

## O MODELO VAR NA DETERMINAÇÃO DO PREÇO DA ARROBA DO BOI GORDO NO PERÍODO DE 1995 A 2012

Artigo completo

Gercina Gonçalves da Silva (UCDB) – gercina.goncalves@gmail.com  
Mateus Boldrine Abrita (UEMS) - prof.mateusabrita@gmail.com  
Allan Silveira dos Santos (UnB) - allansilveira1@gmail.com

### Resumo:

O mercado da carne é de grande importância para a economia brasileira. Desse modo, o objetivo do trabalho é analisar como o PIB, os rendimentos dos trabalhadores, as exportações e o abate de vacas interferem no preço da arroba do boi gordo no Brasil no período de 1995 até 2012, para tal, foi utilizada uma metodologia dos modelos autoregressivos VAR. A hipótese do estudo é a de que a quantidade de vacas abatidas nos períodos anteriores ao de análise, também é uma fonte importante para determinar os preços no período atual. Essa variável deve ser defasada, pois se ocorrer uma elevação no abate de Vacas hoje e essas deixarem de produzir bezerros o impacto no mercado se dará alguns anos a frente, quando o bezerro estaria no ponto de abate. Os resultados indicam que todas as variáveis impactam a arroba do boi gordo de acordo com a lógica econômica do sistema. O PIB, Exportações e Rendimentos impactam positivamente, já o abate de fêmeas impacta negativamente no curto prazo e positivamente no médio prazo.

**Palavras-chave:** Preço do boi gordo, Mercado de carnes, Modelo VAR

### 1 Introdução

O mercado de carne bovina tem se mostrado em evolução nos últimos anos no Brasil. Um dos reflexos dessa evolução pode ser percebido na importância do Brasil no comércio mundial da *commoditie*. O país é o maior exportador de carne bovina no mundo<sup>1</sup>, assim como o segundo maior produtor, atrás apenas dos EUA.

Choques cambiais, o aumento ou decréscimo das exportações, o aumento do consumo mundial dos nossos parceiros comerciais, variação nos custos dos insumos e dos estoques, aumento da renda e do mercado interno, são exemplos de variáveis que podem interferir na determinação dos preços dessa *commoditie*.

Os fatores acima mencionados, a dificuldade de se ajustar rapidamente a oferta aos preços, em virtude do tempo gasto na engorda do animal, dentre outros choques sobre os preços fazem com que o preço da carne bovina tenha uma oscilação natural. Em virtude de tais oscilações, quando há uma determinada relação de preços, muitas vezes o produtor opta por abater mais vacas, dado que o ciclo de termino da fêmea é mais rápido do que do boi gordo, compensando pelo tempo o preço menor da arroba, entretanto quando esse processo se intensifica o abate de futuras matrizes acontece e pode diminuir a oferta de bezerros no prazo de alguns períodos, consequentemente leva a redução do tamanho do rebanho, mesmo que de modo marginal.

Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo analisar as relações entre as variáveis PIB, exportações, rendimento dos trabalhadores e abate de fêmeas e o preço da arroba do boi

---

<sup>1</sup>Fonte: USDA - abr/2013.

gordo, para compreender de modo mais profundo esse setor tão importante para a economia brasileira. A inovação do estudo está na hipótese que será aqui testada. Cujas qual, é a de que a quantidade de vacas abatidas nos períodos anteriores ao de análise, também é uma fonte importante para determinar os preços no período atual. Essa variável deve ser defasada, pois se ocorrer uma elevação no abate de vacas hoje e essas deixarem de produzir bezerros o impacto no mercado só se dará alguns anos a frente, quando o bezerro estaria no ponto de abate.

A fim de testar a validade desta hipótese, o presente trabalho, além desta breve introdução, possui mais quatro seções. Na seção a seguir, será apresentado um levantamento bibliográfico a cerca do tema, posteriormente será apresentado a metodologia do trabalho. Após esse, são descritas as variáveis do modelo e são realizados os testes de robustez. No tópico seguinte, são apresentados os resultados da estimação, e por fim, são apresentadas as conclusões do trabalho.

## **2 O mercado da carne bovina**

No ano de 2013 a população mundial atingiu o número de 7,2 bilhões de pessoas. De acordo com as projeções de crescimento demográfico apresentadas pela ONU, a população global deve chegar a 8,1 bilhões de pessoas em 2025 e a 9,6 bilhões, em 2050 (SACHS, 2008).

A tendência mundial do aumento populacional, o aumento na taxa de urbanização, mais as projeções de aumento da renda podem determinar mudanças na demanda por carne, considerando suas características no que tange a elasticidade-renda, significando que um incremento na renda deve incrementar a demanda por carnes principalmente para as classes sociais de menor renda (BRANDÃO, 2013). Somado a esse movimento, a elevação de renda de algumas regiões do globo se elevaram na última década o que propiciou uma maior demanda pelo produto mesmo que ainda de modo marginal, isso porque, em alguns desses países existia uma demanda reprimida em relação ao consumo de carne bovina, muitos países asiáticos se enquadram nessa situação, entre eles, a China.

Considerando especificamente a cadeia da carne bovina no Brasil, Buainain e Batalha (2007) afirmam que no contexto da economia rural do Brasil, essa ocupa uma posição de destaque, utilizando grande quantidade de terra para produção e gerando emprego e renda de milhões de brasileiros.

De acordo com o MAPA (2014) no cenário do agronegócio brasileiro, a bovinocultura é um dos principais destaques no cenário mundial, possuindo o segundo maior rebanho efetivo do mundo, com cerca de 200 milhões de cabeças. A partir de 2004 o Brasil assumiu a liderança nas exportações, negociando um quinto da carne comercializada internacionalmente e transacionando com mais de 180 países.

Conforme o IBGE (2014) no Brasil no último trimestre de 2013, o abate de bovinos atingiu pela terceira vez consecutiva recorde na série trimestral, com a marca de 8,888 milhões de cabeças abatidas. Na Tabela 1, é possível verificar o incremento do rebanho em 2013, em relação ao ano de 2010.

De acordo com a AGRIFATTO (2013), o Brasil produz cerca de 9,4 milhões de toneladas de carne bovina por ano, dentre as quais 16,5% são negociados. Na última década, o Brasil apresentou um crescimento de 400% no valor de suas exportações, atingindo o recorde histórico de US\$ 5,7 bilhões em faturamento e consolidando a posição de maior exportador mundial de carne bovina

**Tabela 1 – Suprimento bovino brasileiro.**

	2010	2011	2012	2013*	2014*
Rebanho (1.000 cabeças)	209.541,1	212.815,3	211.279,1	212.160,2	213.696,8
Produção de carne (1.000 t equiv. carcaça)	8.782,5	8.448,4	8.751,7	9.561,7	9.752,9
Importação (1.000 t equiv. carcaça)	40,8	44,8	60,1	57,1	58,2
Exportação (1.000 t equiv. carcaça)	1.701,5	1.494,6	1.684,4	2.007,3	2.067,5
Disponibilidade Interna (1.000 t equiv. carcaça)	7.121,8	6.998,6	7.127,4	7.611,5	7.743,6

Notas: Rebanho: Fonte: IBGE. Exportação e Importação: Fonte: SECEX. (\*) Estimativa da Conab.

O aumento dos índices de produção da carne bovina no Brasil tem como um dos principais contribuintes o aumento das exportações de carne. Para o IBGE (2014) o desempenho das exportações brasileiras de carne bovina in natura no 4º trimestre de 2013 foi superior ao do trimestre imediatamente anterior e ao do mesmo período de 2012, tanto em volume quanto em faturamento.

De acordo com o MAPA (2014), venda de produtos do agronegócio brasileiro ao exterior apresentou um saldo positivo de US\$ 5,75 bilhões (superávit) em novembro de 2013, com US\$ 7,16 bilhões em exportações e US\$ 1,41 bilhão em importações. O setor carnes, em termos de valor exportado, foi a segunda principal área em destaque, cujas vendas alcançaram US\$ 15,39 bilhões entre janeiro e novembro de 2013.

Para a ABIEC (2014) as exportações brasileiras de carne bovina devem bater recorde em 2014. A projeção é de um aumento de 20% para esse ano em relação a 2013. A justificativa, portanto, seria o aumento da demanda externa e a abertura de novos mercados.

Entre os principais destinos da carne bovina brasileira destacam-se Hong Kong, Rússia e União Européia, conforme Tabela 2. Apenas para a carne in natura, o faturamento totalizou US\$ 2,3 bilhões e o volume exportado foi de 523,6 mil toneladas (AGRIFATTO, 2013).

**Tabela 2 – Destinos da carne bovina brasileira – totalidade dos produtos cárneos. Período: jan a Jun/2013.**

Posição	País	Faturamento US\$ (em milhões)	Toneladas
1º	Hong Kong	679.056.716	172.823
2º	Rússia	615.758.842	154.791
3º	União Européia	388.839.504	59.949
4º	Venezuela	325.551.868	60.808
5º	Chile	197.091.790	36.437
6º	Egito	182.288.936	53.889
7º	Estados Unidos	104.857.892	11.568
8º	Irã	79.047.095	17.068
9º	Israel	48.574.045	9.797
10º	Argélia	41.649.197	9.149

Fonte: MDIC/Secex/ABIEC/AgriFatto

Além de principal exportador, o Brasil se destaca também como um dos principais consumidores mundiais de carne bovina como fonte de proteína animal. A produção nacional de bovinos tem o mercado interno como principal destino absorvendo cerca de 80% da

[Digite texto]

produção. A demanda interna pode ser separada em dois grupos: os consumidores de baixa renda, que se preocupam com a quantidade a ser consumida, tendo o preço como restrição e os consumidores de alto poder aquisitivo, que se preocupam com a qualidade do produto (CARVALHO e ZEN, 2010). Num contexto nacional, nos principais estados produtores, no ano de 2012, no abate de bovinos brasileiros, bem como a produção, encontram-se distribuídos conforme Tabela 3:

**Tabela 3. Produção e abate nos estados brasileiros no ano de 2012**

Estados	Produção 2012 (cabeças)	Abates 2013
Mato Grosso	28.740.802	4.976.087
Minas Gerais	23.965.914	1.815.042
Goiás	22.045.776	2.547.814
Mato Grosso do Sul	21.498.382	3.762.931
Pará	18.605.051	1.636.842
Rio Grande do Sul	14.140.654	721.793
Rondônia	12.218.437	2.050.000
São Paulo	10.757.383	2.849.219
Bahia	10.250.975	409.013
Paraná	9.413.937	960.100

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados IBGE.

No Brasil a porcentagem da renda familiar gasta com alimentação, é de cerca de 17,10% da renda familiar dos brasileiros. Entre os produtos que compõe a cesta de produtos alimentícios, a carne é o que mais pesa nas despesas, conforme dados do IBGE (2013).

### 3 Metodologia

Vários trabalhos de renome internacional abordaram os modelos autorregressivos vetoriais VAR, mas SIMS (1980) é assinalado como um dos pioneiros em sua utilização. A utilização do modelo VAR ganhou espaço nos estudos econômicos devido a sua capacidade de analisar múltiplas relações entre diversas variáveis, a partir de determinado conjunto de restrições de identificação. Assim, são permitidas análises de resposta do comportamento de uma variável dado um impulso em outra, sendo de grande valia para os estudos das relações entre variáveis importantes.

Enders (1995) demonstra duas importantes análises possibilitadas pelo uso do modelo VAR: a decomposição da variância e a função impulso resposta. A decomposição da variância mostra o quanto às mudanças de cada variável é oriundo dela mesma, ou seja, de sua própria variância, bem como o quanto ela é explicada pela variância das demais variáveis do modelo. Por outro lado, a função impulso resposta permite observar como reagem as variáveis de um determinado sistema, dado um impulso em determinada variável em um prazo de tempo, permitindo assim, a análise das relações entre diferentes variáveis.

O modelo VAR na forma reduzida apresenta resíduos correlacionados contemporaneamente, não permitindo assim, a identificação dos efeitos exógenos independentes nas variáveis. Um modo usual de identificar restrições a respeito das relações contemporâneas dos choques é a decomposição de Choleski. Segundo Sims (1986) essa abordagem propõe uma estrutura exatamente identificada ao modelo.

Dadas as ferramentas disponibilizadas, essa metodologia permite averiguar melhor as relações existentes do preço da arroba do boi gordo e suas possíveis variáveis explicativas, e a melhor compreensão da problemática que o trabalho se propõe.

### 3.1 Dados e identificação do modelo

Com o propósito de identificar quais são os determinantes do Preço da arroba do boi gordo no Brasil, foi adotada uma base de dados que compreende o período de janeiro de 1995 até setembro de 2012, totalizando 213 observações, que é um número adequado para esse tipo de análise. A amostra não compreende a totalidade do ano de 2013, em virtude de restrições na disponibilidade de dados. Em linhas gerais cinco variáveis principais são apontados como determinantes do preço da arroba no Brasil: i) Produto Interno Bruto (PIB); ii) Exportações; iii) Rendimento real do trabalhador; iv) Abate de Vacas defasados em quatro anos.

Para estimar o modelo foram utilizadas as seguintes variáveis: Arroba do boi gordo (arroba) que é o preço médio recebido pelo produtor na praça do Paraná em reais, disponibilizado pela Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná, Departamento de Economia Rural (Seab-PR); PIB mensal (pib) em milhões retirado do - Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Atividade Econômica (BCB Boletim/Ativ. Ec.); Exportações (FOB) retirado do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Secretaria de Comércio Exterior (exportações); Rendimento real dos assalariados (rendimento) elaborado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, Pesquisa de Emprego e Desemprego; e por fim a quantidade de vacas abatidas (defabate\_vacas) elaborado pelo IBGE.

O PIB mensura como o nível de atividade pode interferir nos preços da arroba. Como o boi gordo é um produto exportável, o nível de demanda internacional pela carne bovina brasileira também é uma variável importante na determinação do preço da *commoditie* no mercado interno. O mercado interno brasileiro é um fator que não pode ser desconsiderado nesse tipo de análise. O aumento do rendimento do trabalhador brasileiro nos últimos anos provavelmente tem exercido alguma influência sobre tais preços. Por fim, o abate de fêmeas defasados em quatro anos também será uma variável incluída no modelo, isso porque o tamanho do rebanho influencia a disponibilidade de novos animais. A lógica é a seguinte: com o aumento do número de vacas abatidas (possíveis matrizes) espera-se que num prazo de aproximadamente quatro anos (tempo para o bezerro virar boi e ser abatido) haja uma queda na produção futura, como isso, a hipótese é de que no curto prazo essa elevação no abate de vacas faça com que o preço caia, pois a oferta de carne no mercado vai ser maior, entretanto, como o rebanho vai diminuir em um prazo mais longo, o preço tende a se elevar, dada a interação entre oferta e demanda.

Assim, o *benchmark* do primeiro modelo segue a seguinte sequência: pib, exportações, rendimento e defabate\_vacas. O PIB é variável mais exógena do modelo, seguindo assim uma trajetória mais independente das demais, por esse motivo, aparece em primeiro na ordenação, influenciando todas as demais variáveis do modelo. O abate de vacas foi colocada em segundo lugar na ordenação. As exportações, ao refletir a relação do país com o setor externo, afeta os rendimentos e os preços. Os salários são influenciados pelo PIB e pelas exportações, bem como influenciam o abate de vacas.

Já o abate de vacas é influenciado por todas as variáveis do modelo. O ordenamento segue a seguinte equação:

$$\text{arroba} = \text{pib} + \text{exportacoes} + \text{rendimento} + \text{defabate\_vacas} \quad (1)$$

Com o propósito de analisar a estacionaridade de cada série, a seguir, serão realizados testes de raiz unitária para verificar a presença ou não de raiz unitária nas variáveis abordadas no modelo.

### 3.2 Testes de Raiz Unitária

Para verificar se as variáveis seguem uma trajetória de processo estocástico estacionário foi realizado o teste de raiz unitária Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e o teste de Phillip-Perron (PP). A hipótese nula do teste ( $H_0$ ) é de que a série possui raiz unitária, ou seja, é não estacionária.

Os resultados indicam que todas as variáveis são estacionárias a 5% de significância estatística quando em primeira diferença e que as variáveis não são estacionárias quando mensuradas em nível.

Com o propósito de confirmar os testes apresentados no ADF, foi realizado o teste PP, o qual possui a mesma hipótese nula do ADF. Assim, a análise dos valores corrobora, de um modo geral, com as conclusões oriundas do ADF, ou seja, as variáveis são estacionárias a 5% de significância estatística quando em primeira diferença.

Como todas as séries são estacionárias em primeira diferença, e o modelo a ser utilizado será o VAR, o teste de cointegração, a fim de verificar possíveis relações de longo prazo entre as variáveis não é necessário. Após a análise da estacionaridade das séries, a tabela 4 revela o número de *lags*, ótimo, ou seja, quantas defasagens ajustam melhor o modelo.

**Tabela 4: Teste de número ótimo de defasagens modelo**

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-4736.602	NA	3.16e+18	56.78565	56.87900*	56.82354
1	-4677.498	113.9593	2.10e+18	56.37723	56.93735	56.60457
2	-4635.665	78.15550	1.72e+18	56.17563	57.20252	56.59242
3	-4566.712	124.6944	1.02e+18	55.64924	57.14289	56.25548
4	-4519.905	81.84177	7.86e+17	55.38808	57.34850	56.18377*
5	-4494.283	43.26639	7.85e+17	55.38063	57.80781	56.36577
6	-4475.351	30.83550	8.51e+17	55.45330	58.34725	56.62789
7	-4440.889	54.06531	7.70e+17	55.33999	58.70070	56.70403
8	-4414.024	40.53839	7.66e+17	55.31766	59.14513	56.87115
9	-4381.461	47.18810*	7.15e+17*	55.22707*	59.52132	56.97001

Fonte: Elaborada pelos autores

Os testes apresentados na Tabela 4 indicam que o número ótimo de *lags* que ajustam o modelo seria de 0, 4 ou 9. Entretanto a utilização de 9 *lags* se mostrou mais ajustada, pois três testes (LR, FPE e AIC), enquanto 0 e 4 *lags* tiveram apenas um teste indicado cada um. Desse modo, o próximo passo é analisar a robustez do modelo aplicando alguns testes.

### 3.3 Testes de Robustez

Com o propósito de confirmar se o modelo foi bem especificado é importante realizar alguns testes como: autocorrelação residual, normalidade, estabilidade. A Tabela 5 revela o teste de autocorrelação.

[Digite texto]

Tabela 5- teste autocorrelação modelo 1

Lags	LM-Stat	Prob
1	28.17593	0.2998
2	29.70237	0.2356
3	38.34905	0.0428
4	50.78397	0.0017
5	27.24052	0.3440
6	38.38574	0.0424
7	45.72793	0.0069
8	24.92039	0.4668
9	30.25498	0.2149

Fonte: Elaborada pelos autores

A Tabela 5 revela que não há evidência para rejeição da hipótese nula, de inexistência de autocorrelação serial. Assim, o próximo passo é analisar a um teste de normalidade dos resíduos, porém eles não se mostraram normais. Entretanto, esse problema pode ser revertido com a simples inclusão de mais observações no modelo.

Isso não invalida os resultados, pois considerando o teorema do limite central, assintoticamente qualquer que seja a distribuição da variável de interesse para grandes amostras, a distribuição das médias amostrais serão aproximadamente normalmente distribuídas e tenderão a apresentar uma distribuição normal. Finalmente um último teste foi aplicado para verificar a estabilidade do modelo VAR que pode ser observado na Figura 1.

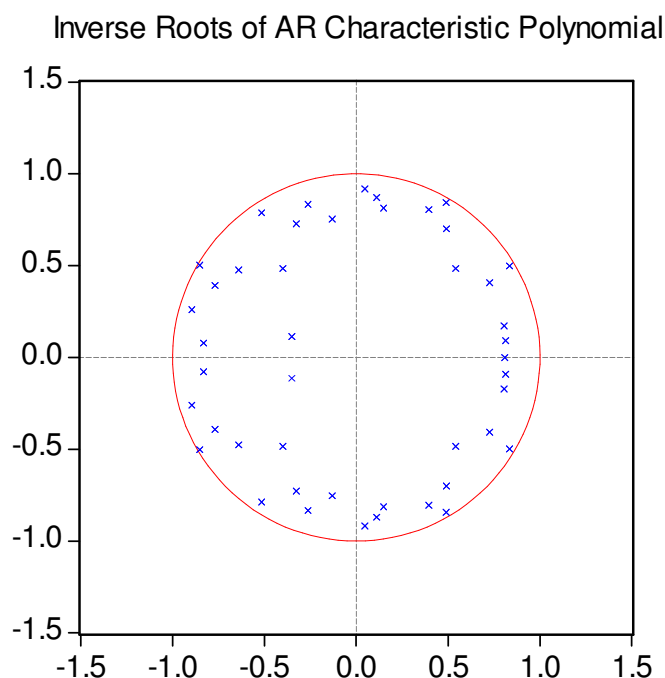


Figura 1 - Teste de estabilidade do VAR.

Fonte: Elaborada pelos autores

O resultado do teste de estabilidade apresentado na Figural revela que o modelos é estável. Desse modo, podemos concluir que o modelo é robusto, outros testes de robustez também foram realizados e nenhum apresenta resultados que comprometam significativamente o modelo. Após realizar os testes de robustez o próximo tópico analisa a decomposição da variância e as funções de impulso resposta com o propósito de verificar quais são os sinais e determinantes da arroba do boi gordo no período de 1995 até 2012.

#### 4 Análise da decomposição da variância da arroba do boi gordo

A análise da decomposição da variância permite observar a importância relativa de cada variável na determinação na arroba do boi gordo. A ordenação utilizada é a estrutural, seguindo o seguinte *benchmark* :darroba,dpib,dexportacoes,drendimentos edefabate\_vacas.

Como é observada na tabela 6, a arroba possui uma clara tendência de autoregressividade, ou seja, os preços da arroba hoje são fortemente influenciados por eles mesmos, uma possível explicação está na característica intrínseca da atividade pecuária, por mais que existam fatores externos que influenciam o preço do boi gordo existe certa independência dos preços em sua trajetória, pois as mudanças na atividade são lentas, considerando que o tempo de maturação de um boi gordo para o abate é de três até cinco anos. Outra explicação advém da própria estrutura dos modelos VAR que acabam dando um peso maior na própria variável em relação as demais do modelo. Mas, um ponto relevante diz respeito ao fato da explicação da arroba pela própria arroba ir declinando com o passar do tempo.

**Tabela 6 – decomposição da variância da Arroba do Boi Gordo**

Period	S.E.	darroba	Dpib	dexportacoes	drendimentos	defabate_vacas
1	1.854902	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
3	2.096221	82.88526	3.223732	9.899603	3.523961	0.467441
4	2.220028	74.67340	4.675012	8.859131	11.28456	0.507894
10	2.413294	66.08051	6.799619	8.955682	12.40752	5.756673
15	2.456463	64.56226	7.567059	9.522646	12.09899	6.249037
18	2.471147	63.88787	8.094993	9.426370	12.15943	6.431345

FactorizationStructural: darrobadpibdexportacoesdrendimentosdefabate\_vacas

Fonte: Elaborada pelos autores

Passando para uma análise período a período, temos que no primeiro período, a arroba é o fator que mais explica o seu próprio preço, isso porque, as demais variáveis não possuem a capacidade de influenciar tão rapidamente assim o preço da arroba do boi gordo, podemos notar essa evolução com o passar dos períodos. No terceiro período, a arroba diminui um pouco seu poder explicativo saindo de 100% para 82,8 %, o PIB explica 3,2% as exportações 9,8%, os rendimentos 3,5% e o abate de vacas defasados 0,46%, assim, o destaque vai para as exportações que já impactam quase 10%.

No quarto período a arroba continua sua trajetória de declínio (74%) e os rendimentos ganham destaque alcançando 11,2% de poder explicativo do preço da arroba do boi gordo. O PIB eleva um pouco seu poder explicativo, as exportações se estabilizam no patamar de 8%, o abate de vacas defasado ainda é insignificante na explicação o que muda no cenário a seguir.



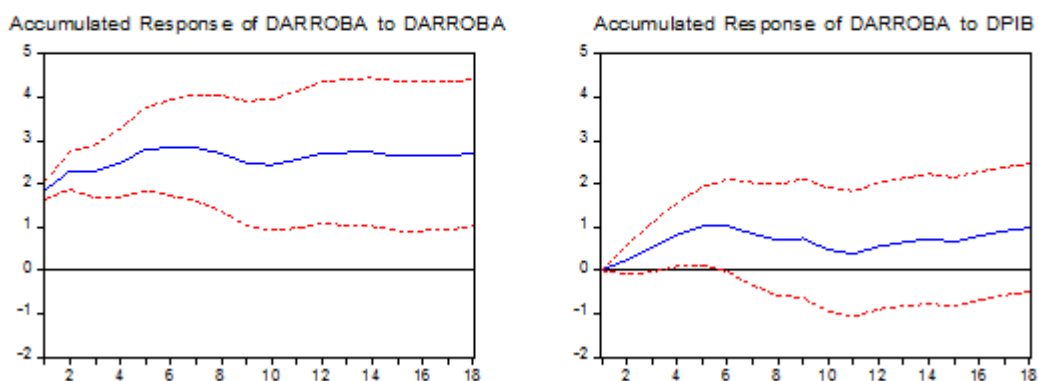
Quando passados 10 períodos o destaque vai para o abate de vacas defasados que sai de 0,5 % de explicação para 5,75%, isso ocorre, pois essa variável leva um certo tempo para conseguir influenciar os preços da arroba do boi gordo, dado o ciclo da pecuária. A própria arroba segue seu processo de declínio conforme vão passando os períodos, o que já é esperado, pois agora existe tempo para que as outras variáveis interfiram, ocorre um maior equilíbrio entre as demais variáveis do modelo, assim, PIB (6,7%), exportações (8,9%), rendimento (12,4%) e o quantitativo de abate de vacas em valores defasados (5,75%), como dito anteriormente. No final do período abordado de 18 meses, a configuração explicativa fica a seguinte: Arroba 63,8%, PIB 8 %, exportações 9,4%, rendimentos 12,1% e abate de vacas defasados 6,4%.

Portanto, fica evidente pela análise da decomposição da variância que todas as variáveis interferem de modo importante no comportamento do preço da arroba do boi gordo. Após a análise da decomposição da variância o próximo passo é abordar a análise das funções impulso resposta da arroba do boi gordo, a fim de verificar como essas variáveis se comportam dado um choque nas demais. Essa análise é muito importante, pois colabora com a decomposição da variância, para que se possa analisar melhor o comportamento do preço do boi gordo em relação às demais variáveis.

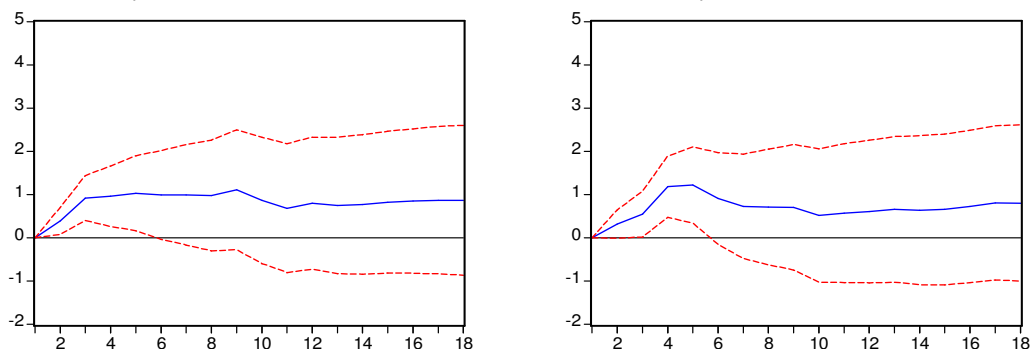
#### 4.1 Análise do impulso resposta do boi gordo

A Análise da função de impulso resposta, figura 2, revela importantes relações entre a arroba do boi gordo com as demais variáveis do modelo. A lógica do gráfico é a seguinte, quando ocorre um impulso positivo em cada uma dessas variáveis explicativas a linha azul nos mostra como o preço da arroba do boi gordo responderia a esse impulso. Podemos observar que a arroba, assim como na decomposição da variância, responde significativamente e positivamente ao seu próprio impulso, isso reflete características inerentes do próprio modelo.

Accumulated Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



Accumulated Response of DARROBA to DEXPORTACOES Accumulated Response of DARROBA to DRENDIMENTO



Accumulated Response of DARROBA to DEFABATE\_VACAS

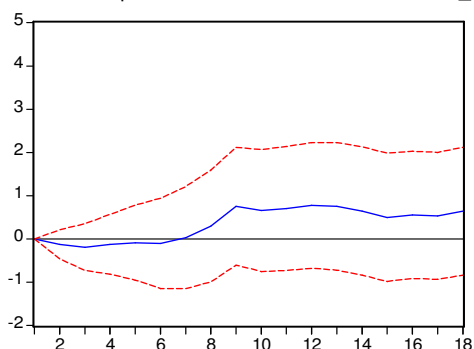
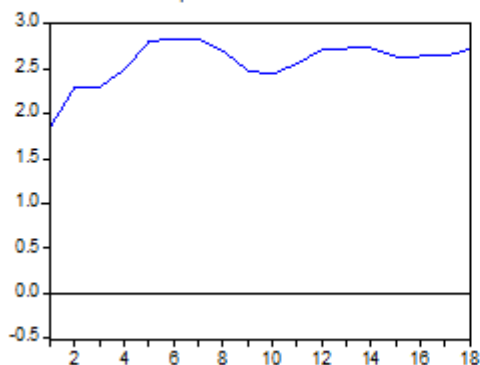


Figura 2 – Resposta da arroba do boi gordo a um choque em: PIB, Exportações, Rendimento e quantitativo de Abate de vacas em valores defasados. Fonte: Elaborada pelos autores.

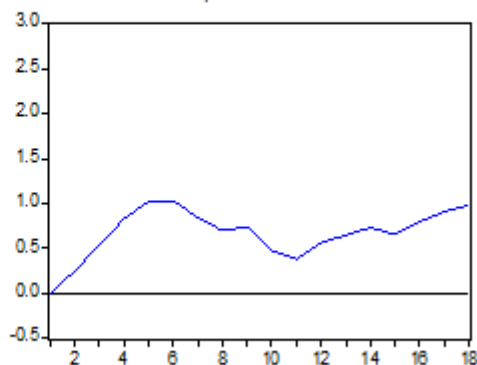
Observando o segundo impulso, pode ser observado que a arroba responde positivamente a um impulso no PIB, ou seja, se o produto brasileiro se elevar, o preço da arroba tende a subir também, isso pode ser explicado, pelo fato do dinamismo econômico ser maior em momentos de elevação do PIB, logo, com maior dinamismo o mercado se aquece e tende a pressionar os preços do boi gordo para cima (Figura 3).

Accumulated Response to Cholesky One S.D. Innovations

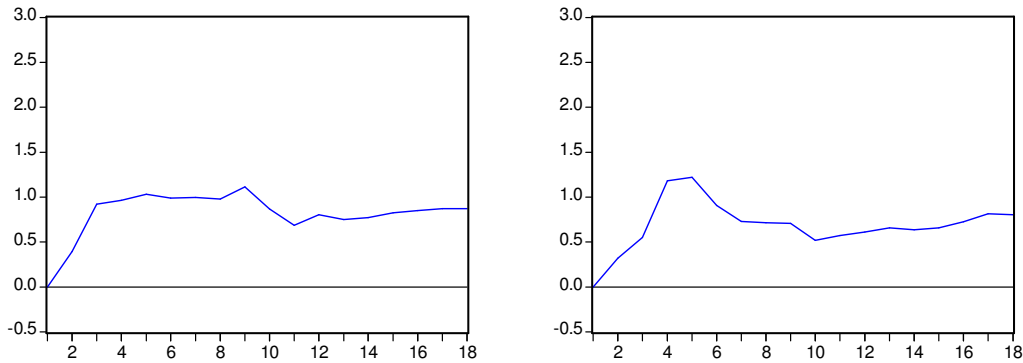
Accumulated Response of DARROBA to DARROBA



Accumulated Response of DARROBA to DPIB



Accumulated Response of DARROBA to DEXPORTACOES Accumulated Response of DARROBA to DRENDIMENTO



Accumulated Response of DARROBA to DEFABATE\_VACAS

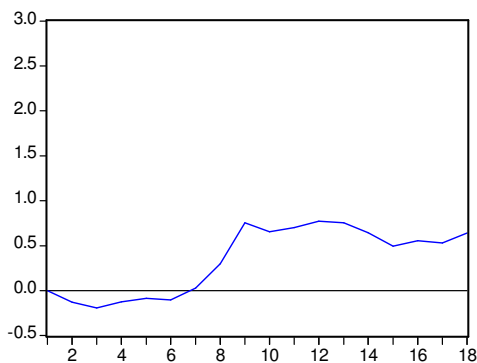


Figura 3 – Resposta acumulada da arroba do boi gordo a um choque em: PIB, Exportações, Rendimento e Abate de vacas defasados. Fonte: Elaborada pelos autores.

As exportações também afetam de modo positivo o preço da arroba do boi gordo. Ora, como a variável é uma *commoditie* exportável, quando as exportações estão pujantes indica um cenário internacional favorável, o que, leva a uma pressão positiva nos preços. Tratando da resposta em relação a uma elevação dos rendimentos, a análise segue a lógica econômica, quando os rendimentos se elevam, os preços da arroba do boi respondem positivamente, subindo também. Isso porque, o mercado interno brasileiro é importantíssimo para o mercado consumidor de carne.

Já a resposta do preço da arroba do boi gordo em relação a uma elevação no abate de vacas possui uma alternância entre, no primeiro momento, negativa e no segundo positiva. Esse resultado segue a seguinte lógica, no primeiro momento quando o abate de vacas se eleva, a oferta de carne se expande e os preços tendem a cair, entretanto, no segundo momento, como essas vacas foram abatidas e conseqüentemente deixaram de ser matrizes, não gerando assim, novos bezerros, o tamanho de rebanho tende a diminuir, logo, ocorre uma redução na oferta de carne, explicando assim, o resultado positivo, quando passado alguns períodos. Na figura 3 podemos observar as respostas de forma acumulada, o que facilita a visualização dessas relações.

Observando a Figura 3 podemos observar que as relações em linhas gerais seguem as mesmas trajetórias do impulso resposta de modo não acumulado. Assim, as conclusões seguem a mesma lógica, indicando relações positivas para todas as variáveis, com exceção do abate de vacas defasados, que inicialmente impacta negativamente e depois positivamente.

## 5 Conclusão

O mercado da carne é de suma importância para a economia brasileira, gerando emprego, renda e abastecendo boa parte do mercado interno brasileiro de consumo. Compreender a dinâmica das relações entre algumas variáveis selecionadas e o preço da arroba do boi gordo é de suma importância para tomada de decisão, das autoridades públicas, agentes privados e consumidores em geral.

O objetivo desse trabalho é analisar como o PIB, os rendimentos dos trabalhadores, as exportações e o abate de vacas interferem no preço da arroba do boi gordo no Brasil no período de 1995 até 2012, para tal, foi utilizada uma metodologia dos modelos autoregressivos VAR e estimado um modelo.

Os resultados indicam que todas as variáveis impactam a arroba do boi gordo de acordo com a lógica econômica do sistema. A decomposição da variância revela que a variância da própria arroba explica boa parte de suas movimentações, principalmente no curto prazo. Isso é esperado, pois as demais variáveis demandam um certo tempo para conseguir influenciar a arroba do boi gordo, dada a demora do ciclo de maturação da pecuária, cria, recria e engorda.

O produto interno bruto interfere positivamente nos preços da arroba, pois uma maior pujança econômica tende a pressionar os preços para cima. Os rendimentos seguem a mesma lógica, uma elevação pressiona os preços da arroba positivamente. As exportações da mesma forma, como se trata de uma *commodity* exportável, quando as exportações apresentam um maior dinamismo o preço da arroba tende a se elevar.

O caso mais emblemático e aqui talvez a grande contribuição da pesquisa diz respeito a análise do impacto do abate de vacas defasados em quatro anos no preço da arroba do boi gordo. O resultado demonstrado nitidamente pela análise de impulso resposta, revela que no curto prazo, uma elevação do abate de vacas (que se tornariam possíveis matrizes) exerce uma pressão negativa no preço da arroba do boi gordo, já que a oferta de carne se expande, todavia, passando alguns períodos essa tendência se reverte e o abate de vacas defasados afeta positivamente o preço do boi gordo. Uma explicação diz respeito ao tamanho do rebanho, pois com a elevação do abate de vacas, o número de novos bezerros e bezerras diminui e passado um prazo de maturação, com o rebanho menor, ocorre um impacto positivo nos preços da arroba do boi gordo.

Dada a relevância do tema, outros trabalhos com outras metodologias e séries de tempo devem ser adotadas para compreender melhor a problemática do mercado da carne no Brasil. Apesar da robustez do modelo adotado, é sabido que toda análise desse tipo é passível de limitações.

## Referências

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes- ABIEC. **Rebanho bovino brasileiro**. 2014. Disponível em [http://www.abiec.com.br/3\\_rebanho.asp](http://www.abiec.com.br/3_rebanho.asp). Acesso em 02 de abril de 2014.

AGRIFATTO. **Análise e Decisão**. 2013. Disponível em <http://www.agrifatto.com.br/?pg=edicoes>. Acesso em 01 de abril de 2014.

BRANDÃO, F. S.. **Tendências para o consumo da carne bovina no Brasil**. Tese Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócio. Programa de Pós Graduação em Agronegócios. Porto Alegre – RS. 2013

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O.. (Coord). **Cadeia produtiva da carne bovina. BRASIL**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - Brasília: IICA, 2007.

CARVALHO, T. B.; ZEN, S.. **Cadeia de pecuária de corte: perspectivas de produção e consumo no Brasil**. In Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER. Campo Grande-MS, 2010.

ENDERS, W. *Applied Econometric Time Series*, 1a Ed., John Wiley & Sons, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística da Produção Pecuária**. Março de 2014. Disponível em [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abat-e-leite-couro-ovos\\_201304\\_publ\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abat-e-leite-couro-ovos_201304_publ_completa.pdf). Acesso em 04 de abril de 2014.

Livestock and Poultry: World Markets and Trade – United States Department of Agriculture – USDA – Novembro de 2013. Disponível em: [http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock\\_poultry.pdf](http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf)

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Mercado Interno de Carne**. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/animal/mercado-interno>> Acesso em 04 de abril de 2014.

SACHS, Jeffrey.. **A volta do espectro de Malthus**. Scientific American Brasil edição 77 - Outubro 2008. Disponível em [http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/falta\\_mundial\\_de\\_alimentos\\_foi\\_prevista\\_por\\_malthus\\_em\\_1798.html](http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/falta_mundial_de_alimentos_foi_prevista_por_malthus_em_1798.html). Acesso em 11/03/2014.

SIMS, C., **Are forecasting models usable for policy analysis?** *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Winter, p. 1-16. 1986.

SIMS, Christopher. *Macroeconomics and reality*, *Econometrica*, v.48, 1980.