.com

**Waldemiro Alcântara da Silva Neto**

Professor de Economia

Programa de Pós Graduação em Economia Aplicada – PPE/UFG

Email: netoalcan@gmail.com

**Resumo:** O presente artigo analisou quais são o sentido, a intensidade, a duração e a permanência de choques nos principais determinantes econômicos sobre o crescimento do produto da pecuária de corte bovina em Goiás, entre 1997 e 2012, à luz da Teoria dos Ciclos Reais de Negócios com a auto regressão vetorial com correção de erro identificado pelo processo de Bernanke (VEC Estrutural). Os principais resultados apontam que choques de oferta, que apresentam efeito predominante, afetam o produto pecuário positivamente, enquanto que os choques de demanda têm efeitos negativos. A análise mostrou também que o crescimento da produção analisada decorreu do estoque de animais e produtividade e que as exportações avançaram decorrente de crescimento no rebanho bovino goiano.

**Palavras-chave:** Estoque, Produtividade, Choques

**Abstract:** *The present article analyzed what are the sense, the intensity, duration and permanence of shocks in the main economic determinants on the growth of the product of the bovine cattle in Goiás, between 1997 and 2012, according to the Theory of Real Business Cycles with vector error correction identified by the Bernanke process (VEC Structural). The main results indicate that supply shocks, which have dominant effect, affect the livestock product positively, whereas demand shocks have negative effects. The analysis also showed that the growth of production was analyzed the stock of animals and productivity and exports advanced due to growth in Goiás cattle.*

**Key words:** Stock, Productivity, Shocks.

JEL Code: C5, Q12, Q13

## 1. INTRODUÇÃO

Notadamente a pecuária de corte é uma das mais importantes e pujantes atividades da economia brasileira. O PIB do agronegócio da pecuária em 2013 foi de R\$ 332,6 bilhões (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA, 2014) e segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Brasil o rebanho bovino em 2012 foi de 212 milhões de cabeças, das quais 21 milhões estavam localizadas em terras goianas (IBGE, 2014b). No quesito exportação, Goiás figura também como ator importante, dentre os maiores exportadores de carne bovina, que totalizou US\$ 16.8 bilhões em 2013.

Essas informações apontam para o fato de que a pecuária goiana tem papel de suma importância no contexto nacional e internacional, motivos pelos quais se faz importante uma análise dos determinantes de crescimento deste setor. Assim sendo, o objetivo geral deste trabalho é mensurar o impacto dos principais determinantes do crescimento econômico da pecuária de corte em Goiás no período de 1997 a 2012, período no qual houve variação de 58% na quantidade de carne bovina produzida. Objetivando comparações com os resultados obtidos para a pecuária nacional, o estudo, de caráter exploratório, aplicará o modelo desenvolvido por Silva Neto e Bacchi (2014). Tal modelo permitirá identificar o sentido, intensidade, duração e permanência de choques econômicos sobre o crescimento pecuário no Estado de Goiás. Além disso, busca-se comparar os resultados obtidos para o Estado de Goiás com os resultados obtidos para o Brasil no trabalho supracitado. Para atingir estes objetivos, aplica-se o método econométrico, especificamente a análise de séries temporais, por meio do Vetor Auto Regressivo Estrutural com correção de erros (VEC Estrutural com identificação de Bernanke).

O Estado de Goiás foi escolhido como foco da pesquisa por possuir a maior concentração de bovinos por área e, além disso, porque internamente a pecuária de corte representa um dos principais setores da economia goiana. Acrescido a estes fatores, tem-se ainda a incipiência de estudos empíricos que analisem o crescimento econômico da pecuária de corte goiana sob o ponto de vista de choques de oferta e demanda. O trabalho analisa o período recente, começando em 1997 e terminando em 2012, o que se justifica pela restrição de dados consolidados disponíveis para todas as variáveis necessárias na estimação do modelo.

O artigo está dividido em três seções, além da introdução e conclusão. A introdução é seguida da seção de revisão de literatura, onde serão apresentados a revisão empírica e o modelo utilizado. Posteriormente, na seção seguinte, apresentam-se os dados. Na sequência, estão os resultados e discussões. Finalizando, apresentam-se as conclusões e considerações finais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção apresenta a revisão empírica utilizada pelo modelo aplicado neste artigo e em seguida apresenta o modelo de Silva Neto e Bacchi (2014), modelo de referência.

## 2.1 Revisão Empírica

Dado que o modelo empregado tem por base o modelo proposto por Blanchard e Quah (1989), apresenta-se primeiro este modelo. Depois são apresentados os modelos utilizados diretamente pelo trabalho original de Silva Neto e Bacchi (2014), a saber, Spolador (2006), Alves (2006), Alves, Barros e Bacchi (2008), Satolo (2008) e Satolo e Bacchi (2009). Ressalta-se que todos estes trabalhos utilizaram a metodologia VAR Estrutural, a mesma utilizada neste artigo.

Blanchard e Quah (1989) analisaram o produto da economia americana e, para isso, desenvolveram um modelo que tinha como restrição a permanência dos choques de oferta e a transitoriedade dos choques de demanda. As conclusões foram parcialmente favoráveis aos pressupostos, indicando que os choques de demanda realmente são temporários e que os choques de oferta são permanentes para o produto e temporários para o desemprego.

Em relação à agropecuária brasileira, os trabalhos de Spolador (2006) e Barros, Spolador e Bacchi (2009), por exemplo, analisaram a agricultura brasileira como um todo, concluindo que a expansão do produto agrícola é explicada, em grandes proporções, pelos aumentos de produtividade, a qual foi estimulada pela integração com mercados internacionais, corroborando com sua hipótese de permanência de choques de oferta e transitoriedade dos choques de demanda.

A particularidade de cada setor da agricultura brasileira levou a outros trabalhos como o de Alves (2006) e Alves, Barros e Bacchi (2008) que analisam a cotonicultura, concluindo também que são mudanças no lado da oferta que determinam, em maior grau, o desenvolvimento deste setor.

Satolo (2008) e Satolo e Bacchi (2009) com uma versão adaptada das representações dos trabalhos supracitados, desenvolveram um modelo de crescimento econômico para a cana de açúcar. A conclusão dos autores foi que choques de oferta e de preço apresentaram impacto permanente sobre a produção, enquanto que choques de demanda apresentaram efeitos temporários, constatando, desta forma, que os choques de oferta foram os mais importantes na determinação de flutuações na produção de cana de açúcar.

A partir destes trabalhos, Silva Neto e Bacchi (2014) criaram um modelo de séries temporais que explicasse o crescimento da pecuária bovina de corte brasileira em período recente com base em choques de oferta e demanda. Este modelo, que no presente artigo será aplicado à pecuária bovina de corte goiana, está na próxima subseção.

## 2.2 Modelo Econômico Utilizado

O modelo aplicado neste trabalho para a pecuária goiana é o desenvolvido por Silva Neto e Bacchi (2014) para a pecuária brasileira, no qual os autores desenvolvem uma modelagem para o crescimento do produto por meio de choques em outras variáveis, com dados trimestrais para o período de 1994 a 2009.

As equações deste modelo explicam a variação do produto pecuário e do *quantum* exportado, conforme segue:

$$\Delta Y_t^s = e_{t-1}^p + e_t^\theta + e_t^p + \mu_t \quad (1)$$

$$\Delta X_t = e_{t-1}^p + e_t^\theta - e_t^m + e_t^v + e_t^p + \mu_t \quad (2)$$

Onde:

$\Delta Y_t^s$  é a variação do produto pecuário entre  $t-1$  e  $t$ ;

$e_{t-1}^p$  é o choque dado nos preços aos produtores entre  $t-2$  e  $t-1$ ;

$e_t^p$  é o choque dado nos preços aos produtores entre  $t-1$  e  $t$ ;

$e_t^\theta$  é o choque dado na produtividade do rebanho entre  $t-1$  e  $t$ ;

$\mu_t$  é a diferença do choque nos estoques dos animais;

$\Delta X_t$  é a variação do *quantum* exportado entre  $t-1$  e  $t$ ;

$e_t^m$  é o choque dado na renda dos consumidores entre  $t-1$  e  $t$ ;

$e_t^v$  é o choque dado no preço de carne bovina no varejo entre  $t-1$  e  $t$ .

Por sua vez, na matriz de relações contemporâneas, Tabela 1, a diagonal principal é formada por algarismos 1, dada a igualdade entre as variáveis e os sinais entre parênteses indicam o sinal esperado para a estimativa dos coeficientes.

**Tabela 1** - Matriz de relações contemporâneas

Variável	Y	X	$p^v$	$p^p$	m	$\eta$	$\vartheta$
Y	1	0	0	1 (+)	0	1 (+)	1 (+)
X	0	1	1 (+)	1 (+)	0	1 (+)	1 (+)
$p^v$	0	0	1	0	0	0	0
$p^p$	0	0	0	1	0	0	0
M	0	0	0	0	1	0	0
H	0	0	0	0	0	1	0
$\vartheta$	0	0	0	0	0	0	1

Fonte: Silva Neto e Bacchi (2014).

Na primeira linha da matriz, estão indicados com 1(+) as variáveis que afetam contemporaneamente o produto pecuário, sendo elas o preço ao produtor ( $p^p$ ), o estoque de animais ( $\eta$ ) e a produtividade ( $\vartheta$ ), sendo que o sinal entre parênteses indica se o sentido do impacto esperado é positivo ou negativo. Na segunda linha, estão as variáveis que afetam contemporaneamente o *quantum* de exportação de carne bovina, sendo os mesmos determinantes da produção acrescidos do preço ao varejo ( $p^v$ ). Observa-se que a renda interna não afeta contemporaneamente nenhuma das duas variáveis endógenas, pois só afeta as exportações, com um período de defasagem e por isso não aparece na matriz.

### 3. MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho utiliza o método econométrico, especificadamente a econometria de séries temporais, por se tratar da forma mais adequada para a análise empírica dos impactos de cada uma das variáveis estudadas sobre o crescimento econômico, nesse caso do crescimento econômico da pecuária de corte goiana.

**Quadro 1** – Fonte e tratamento das variáveis que compõem o modelo teórico, dados trimestrais (1997 a 2012)

Variável	Tratamento realizado e descrição	Fonte
Estoque de animais ( $\eta$ )	Número de cabeças bovinas - Goiás. Dados anuais transformados em dados trimestrais por interpolação linear.	IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal.
Exportações (X)	Quantidade exportada de carne bovina em toneladas – Goiás. Dados mensais transformados em dados trimestrais por soma.	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) – AliceWeb2.
IGP-DI	Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (% a.m.)	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). IPEADATA.
Preços ao produtor ( $p^p$ )	Preço médio da arroba do boi gordo na região de Goiânia, deflacionado pelo IGP-DI, com preços constantes em dezembro de 2012. Dados mensais transformados em dados trimestrais por média simples.	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ/USP).
Preços ao varejo ( $p^v$ )	Preço médio do quilograma da carne bovina na cidade de Goiânia, deflacionado pelo IGP-DI, com preços constantes em dezembro de 2012. Dados mensais transformados em dados trimestrais por média simples.	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE).
Produção (Y)	Volume total da produção de carne bovina em quilogramas – Goiás, considerando todos os tipos de inspeção. Dados trimestrais.	IBGE. Pesquisa Trimestral do Abate de Animais.
Abate	Unidades de cabeças de gados abatidas – Goiás. Dados trimestrais.	IBGE. Pesquisa Trimestral do Abate de Animais.
Produtividade ( $\theta$ )	Peso médio da carcaça: Produção (Y) / Abate – Goiás. Dados trimestrais.	Elaboração própria com base nos dados do IBGE.
Renda Interna (m)	Proxy: ICMS, deflacionado pelo IGP-DI, com preços constantes em dezembro de 2012 - Goiás. Dados mensais transformados em dados trimestrais por soma.	Ministério da Fazenda (MF). Boletim do ICMS e demais impostos estaduais.

**Fonte:** Elaboração própria com base nos dados da pesquisa. **Nota:** Em todas as variáveis foi aplicado o logaritmo.

O software utilizado para a realização dos testes de estacionariedade e de cointegração bem como para a estimação dos modelos foi o *Regression Analysis of Time Series– RATS 6.2* e seu complemento *Cointegration Analysis of Time Series – CATS*.

Quanto ao material utilizado, as variáveis para estimação do modelo foram obtidas em várias fontes. O período utilizado é de 1997 a 2012, com periodicidade trimestral, totalizando 64 observações. A fonte e o tratamento das variáveis que compõem o modelo teórico estão no Quadro 1. Para o caso do IGP-DI e do abate de animais, não há símbolo algum, pois não entram diretamente no modelo, serviram apenas para tratamento das variáveis incluídas no modelo.

Apresentados o material e método que serão utilizados nesta seção, a seção a seguir apresenta os resultados e discussões do trabalho.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados e discussões. Primeiro apresentam-se as evoluções das variáveis e de seus ciclos, bem como as estatísticas descritivas. Após isso, são apresentados os testes de raízes unitárias e o teste de cointegração. Por fim, estimam-se os coeficientes contemporâneos, bem como a função de impulso resposta e a decomposição histórica da variância.

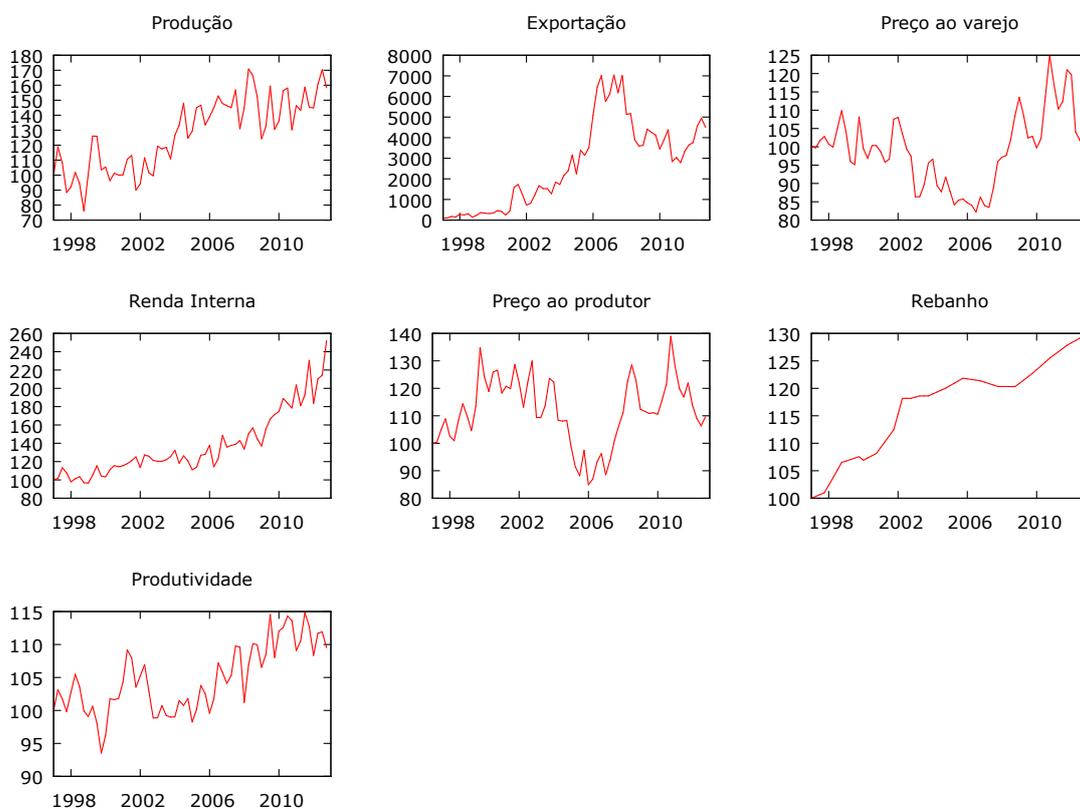
##### *4.1 Evolução dos Índices das Variáveis Utilizadas*

Dado que as variáveis se apresentam em unidades de medidas distintas, para que fosse possível a comparação entre a evolução delas, nesta etapa de análise gráfica, optou-se pela transformação em índices com base igual a 100 no primeiro trimestre de 1997. A Figura 1 mostra estas evoluções, indicando que houve crescimento em todas as variáveis no período considerado, apesar do que este crescimento tenha sido diferente entre as variáveis.

O rebanho bovino apresenta crescimento na maioria do período, o que difere das outras variáveis que aparentemente apresentam comportamentos cíclicos. A variável que mais cresceu no período foi a exportação, o que pode ser verificado pela escala da Figura 1, apesar do que apresentou maior variabilidade no período, considerando seu desvio médio comparado ao das outras variáveis.

Sinteticamente, o rebanho avançou devido a uma tendência de expansão do negócio pecuário no estado; os preços, ao varejo e ao produtor, apresentaram variações semelhantes, justificadas pela relação estreita da pecuária de corte brasileira com o mercado estrangeiro; já a produtividade avançou muito após os anos 2000, uma vez que o período representa a intensificação da pecuária de corte goiana devidos dentre outros fatores, à sua crescente participação no mercado internacional, com crescimento das exportações. Por fim, tanto a produção quanto a exportação, estão explicadas nas próximas seções por meio do modelo utilizado.

Figura 1 – Evolução dos índices de produção e exportação de carne, preço ao varejo, renda interna, preços ao produtor, rebanho e produtividade



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Esta evolução das variáveis também sugere que elas não sejam estacionárias, o que pode ser corroborado com os testes de raízes unitárias que estão na próxima seção.

#### 4.2 Resultados do Teste de Raiz Unitária

A Tabela 2 mostra os resultados para o teste de raiz unitária das variáveis. A verificação da estacionariedade das séries utilizadas ocorreu por meio do teste de raiz unitária *Dikey-Fuller Generalized Least Square* (DF-GLS). O número de defasagens das variáveis utilizado nos testes foi definido por meio do critério AIC modificado (MAIC).

Tabela 2 - Resultados do teste de raiz unitária DF-GLS

Variável	Modelo com constante e tendência		Modelo com constante	
	Defasagens	Estatística do teste	Defasagens	Estatística do teste
Produção (Y)	10	-2,033	10	0,210
Exportação (X)	1	-1,730	1	-0,256
Preços ao varejo ( $p^v$ )	3	-1,553	3	-1,460
Renda interna (m)	2	-1,440	2	2,353**
Preços ao Produtor ( $p^p$ )	2	1,697	2	-1,547
Estoque de animais ( $\eta$ )	7	-1,150	7	0,948
Produtividade ( $\vartheta$ )	8	-1,429	8	0,005
$\Delta$ Produção ( $\Delta Y$ )	1	-7,449*	1	-5,202*
$\Delta$ Exportação ( $\Delta X$ )	1	-7,031*	1	-6,807*
$\Delta$ Preços ao varejo ( $\Delta p^v$ )	1	-8,476*	1	-8,474*
$\Delta$ Renda interna ( $\Delta m$ )	1	-9,167*	1	-9,046*
$\Delta$ Preços ao Produtor ( $\Delta p^p$ )	1	-8,110*	1	-8,097*
$\Delta$ Estoque de animais ( $\Delta \eta$ )	1	-3,873*	1	-3,727*
$\Delta$ Produtividade ( $\Delta \vartheta$ )	1	-8,762*	1	-7,063*

**Fonte:** Elaboração própria com dados da pesquisa.

Hipótese nula = a série tem raiz unitária

\* significativo ao nível de 1% de significância

\*\* significativo ao nível de 5% de significância

Na versão do teste com constante e tendência, os valores críticos em Elliot, Tothenberg e Stock (1996) são 1% = -3,48; 5% = -2,98 e; 10% = -2,57.

Na versão do teste com constante, os valores críticos em Elliot, Tothenberg e Stock (1996) são 1% = -2,58; 5% = -1,95 e; 10% = -1,62.

Os resultados do teste indicam que em todas as séries em nível há raiz unitária, mas que todas estas séries são diferenças estacionárias, ou seja, integradas de ordem 1 - I (1), ao nível de 5% de significância. Desta forma, ajusta-se o modelo e as variáveis utilizadas serão as variáveis em primeira diferença que por sua vez são todas estacionárias ao nível de 5% de significância, de acordo com o mesmo teste.

O teste estatístico indicando que as variáveis são estacionárias em nível, mas não são em primeira diferença reafirma a irregularidade nas tendências para diferentes períodos, mas garante que os ciclos das séries são regulares, com média e variância constantes, e sem auto correlação. Desta forma, corroboram-se os pressupostos do modelo de Silva Neto e Bacchi (2014), permitindo sua estimação.

Como as variáveis não são estacionárias, elas são incluídas no modelo em primeira diferença dado que, ao que indica Sims (1980, *apud* Spolador, 2006), isso não prejudica a análise, uma vez que o foco da pesquisa que utiliza a metodologia VAR estrutural é a relação entre as variáveis e não a estimação de coeficientes. Como todas as variáveis são integradas de mesma ordem, é preciso verificar se elas cointegram. Em caso afirmativo, aplica-se o vetor corretor de erros – VEC, caso contrário aplica-se o VAR. Este teste é realizado a seguir.

#### 4.3 Resultados do Teste de Cointegração

O teste de cointegração aplicado o teste de cointegração de Johansen com termo determinístico (CIDRIFT), considerando a presença de tendência determinística em pelo

menos uma das variáveis, rebanho e produtividade. Para além deste tipo de teste existem os testes CIMEAN (modelo com constante no espaço de cointegração), NONE (para o modelo sem qualquer termo determinístico) e DRIFT (modelo com constante fora do espaço de cointegração). Todos estes testes indicaram cointegração, com dois vetores, o que indica robustez dos resultados. Os valores foram ajustados pelos graus de liberdade e os valores críticos obtidos em Osterwald-Lenum (1992). Além disso, após os testes estatísticos, o modelo foi ajustado com uma defasagem.

Os resultados indicam que há dois vetores de cointegração,  $r$ , dado que se rejeita a hipótese nula de  $r \leq 2$  e também a hipótese de  $r > 3$  (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultados do Teste de Cointegração de Johansen (1)

Influência		Coeficiente Estimado	Nível de Significância
De	Sobre		
Preço ao produtor	Produto	-0,386	0,030
Estoque de animais	Produto	-5,192	0,054
Produtividade	Produto	0,986	0,073
Preço ao varejo	Exportação	-2,011	0,098
Preço ao produtor	Exportação	-0,210	0,770
Estoque de animais	Exportação	-17,301	0,072
Produtividade	Exportação	6,081	0,000

Fonte: dados da pesquisa

Constatada a relação de equilíbrio significativa e não espúria de longo prazo entre as variáveis, estima-se o modelo de autorregressão vetorial com correção de erros – VEC, na próxima seção.

#### **4.4 Modelo de Autorregressão Vetorial com Correção de Erros – VEC**

A Tabela 4 mostra as estimativas para os coeficientes contemporâneos de impacto sobre a produção e a exportação de carne bovina goiana. Considerando que as variáveis estão em primeira diferença de logaritmo, deve-se levar em conta que os impactos são a partir de choques percentuais nas variáveis explicativas, impactando percentualmente as variáveis explicadas.

O fato de que os resultados dos dezesseis modelos<sup>1</sup> estimados não diferirem, reforça a robustez do modelo teórico aplicado. Compara-se os resultados encontrados para a pecuária de corte goiana com os resultados encontrados para pecuária de corte brasileira, resultados estes presentes no trabalho de Silva Neto e Bacchi (2014). Apesar de que as variáveis se encontram em primeira diferença, para facilitar a redação estas são citadas como o nome da variável.

Observa-se que o modelo apresentou um excelente nível de significância, visto a significância de quase todas as variáveis abaixo de 10%. O produto pecuário é afetado contemporaneamente pelo preço ao produtor, pelo estoque e pela produtividade, considerando que as duas primeiras são significativas ao nível de 5% e a última ao nível

<sup>1</sup> Para cada um dos tipos de testes de cointegração (NONE, CIMEAN, DRIFT e CIDRIFT) pode-se estimar o modelo com constante, com tendência, com constante e tendência e ainda o modelo sem nenhum destes dois termos, havendo assim quatro modelos possíveis para cada tipo de teste de cointegração de Johansen, totalizando dezesseis modelos possíveis de serem estimados.

de 10%. Já a exportação é afetada pelo preço ao varejo, pelo estoque e pela produtividade ao nível de 10% de significância para estes dois primeiros e 1% para o último.

**Tabela 4** – Estimativa da matriz de coeficientes de relações contemporâneas do modelo que explica os determinantes do desempenho da pecuária de corte - Goiás

Influência		Coeficiente	P-valor
De	Para		
Preço ao produtor	Produto	-0,3864	0,0304
Estoque de animais	Produto	-5,1923	0,0543
Produtividade	Produto	0,9864	0,0728
Preço ao varejo	Exportação	-2,0111	0,0978
Preço ao produtor	Exportação	-0,2101	0,7698
Estoque de animais	Exportação	-17,3008	0,0723
Produtividade	Exportação	6,0812	0,0003

Modelo com constante.

**Fonte:** elaboração própria com dados da pesquisa.

A produtividade afeta a produção e a exportação positivamente, dado que um aumento em 1% na produtividade aumenta em 0,99% a produção e em 6,08% a exportação. Estes sentidos estão de acordo com o modelo econômico apresentado e indica que, mantendo-se as demais variáveis constantes, o aumento no peso da carcaça aumenta a quantidade de carne produzida, a qual aumenta ainda mais a exportação, considerando o excedente de oferta interno. Relativamente aos resultados encontrados para o Brasil em geral, a pecuária de corte goiana é mais elástica à produtividade que a pecuária de corte brasileira, para a qual foi encontrado um efeito de apenas 0,36%.

O modelo econômico indica um efeito positivo do preço ao produtor sobre o produto, apesar de não constatada esta relação para o Brasil. Em Goiás, um aumento de 1% no preço ao produtor de carne bovina, reduz a produção em 0,39%, o que apesar de estar contra o sinal indicado pelo modelo teórico, é aceitável, pois pode indicar que o produtor retenha o rebanho para engorda na espera de receber um preço ainda maior em períodos posteriores, dado que para ele os preços futuros são reflexos de preços atuais, considerando que Goiás é a unidade federativa com maior porcentagem de animais em confinamento (PAULA, 2010).

A variação do preço pago ao produtor, porém, não afeta as exportações de carne, considerando que os cortes de carnes exportados têm seu valor estabelecido em contratos comerciais que garantem a oferta do produto ao comprador externo a preços fixados previamente.

O estoque de animais também afeta a produção apesar de que em um sentido contrário ao apresentado pelo modelo teórico: um aumento de 1% no estoque de animais, reduz a produção em 5,19% e a exportação em 17,3%. Apesar de encontrarem contrários ao sinal do modelo econômico, corroboram com os resultados encontrados por Silva Neto e Bacchi (2014) para a pecuária de corte brasileira, o que pode ser explicado pelo fato de que, no curto prazo, a forma de se aumentar o rebanho é retendo matrizes para engorda e posterior abate (PAULA, 2010), o que reduz a produção. Quanto

às exportações, considerando que somente alguns cortes de carne são exportados, as exportações são ainda mais afetadas.

Quanto ao impacto do preço ao varejo sobre as exportações, seu impacto é negativo, que pode refletir tanto que preços altos estão associados a uma escassez relativa do produto no mercado interno como que preços internos mais elevados tornam o mercado doméstico mais atrativo e, logo, reduzem as exportações: um choque não esperado no preço ao varejo de 1% reduz as exportações em 2,01%.

Em síntese, a pecuária de corte goiana contemporaneamente difere-se da brasileira devido aos choques de ofertas apresentarem efeitos mais extremos sobre seu produto e exportação, a não ser no que se refere ao choque do estoque sobre as exportações. Estes resultados apontam que a pecuária de corte goiana é relativamente mais elástica a choques de oferta que a pecuária de corte brasileira.

#### **4.4.1 Funções de Impulso Resposta<sup>2</sup>**

Apresenta-se nesta seção o impacto acumulado das variáveis produção e exportação a um choque de 1% em todas as outras.

A função de resposta acumulada do produto pecuário está na Figura 2. Afetam positivamente o produto o estoque de animais, a produtividade e o próprio produto, sendo que a renda interna e o preço ao varejo afetam o produto negativamente. O efeito de um choque no estoque de animais<sup>3</sup> sobre o produto é inicialmente negativo, considerando que pode tratar-se de retenção de matrizes, apesar de que a partir do 4º trimestre o efeito acumulado seja positivo até que eleva o produto pecuário de modo que a elasticidade seja de 8% a partir do 11º trimestre, enquanto que a elasticidade do produto em relação à produtividade é de 4% a partir do 9º trimestre.

Portanto, o estoque e a produtividade, nesta ordem, são as duas variáveis mais importantes na determinação do crescimento da pecuária de corte goiana. Este resultado corrobora com o encontrado para a pecuária de corte brasileira por Silva Neto e Bachi (2014) e ainda ao que aponta a Teoria dos Ciclos Reais de Negócios, que indica que choques de oferta aumentam o produto e choques de demanda diminuem. Isso ocorre, pois, de acordo com essa teoria há flexibilidade de preços e esta acomoda choques de demanda no médio prazo, fazendo a partir de aí desaparecer o efeito desse tipo de choque.

A Figura 3 mostra a função de respostas acumuladas da exportação pecuária às demais variáveis do sistema, incluindo ela mesma. Observa-se que a exportação reage positivamente a um choque na produtividade e a um choque em si mesma, reagindo negativamente às demais variáveis, principalmente a um choque no estoque de animais que reduz o *quantum* exportado em 32% a partir do 12º trimestre. Ganhos de produtividade afetam as exportações, pois geram mais excedente para o mercado externo.

Apesar disso, diferentemente do que se observa para a pecuária brasileira, em Goiás, um aumento no estoque de animais reduz as exportações, que pode ser

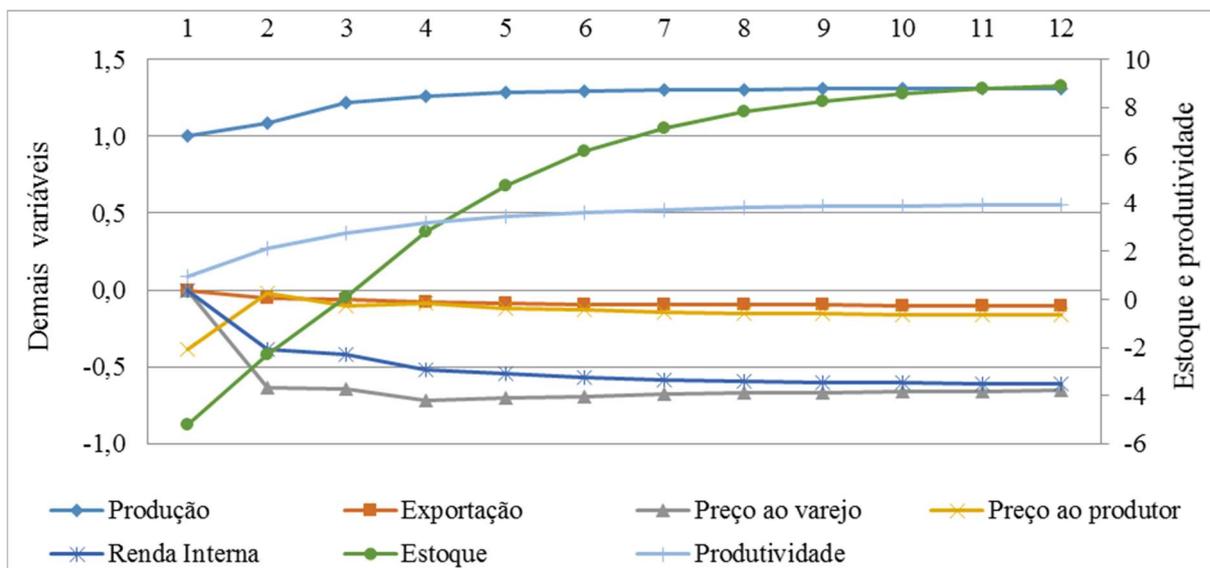
---

<sup>2</sup> De acordo com Stock e Watson (2001).

<sup>3</sup> Este efeito deriva do “ciclo do gado” período entre a reprodução do gado e comercialização da carne que em média é de seis meses.

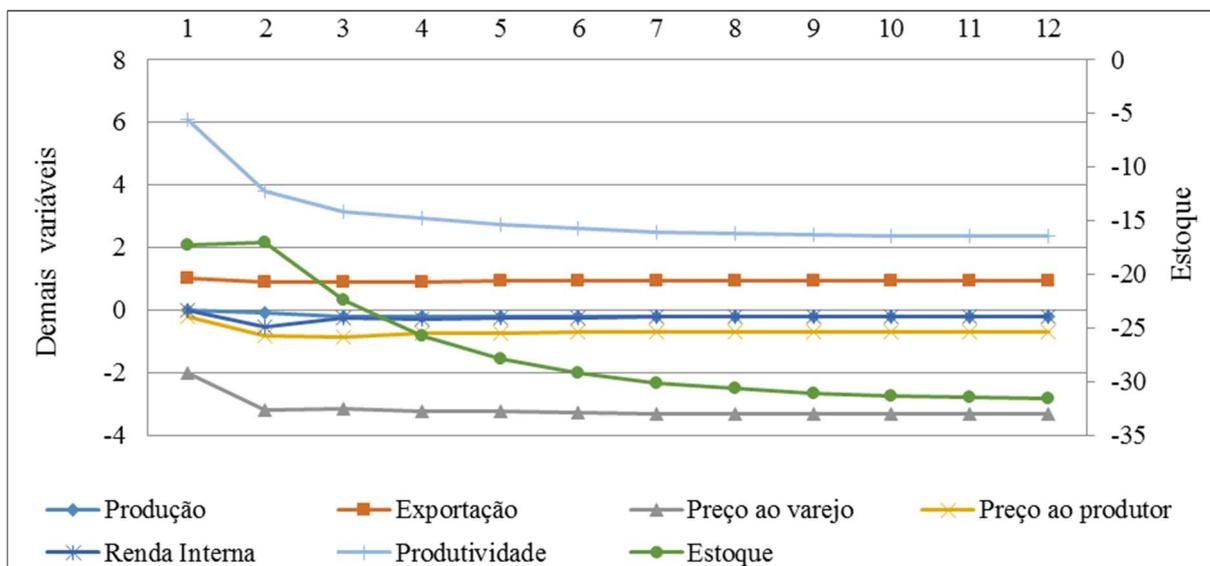
consequência da retenção de matrizes no curto prazo e consequente redução do excedente para exportação. Assim, o efeito observado na Figura 2 pode ser explicado da seguinte pela retenção de matrizes, reduzindo a produção momentaneamente, mas aumentando-a períodos à frente quando, após engorda, as matrizes anteriormente retidas são abatidas.

Figura 2 – Função de respostas acumuladas do produto pecuário a choque nas variáveis: produção, exportação, produtividade, estoque de animais, preço ao produtor e ao varejo e renda interna



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Figura 3 – Função de respostas acumuladas da exportação pecuária a choque nas variáveis: produção, exportação, produtividade, estoque de animais, preço ao produtor e ao varejo e renda interna



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

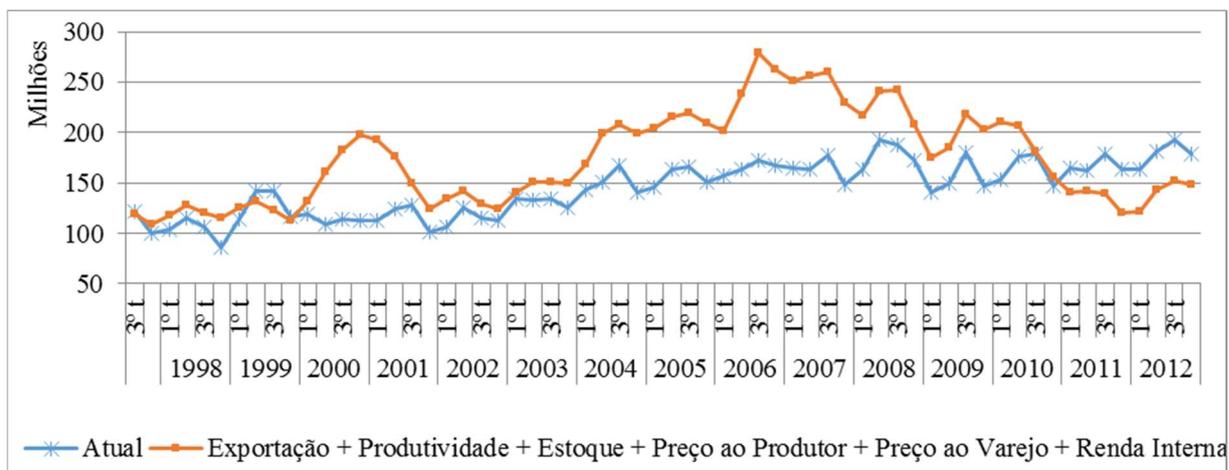
Portanto, o estoque e a produtividade, esta positivamente e aquela negativamente, são os principais responsáveis pelas variações no *quantum* exportado de carne bovina pelo Estado de Goiás.

#### 4.4.2 Decomposição Histórica da Variância dos Erros de Previsão

A decomposição histórica da variância dos erros de previsão permite comparar os valores previstos e ajustados de cada variável do sistema. Permite ainda verificar qual a contribuição de cada variável no erro de previsão, para cada um dos períodos da amostra. Além disso, é possível indicar a qualidade de ajuste do modelo. Nesta seção são apresentadas estas decomposições para as variáveis explicadas pelo modelo: produção e exportação.

Na Figura 4, observa-se que os fundamentos (exportação, produtividade, estoque, preço ao produtor e ao varejo e renda interna) apresentam considerável poder explicativo na previsão do produto pecuário, principalmente para os trimestres iniciais e finais da amostra. Observa-se que não houve uma variável que apresentasse predominância na participação dos erros de previsão (FIGURA 5). Em 50% das vezes os erros de previsão são de 20% (FIGURA 6).

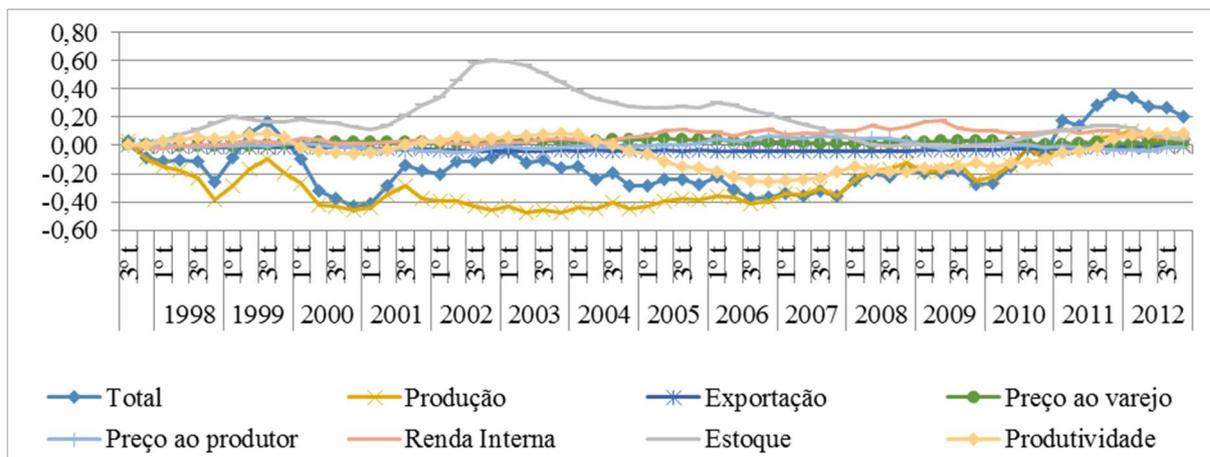
Figura 4 – Previsões do produto da pecuária de corte baseada no conjunto das variáveis explicativas do modelo e série efetiva do produto da pecuária de corte



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

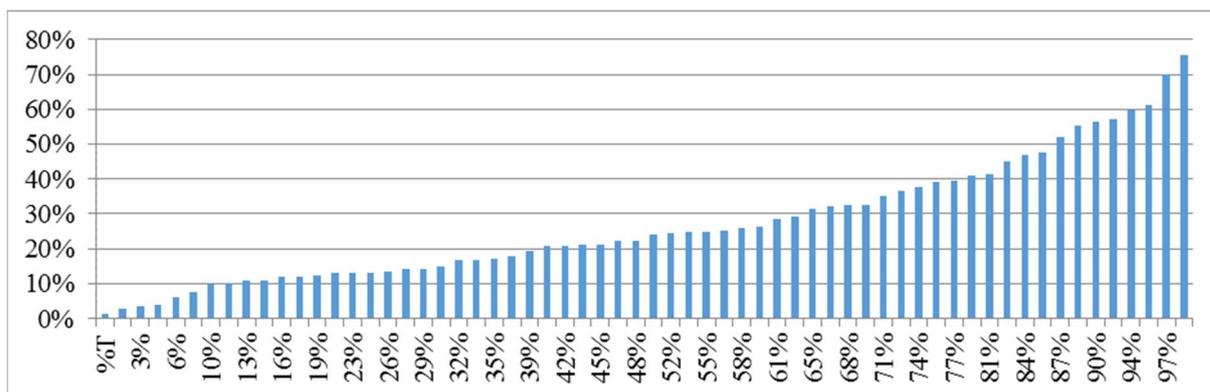
Em relação a previsão da exportação, o modelo subestimou-a nos anos de 2004 e 2010, quando esta se apresentou mais instável, se ajustando bem aos dados nos períodos inicial e final analisados (FIGURA 7). A própria exportação foi a responsável pela maior parte do erro da previsão no período em que o erro foi maior (FIGURA 8) e isto foi reflexo da alta dos preços das commodities a partir de 2002 até 2007 (PRATES, 2007), quando, com a crise econômica e consequentes choque internacional, os preços retomaram ao patamar anterior.

Figura 5 – Decomposição histórica do erro total de previsão do produto da pecuária de corte em valores atribuídos a cada variável do sistema



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Figura 6 – Distribuição acumulada dos erros de previsão do produto da pecuária de corte

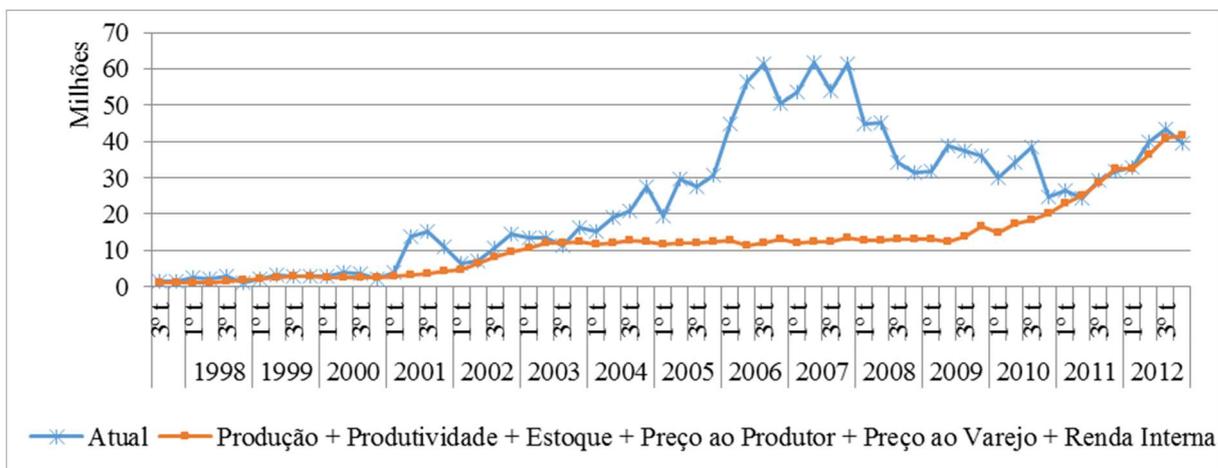


Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Reconhece-se a possibilidade que este resultado esteja associado a falta das variáveis de preços externos e taxa de câmbio, porém, estas variáveis não foram incluídas no modelo original, não sendo incluídas também aqui, uma vez que as hipóteses que estão sendo testadas neste trabalho versam sobre a significância ou não das variáveis analisadas pelo trabalho de referência no crescimento da pecuária goiana.

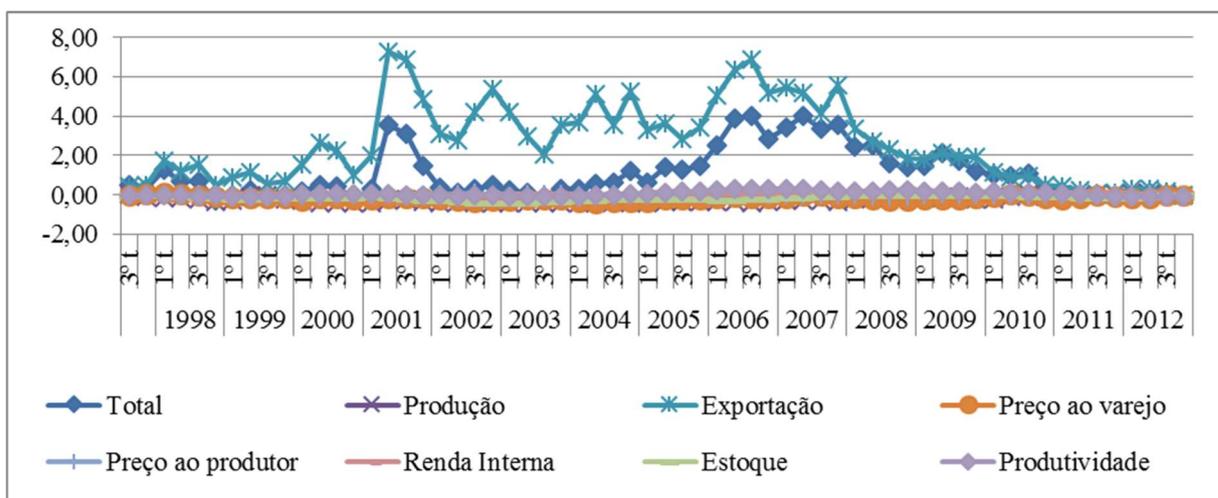
Com isso, considerando que estes acontecimentos envolvem variáveis naturalmente não contempladas pelo modelo, em 50% das vezes o modelo erra na previsão das exportações em até 40% (FIGURA 9).

Figura 7 – Previsões da exportação da pecuária de corte baseada no conjunto das variáveis explicativas do modelo e série efetiva da exportação da pecuária de corte



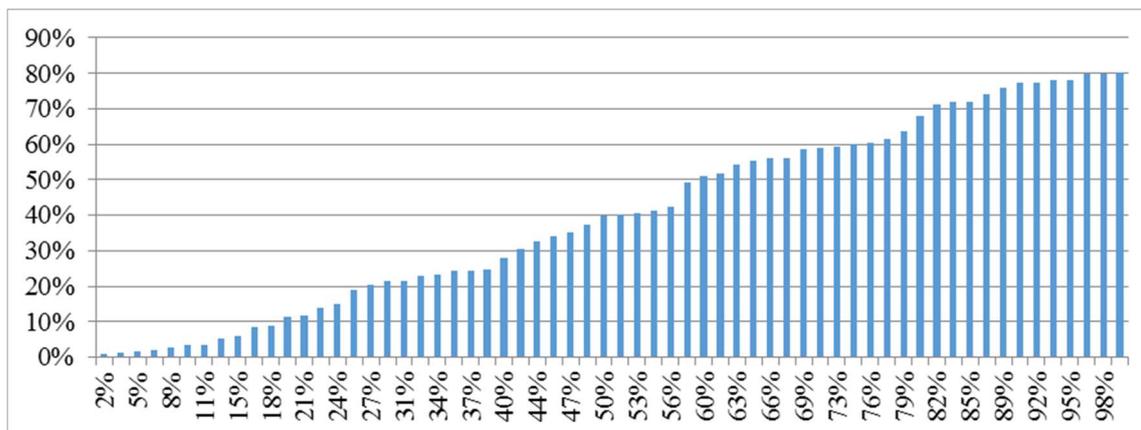
Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Figura 8 – Decomposição histórica do erro total de previsão da exportação da pecuária de corte em valores atribuídos a cada variável do sistema



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Figura 9 – Distribuição acumulada dos erros de previsão da exportação da pecuária de corte



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Constata-se, portanto que o poder explicativo do modelo recai mais sobre a produção que sobre as exportações e também recai mais sobre os períodos iniciais que sobre os períodos finais, sendo as próprias variáveis as principais responsáveis pelos seus erros previsão históricos. Com isso, considera-se um bom ajustamento do modelo para a pecuária de corte goiana.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a formação econômica e social do Estado de Goiás a pecuária goiana apresentou certa defasagem em relação às regiões mais desenvolvidas do país. Apesar disso, além de apresentar relevante importância na sustentação do estado após o ciclo do ouro, apresenta-se hoje como uma das principais do país, sendo a mais concentrada.

Após a aplicação do modelo econômico por meio da metodologia VEC estrutural com identificação pelo processo de Bernanke, observou-se, por meio da matriz de relações contemporâneas, que as variáveis que determinam o crescimento do produto pecuário goiano são o preço ao produtor, o estoque e a produtividade, ou seja, choques de oferta. Além disso, observou-se também que a exportação é afetada pelo preço ao varejo, pelo estoque e pela produtividade, ou seja, por choques de oferta e de demanda. Comparando os resultados com os encontrados para a pecuária de corte brasileira, observou-se que a pecuária goiana é relativamente mais elástica a choques de oferta que a pecuária brasileira, salvo o caso do choque no estoque de animais sobre a exportação. Isso quer dizer que a pecuária goiana cresce mais que a média da pecuária brasileira como resultado de um mesmo choque de oferta.

A decomposição histórica da variância dos erros de previsão mostrou que o modelo se ajusta melhor ao prever a produção do que a exportação e ainda, acerta mais na previsão dos períodos iniciais e finais que nos períodos intermediários. Considerando o ajuste na previsão das demais variáveis, o modelo se ajustou ainda melhor, sendo o estoque a variável com melhor ajuste na previsão. Desta forma, considera-se que o modelo, da mesma forma que foi aplicado ao Brasil, está bem ajustado ao Estado de Goiás.

No que tange a políticas públicas, considera-se que o governo possa dar incentivos aos pecuaristas para que se mantenha o crescimento econômico observado até então. Esse incentivo atuaria como contraponto ao fato de que, com o novo Código Florestal todas as propriedades devam manter sem uso parte de suas propriedades, e que para uma produção mais intensiva se faz necessário mais capital. O produtor, desincentivado por esta lei, teria então um benefício para custear a intensificação de sua produção. Por fim, o produtor poderia continuar aumentando seu estoque de animais sem que com isso desrespeitasse a lei e o meio ambiente e que ainda assim mantivesse o crescimento da pecuária de corte em Goiás, notadamente importante para o desenvolvimento e crescimento deste estado.

Para além desta sugestão de políticas, sugere-se que futuros estudos apliquem este modelo aos demais estados da região Centro-Oeste, dado que tanto para Mato Grosso quanto para o Mato Grosso do Sul ainda não há pesquisas sobre crescimento econômico da pecuária sob o ponto de vista de choques de oferta e demanda. Considera-se pertinente a replicação do modelo utilizado nesse artigo para a comparação direta de resultados que posteriormente poderia servir de subsídio, por exemplo, ao Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO).

## REFERÊNCIAS

ALVES, L. R. A. **A reestruturação da cotonicultura no Brasil**: fatores econômicos, institucionais e tecnológicos. 2006. 122 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

ALVES, L.R.A.; BARROS, G. S. A. C.; BACCHI, M.R.P. Produção e exportação de algodão: efeitos de choques de oferta e de demanda. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 4, p. 381-405, 2008.

BARROS, G. S. A. C.; SPOLADOR, H. F. S.; BACCHI, M. R. P. Supply and demand shocks and the growth of the Brazilian agriculture. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 1, p. 35-50, 2009.

BLANCHARD, O. J.; QUAH, D. The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances. **The American Economic Review**, New York, v. 39, n. 4, p. 665-673, 1989.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. **Crise global diminui custos na pecuária, mas arroba desvaloriza ainda mais**. 2010. Disponível em <[http://www.cepea.esalq.usp.br/boi/informativos/2009/01BRJan\\_Dez.pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/boi/informativos/2009/01BRJan_Dez.pdf)>. Acesso em: 24 jul. 2016.

ELLIOT, G.; TOHENBERG, T. J.; STOCK, J. H. Efficient tests for an autoregressive unit root. **Econometrica**, Oxford, v. 64, n. 4, p. 813-836, 1996.

ESTEVAM, L. A. **O Tempo da Transformação**: Estrutura e dinâmica da formação econômica de Goiás. 1997. 180 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade de Campinas, Campinas, 1997.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 924 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Área territorial brasileira**. 2014a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Pecuária Municipal**: tabela 73 - Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. 2014b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=tec=73>>. Acesso em 20 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Trimestral do Abate de Animais**: Tabela 2092 - Número de informantes, Quantidade e Peso total das carcaças dos bovinos abatidos, no mês e no trimestre, por tipo de rebanho e tipo de inspeção. 2014c. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=tec=1092>>. Acesso em 20 Abr. 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **IPEADATA**. 2014. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journals of Economic Dynamics and Control**, Boston.V. 12, p. 231-254, 1988.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Boletim do ICMS e demais impostos estaduais**. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www1.fazenda.gov.br/confaz/boletim/valores.htm>>. Acesso em: 10 Maio 2016.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **AliceWeb 2**. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 26 maio 2016.

OSTERWALD-LENUM, M. A note with quantiles of the asymptotic distribution of the maximum likelihood cointegration rank test statistics. **Oxford Bulletin of Economics and statistics**, v. 54, n. 3, p. 461-472, 1992.

PAULA, J. L. **Pecuária bovina de corte em Goiás**. 2011. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2011.

PRATES, D. A alta recente dos preços das commodities. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 55-67, 2007.

SATOLO, L. F. **Dinâmica econômica das flutuações na produção de cana-de-açúcar**. 2008, 131 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

SATOLO, L. F.; [BACCHI, M. R. P.](#) Dinâmica econômica das flutuações na produção de cana-de-açúcar. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 3, p. 377-397, 2009.

SILVA NETO, W. A. **Crescimento da pecuária de corte no Brasil**: fatores econômicos e políticas setoriais. 2011. 170 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

SILVA NETO, W. A.; BACCHI, M. R. P. Growth of Brazilian beef production: effect of shocks of supply and demand. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, vol.52, n.2, p. 209-228, 2014.

SPOLADOR, H. F. S. **Impactos dinâmicos dos choques de oferta e demanda sobre a Agricultura Brasileira**. 2006. 108 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

STOCK, J.; WATSON, M. W. **Introduction to econometrics**. 2. ed. Boston: Addison-Wesley Longman, 2006. 840 p.