

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ANÁLISE DA TRAJETÓRIA DOS PREÇOS DE BOI GORDO
NO MERCADO BRASILEIRO

Bolsista: Igor Arguelles Leão, CNPq

MANAUS
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL
PIB-SA/0043/2012
ANÁLISE DA TRAJETÓRIA DOS PREÇOS DE BOI GORDO
NO MERCADO BRASILEIRO

Bolsista: Igor Arguelles Leão, CNPq
Orientador: Prof. Dr. Waldemar Antonio da Rocha de Souza

MANAUS
2013

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência da Informação e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada pelo Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, foi desenvolvida pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência da Informação e se caracteriza como sub projeto do projeto de pesquisa Bibliotecas Digitais.

“Nunca avalie a altura de uma montanha até que atinja o cume. Quando atingir seu objetivo, verá então com a montanha era baixa”.

(Dag Hammarkjold)

RESUMO

O mercado de boi gordo é importante para a renda do agronegócio brasileiro. Incertezas relativas a fatores que influenciam a formação de preço podem comprometer os resultados das atividades dos agentes da cadeia produtiva da bovinocultura de corte. A avaliação da trajetória dos preços do boi gordo, nos mercados *spot* regionais e futuros, na BM&F-BOVESPA, possibilita a identificação de padrões cíclicos, sazonais e de tendência, nos curto e longo prazo. Nesse sentido, o principal objetivo do estudo é analisar a trajetória dos preços de boi gordo no mercado brasileiro. Para alcançar tal objetivo, foram utilizados dados relativos aos preços de boi gordo, no período de dez anos, do mercado *spot* de Goiás, do indicador CEPEA/ESALQ/USP e do contrato futuro da BM&F-BOVESPA. Os resultados indicam que as cotações de preços futuros foram sempre superiores aos preços praticados no mercado *spot*. Além disso, a análise da média anual de preços nos mercados *spot* e futuro resultou na identificação de fatores que influenciaram na série temporal.

Palavras-chave: Boi gordo. Mercado *Spot*. Mercado futuro. Formação de preço.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo anual da pecuária de corte.....	18
Figura 2 - Fases do ciclo plurianual da pecuária de corte.....	19

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Finalidades dos derivativos.....	13
Quadro 2- Participantes do mercado de derivativos.....	14
Quadro 3- Especificações do contrato futuro de boi gordo com liquidação financeira.....	16

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Preços médios do boi gordo no mercado <i>spot</i> de Goiás.....	23
Gráfico 2- Preços médios mensais do boi gordo no mercado <i>spot</i> de Goiás em 2012	25
Gráfico 3- Preços médios futuros do boi gordo da BM&F-BOVESPA.....	26
Gráfico 4- Preços médios futuros mensais do boi gordo da BM&F-BOVESPA.....	27
Gráfico 5- Preços médios do boi gordo no indicador CEPEA/ESALQ/USP.....	28
Gráfico 6- Preços médios mensais do boi gordo no indicador USP/CEPEA/ESALQ.....	30
Gráfico 7- Preços médios mensais do boi gordo no mercado <i>spot</i> de Goiás e no mercado futuro da BM&F-BOVESPA.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Estatísticas descritivas dos preços do boi gordo no mercado <i>spot</i> de Goiás.....	24
Tabela 2- Estatísticas descritivas dos preços futuros do boi gordo da BM&F-BOVESPA.....	26
Tabela 3- Estatísticas descritivas dos preços do boi gordo no indicador USP /CEPEA/ESALQ.....	29

SUMÁRIO

1. Introdução.....	10
2. Referencial teórico.....	11
2.1 Mercado de boi gordo no Brasil.....	11
2.1.1 Mercado de boi gordo em Goiás.....	12
2.2 Mercados de derivativos.....	12
2.2.1 Mercado futuro de boi gordo no Brasil.....	14
2.3 Formação de preços.....	16
2.4 Administração estratégica de riscos.....	19
3. Referencial metodológico e dados.....	20
4. Trajetória dos preços do boi gordo no mercado brasileiro.....	22
4.1 Trajetória dos preços do boi gordo no mercado <i>spot</i> de Goiás.....	22
4.2 Trajetória dos preços futuros do boi gordo da BM&F-BOVESPA.....	25
4.3 Trajetória dos do boi gordo no indicador USP/CEPEA/ESALQ.....	28
4.4 Preço <i>spot</i> de Goiás e preço futuro.....	30
Referências.....	33
Cronograma.....	36
Agradecimentos.....	37

1. Introdução

O mercado de boi gordo é relevante para a renda do agronegócio brasileiro. O Brasil possui uma das maiores produções bovinas do mundo. Exemplificadamente, em 2011, foram produzidas 9,03 milhões de toneladas de boi gordo do país (USDA, 2013). A produção de gado bovino distribui-se entre frigoríficos, produtores, e demais agentes da cadeia de oferta.

A utilização de mercados de derivativos vem se tornando cada vez mais essenciais. A comercialização de boi gordo, por meio de mercadorias, apresenta-se como um importante instrumento competitivo no mercado nacional. (GAIO; COSTA; OLIVEIRA; 2005).

A mitigação do risco de preço assume papel importante, no novo regime de commodities prevalecente a partir de 2008. O recente regime de preços caracteriza-se por níveis médios de preços e volatilidade mais elevado (EUROPEAN COMMISSION, 2010).

Entretanto, inexistem estudos específicos sobre a trajetória dos preços de boi gordo nas regiões de pecuária no Brasil. Tal fato acarreta a existência de viés e ineficiência nas análises e estratégias operacionais, com impacto direto sobre a gestão de risco. (BRITTAIN; GARCIA; IRWIN, 2011). A avaliação da trajetória dos preços do boi gordo, nos mercados *spot* regionais e futuros, na BM&F-BOVESPA, possibilitará a identificação de padrões cíclicos, sazonais e de tendência, nos curto e longo prazo.

Dessa forma, objetivo geral do projeto é analisar a trajetória dos preços de boi gordo no mercado brasileiro. Para tanto, pretende-se especificamente registrar os preços do boi gordo, nos últimos dez anos, do mercado *spot* de Goiás, do indicador USP/ESALQ/CEPEA e do contrato futuro da BM&F-BOVESPA, série contínua, calcular as estatísticas descritivas das séries temporais dos preços: média, desvio-padrão, assimetria, variância, curtose e coeficiente de variação, e comparar a trajetória individual de cada série de preço, em tabelas e gráficos.

No que se refere à estrutura de trabalho, o presente projeto apresenta, além da parte introdutória e das conclusões, mais três seções. O segundo capítulo apresenta o referencial teórico. Em seguida é mostrada a metodologia, e por último a trajetória de preços do boi gordo.

2. Referencial teórico

2.1 Mercado de boi gordo no Brasil

A atividade pecuária sempre foi importante para o Brasil, pois a história da pecuária brasileira se mistura com a própria história do Brasil. Atualmente a pecuária se firma como uma das atividades mais importantes do agronegócio brasileiro (MEDEIROS; MONTEVECHE, 2005).

O atual cenário internacional tem sido propício para a pecuária brasileira. A entrada de alguns países, entre eles a Rússia e a China como novos consumidores, assim como a melhoria da economia de países emergentes da África e Ásia, determinaram maior demanda por carne bovina, que está sendo atendida principalmente com a carne brasileira (SOUZA, 2008).

O mercado de boi gordo é relevante para a renda do agronegócio do Brasil. O Brasil possui uma das maiores produções bovinas do mundo. A produção brasileira, em 2011, foi de 9,03 milhões de toneladas, o que representa 15,9% da produção mundial, sendo o segundo maior produtor, atrás apenas dos EUA, que produziram 12,048 milhões de toneladas no mesmo período (USDA, 2013). A produção de gado bovino distribui-se entre frigoríficos, produtores, e demais agentes da cadeia de oferta.

Segundo o USDA (2013), o Brasil possui o segundo maior rebanho do mundo, em 2012, com projeções de ter terminado o ano com o rebanho de 247,3 milhões de cabeças, atrás somente da Índia, que alcançou, na mesma projeção, 387,9 milhões de cabeças de bovinos.

A alta de 2,9% do rebanho brasileiro em relação ao ano anterior é considerada pequena diante do crescente aumento do consumo da carne bovina no Brasil, seja pelo maior poder aquisitivo da população, que migrou da classe baixa para a média, seja pelo natural aumento demográfico (SBA, 2013).

Conforme Gaio, Castro e Oliveira (2005):

[...] A comercialização de boi gordo em mercados derivativos, por meio de bolsa de mercadorias, apresenta-se como um importante instrumento competitivo no mercado nacional e vem ganhando importância, pois, com a tendência da profissionalização da atividade, a utilização de mecanismos que garantam preços será cada vez mais ampliada [...].

2.1.1 Mercado de boi gordo em Goiás

Dados do IBGE (2013) apontam que a pecuária goiana é altamente expressiva, O estado de Goiás é o terceiro colocado, no Brasil, em número de exportações de carne bovina *in natura*, com um volume de 155,5 mil toneladas. O rebanho é terceiro, no ranking brasileiro, formado por 21,7 milhões de cabeças, representando mais de 10% do rebanho nacional, já em relação ao número de abates de bovinos no país, Goiás aparece em quarto lugar.

2.2 Mercados de derivativos

Segundo Corrêa e Raíces (2005, p.9):

[...] Derivativo significa uma operação que deriva de algum negócio tradicional do mercado físico ou de algum título negociado no mercado financeiro. Algumas vezes refletem operações comuns; outras, negócios com elevado grau de sofisticação financeira. São derivativos os mercados a termo, de futuros, de *swap*, de *warrant* e de opções [...].

A principal função dos mercados de derivativos é disponibilizar ferramentas para o gerenciamento de riscos, ou seja, transferência de riscos inerentes aos ativos nos quais são baseados entre as partes contratantes. (TERRA INVESTIMENTOS, 2013).

O mercado derivativo possui como principal finalidade a fixação de preço da *commodity*, eliminando o risco da variação de preço, pois há uma inter-relação de interferência entre os preços futuros e os preços à vista do mercado físico (GAIO; CASTRO; OLIVEIRA, 2005).

As principais finalidades dos derivativos quando são operados em mercado financeiro, estão apontadas no Quadro 1:

Hedge	Proteger o participante do mercado físico de um bem ou ativo contra variações adversas de taxas, moedas ou preços.
Alavancagem	Ao adicionar posições de derivativos a seus investimentos, para pode aumentar a rentabilidade total destes a um custo mais barato.
Especulação	Tomar uma posição no mercado futuro ou de opções sem uma posição correspondente no mercado a vista.
Arbitragem	Tirar proveito da diferença de preços de um mesmo produto/ativo negociado em mercados diferentes.

Quadro 1- Finalidades dos derivativos.

Fonte: BM&F-BOVESPA (2013)

No mercado de derivativos, a existência e a atuação de três participantes são imprescindíveis para o sucesso desse mercado. As funções de uns complementam as de outros em uma relação ativa e permanente. Somente isso garante um mercado de derivativos forte e líquido (BM&F-BOVESPA, 2013) Os participantes estão registrados no Quadro 2:

<i>Hedger</i>	Objetivo do hedger é proteger-se contra a oscilação de preços. A principal preocupação não é obter lucro em derivativos, mas garantir o preço de compra ou de venda de determinada mercadoria em data futura.
Arbitrador	Tem como meta o lucro, mas não assume nenhum risco. Sua atividade consiste em buscar distorções de preços entre mercados e tirar proveito dessa diferença ou da expectativa futura dessa diferença. A estratégia do arbitrador é comprar no mercado em que o preço está mais barato e vender no mercado em que está mais caro.
Especulador	Tem como propósito básico obter lucro. Diferentemente dos hedgers, os especuladores não têm nenhuma negociação no mercado físico que necessite de proteção. Sua atuação consiste na compra e na venda de contratos futuros apenas para ganhar o diferencial entre o preço de compra e o de venda.

Quadro 2- Participantes do mercado de derivativos.

Fonte: BM&F-BOVESPA (2013).

2.2.1 Mercado futuro de boi gordo no Brasil

Segundo Marques, Mello e Martines-Filho (2008, p. 40), “os mercados de futuros são mercados nos quais se negociam contratos e compromissos de compra e venda de um produto específico, a um determinado preço no futuro”.

Entre as várias funções desempenhadas, no mercado futuro, existe a facilitação da administração de risco, o auxílio para as empresas preverem preços dos contratos a termo, o provimento de meios para a firma levantar capital adicional e o serviço como fonte de informação para tomadas de decisões (MARQUES; MELLO; MARTINES-FILHO, 2008).

Os contratos negociados, neste mercado, são chamados de contratos futuros ou de derivativos. Eles são padronizados e não possuem distinções entre si, sendo que a

padronização é regulada pelas bolsas de futuros e as regras estabelecidas pelas câmaras de compensação, chamadas de *clering house* (SANTIAGO; CRUZ; LIMA, 2011).

Os compromissos são ajustados financeiramente às expectativas do mercado referentes ao preço futuro daquele produto, por meio do ajuste diário que é mecanismo que apura perdas e ganhos. Além disso, os contratos futuros são negociados somente em bolsas de futuros. No Brasil os contratos futuros são negociados na BM&F-BOVESPA (BM&F-BOVESPA, 2013).

O mercado futuro de boi gordo no Brasil foi iniciado em 1981 e relançado em 1991. A partir daí, sofreu inúmeras reestruturações, principalmente, na relação contratual e nos padrões internos de negociação até chegar ao atual contrato (GAIO; CASTRO; OLIVEIRA, 2005).

Ainda segundo os autores, atualmente o mercado futuro de boi gordo vem atraindo mais agentes interessados no trabalho de *hedge* de preço, ou seja, agentes buscando garantias contra variações indesejadas no valor do produto, o que faz aumentar cada vez mais a importância deste mercado na comercialização do boi gordo. A BM&F-BOVESPA tem registrando um aumento no número de contratos negociados de boi gordo, proporcionando, dessa forma, liquidez para o mercado, gerando, conseqüentemente, maior confiabilidade e segurança para o mesmo.

O contrato futuro de boi gordo com liquidação financeira negociado na BM&F-BOVESPA tem o seu formato atual desde janeiro de 2011. Algumas especificações do contrato de boi gordo estão registradas no Quadro 3:

Objeto de negociação	Bovinos machos, com 16 (dezesseis) arrobas líquidas ou mais de carcaça e idade máxima de 42 (quarenta e dois) meses.
Unidade de negociação	330 (trezentas e trinta) arrobas líquidas.
Meses de vencimento	Vence em todos os meses.
Data de vencimento e último dia de negociação	A data de vencimento e o último dia de negociação ocorrem no último dia útil do mês de vencimento.

Quadro 3 – Especificações do contrato futuro de boi gordo com liquidação financeira

Fonte: BM&F- BOVESPA (2013).

2.3 Formação de preços

Assim como ocorre com qualquer *commodity* agropecuária, a cotação do boi gordo no mercado nacional também se altera de acordo com as variações de oferta e demanda mundial e com as especulações do mercado. Os fatores mais importantes para essa variação são os níveis dos estoques mundiais, a época do ano, a situação climática, e também a concorrência de outros produtos como aves e suínos (GAIO; DE CASTRO; DE OLIVEIRA, 2005).

Ainda segundo os autores, quanto menor os estoques, mais altos são os preços. Outro fator que também interfere nas cotações do boi gordo é a própria produção mundial; quanto maior ela for, menores serão os preços. Cada uma dessas variações tem um mecanismo próprio de influenciar o nível de preços

Conforme Pinatti (2008 *apud* SCHUNTZEMBERGER, 2010) todos os agentes da cadeia tentam influenciar a cotação do preço do boi gordo. Os que atuam antes da sua comercialização almejam uma cotação maior e aqueles que atuam após a sua comercialização desejam o contrário, sendo que a força de cada um é variável ao longo dos períodos.

A formação do preço da arroba do boi depende da demanda e oferta do bem. No caso brasileiro a demanda interna por carne doméstica é superior à externa, mesmo o Brasil possuindo um dos maiores rebanhos comerciais de bovinos do mundo, exporta pouco em vista do que poderia estar sendo exportado. A entrada de investidores, principalmente importadores de carne, no mercado futuro brasileiro é de grande importância para as exportações porque estes podem fazer hedge, o que elimina grande parte dos riscos relacionados ao Brasil (TEODORO, 2001).

Os fatores que contribuem para formação de preços nos mercados especificados, Conforme Menezes, Paz e Zen (2006):

[...] Distribuem-se em aspectos naturais, econômicos, socioculturais, administrativos, dentre outros. Em última análise, esses fatores interferem no nível de oferta e demanda de cada um dos produtos descritos, resultando num preço estipulado pelo mercado, sobretudo para o boi gordo [...].

Os surtos periódicos de febre aftosa influenciam na formação de preços, impactando a produção e processo de precificação de carne bovina brasileira, elevando o grau de riscos para os agentes (TEXEIRA; MAIA, 2008).

Igreja (1987 *apud* MEDEIROS; MONTEVECHE, 2005), afirmou que a formação de preços da bovinocultura de corte está ligada a dois ciclos. Um está relacionado às variações estacionais que ocorrem durante o ano agrícola, o ciclo sazonal. E o segundo, refere-se ao ciclo plurianual.

O ciclo sazonal ou ciclo anual está relacionado às variações ligadas às estações climáticas, que envolvem períodos de chuva e de seca. No primeiro semestre como há um maior volume de chuvas, a qualidade dos pastos aumenta e, conseqüentemente, amplia a oferta de animais provocando queda das cotações. Já no segundo semestre, período de seca, o volume de chuva é baixo as pastagens perdem a qualidade e os gastos com nutrição dos animais sofrem acréscimos, provocando diminuição da oferta de produto e aumento das

cotações (SILVEIRA, 2002 *apud* SANTIAGO; CRUZ; LIMA, 2011). A Figura 1 apresenta o ciclo anual da pecuária de corte.

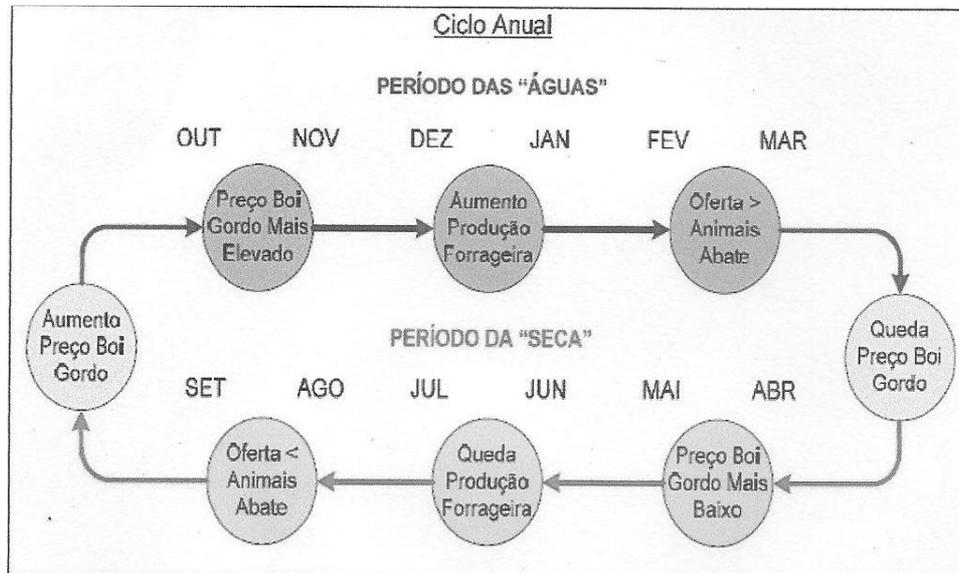


Figura 1 – Ciclo anual da pecuária de corte
Fonte: Medeiros e Montevechi (2005).

Segundo Silveira (2002 *apud* SANTIAGO; CRUZ; LIMA, 2011) o ciclo plurianual é está relacionado às expectativas dos agentes envolvidos no sistema produtivo quanto ao preço do boi gordo no futuro. Essas expectativas variam entre cinco a seis anos, e possuem duas fases. A primeira fase, chamada de fase descendente, tem início quando existe tendência de queda nos preços que leva os produtores a formarem expectativas pessimistas em relação aos preços, dessa forma, pode ocorrer o aumento na oferta, no curto prazo, e no longo prazo, a diminuição da oferta de animais para reposição, e que em períodos futuros pode provocar uma diminuição da oferta de boi gordo. Caso as expectativas formadas em torno do declínio dos preços sofram reversão, o ciclo pecuário entra na segunda fase, a fase ascendente, o que provoca redução da oferta precoce de animais para abate, tendendo aumentar a oferta de animais para reposição. Isso irá provocar o aumento da oferta de animais para abate e, no longo prazo, dará início, novamente, ao ciclo descendente dos preços. A Figura 2 apresenta as fases do ciclo plurianual:

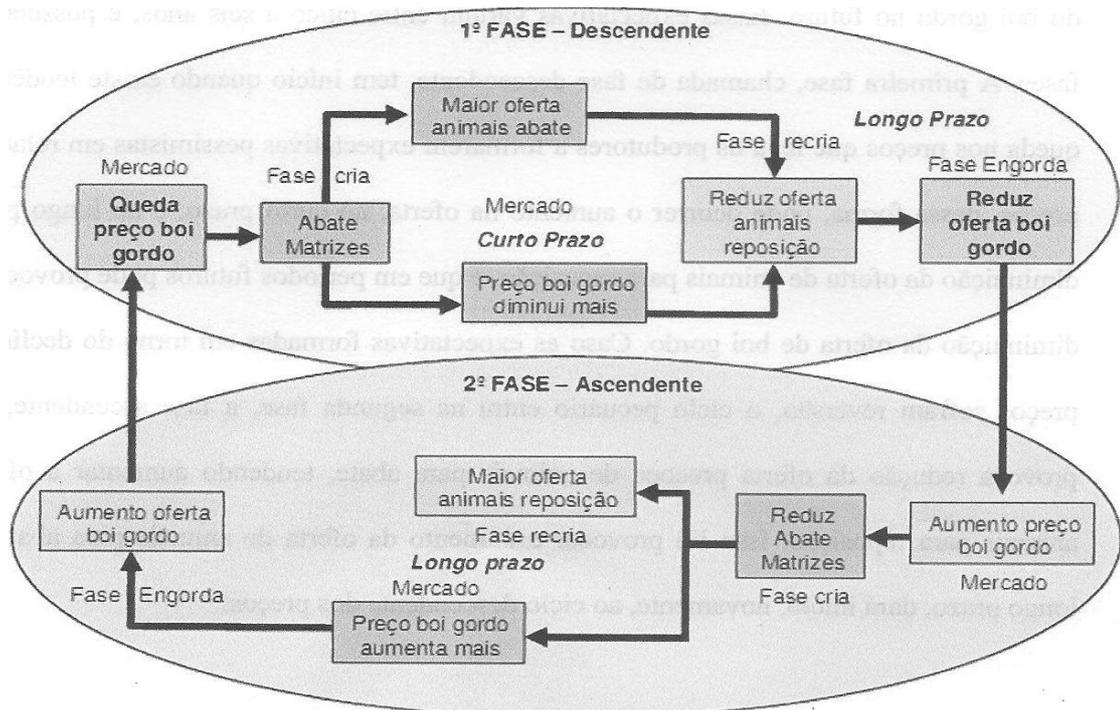


Figura 2 – Fases do ciclo plurianual da pecuária de corte
 Fonte: Medeiros e Montevechi (2005).

2.4 Administração estratégica de riscos

Existem várias dificuldades para se administrar os riscos de preços e para reduzi-las diferentes alternativas de comercialização são buscadas. Dessa maneira, surgem diversos instrumentos, tais como a cédula do produtor rural (CPR), o contrato de opção de venda do governo e os mercados de futuros e de opções (GAIO; CASTRO; OLIVEIRA, 2005).

A importância da administração estratégica de riscos aumentou para os sistemas agropecuários, complexos e industrializados, em especial a gestão de riscos dos riscos operacionais. A mitigação do risco de preço assume papel importante, no novo regime de commodities prevalecente a partir de 2008. O recente regime de preços caracteriza-se por níveis médios de preços e volatilidade mais elevado (EUROPEAN COMMISSION, 2010).

Boehlje e Gloy (2011) registraram alta elevação do risco operacional e financeiro recentemente, em particular dos preços dos produtos agropecuários finais. Tal fato criava a

necessidade de proteger as margens operacionais com trava dos preços de compra de *inputs*, como sementes, adubos e produtos químicos, e dos preços de venda da produção, com operações de *hedge* de risco de preços usando-se os mercados futuros e de opções.

Inexistem estudos específicos sobre a trajetória dos preços de boi gordo nas regiões de pecuária no Brasil. Tal fato acarreta a existência de viés e ineficiência nas análises e estratégias operacionais, com impacto direto sobre a gestão de risco. Por exemplo, uma elevada volatilidade esperada pode aumentar a propensão de um produtor de carne a pagar mais pela proteção de risco. Caso as expectativas não se concretizem, o prêmio adicional resultará em prejuízo (BRITTAIN; GARCIA; IRWIN, 2011).

Assim, uma vez que a volatilidade implícita pode registrar viés e ineficiência sistemáticos, cabe identificar de que maneira os administradores de risco podem empregar métodos alternativos de previsão da volatilidade realizada futura. (SOUZA et al, 2012). Portanto, a avaliação da trajetória dos preços do boi gordo, nos mercados spot regionais e futuros, na BM&F-BOVESPA, possibilitará a identificação de padrões cíclicos, sazonais e de tendência, nos curtos e longos prazos.

3. Referencial metodológico e dados

Inicialmente foram levantados os preços diários da arroba do boi gordo no mercado físico do Estado de Goiás, no indicador USP/ESALQ/CEPEA e no mercado futuro da BM&F-Bovespa na série temporal compreendida entre meses de janeiro de 2003 a dezembro de 2012.

Os preços da arroba do boi gordo no mercado *spot* de Goiás e no indicador USP/ESALQ/CEPEA foram obtidos junto ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) da

Universidade do Estado de São Paulo (USP), enquanto os preços do boi gordo no mercado futuro tiveram como fonte as cotações disponibilizadas pela BM&F-Bovespa.

Com os valores dos preços diários, foram calculados os valores mensais médios da arroba do boi gordo no mercado físico do Estado de Goiás, no indicador USP/ESALQ/CEPEA e no mercado futuro da BM&F-Bovespa e organizados em tabelas e gráficos para possibilitar a visualização do comportamento dos preços nesses mercados.

Os métodos estatísticos são aplicados para avaliar a trajetória dos preços do boi gordo no mercado brasileiro. Exemplificadamente algumas fórmulas usadas, coma a média, variância, desvio-padrão e coeficiente de variação (BUSSAB; MORENTIN, 2011):

A média calcula o ponto médio de um conjunto de dados amostrais. Fórmula:

$$X_{\text{médio}} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{n-1} + X_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

$i = 1$ até n , subscrito, número de dados da amostra; $\sum_{i=1}^n$ = operador de somatório, representado pela letra grega SIGMA; na parte inferior indica o início dos dados ($i=1$) e na superior o final da série (n).

A variância é uma medida de dispersão dos dados em torno da média. Fórmula:

$$Var(X_i) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Contudo, a variância muitas vezes não possui sentido real, pois as dimensões finais do resultado são elevadas ao quadrado na hora de neutralizar os sinais negativos. Por isso foi introduzido um método adicional.

O desvio-padrão é a raiz quadrada da variância. Fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

O último método estatístico relevante para a pesquisa é o cálculo do coeficiente de variação que é o desvio-padrão dividido pela média. Fórmula:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

O coeficiente de variação expurga o efeito do valor da média sobre o desvio-padrão; quanto menor, mais centrada na média é a distribuição e vice-versa.

4. Trajetória dos preços do boi gordo no mercado brasileiro

4.1 Trajetória dos preços do boi gordo no mercado *spot* de Goiás

Após quatro anos de cotações baixas, os preços do boi gordo, em Goiás, subiram em 2007-2008, impulsionados pela baixa oferta e intensa demanda de boi gordo. Em 2005, por causa dos baixos preços e ao aumento dos custos, o setor elevou o volume de abate de animais, e com o abate diminuiu o número de bezerros e conseqüentemente o rebanho reduziu, baixando dessa forma a oferta (FOLHA DE SÃO PAULO, 2008). Nos anos de 2009 e 2012 houve redução na cotação de boi gordo, em relação ao ano de 2009, o efeito-contágio da crise financeira de 2008, sentido nos países emergentes a partir do segundo semestre daquele ano, e que gerou uma baixa generalizada nas cotações das *commodities*, inclusive as agropecuárias (PRATES; CUNHA, 2009). Já em 2012, a pecuária de corte bovina apresentou um desempenho negativo em função da maior oferta de animais terminados ao longo do ano, incluindo o acréscimo nos abates de fêmeas. (SCOT CONSULTORIA, 2013). Por outro lado, os anos de 2010 e 2011 apresentaram os maiores valores de média anual de preço, por conta dos prejuízos de 2009, o confinamento foi menor, houve uma redução do rebanho e a oferta de animais foi bastante restrita. Paralelamente, a demanda externa também esteve bastante em alta, 2010 também foi um ano de capitalização no setor, haja vistos os investimentos que foram feitos, apostando suas fichas no próximo ano pelos pecuaristas (DCI,

2010). O Gráfico 1 apresenta os preços médios do boi gordo no mercado à vista ou *spot* de Goiás, nos últimos 10 anos.

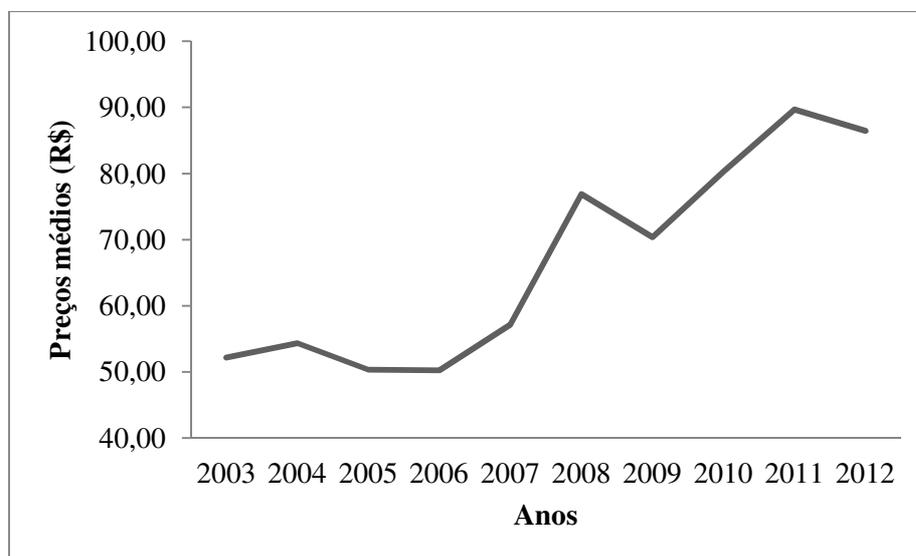


Gráfico 1 – Preços médios do boi gordo no mercado *spot* de Goiás.
Fonte: CEPEA (2013).

Os preços do boi gordo, no Mercado *spot* de Goiás, sofreram diversas variações. A curtose negativa em todos os anos analisado, exceto em 2007 e 2009, demonstra que poucos valores ficaram concentrados em torno da média de preços. O baixo desvio-padrão (DP), o baixo coeficiente de variação (CV) e a curtose e assimetria positivas, indica que 2009 foi o ano dos analisados no mercado *spot* de Goiás, que apresentou mais baixa variação de preço. Conforme registra a Tabela 1.

ANO	Variância	DP	CV	Assimetria	Curtose
2003	9,15	3,03	5,80%	0,00	-0,94
2004	3,35	1,83	3,37%	0,79	-0,26
2005	8,50	2,92	5,79%	0,01	-1,26
2006	15,26	3,91	7,77%	0,98	-0,13
2007	38,31	6,19	10,83%	1,19	0,66
2008	43,10	6,56	8,54%	-0,23	-1,51
2009	4,92	2,22	3,15%	1,29	1,51
2010	99,55	9,98	12,43%	1,00	-0,02
2011	14,20	3,77	4,20%	0,51	-0,63
2012	14,94	3,87	17,29%	0,53	-0,57

Tabela 1 - Estatísticas descritivas dos preços do boi gordo no mercado *spot* de Goiás.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Durante o último ano, os preços médios do boi gordo sofreram grande variabilidade. Após iniciar os três primeiros meses do ano com queda nas cotações, o preço do boi gordo teve ligeira alta no mês de abril. A concorrência com frigoríficos paulistas, que compram animais de Goiás por conta da oferta pequena em São Paulo, influenciou na alta (SCOT CONSULTORIA, 2012). Nos meses seguintes, os preços registraram pequenas quedas e aumentos, já entre setembro e outubro, a alta foi relativamente grande. No fim de novembro, boa parte dos frigoríficos não negociava e testava valores menores para a arroba do boi gordo. A pressão de baixa funcionou em Goiânia, e a cotação caiu (Rural BR, 2012). O Gráfico 2 fornece os preços médios de 2012:

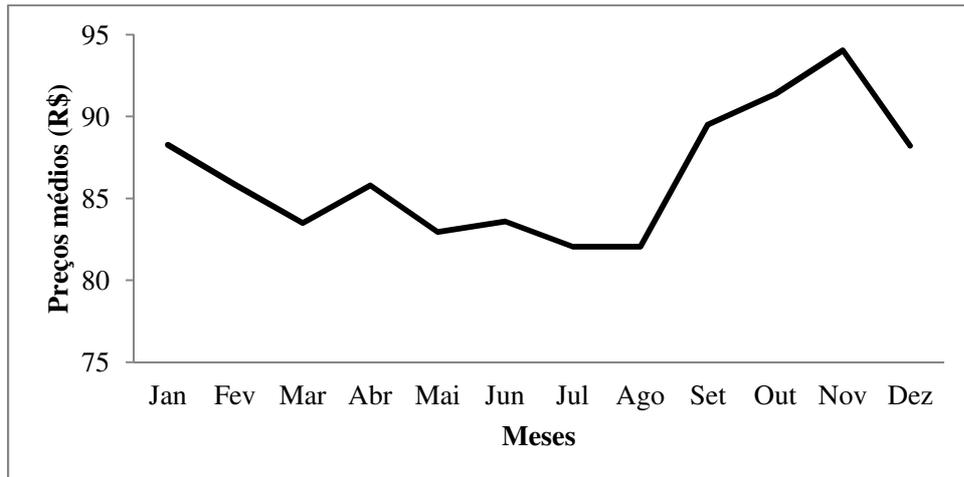


Gráfico 2 – Preços médios mensais do boi gordo no mercado *spot* de Goiás em 2012.

Fonte: CEPEA (2013).

4.2 Trajetória dos preços futuros do boi gordo da BM&F-BOVESPA

Os preços médios futuros do boi gordo tiveram aumento acentuado em 2008, após anos de preços entre 50,00 a 60,00 reais, os efeitos da crise de 2008, que afetaram negativamente as exportações de carne brasileira, se diluíram. A alta de preços é decorrente da elevação do consumo pela melhora do poder aquisitivo da população brasileira e pela baixa oferta do produto (CULTURA AGORNEGÓCIOS, 2010). O Gráfico 3 apresenta os preços médios futuros do boi gordo da BM&F-BOVESPA, nos últimos 5 anos.

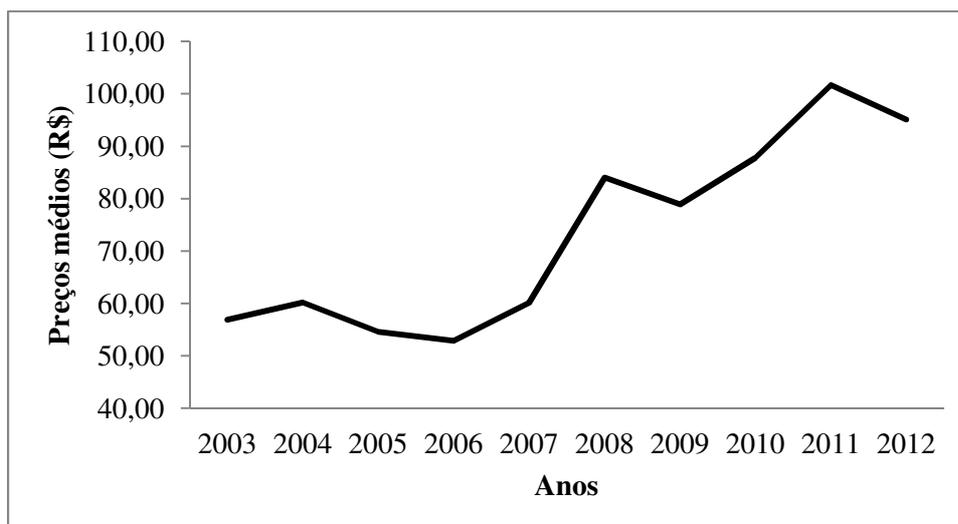


Gráfico 3 – Preços médios futuros do boi gordo da BM&F-BOVESPA.
Fonte: BM&F-BOVESPA (2013).

Em todos os anos analisados, exceto em 2006, a curtose dos preços futuros foi negativa, ou seja, a variação dos preços foi elevada. Em 2010, a variância, o desvio-padrão (DP) e o coeficiente de variação (CV) alcançam o maior valor do período, indicando que os preços oscilaram muito. Já a assimetria registrou anormalidade positiva em 2004-2007, 2010 e 2011. Conforme mostra a Tabela 2:

ANO	Variância	DP	CV	Assimetria	Curtose
2003	9,23	3,04	5,34%	-0,06	-0,93
2004	2,72	1,65	2,74%	0,00	-0,96
2005	9,59	3,10	5,67%	0,11	-0,87
2006	18,73	4,33	8,19%	1,10	0,25
2007	39,18	6,26	10,42%	0,72	-0,35
2008	58,73	7,66	9,12%	-0,23	-1,39
2009	7,99	2,83	3,58%	-0,38	-0,50
2010	113,08	10,63	12,11%	0,85	-0,37
2011	7,04	2,65	2,61%	0,36	-0,33
2012	6,20	2,49	2,62%	-0,05	-0,52

Tabela 2 - Estatísticas descritivas dos preços futuros do boi gordo da BM&F-BOVESPA.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Assim como no mercado spot de Goiás, os preços médios futuros da BM&F-BOVESPA registraram queda nos primeiros meses do ano. Em abril e em agosto, os preços voltaram a crescer, mas foi somente em setembro que os preços realmente alavancaram. Tal aumento de preço se refletiu principalmente na diminuição da oferta de animais criados a pastos por causa do inverno (SCOT CONSULTORIA, 2012). Os preços médios futuros fecharam o ano com uma queda, em relação ao ano passado, já que com a baixa nos preços do bezerro, pecuaristas começaram a destinar mais vacas para o abate, ampliando a oferta como um todo. (FECOMBUSTÍVEIS. 2012). A trajetória mensal dos preços médios, em 2012, está demonstrada no Gráfico 4:

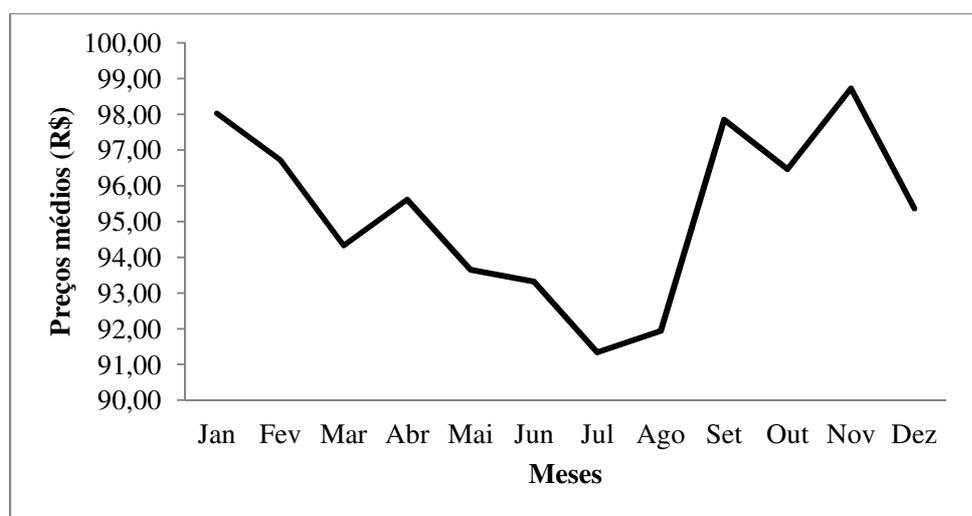


Gráfico 4 – Preços médios futuros mensais do boi gordo da BM&F-BOVESPA.
Fonte: BM&F-BOVESPA (2013).

4.3 Trajetória dos do boi gordo no indicador USP/CEPEA/ESALQ

O Gráfico 5 apresenta os preços médios do boi gordo no indicador USP/CEPEA/ESALQ, nos últimos 5 anos.

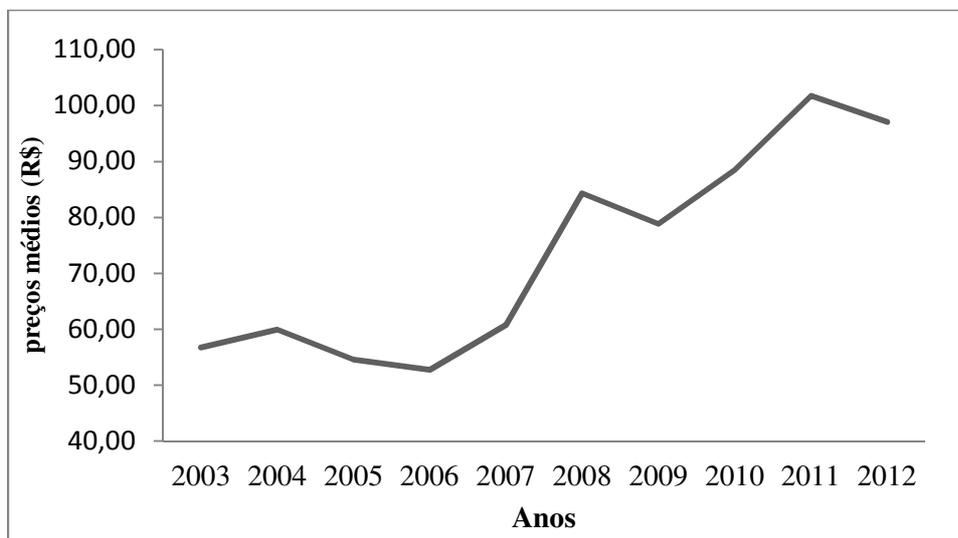


Gráfico 5 – Preços médios do boi gordo no indicador CEPEA/ESALQ/USP.
Fonte: CEPEA (2013).

. A curtose é negativa em todos os anos do período analisado, exceto 2007. Com a menor variância, desvio-padrão e coeficiente de variação, 2004 é o ano que ocorreu menos variações, em relação aos demais anos analisados, já o ano de 2010 foi o que mais teve mais oscilações em seu preço. Conforme está presente na Tabela 3:

ANO	Variância	DP	CV	Assimetria	Curtose
2003	7,04	2,65	4,68%	-0,36	-0,93
2004	1,73	1,31	2,19%	-0,01	-1,01
2005	8,67	2,94	5,40%	0,11	-0,82
2006	18,02	4,25	8,05%	0,95	-0,23
2007	42,75	6,54	10,75%	0,99	0,08
2008	51,25	7,16	8,49%	-0,14	-1,61
2009	8,82	2,97	3,77%	-0,04	-0,59
2010	134,85	11,61	13,12%	0,94	-0,27
2011	8,92	2,99	2,94%	0,15	-0,68
2012	7,37	2,72	2,80%	-0,37	-0,59

Tabela 3 - Estatísticas descritivas dos preços do boi gordo no indicador USP/CEPEA/ESALQ.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Assim como os outros mercados da análise, os preços médios do indicador USP/CEPEA/ESALQ também tiveram queda nos primeiros meses do ano, as negociações estiveram mais lentas, refletindo a cautela de frigoríficos quanto a novas aquisições. Com exceção de abril, todos os meses tiveram quedas até chegar a setembro. Nesse mês a oferta de animais para abate esteve restrita. A menor disponibilidade de boi acabou reduzindo o volume de carne no atacado (CEPEA, 2013). Conforme mostra o Gráfico 6:

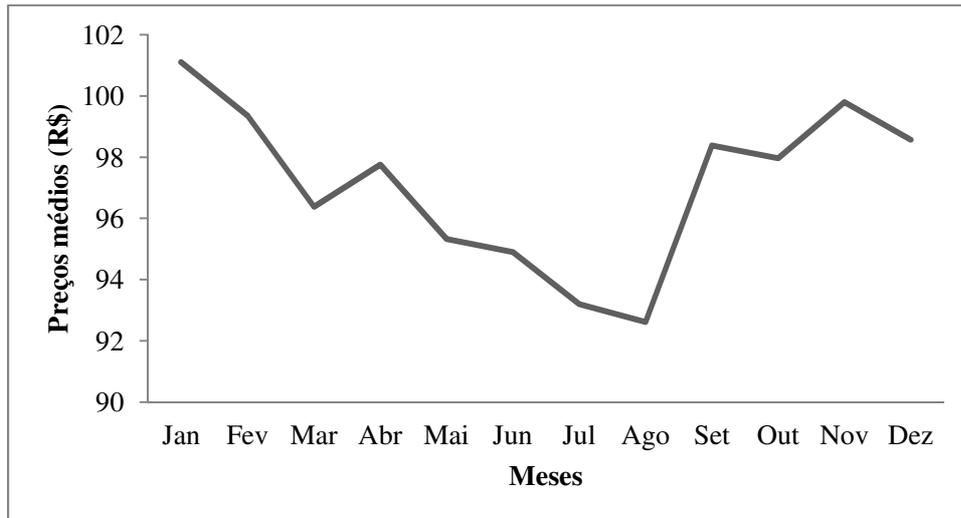


Gráfico 6 – Preços médios mensais do boi gordo no indicador USP/CEPEA/ESALQ
Fonte: CEPEA (2013).

4.4 Preço *spot* de Goiás e preço futuro

Da mesma forma que Oliveira Neto (2008) constatou em sua análise dos preços do boi gordo do Estado de Goiás entre 1997 a 2007, é possível detectar uma relação entre as cotações da arroba no mercado físico e no mercado futuro, com a manutenção do preço futuro em níveis superiores ao preço *spot* por toda série analisada. No Gráfico 7 são representadas as séries de preços médios do boi gordo no mercado *spot* de Goiás e no mercado futuro da BM&F-Bovespa em 2013.

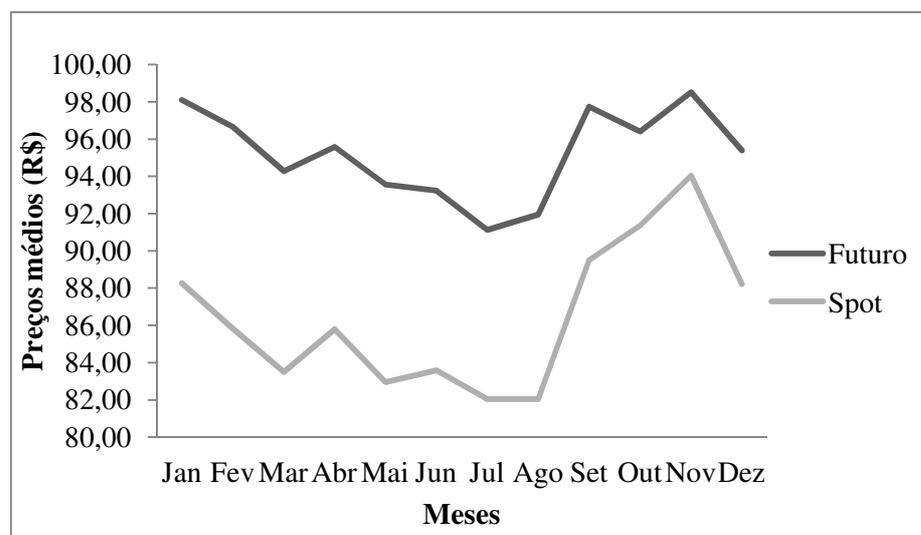


Gráfico 7 – preços médios do boi gordo no mercado *spot* de Goiás e no mercado futuro da BM&F-Bovespa em 2013
Fonte: CEPEA (2013), BM&F-BOVESPA (2013).

Observou-se no primeiro semestre do ano que as cotações caíram impulsionadas pelo aumento da oferta de animais, já no segundo semestre com o período de seca, as ofertas diminuíram e as cotações futuros e do mercado *spot* aumentaram. Nos meses iniciais do período da entressafra (junho, julho e agosto) ocorreu uma acentuação da diferença entre os preços à vista do boi gordo no mercado de físico de Goiás e o preço futuro na BM&F-Bovespa. As incertezas que rodeiam a proximidade da entrega do produto, em relação a oferta do boi na entressafra, e as perspectivas quanto ao novo ciclo de produção que se inicia podem ter levado a esse enfraquecimento da base mais acentuado nesses meses.

5. Conclusão

O presente estudo teve como objetivo analisar a trajetória dos preços de boi gordo no mercado brasileiro. De maneira específica, o projeto teve como objetivos registrar os preços do boi gordo, nos últimos dez anos, do mercado *spot* de Goiás, do indicador USP/ESALQ/CEPEA e do contrato futuro da BM&F-BOVESPA, calcular as estatísticas descritivas das séries temporais dos preços e comparar a trajetória individual de cada série de preço, em tabelas e gráficos.

Contatou-se que ao longo dos dez anos analisados, as cotações de preços futuros foram sempre superiores aos preços praticados no mercado *spot*. Padrão igual foi observado por Oliveira Neto (2008) ao analisar a série de preços do boi gordo de Goiás no período de janeiro 1997 a outubro 2007.

A análise da média anual de preços nos mercados *spot* e futuro resultou na identificação de fatores que influenciaram na série temporal. A diminuição da oferta, oriunda da crise que o setor vivia, fez com a demanda aumentasse e o preço subisse de forma mais elevada a partir de 2008. Observando mensalmente os preços médios, em 2012, foi possível perceber a ocorrência de outros fatores como o clima, com as chuvas, no primeiro semestre de 2012, os pastos ficaram com melhor qualidade, e conseqüentemente a oferta subiu e as cotações caíram. A cautela de frigorífico em fazer novos investimentos nesse período fez com que as negociações ficassem lentas. No segundo semestre ocorreu seca em algumas regiões, fazendo que a oferta diminuísse e as cotações subissem.

Como sugestão para trabalhos futuros, indica-se uma investigação aprofundada no estudo de instrumentos que possibilitem a mitigação dos riscos relacionados à bovinocultura de corte por meio de operações de *hedge* com o uso de mercados derivativos.

Referências

BRITTAIN, L.; GARCIA, P.; IRWIN, S. H. *Live and feeder cattle options markets: returns, risk, and volatility forecasting*. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, vol. 36, n. 1, 2011. pp. 28-47.

BM&F-BOVESPA. Bolsa de Mercadorias e Futuros e Bolsa de Valores de São Paulo, Boletim on-line. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/home.aspx?idioma=pt-br>. Acesso em 6 Janeiro 2013.

BUSSAB, W. O.; MORENTIN, P. A. *Estatística básica*. 7ª edição. Saraiva Editores, 2011

CEPEA. Centro de Estudos Avançados Em Economia Aplicada - ESALQ/USP. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/cepea/>. Acesso 21 Janeiro 2013.

CORRÊA, A.L; RAÍCES, C. *Derivativos agrícolas*. São Paulo: Editora Globo, 2005.

CULTURA AGRONEGÓCIOS. Demanda forte eleva o preço da carne. 2010. Disponível em: <http://www.cultura.agr.br/open.php?id=124>. Acesso em 28 Junho 2013.

DCI. Diário Comercio Industria & Serviços, Preço do boi gordo cai, mas fechará ano com alta recorde. 2010. Disponível em: <http://www.dci.com.br/agronegocios/preco-do-boi-gordo-cai,-mas-fechara-ano-com-alta-recorde-----id242507.html>. Acesso 28 Junho 2013.

EUROPEAN COMMISSION. *Commodity price volatility: International and EU perspective*. Disponível em: http://ec.europa.eu/index_en.htm. Acesso em 6 janeiro 2013.

FECOMBUSTÍVEIS. Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e Lubrificantes. Disponível em: <http://www.fecombustiveis.org.br/>. Acesso em 28 Dezembro 2012.

FOLHA DE SÃO PAULO. Preço do boi gordo deve permanecer em alta por mais dois anos. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi2201200836.htm>. Acesso em 28 junho 2013.

GAIO, L. E. ; CASTRO JUNIOR, L. G. ; OLIVEIRA, A. R. . Causalidade e Elasticidade na transmissão de preço do boi gordo entre regiões do Brasil e a Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F). *Organizações Rurais e Agroindustriais (UFLA)*, Lavras, v. 7, n.3, p. 282-297, 2005.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores IBGE – estatística da produção pecuária. 2013. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201204_publ_completa.pdf. Acesso em 20 Junho 2013.

MARQUES, P.V; MELLO, P.C; MARTINES-FILHO, J.G. *Mercados Futuros Agropecuários, exemplos e aplicações para o mercado brasileiro*, Editora campos, São Paulo, 1ª Ed., 2008.

MEDEIROS, A. L. ; MONTEVECHI, J. A. B. . Modelagem da equação de previsão do preço da arroba de boi gordo através da regressão linear múltipla. In: XII SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2005, Bauru. XII SIMPEP. Bauru: UNESP, 2005. v. 1.

MENEZES, S. M. ; PAZ, A. R. ; DE ZEN, S. . Formação de preços nos mercados de boi gordo e carne. In: Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo, 2006, Piracicaba. 14º SIICUSP, 2006. Disponível em: <http://gvpesquisa.fgv.br/publicacoes/pibic/o-impacto-da-internacionalizacao-da-bmf-na-cotacao-da-arroba-do-boi-gordo>. Acesso em 6 Janeiro 2013.

OLIVEIRA NETO, Odilon J. de. Análise da operações de *hedge* do boi gordo no mercado futuro da BM&F para o Estado de Goiás. 2008. 80 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008. Disponível em: http://ppagro.agro.ufg.br/uploads/170/original_Analise-das-operacoes-de-hedge-Goias.pdf. Acesso em 28 Junho 2013.

PRATES, Daniela M.; CUNHA, André M. O efeito contágio da crise financeira global nos países emergentes. In: Encontro Nacional de Economia Política. Anais. São Paulo: PUC-SP, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/17137>>. Acesso em 22 maio 2013.

SANTIAGO, L. A. T; Cruz, A.C; LIMA, I. B. Análise de Hedge de Agentes do Mercado Paulista de Boi Gordo Com Contratos da BMF&BOVESPA no Período 2006-2010. In: 49º Congresso da SOBER- Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural, Belo Horizonte, 2011.

SBA. Sistema Brasileiro de Agronegócio. Disponível em: <http://www.sba1.com>. Acesso em 7 janeiro 2013.

SCOT CONSULTORIA. Notícias - Agronegócios na Mídia. Disponível em: <http://www.scotconsultoria.com.br/>. Acesso em 28 Dezembro 2012.

SCHUNTZEMBERGER, A. M. S. Análise do comportamento dos preços do boi gordo na pecuária de corte paranaense: período 1994-2009[Dissertação], Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2010. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/73149276/Dissertacao-Amanda-Versao-Final>. Acesso em 8 Janeiro, 2013.

SOUZA, F. S. O mercado de carne bovina no Brasil. Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 427-434, 2008.

SOUZA, W. A. R. ; CARMO FILHO, M. M. ; SANTIAGO, et al . Avaliação da eficiência preditiva de volatilidade implícita e média móvel para os preços futuros de boi gordo do Brasil. In: EnANPAD 2012, Rio de Janeiro (RJ). EnANPAD, 2012. Disponível em: http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2012/FIN/Tema%2003/2012_FIN51.pdf. Acesso em 5 Janeiro 2013.

TEIXEIRA, G. S.; MAIA, S. F. Impacto da febre aftosa no preço da arroba do boi gordo, recebido pelo produtor no Brasil. Revista de Economia e Agronegócio, vol. 6, n. 2, 2008. pp. 195-214.

TEODORO JUNIOR, J. H. P. . O Impacto da Internacionalização da BMF na Cotação da Arroba do Boi Gordo. 2001. (Relatório de pesquisa)

TERRA INVESTIMENTOS. Mercado de Derivativos. Disponível em: http://www.terrafuturos.com.br/mercados_derivativos.php. Acesso em 5 janeiro 2013.

USDA. *United States Department of Agriculture*. Disponível em: <http://www.usda.gov>. Acesso em: 3 Janeiro 2013.

AGRADECIMENTOS

Deixo expressos meus sinceros agradecimentos a Deus, por ter me iluminado. A minha família pelo apoio. Ao CNPq pelo incentivo ao desenvolvimento deste trabalho. Ao meu orientador Prof. Dr. Waldemar Souza, pelo apoio, sugestões e idéias. A UFAM por ter dado oportunidade na realização deste projeto.