

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM ADMINISTRAÇÃO

EVEMILIA SOUSA

ANÁLISE DA VOLATILIDADE DOS PREÇOS FUTUROS DO AÇÚCAR

João Pessoa-PB

2015

EVEMILIA SOUSA



EVEMILIA SOUSA

ANÁLISE DA VOLATILIDADE DOS PREÇOS FUTUROS DO AÇÚCAR

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Administração no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba.

Área de Concentração: Administração e Sociedade.
Linha de Pesquisa: Informação e Mercado.

Orientador: Prof. Dr. Sinézio Fernandes Maia

João Pessoa - PB

2015

EVEMILIA SOUSA

ANÁLISE DA VOLATILIDADE DOS PREÇOS FUTUROS DO AÇÚCAR

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Administração no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba.

Área de Concentração: Administração e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Informação e Mercado.

Dissertação aprovada em: 26/02/2015

Banca examinadora:

Prof. Dr. Sinézio Fernandes Maia
Orientador (PPGA/UFPB)

Prof. Dr. Aldo Leonardo Cunha Callado
Examinador Interno (PPGA/UFPB)

Prof. Dr. Ricardo Chaves Lima
Examinador Externo (PPGE/UFPE)

*A toda a minha família, em especial,
à minha irmã Vilma, ao seu esposo
Eduardo e aos meus pais, Custódia
(in memoriam) e Raimundo.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pela minha saúde e da minha família e pela força e coragem para realizar essa qualificação profissional.

Aos meus pais, Custódia (*in memoriam*) e Raimundo, que sempre foram exemplo de caráter, dignidade, perseverança e honestidade. Creio firmemente que os esforços despendidos para criar e educar sete filhos não foram em vão; todos os momentos de dificuldades e aflições vividos são agora recompensados pela certeza de ter filhos dignos.

Aos meus irmãos (as) Manoel, Adão, Adelson, Maria Divina e Ceci, agradeço pela torcida, mesmo à distância. À minha irmã Vilma e seu esposo Eduardo, agradeço imensamente pelo apoio e incentivo para realização desta qualificação profissional.

Agradeço ao Professor Dr. Sinézio Fernandes Maia, pela sua dedicação como orientador. Minha gratidão pela orientação, paciência e compreensão, não apenas para a realização desta pesquisa, mas durante todo o período em que estive ligada ao Programa.

Aos membros da Banca Examinadora, Prof. Dr. Aldo Leonardo Cunha Callado e Prof. Dr. Ricardo Chaves Lima, por aceitarem apreciar a minha dissertação e pelas contribuições recebidas tanto no projeto de qualificação quanto na defesa do trabalho final.

O meu agradecimento a todo o corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) da UFPB e aos demais colaboradores do Programa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, pela bolsa concedida em alguns períodos do curso.

Aos meus colegas da Turma 38, em especial às minhas amigas Mariucha Nóbrega e Patrícia Carvalho, que compartilharam muitos momentos de dificuldades e alegrias nessa etapa.

Finalmente, agradeço a todos os que contribuíram, incentivaram e me apoiaram direta ou indiretamente nesta conquista.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a dinâmica e transmissão da volatilidade dos preços futuros do açúcar negociados na Bolsa de Nova York para o mercado à vista brasileiro entre os anos de 2003 e 2014. A dinâmica da volatilidade foi estimada através dos modelos da família ARCH: GARCH, EGARCH e TARCH. No intuito de verificar a transmissão dos preços do mercado futuro estrangeiro para os preços do mercado à vista brasileiro, aplicou-se o teste de cointegração de Engler & Granger (1987). Os resultados indicaram: a) a existência de cointegração entre os preços do mercado futuro estrangeiro do açúcar com os preços do mercado à vista brasileiro, evidenciando que informações dos preços do mercado futuro são transmitidas para os preços do mercado à vista, nos três períodos analisados; b) acentuada volatilidade do mercado futuro do açúcar, resultante do somatório dos coeficientes de persistência da volatilidade; c) presença do efeito assimetria da volatilidade; d) ausência do efeito alavancagem; e) no período 1 (20/05/2003 a 30/04/2014), o modelo EGARCH (2,1), apresentou o melhor ajustamento na estimação da dinâmica da volatilidade dos retornos futuros do açúcar, considerando os critérios AIC e SBC; f) no período 2 (20/05/2003 a 21/06/2012), ocorreu igualmente o melhor ajustamento através do modelo EGARCH (2,1); g) no período 3 (22/06/2012 a 30/04/2014), o modelo GARCH (1,1) foi o que apresentou o melhor ajustamento na mensuração da dinâmica da volatilidade dos retornos futuros do açúcar.

Palavras-chave: Mercado Futuro. Família ARCH. *Commodity* Açúcar.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the dynamics and transmission of volatility of future sugar prices traded at the New York Stock Exchange for the Brazilian spot market between the years 2003 and 2014. The dynamics of volatility was estimated by the ARCH family models: GARCH, EGARCH and TARCH. In order to verify the transmission of the future foreign market prices to the Brazilian spot market ones, we applied Engler & Granger's cointegration test. The results indicated: a) the existence of cointegration between the sugar prices of future foreign market and the Brazilian spot market prices, showing that future market price information is transmitted to the spot market prices in the three periods analyzed ; b) high volatility of the future sugar market, resulting from the sum of the volatility persistence coefficients; c) the presence of the asymmetric effect of volatility; d) absence of the leverage effect; e) in period 1 (05/20/2003 to 04/30/2014), the EGARCH model (2.1), presented the best fit to estimate the dynamics of the volatility of sugar future returns, considering the AIC and SBC criteria ; f) in period 2 (05/20/2003 to 06/21/2012), there was also the best fit through the EGARCH model (2.1); g) in period 3 (06/22/2012 to 04/30/2014), the GARCH model (1.1) presented the best fit in measuring the dynamics of the volatility of sugar future returns.

Key-words: Future Market. ARCH Family. *Commodity* Sugar.

LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS

Gráfico 01 – Produção, consumo, superávit/déficit e estoque final mundial de açúcar.....	17
Gráfico 02 – Principais países produtores de açúcar.....	18
Gráfico 03 – Principais países consumidores de açúcar.....	19
Gráfico 04 – Principais países exportadores de açúcar.....	19
Gráfico 05 – Principais países importadores de açúcar.....	20
Gráfico 06 – Produção, consumo, superávit/déficit e estoque final brasileiro de açúcar....	23
Gráfico 07 – Principais estados brasileiros produtores de açúcar.....	23
Gráfico 08 – Exportações brasileiras anuais de açúcar.....	24
Gráfico 09 – Principais estados nordestinos produtores de açúcar.....	25
Gráfico 10 – Exportações nordestinas de açúcar.....	26
Gráfico 11 – Produção de açúcar do estado da Paraíba.....	28
Gráfico 12 – Exportação de açúcar do estado da Paraíba.....	29
Gráfico 13 – Oscilações dos preços futuros e à vista do açúcar correspondentes aos três períodos, em Dólar (US\$).....	54
Gráfico 14 – Oscilações dos retornos futuros do açúcar correspondentes aos três períodos, em Dólar (US\$).....	58
Figura 01 – Relação entre preços futuro e à vista antes do mês de vencimento.....	33
Figura 02 – Resultados do teste de normalidade (JB) dos retornos futuros diários do açúcar correspondentes aos três períodos analisados.....	59

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – Estatística descritiva dos preços futuros do açúcar (Bolsa de Nova York).....	53
TABELA 02 – Estatística descritiva dos preços à vista do açúcar (Praça de São Paulo)....	53
TABELA 03 – Testes de raiz unitária ADFe PP e Teste de estacionariedade KPSS.....	55
TABELA 04 – Resultados do teste de cointegração de Engler & Granger (1987).....	56
TABELA 05 – Estatística descritiva dos retornos futuros do açúcar (Bolsa de Nova York).....	57
TABELA 06 – Autocorrelação e autocorrelação parcial dos resíduos dos retornos e dos quadrados dos resíduos dos retornos da série retornos futuros diários do açúcar.....	60
TABELA 07 – Teste LM nos resíduos do quadrado dos retornos futuros do açúcar.....	61
TABELA 08 – Modelos com melhores ajustes pelos critérios AIC e SBC.....	61

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Contextualização	13
1.2 Problema de Pesquisa.....	15
1.3 Objetivos.....	15
1.3.1 Objetivo geral	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 Justificativa.....	16
1.5 Panorama atual do setor sucroalcooleiro mundial, brasileiro, nordestino e paraibano.....	17
1.5.1 Setor sucroalcooleiro mundial.....	17
1.5.2 Setor sucroalcooleiro brasileiro.....	20
1.5.3 Setor sucroalcooleiro nordestino.....	24
1.5.4 Setor sucroalcooleiro paraibano.....	26
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	29
2.1 Fundamentos do mercado futuro.....	29
2.1.1 Contratos futuros.....	31
2.1.2 Mecanismo de formação de preços futuros e risco de base.....	32
2.2 Volatilidade no mercado futuro.....	35
2.2.1 Evidências empíricas da estimação da volatilidade através dos modelos ARCH.....	37
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
3.1 Fonte de dados e amostra.....	38
3.2 Operacionalização das variáveis.....	39
3.3 Testes de estacionariedade.....	40
3.3.1 Teste <i>Augmented Dickey Fuller</i> (ADF)	42
3.3.2 Teste de <i>Phillips-Perron</i> (PP)	43
3.3.3 Teste <i>Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin</i> (KPSS)	44
3.4 Teste de Cointegração de Engler & Granger (1987).....	44
3.4.1 Evidências empíricas que utilizaram o teste de cointegração para verificar a transmissão de informações de preços entre mercados futuros e à vista.....	46
3.5 Modelos Econométricos para mensurar a Volatilidade.....	48

3.5.1 Modelo ARCH.....	49
3.5.2 Modelo GARCH.....	50
3.5.3 Modelo EGARCH.....	51
3.5.4 Modelo TARCH.....	52
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS.....	53
4.1 Estatística descritiva, estacionariedade e cointegração.....	53
4.2 Estimação dos modelos GARCH, EGARCH e TARCH.....	57
4.2.1 Análise dos resultados da estimação da volatilidade do período 1 (20/03/05 a 30/04/14).....	62
4.2.2 Análise dos resultados da estimação da volatilidade do período 2 (20/03/05 a 21/06/12).....	66
4.2.3 Análise dos resultados da estimação da volatilidade do período 3 (22/06/12 a 30/04/14).....	68
5 CONCLUSÃO.....	70
REFERÊNCIAS.....	72
ANEXO A - Produção, consumo e estoque final mundial (milhões de toneladas).....	77
ANEXO B - Principais países produtores de açúcar (milhões de toneladas).....	77
ANEXO C - Principais países consumidores de açúcar (milhões de toneladas).....	77
ANEXO D - Principais países exportadores de açúcar (milhões de toneladas).....	78
ANEXO E - Principais países importadores de açúcar (milhões de toneladas).....	78
ANEXO F - Produção, consumo e estoque do Brasil (milhões de toneladas).....	78
ANEXO G - Produção de açúcar por estados brasileiro (mil toneladas).....	79
ANEXO H - Exportações brasileiras anuais de açúcar.....	79
ANEXO I - Importações brasileiras anuais de açúcar.....	80
ANEXO J - Produção do açúcar por estados da região Nordeste (mil toneladas).....	81
ANEXO K - Estoque final de açúcar por estados da região Nordeste (toneladas).....	82
ANEXO L - Exportações de açúcar por estados da região Nordeste(tonel./ US\$ mil)..	82
ANEXO M - Produção de açúcar do estado da Paraíba (mil toneladas).....	82
ANEXO N - Exportações de açúcar do estado da Paraíba (toneladas e US\$ mil).....	82
ANEXO O - Combinações do modelo GARCH, EGARCH e TARCH no período 1 (20/05/2003 a 30/04/2014).....	83

ANEXO P - Combinações do modelo GARCH, EGARCH e TARCH no período 2 (20/05/2003 a 30/04/2014).....	84
ANEXO Q - Combinações do modelo GARCH, EGARCH e TARCH no período 3 (22/06/2012 a 30/04/2014).....	85
ANEXO R - Simulações de encerramento de contratos futuros no período 1, com vencimento nos meses de março, maio, julho e outubro do ano de 2014.....	86
ANEXO S - Simulações de encerramento de contratos futuros no período 2, com vencimento nos meses de março, maio, julho e outubro do ano de 2012.....	98
ANEXO T - Simulações de encerramento de contratos futuros no período 3, com vencimento nos meses de março, maio, julho e outubro do ano de 2013.....	108
ANEXO U - Relação dos preços futuros cotados na Bolsa de Nova York (ICE Futures), correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.....	118
ANEXO V - Relação dos preços à vista na praça de São Paulo, correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.....	127
ANEXO W - Especificação do contrato de açúcar n. 11 negociado na Bolsa de Nova York (ICE Futures).....	136

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo propõe uma contextualização do tema abordado na dissertação, fornecendo informações sobre a necessidade do uso de instrumentos de gestão de risco pelos gestores e produtores. Posteriormente, são elencados o problema de pesquisa, os objetivos gerais e específicos, a justificativa e a estrutura da dissertação.

1.1 Contextualização

As decisões de investimentos tomadas pelos agentes econômicos que atuam em mercados financeiros, à vista ou futuros, não se desenvolvem em um ambiente de total certeza com relação aos seus resultados, uma vez que essas decisões estão fundamentalmente voltadas para o futuro em que a variável incerteza está associada à probabilidade de diversos resultados, prevista por um determinado investimento; a quantificação desta incerteza pode ser chamada de risco (MONTE; AMIN; PENA, 2013).

Conforme Damodaran (2004), em finanças, o termo *risco* é definido como a probabilidade de receber como retorno sobre um investimento um valor de retorno inesperado. O risco inclui, portanto, a probabilidade de se obter resultados ruins (retornos mais baixos do que o esperado) ou bons (retornos mais altos do que o esperado). O risco financeiro é uma combinação de “perigo e oportunidade”, pois empresas e investidores sempre enfrentam situações nas quais têm de optar entre recompensas maiores (que vêm como uma oportunidade) e o risco maior, que deve ser admitido como uma consequência do perigo.

Kimura (1998) argumenta que risco e retorno são variáveis inter-relacionadas. Ao assumir riscos maiores, espera-se que sejam obtidos retornos maiores; em contrapartida, a eliminação total de riscos causaria uma limitação do retorno esperado no negócio. Assim, na busca por retornos adequados, assumir riscos é uma peça fundamental de toda atividade, seja comercial, industrial ou agrícola. No segmento agronegócio, a incerteza pode se manifestar através de diversos fatores de risco, tais como: riscos de produção, operacionais, financeiros e de mercado.

Os riscos de produção apresentam dois aspectos distintos: o primeiro refere-se ao fato de que a produção agrícola é dependente de processos biológicos e, portanto, influenciada por fatores ambientais. O segundo aspecto é decorrente do surgimento de novas tecnologias. Desta forma, o risco de produção pode manifestar-se através da produção real, a qual pode desviar-se em relação à produção estimada, já que é impossível realizar uma previsão perfeita

da estimativa de produção devido às influências dos fatores ambientais. Quanto às novas tecnologias, de um lado aumentam a produtividade; no entanto, por outro lado, ampliam a incerteza quanto à eficácia e eficiência da implantação de novos processos de produção (KIMURA, 1998).

Os riscos operacionais são aqueles atribuídos à possibilidade de perda em decorrência de deficiências ou falhas na operacionalização do processo de produção. Os riscos financeiros, por sua vez, são provenientes da possibilidade de ocorrência de perda em função de cenários econômicos específicos ou da implantação de políticas econômicas que oneram as operações financeiras das empresas agrícolas. Por fim, os riscos de mercado são considerados os que mais causam impacto na atividade agrícola. Advêm de variáveis macroeconômicas, como mudanças na taxa de juros e de câmbio, flutuações nos preços que podem inviabilizar todo o processo de produção, entre outras (KIMURA, 1998). Em função destes fatores de riscos, os preços dos produtos agrícolas são bastante voláteis, podem ocasionar impactos negativos nos preços recebidos pelos produtores, por consequência, poderá comprometer a continuidade do empreendimento e, de forma agregada, afetar o desempenho econômico de países que são altamente dependentes das exportações de *commodities* agrícolas.

Especificamente, no agronegócio brasileiro uma importante *commodity*, o açúcar, tem colocado o Brasil em posição de destaque internacional como maior produtor e exportador mundial de açúcar. Apesar desta liderança, os gestores e produtores desta *commodity* enfrentam um grave problema, a instabilidade dos preços nos mercados futuro e à vista ocasionada, principalmente, pelos fatores climáticos que causam dificuldades para o produtor ajustar rapidamente sua produção às alterações de mercado. Assim, a imprevisibilidade das variáveis relacionadas à oferta e a demanda torna a previsão de produção e, consequentemente dos preços, complexa (DCAA/MAPA, 2014).

Diante desse contexto de incertezas associadas aos preços das *commodities* agrícolas, as bolsas de mercadorias e futuros disponibilizam instrumentos de derivativos, entre eles, os contratos futuros que são utilizados pelos agentes (gestores, produtores, processadores, outros) para se protegerem dos riscos presentes no setor agronegócio. Desta forma, o mercado futuro assume um importante papel na tomada de decisões destes agentes com enfoque na minimização dos riscos envolvidos desde a produção até comercialização do açúcar. De modo particular, o estudo da volatilidade representa um instrumento essencial no mercado futuro, especialmente, para a gestão de riscos.

De acordo com Hull (2005), a volatilidade de um ativo é a medida de incerteza quanto aos retornos proporcionados pelo ativo. Sendo assim, a mensuração dos riscos pode ser feita

através da captação da volatilidade, que representa movimentos oscilatórios dos preços das *commodities* agrícolas negociadas em mercados futuros. Para isso, utilizam-se três extensões do modelo ARCH: os modelos GARCH, EGARCH e TARCH, que apresentam características de modelagem que levam em conta a variância mudando ao longo do tempo.

Destaca-se que, a mensuração da volatilidade possibilita que diante de cenários econômicos incertos, os gestores e produtores possam fazer previsões dos prováveis retornos que obterão ao final de seus investimentos.

1.2 Problema de pesquisa

O Brasil adquiriu crescente importância no cenário mundial, impulsionado principalmente pela produção e exportação de algumas *commodities*, entre estas, destaca-se a performance da produção e exportação do açúcar, que colocou a economia brasileira em posição de destaque internacional. No entanto, mesmo o Brasil sendo o líder mundial na produção e exportação de açúcar, o preço desta *commodity* possui fortes oscilações nos mercados futuro e à vista, ocasionando riscos e incertezas para os gestores e produtores que atuam nesses mercados. Diante disso, esta dissertação tem por objetivo responder ao seguinte problema de pesquisa: Qual a dinâmica e transmissão da volatilidade dos preços futuros do açúcar negociados na bolsa de Nova York para o mercado à vista brasileiro?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

- ✓ Analisar a dinâmica e transmissão da volatilidade dos preços futuros do açúcar negociados na bolsa de Nova York para o mercado à vista brasileiro.

1.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Apresentar os fundamentos de funcionamento do mercado futuro;
- ✓ Verificar se existe transmissão entre os preços futuros e à vista do açúcar;
- ✓ Identificar a existência de riscos nos retornos futuros do açúcar.

1.4 Justificativa

A análise da volatilidade de *commodities* agrícolas tem sido objeto de discussão e investigação por acadêmicos e profissionais de mercado. De acordo com Alexander (2005), as formas de manifestações da volatilidade que têm sido avaliadas pelos profissionais de mercado são as seguintes: capacidade de relacionar a entrada de informações no mercado aos riscos dos investimentos no futuro, o que levará os investidores a tomarem posturas avessas, atraentes ou neutras em relação aos riscos; oportunidade de maximizar o grau de utilidade dos investidores, cujas melhores escolhas de investimentos serão aquelas que apresentarem os maiores retornos; e, por fim, a volatilidade, quando se manifesta por meio das oscilações dos preços dos ativos: os investidores podem usar estratégias de minimização de riscos através de *hedges*, transferindo os riscos para os investidores atraentes aos riscos.

Destaca-se que a mensuração da dinâmica da volatilidade dos preços futuros do açúcar usando modelos heteroscedásticos de variância condicional (modelos da família ARCH), possibilita que os gestores e investidores (produtores, processadores, outros) da *commodity* açúcar façam estimativas dos prováveis retornos que envolvem seus investimentos, auxiliando, assim, as decisões de produção desta *commodity*.

Diante disso, o propósito deste estudo é contribuir com as pesquisas sobre a dinâmica e transmissão da volatilidade dos retornos futuros do açúcar negociada na Bolsa de Nova York (ICE Futures), por meio do uso de três extensões do modelo da família ARCH: os modelos GARCH, EGARCH e TARCH, com vistas a auxiliar os gestores e produtores a tomarem decisões dos seus investimentos. Adicionalmente, este estudo amplia a literatura, englobando informações referentes ao mercado de açúcar mundial, brasileiro, nordestino e paraibano.

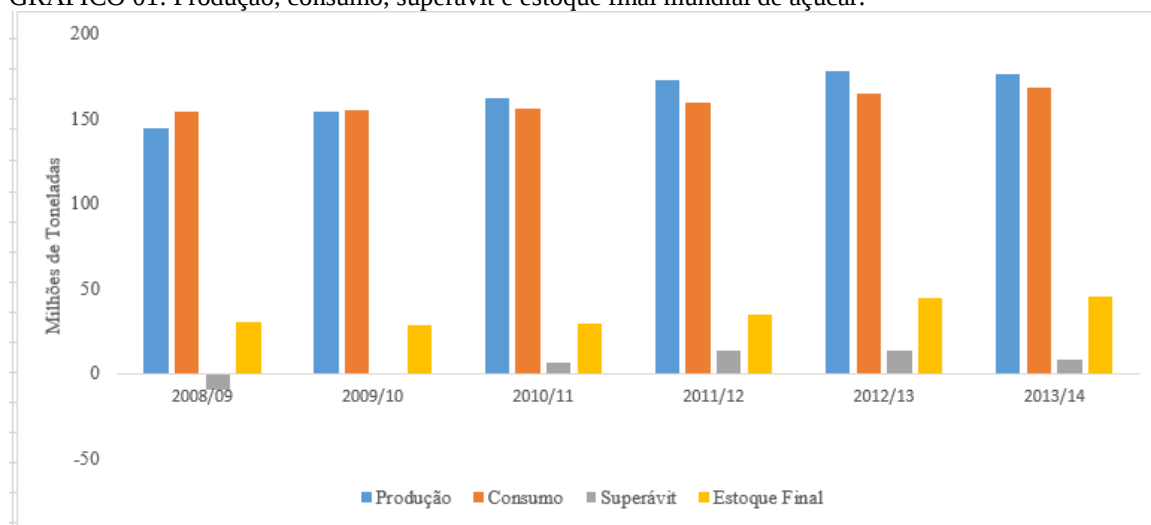
1.5 Panorama atual do setor sucroalcooleiro mundial, brasileiro, nordestino e paraibano da *commodity* açúcar

1.5.1 Setor sucroalcooleiro mundial

De acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), na safra 2013/2014, foram produzidas 175,7 milhões de toneladas de açúcar. O Brasil continuou como o maior produtor mundial, seguindo-se a Índia como o segundo maior produtor. Destaca-se que,

nas últimas seis safras mundiais, a produção e o consumo de açúcar apresentaram tendência crescente em razão do aumento da demanda internacional por essa *commodity*. O Anexo A (p. 77) especifica de forma detalhada a evolução mundial da produção, do consumo, do superávit e do estoque final de açúcar das últimas seis safras. O Gráfico 01 abaixo demonstra estas informações de forma resumida:

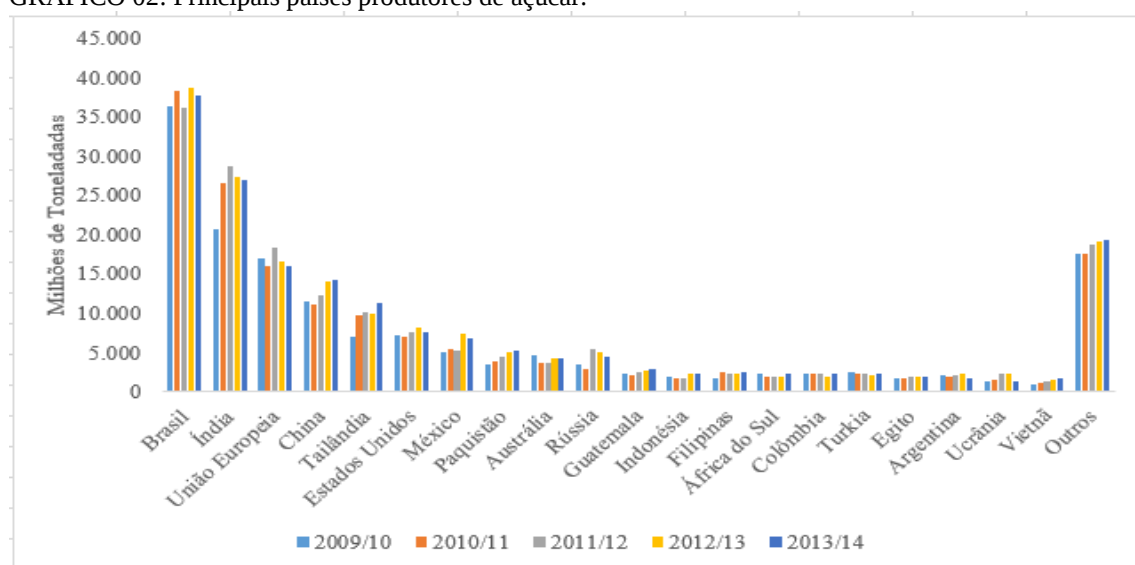
GRÁFICO 01: Produção, consumo, superávit e estoque final mundial de açúcar.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da USDA.

De acordo com o Gráfico 01, observa-se que ocorreu uma tendência crescente da produção, do consumo e do estoque de açúcar, bem como um superávit da produção em quatro safras consecutivas. O Anexo B (p. 77) dispõe das informações detalhadas dos principais países produtores de açúcar das últimas cinco safras e estão resumidas no Gráfico 02 a seguir:

GRÁFICO 02: Principais países produtores de açúcar.

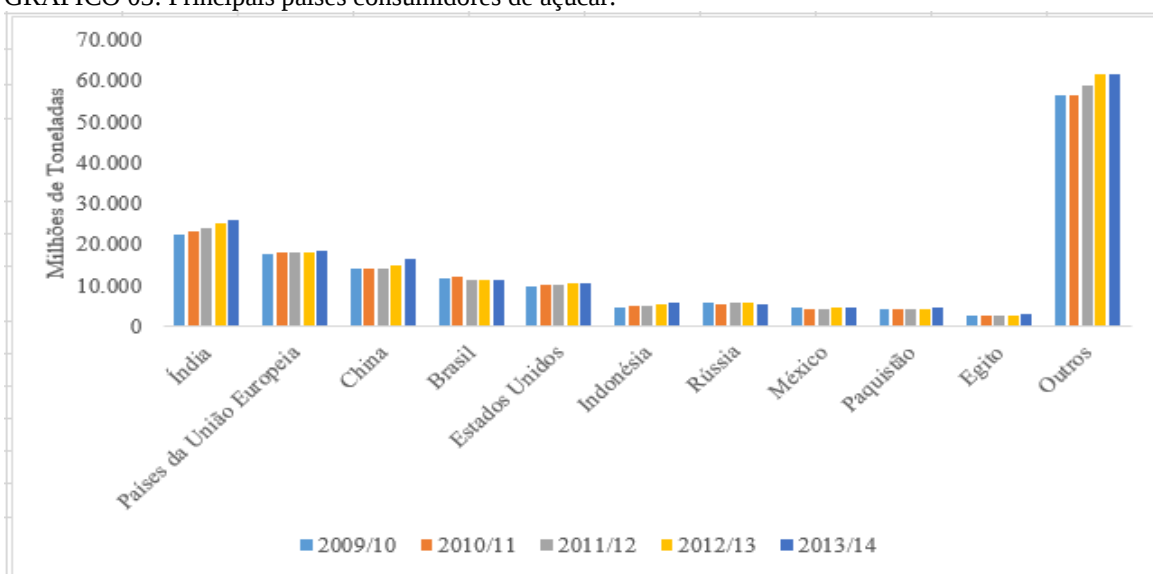


Fonte: Elaboração própria a partir de dados da USDA.

De acordo com as informações apresentadas no Gráfico 02, evidencia-se que o Brasil é líder da produção mundial do açúcar, juntamente com a Índia, a União Europeia e a China. A tendência é que o Brasil mantenha esta posição, em virtude da necessidade de produção de alimentos para a crescente população mundial. Diante dessa necessidade, o único país que apresenta condições e área disponível para atender a esta demanda é o Brasil. Os demais países enfrentam fortes restrições no que diz respeito à disponibilidade de área para produção de alimentos e energia (CONAB, 2013). No entanto, mesmo sendo o maior produtor mundial desta *commodity*, a formação de preço no mercado mundial sofre forte influência dos demais países produtores como a Índia (CONAB, 2014).

Conforme informações da CONAB (2014), nestas últimas cinco safras mundiais, a produção tem crescido a uma taxa média de 3,99% ao ano, ao passo que o consumo cresceu em média 1,75% ao ano. Isto tem gerado um excedente mundial de açúcar. O mercado está precificado de acordo com este cenário de sobras, pois a cotação atual em Nova York acumula perdas da ordem de 46,6% nos últimos 24 meses. O Anexo C (p. 77) especifica os principais países consumidores de açúcar das últimas cinco safras e estes dados estão demonstrados sucintamente no Gráfico 03 a seguir:

GRÁFICO 03: Principais países consumidores de açúcar.

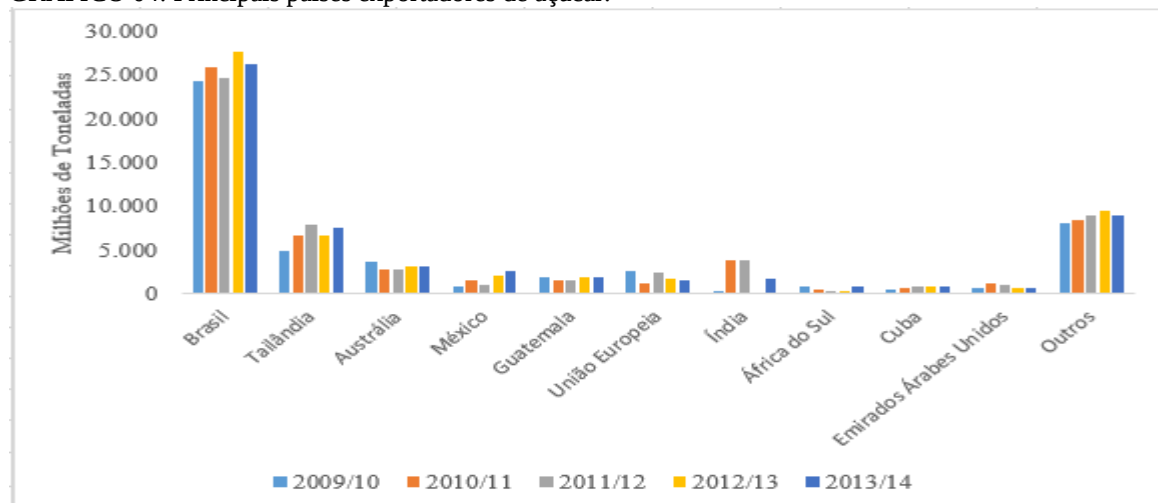


Fonte: Elaboração própria a partir de dados da USDA.

De acordo com o Gráfico 03, verifica-se que a Índia é o principal país consumidor de açúcar, seguida pela União Europeia, China, Brasil e Estados Unidos. Projeções feitas pela ISO (Organização Internacional do Açúcar) em 2014 estimam que a demanda por açúcar continuará a crescer, especialmente na Ásia, onde a crescente urbanização aumenta constantemente a demanda por esta *commodity*.

Quanto ao comércio internacional, o Brasil destaca-se como responsável por aproximadamente 48% das exportações mundiais de açúcar, estando já consolidado como um grande *player* no cenário internacional (CONAB, 2013). O Anexo D (p. 78) especifica os principais países exportadores de açúcar das últimas cinco safras e estes dados estão demonstrados de forma resumida no Gráfico 04 a seguir:

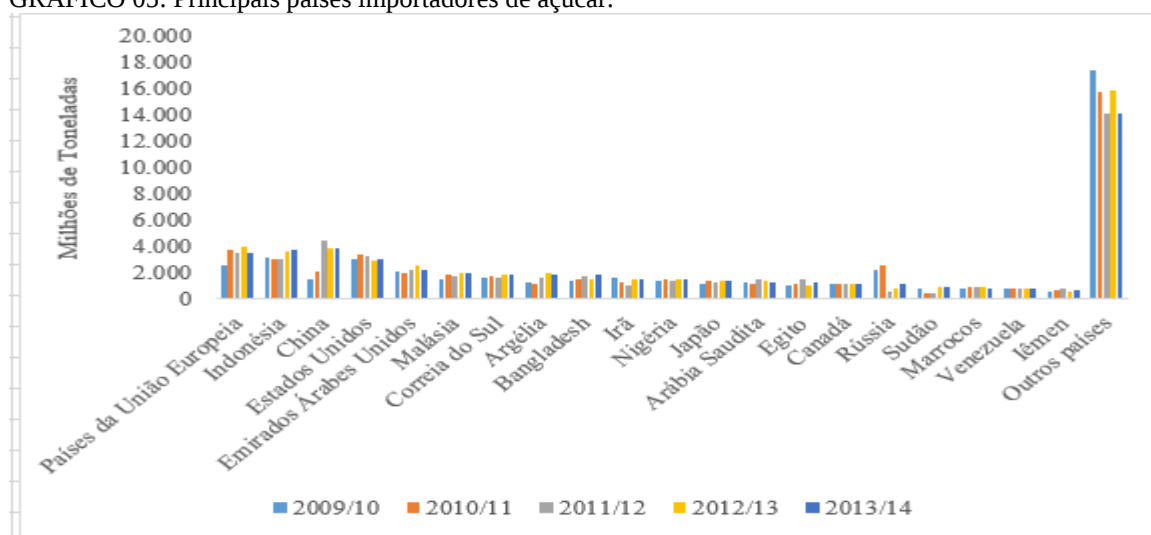
GRÁFICO 04: Principais países exportadores de açúcar.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da USDA.

Conforme informações apresentadas no Gráfico 04, o Brasil lidera as exportações mundiais de açúcar, seguido pela Tailândia. No que se refere às importações mundiais, o Anexo E (p. 78) especifica os principais países importadores de açúcar das últimas cinco safras, dados que se encontram sucintamente descritos no Gráfico 05 a seguir:

GRÁFICO 05: Principais países importadores de açúcar.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da USDA.

De acordo com o Gráfico 05, a União Europeia, a Indonésia, a China e os Estados Unidos são os principais países importadores de açúcar das últimas cinco safras.

1.5.2 Setor sucroalcooleiro brasileiro

Nas últimas décadas, o agronegócio brasileiro adquiriu crescente importância no cenário mundial, impulsionado principalmente pela produção e exportação de algumas *commodities*, entre as quais ganharam evidência os derivados da cana-de-açúcar, etanol e açúcar. A performance da produção e exportação do açúcar coloca a economia brasileira em posição de destaque internacional; no ranking mundial, o Brasil é o maior produtor e exportador de açúcar (DCAA/MAPA, 2014).

Conforme Satolo & Bachin (2009), o Brasil destaca-se nos mercados de açúcar e de etanol entre os principais países produtores, consumidores e exportadores por causa de sua competitividade na produção de cana-de-açúcar. Porém, ao longo da história, a produtividade da cana-de-açúcar no Brasil cresceu significativamente somente a partir da segunda metade da década de 1970, chegando a ultrapassar a média mundial apenas nos anos 1980. Esse aumento

da produtividade média dos canaviais brasileiros pode ser atribuído à crescente participação da região Centro-Sul, com destaque para o Estado de São Paulo na produção nacional.

De acordo com Alves & Bacchi (2004), é importante destacar algumas transformações ocorridas no setor sucroalcooleiro na década de 1990. A primeira está relacionada à extinção do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), em março de 1990, que alterou a dinâmica do mercado de açúcar. Com o fim do Instituto, esse mercado se tornou altamente competitivo, uma vez que o setor dessa *commodity* deixou de ser controlado pelo Estado e passou a flutuar livremente.

A segunda transformação ocorreu a partir de 2004 e refere-se aos impactos do Plano Real, haja vista que este aumentou a renda interna e impulsionou o crescimento do mercado interno. No caso da demanda industrial, as empresas alimentícias brasileiras estiveram expostas a um ambiente mais concorrencial, que impôs maior busca por qualidade e competitividade, cujas exigências e procedimentos repercutiram em melhora da qualidade do açúcar refinado nacional.

A terceira transformação resultou da política cambial do período de 1994 a 1998, que manteve a moeda nacional valorizada até 1998. No período, o preço relativo do álcool combustível em relação ao preço da gasolina aumentou, desestimulando a demanda por álcool. Diante disso, as usinas direcionaram maior quantidade de cana-de-açúcar para a produção de açúcar.

Além disso, Alves & Bacchi (2004) destacaram outra mudança relevante: a alteração da política cambial brasileira ocorrida em janeiro de 1999, quando foi extinto o chamado “regime de bandas cambiais”, adotando-se o regime de câmbio flexível. A liberalização do câmbio foi acompanhada por uma progressiva desvalorização da moeda brasileira, o que elevou a competitividade dos produtos nacionais exportáveis, favorecendo, entre outros, o setor exportador de açúcar.

Por último, outra mudança iniciada no ano 2008, a redução paulatina da CIDE – Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico, até ser zerada em 22 de junho de 2012, através do Decreto nº 7.764/2012, causou fortes impactos no setor sucroalcooleiro brasileiro. A CIDE foi criada pela Lei nº 10.336, de 19 de dezembro de 2001, para incidir sobre a importação e a comercialização de gasolina e suas correntes, *diesel* e suas correntes, querosene de aviação e outros querosenes, óleos combustíveis (*fuel-oil*), gás liquefeito de petróleo (GLP), inclusive o derivado de gás natural e de nafta, e álcool etílico combustível. Em especial, com a redução e posterior retirada da CIDE, a produção de etanol deixou de ser competitiva e, em consequência, os produtores direcionaram seus recursos para a produção de

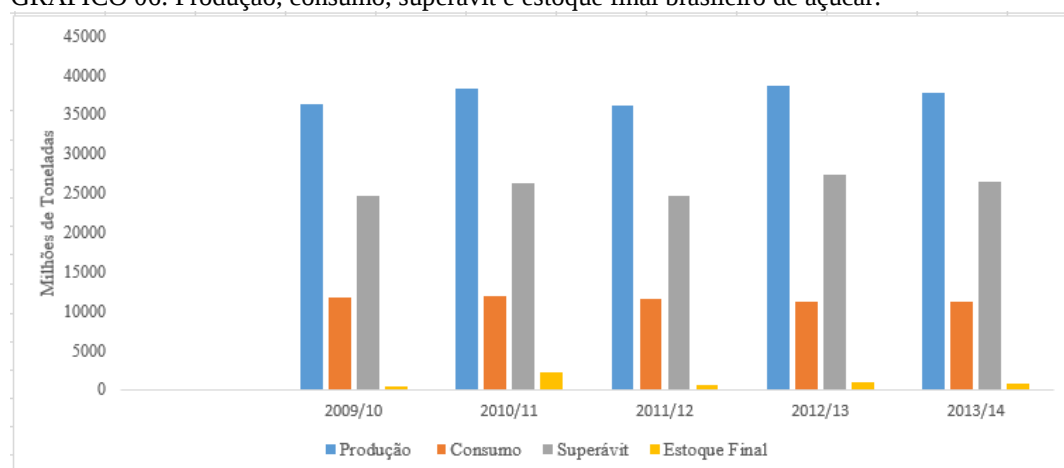
açúcar. De acordo com a UNICA (2014), o setor sucroalcooleiro teve um ciclo virtuoso de investimento compreendido no intervalo de 2003 a 2009, pois o preço internacional do petróleo estava subindo e refletia-se nos preços domésticos. Havia CIDE de R\$ 0,28 por litro de gasolina que dava competitividade ao etanol e uma sinalização governamental positiva pela pressão feita sobre a indústria automobilística para produzir o carro *flex*, com redução do Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI. Tudo isso estimulou o investimento e trouxe para o setor cem novas usinas, porém, com elevado endividamento. Surge então, paralelamente, a crise internacional de 2008, o que ocasionou impactos negativos no setor sucroalcooleiro brasileiro, que se encontrava em um momento de endividamento.

A reação do governo brasileiro, com o intuito de amenizar os impactos da crise internacional de 2008 no setor sucroalcooleiro, foi incentivar a demanda com a redução do IPI sobre os veículos *flex* e expandir o crédito para a compra de automóveis. O setor, no entanto, não possuía na época capacidade financeira para aumentar seus investimentos, circunstância agravada por três safras sucessivas com problemas climáticos. Isso ocasionou, como resultado, queda na produção de etanol, elevação do preço e perda, por parte do Brasil, da competitividade na venda do etanol, importante produto do setor sucroalcooleiro nacional.

Em 2010, começou a pressão inflacionária na economia brasileira. Como resposta, o governo adotou uma política de controle do preço da gasolina na refinaria e continuou a reduzir até zerar a CIDE em 2012 (Decreto nº 7.764/2012). Essas medidas agravaram ainda mais as dificuldades enfrentadas pelo setor sucroalcooleiro, pois o etanol passou a concorrer com a gasolina. Ao segurar o preço da gasolina, impõe-se também o preço do etanol; assim, as usinas não têm como repassar parte dos custos de produção. Diante disso, ao longo das cinco safras recentes, 44 usinas fecharam (de um total de 384). Das usinas atuantes, há 33 em recuperação judicial e 12 não vão moer cana no ano de 2014.

Mesmo diante deste contexto, a produção de açúcar brasileira da safra 2013/2014 foi de 37,8 milhões de toneladas e a safra 2014/15 está estimada em 39,46 milhões de toneladas, 4,17% a mais que os 37,88 milhões de toneladas na safra passada. Aproximadamente 71,48% do açúcar no país será produzido na Região Sudeste, 10,87% na Região Centro- Oeste, 8,90% na Região Nordeste, 8,64% na Região Sul e 0,12% na Região Norte (CONAB, 2014). Quanto ao consumo brasileiro de açúcar, este tem crescido a uma taxa próxima à do crescimento da população brasileira, pouco menos de 2% ao ano (CONAB, 2013). A evolução da produção, do consumo, do superávit e do estoque do açúcar brasileiro das últimas cinco safras encontra-se especificada no Anexo F (p. 78) e resumidas no Gráfico 06 a seguir:

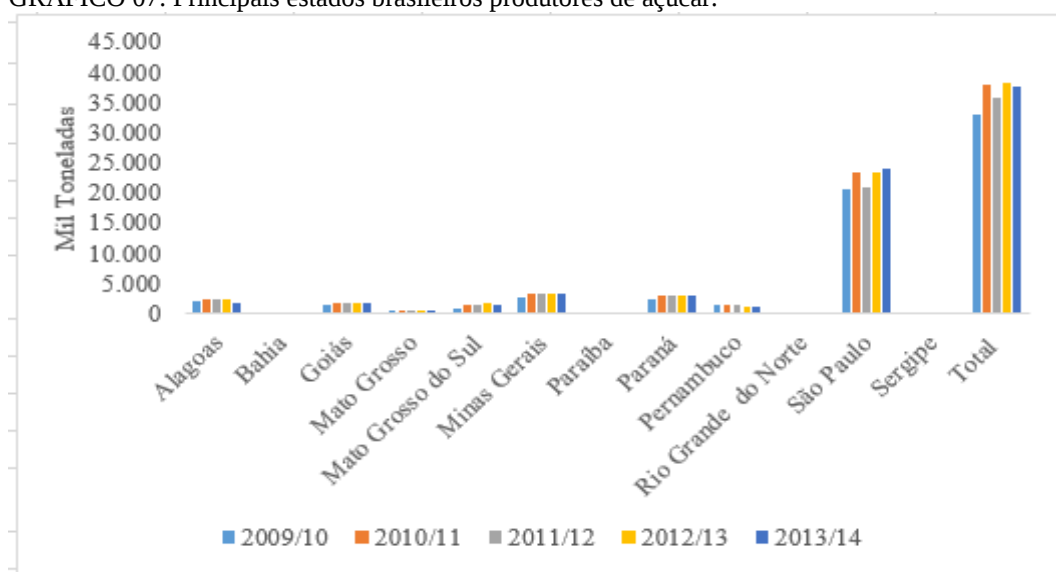
GRÁFICO 06: Produção, consumo, superávit e estoque final brasileiro de açúcar.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da USDA.

Destaca-se que o setor sucroalcooleiro brasileiro continua em expansão, principalmente nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais. O Anexo G (p. 79) especifica de forma detalhada os principais estados brasileiros produtores de açúcar nas últimas cinco safras e o Gráfico 07 demonstra tais dados de forma resumida.

GRÁFICO 07: Principais estados brasileiros produtores de açúcar.



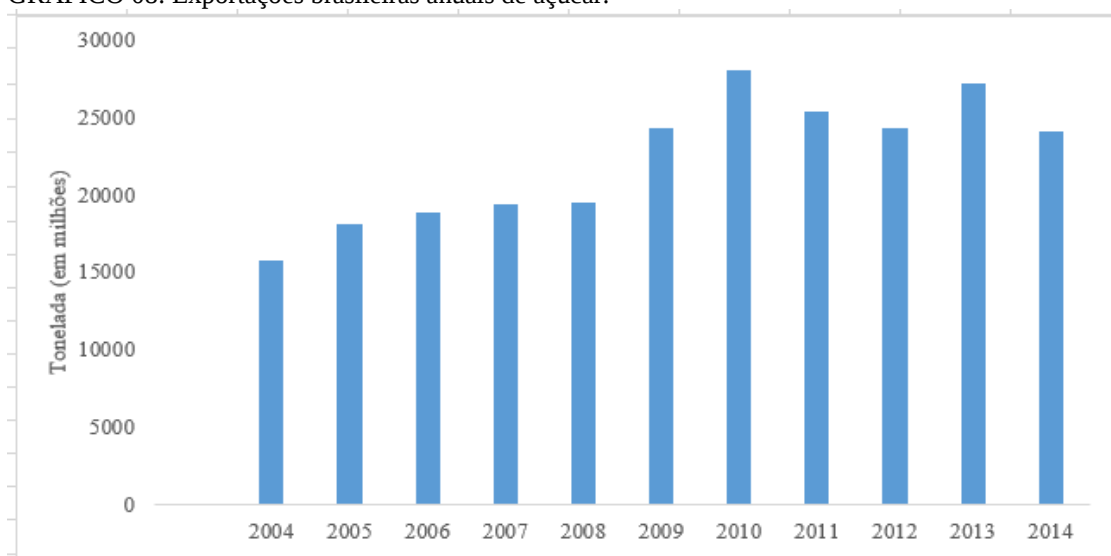
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MAPA.

Conforme o Gráfico 07, verifica-se que a produção da cana-de-açúcar se concentra nas regiões Centro-Sul e Nordeste do Brasil, figurando São Paulo como o maior produtor de cana-de-açúcar do país. A colheita é realizada entre os meses de abril e dezembro, época da melhor maturação da planta, e realizada com máquinas em mais de 65% dos canaviais do estado (UNICA, 2014).

Em relação ao comércio, às exportações brasileiras de açúcar alcançaram recordes nos últimos anos, em decorrência da crescente demanda mundial. Diante disso, as perspectivas são de que o mercado mundial do açúcar poderá continuar aquecido, assim como as exportações brasileiras. Tradicionalmente, cerca de 70% da produção de açúcar no Brasil é destinada ao mercado externo. No entanto, mesmo o Brasil sendo o maior exportador mundial de açúcar, a formação de preço no mercado mundial sofre forte influência dos demais países exportadores (CONAB, 2013). Desta forma, pode-se concluir que os preços do mercado nacional brasileiro são guiados pelo mercado internacional.

Na safra 2013/2014, o Brasil exportou 27.154 milhões de toneladas de açúcar. Os principais destinos das exportações brasileiras foram a Rússia, o Irã, a China, os Emirados Árabes, a Indonésia, o Iêmen e o Paquistão (MAPA, 2014). O Anexo H (p. 79) especifica a evolução das exportações brasileiras de açúcar correspondentes ao período de janeiro de 2004 a abril de 2014, resumidas no Gráfico 08 a seguir:

GRÁFICO 08: Exportações brasileiras anuais de açúcar.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MAPA.

No que se refere à importação brasileira de açúcar, constatou-se que é bastante reduzida. Esta evidência pode ser verificada através das informações contidas no Anexo I (p. 80) que especifica a evolução das importações anuais brasileiras de açúcar.

1.5.3 Setor sucroalcooleiro nordestino

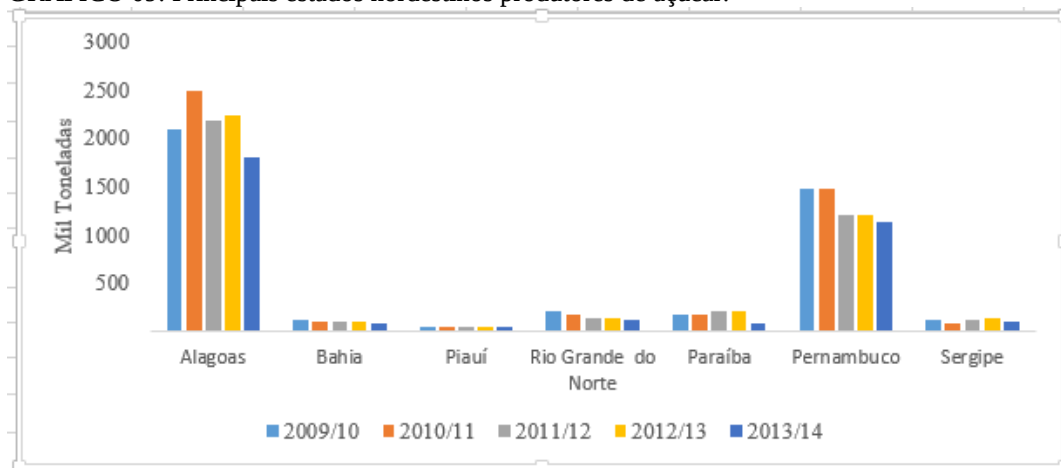
Na região Nordeste, o setor sucroalcooleiro é marcado pela baixa fertilidade dos solos, menor volume de chuvas associado às irregularidades das precipitações e à topografia

inadequada para a mecanização em muitas regiões. Estes fatores acarretam custos de produção mais elevados na atividade canavieira nordestina, comparativamente com os da região Centro-Sul. Como vantagem comparativa do Nordeste, pode-se citar a localização das áreas exploradas com a cana-de-açúcar e das agroindústrias canavieiras próximas dos grandes centros consumidores e dos terminais marítimos, com distância média de 100 km, contra 500 km das agroindústrias instaladas no Centro-Sul (VIDAL; SANTOS; SANTOS, 2006).

A Zona da Mata, contemplando os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e parte do Recôncavo Baiano, constitui a principal área produtora de cana-de-açúcar no Nordeste, pois possui as melhores condições de precipitação pluviométrica da Região, caracterizada pelo maior volume, regularidade e distribuição das chuvas ao longo do período chuvoso. Porém, praticamente não existem mais áreas disponíveis nessa zona para a expansão da lavoura. Nos cerrados do Maranhão, Piauí e Bahia, a atividade também não tem crescido como se esperava, provavelmente por conta da concorrência com outras culturas, tais como a soja e o algodão (ETENE, 2013).

A região Nordeste é responsável por 10% da produção nacional do açúcar (DATAGRO, 2014). Nas últimas cinco safras, o estado de Alagoas foi o líder na produção de açúcar no Nordeste, com média de 52% da produção total. Em segundo lugar, encontra-se o estado de Pernambuco, com 32% da produção total. Porém, no Nordeste a produção de açúcar tem se mantido praticamente estagnada, devido principalmente à restrição de áreas para expansão da cultura (ETENE, 2013). O Anexo J (p. 81) apresenta a evolução da produção de açúcar por estados da região Nordeste nas últimas cinco safras. O Gráfico 09 resume essas informações:

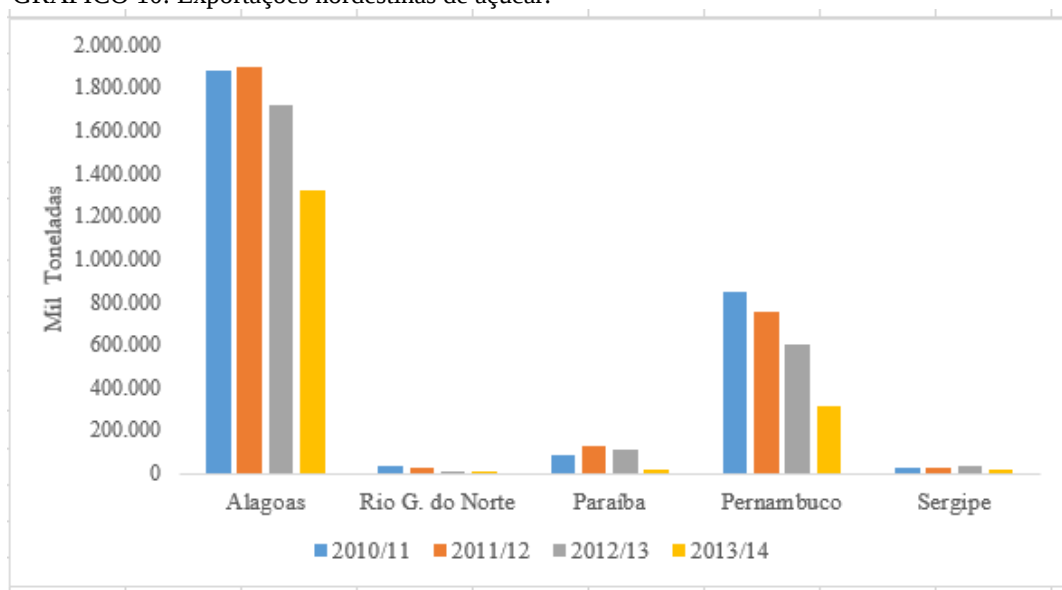
GRÁFICO 09: Principais estados nordestinos produtores de açúcar.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MAPA.

Quanto ao comércio internacional, as exportações nordestinas são concentradas em poucos países. Em 2012, a Rússia, os Estados Unidos e o Canadá receberam 43% do açúcar exportado pelo Nordeste. Até 2011, o Nordeste se configurava como o segundo maior exportador nacional de açúcar, tendo sido, no entanto, ultrapassado pelo Centro-Oeste em 2012, em decorrência da expansão da lavoura nessa região (ETENE, 2013). O Anexo L (p. 82) especifica a evolução das exportações nordestinas pelos seus estados nas últimas quatro safras. O Gráfico 10 sintetiza essas informações.

GRÁFICO 10: Exportações nordestinas de açúcar.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MAPA e UNICA.

De acordo com as informações apresentadas no Gráfico 10, o estado de Alagoas é o maior exportador nordestino de açúcar, tendo enviado para o mercado externo, na safra 2011/12, 65% da sua produção. Em seguida, encontram-se os estados de Pernambuco e Paraíba. Os demais estados comercializam a maior parte da produção no mercado interno.

1.5.4 Setor sucroalcooleiro paraibano

O setor sucroalcooleiro paraibano, de acordo com ASPLAN (2014), é responsável por empregar, em média, 40 mil trabalhadores no período de safra. Este volume significativo de postos de trabalho e, por consequência, de geração de renda neste setor, ocorreu ao longo do desenvolvimento econômico e social do estado da Paraíba.

Mello & Machado (2000) registraram a evolução e a importância do setor sucroalcooleiro paraibano, destacando que, na década de 1930, este setor contava apenas com

duas usinas que produziam açúcar: a Usina São João, na cidade de Santa Rita e a Usina Santa Helena, na cidade de Sapé. Essas usinas pertenciam à mesma família; no entanto, eram controladas por grupos empresariais distintos e demonstravam a importância que a atividade exercia sobre a população local, por meio da geração de emprego em uma área com oportunidades escassas de trabalho.

Em seguida, entre os anos 1945 a 1995, os grupos que controlavam as usinas São João e Santa Helena atingiram seu apogeu econômico e passaram a administrar cinco das sete usinas instaladas na Paraíba. Sendo assim, além de controlar as usinas São João e Santa Helena, as demais eram as usinas Santa Rita e Santana, na cidade de Santa Rita e a Usina São Francisco, na cidade de Pirpirituba.

Em 1974, o setor sucroalcooleiro era uma das principais atividades econômicas da Paraíba e gerava a maior parte dos empregos. Além disso, era o setor que mais recolhia ICM (atual ICMS), correspondendo, em média, a 15% do ICM arrecadado pelo governo. Neste período, a produção do açúcar era maior que a produção do álcool e destinava-se ao consumo interno, quando, então, iniciaram-se as exportações de açúcar para outros países, como a Inglaterra.

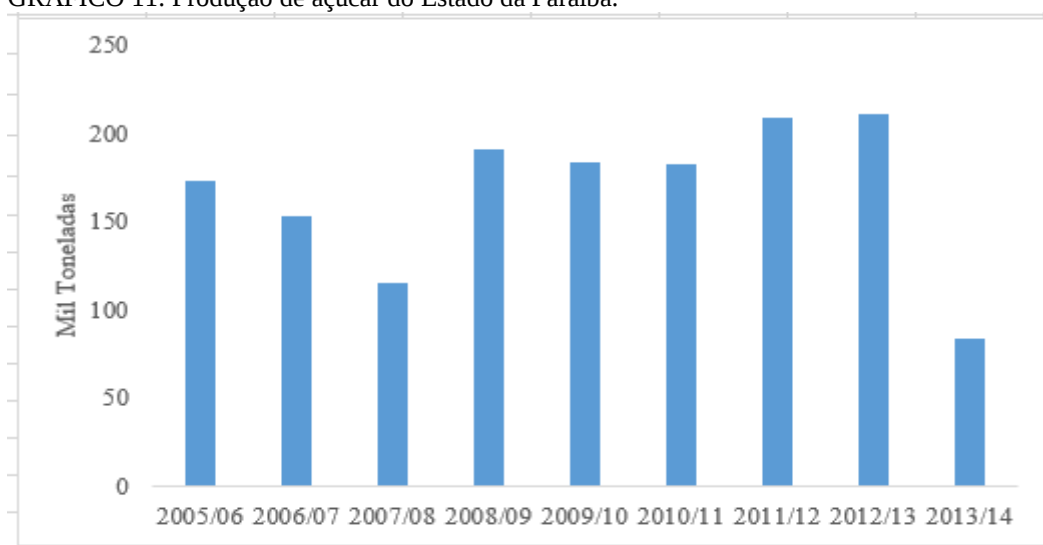
O setor sucroalcooleiro seguiu crescendo durante a segunda metade do século XX. No entanto, com a extinção do PROÁLCOOL nos anos 1990 e a escassez de recursos estatais, o setor sucroalcooleiro paraibano começou a enfrentar sérias dificuldades, tais como a falta de recursos para desenvolver pesquisas voltadas para o descobrimento de novas variedades de cana mais produtivas adaptáveis ao solo e clima da região, além da convivência, no setor, entre empresas modernas e atrasadas. Somente a partir do ano 2000, o setor começou a demonstrar sinais de recuperação no caso das usinas e de expansionismo para as destilarias.

De acordo com o site da Nova Cana, o estado da Paraíba possui nove usinas instaladas, que são as seguintes: Monte Alegre (em Mamanguape); Destilaria Miriri (em Santa Rita); Destilaria Tabu (em Caaporã); Unidade Agroval (em Santa Rita); Unidade Giasa (em Pedras de Fogo); Unidade Japungu (em Santa Rita); Grupo UMA (em Sapé); Usina D'Pádua (em Rio Tinto); e Usina São João (em Santa Rita).

Atualmente, a produção açucareira ainda representa parcela importante da economia paraibana e se concentra basicamente no litoral paraibano, correspondendo a 90% do total produzido no Estado, enquanto a região do Brejo, que já foi grande produtora, hoje se limita a apenas 10% da produção de cana-de-açúcar na Paraíba, com predominância de pequenos e médios produtores (NOVA CANA, 2014).

Segundo estimativa da CONAB (2014), a produção de cana na Paraíba para a safra 2014/2015 deverá chegar a 5,847 milhões de toneladas, a terceira maior do Nordeste, 10,7% a mais do que a safra anterior. Houve incremento também na área plantada, que passou de 122,35 mil hectares para 125,29 mil hectares, assim como na produtividade, que avançou de 43,1 mil quilogramas por hectare para 46,6 mil quilogramas por hectare. No total, a Paraíba representa 0,81% da produção nacional. O Anexo M (p. 82) especifica a evolução da produção de açúcar do Estado da Paraíba nas últimas nove safras. O Gráfico 11 demonstra estes dados de forma resumida.

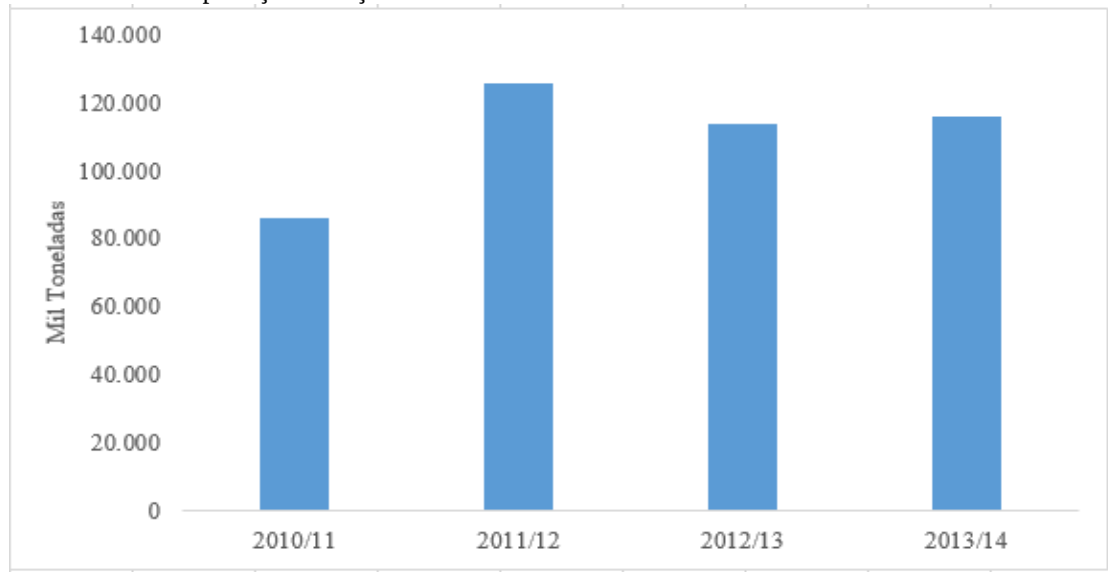
GRÁFICO 11: Produção de açúcar do Estado da Paraíba.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MAPA.

De acordo com dados do Centro Internacional de Negócios da Paraíba – CIN/PB e do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – Mdic, nos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013 o açúcar foi o segundo produto mais exportado pelo estado da Paraíba. Os principais destinos das exportações paraibanas de açúcar no ano de 2013 foram a França, a Austrália, os Estados Unidos, a Argentina e Angola. O Anexo N (p. 82) especifica a evolução das exportações paraibanas nas quatro últimas safras. O Gráfico 12 apresenta de forma resumida essas informações.

GRÁFICO 12: Exportações de açúcar do estado da Paraíba.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MAPA e UNICA.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura apresentada nesta dissertação é composta por uma breve introdução sobre os fundamentos do mercado futuro, em que os agentes econômicos formalizam contratos futuros estabelecendo um preço que poderá assegurar rentabilidade positiva no final do contrato. Em seguida, aborda-se a volatilidade em função de sua relevância econômica, da necessidade de gerenciamento de risco e do seu caráter interativo com outros mercados. Por último, apresenta-se um levantamento das evidências empíricas de alguns estudos que analisaram a volatilidade em mercados futuros de *commodities* agrícolas.

2.1 Fundamentos do mercado futuro

Com o intuito de atender aos gestores e produtores que buscam proteção ao risco, para viabilizar um ambiente mais seguro para o planejamento dos seus investimentos, as bolsas de mercadorias e futuros criaram os instrumentos de derivativos, entre os quais estão os contratos futuros, que possibilitam aos investidores a compra ou venda de certa quantidade de um ativo por um preço estipulado para a liquidação em data futura.

De acordo com Hull (2005), desde a Idade Média os mercados futuros atendiam às necessidades de produtores e comerciantes. Esses agentes reuniam-se nas feiras e negociavam a compra e venda antecipada de diversos produtos. No entanto, o mercado futuro organizado em bolsa de valores somente teve início em 1948, quando foi criada a *Chicago Board of*

Trade (CBOT), que inicialmente negociava contratos de milho, além de representar um ponto de encontro entre vendedores e compradores de *commodities* agropecuárias, limitando-se a criar critérios para padronização dessas *commodities* e verificar a qualidade dos grãos.

Hull (2005) conceitua mercados futuros como o lugar onde se negociam contratos de entrega ou recebimento posterior de produtos por um preço estabelecido. Esse acerto de preços entre os agentes econômicos em mercados futuros pode remover a incerteza a respeito do preço futuro de uma *commodity*. A remoção desta incerteza pode ser tanto do ponto de vista do produtor, que busca se proteger das quedas dos preços de seus produtos, quanto do ponto de vista do processador agrícola, que busca se proteger de possíveis elevações dos preços futuros.

O referido autor argumenta que os mercados futuros servem principalmente para transferir (administrar) risco, prover informações sobre preços futuros, possibilitar maior competitividade no mercado, facilitar empréstimos de terceiros e aumentar a flexibilidade das decisões estratégicas. Dessa forma, os mercados futuros representam um importante instrumento de minimização de risco. Os investidores buscam este mercado com o objetivo de evitar perdas indesejáveis, e assim aumentar as suas expectativas em relação aos retornos dos seus investimentos.

O desenvolvimento do mercado futuro levou à especialização de seus participantes, que passaram a ser classificados de acordo com seu relacionamento com o produto contratado. Desta forma, Hull (2005) assevera que, entre os investidores que atuam nos mercados futuros, destacam-se três categorias: os *hedgers*, os especuladores e os arbitradores. Os *hedgers* utilizam o mercado futuro para reduzir a exposição ao risco de oscilações de uma variável de mercado em período futuro. Para eliminar esses riscos, eles assumem posições nos mercados futuros que consistem em alguns momentos, em tomar posições vendidas (*hedge* de venda) e, em outros momentos, em tomar posição comprada (*hedge* de compra).

Já os especuladores são os investidores que entram no mercado futuro em busca de lucro e, ao fazê-lo, dispõem-se a correr riscos. Destarte, procuram contratos futuros para apostar em determinada direção dessa variável de mercado e são representados por aqueles agentes que buscam obter ganhos financeiros com a variação do preço do ativo negociado num dado mercado. Conforme Hull (2005), os agentes especuladores participantes deste mercado são representados por pessoas físicas, corretoras, empresas, instituições filantrópicas e educativas, fundos de *hedges* e fundos de pensão. Estes agentes não estão interessados na *commodity*, mas em efetuar compra e venda de posições, assumindo o risco das oscilações dos preços e almejando os potenciais lucros resultantes em mercados futuros.

O autor pontua que a terceira categoria de investidor que atua no mercado futuro refere-se aos arbitradores, que são os agentes que tomam posições em dois ou mais mercados com o objetivo de travar ganhos sem risco. Estes investidores atuam no mercado futuro utilizando os instrumentos de derivativos, tais como: contrato a termo, contrato de opções, contrato de *swap* e contrato futuro. Este último instrumento, objeto de análise do presente estudo, está especificado no item seguinte.

2.1.1 Contratos futuros

Para Hull (2005), o contrato futuro é um acordo para comprar ou vender um ativo em determinada data no futuro a preço previamente estabelecido. Quando as bolsas de mercadorias desenvolvem um novo contrato futuro de *commodity*, devem detalhar a exata natureza do acordo entre as partes, tais como: especificar o ativo, o tamanho do contrato, o procedimento de entrega, os meses de entrega, as cotações de preço, os limites diários de oscilações de preço e os limites de posições.

De acordo com o autor em pauta, as principais características do contrato futuro de *commodity* são:

- a) especificar o ativo:** significa estipular o tipo ou tipos da *commodity* aceitáveis para entrega;
- b) tamanho do contrato:** refere-se à quantidade do ativo a ser entregue. Constitui-se como decisão importante para a bolsa de mercadoria, considerando que a determinação do tamanho correto de um contrato depende de seu provável usuário. Pois, se o tamanho do contrato for muito grande, muitos investidores, que desejam *hedgear* posições pequenas ou que querem assumir posições especulativas relativamente pequenas, ficarão impossibilitados de operar o contrato. Por outro lado, se o contrato for muito pequeno, a negociação será muito cara, posto que haja custos associados a cada contrato negociado. Em alguns casos, as bolsas lançam contratos “minis”, com o objetivo de atrair pequenos investidores;
- c) procedimentos de entrega:** devem ser especificados os locais onde a entrega pode ser realizada. Este aspecto é de fundamental importância para *commodities* que envolvem custo de transporte significativo. Então, quando alternativas de locais de entrega são especificadas, o preço recebido pela parte com a posição vendedora pode ser ajustado de acordo com o local por ela escolhido;

d) meses de entrega: um contrato futuro tem como referência seu mês de entrega. A bolsa especifica o período exato, durante o mês, em que a entrega pode ser realizada. Em muitos contratos futuros, o período de entrega ocorre durante o mês inteiro. Os meses variam de contrato para contrato e podem ser escolhidos pela bolsa para satisfazer as necessidades dos participantes do mercado. A bolsa especifica também o último dia de negociação para determinado contrato;

e) cotações de preço: os preços devem ser cotados de forma conveniente e de fácil entendimento. Por exemplo, o preço de petróleo na New York Mercantil Exchange é cotado em dólares por barril com duas casas decimais;

f) limites diários de oscilação de preço: para a maioria dos contratos, os limites diários são especificados pela bolsa e têm por objetivo evitar a ocorrência de grandes movimentos de preço por causa de excesso de especulação. Se o preço se move para baixo em magnitude igual ao limite diário, diz-se que o contrato está no *limite de baixa (limit down)*. Se o preço se move para cima até o limite, diz-se que o contrato está no *limite de alta (limit up)*. O *movimento limite (limit move)* é uma oscilação em qualquer direção igual ao preço limite do dia. Em geral, a negociação é interrompida quando o limite de alta ou de baixa é atingido. Entretanto, em alguns casos, a bolsa tem autoridade para modificar os limites imediatamente;

f) limites de posições: correspondem ao número máximo de contratos que o especulador pode manter. O objetivo dos limites é evitar que especuladores exerçam indevida influência no mercado.

Vale ressaltar que, para negociar com contrato futuro, é fundamental o entendimento do mecanismo de formação de preços nos mercados futuros e do risco de base, que serão abordados no item seguinte.

2.1.2 Mecanismo de formação de preços, base e risco de base

Ao tratar do mecanismo de formação de preços no mercado futuro, conforme Hull (2005) assinala, à medida que o mês de entrega de um contrato futuro se aproxima, o preço futuro converge para o preço à vista do ativo subjacente. Desse modo, quando o período de entrega é alcançado, os preços futuros são iguais, ou muito próximos ao preço à vista.

Para demonstrar como isso acontece, Hull (2005) supõe primeiramente que o preço futuro esteja acima do preço à vista durante o período de entrega do contrato futuro. Neste caso, os operadores podem arbitrar as seguintes oportunidades: vender o contrato futuro, comprar o ativo ou realizar a entrega. Esses procedimentos levarão a um lucro de magnitude

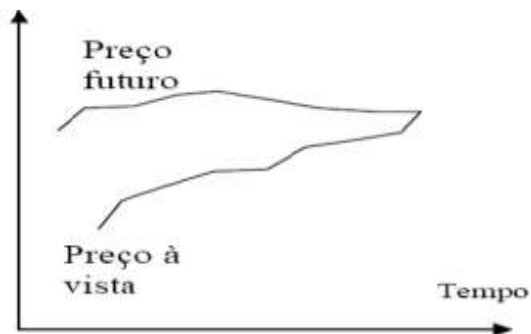
igual ao excesso do preço futuro sobre o preço à vista. Como os arbitradores irão explorar essa oportunidade de arbitragem, o preço futuro cairá.

Posteriormente, o referido autor supõe que o preço futuro está abaixo do preço à vista durante o período de entrega. Nesse caso, as empresas interessadas em adquirir o ativo encontrarão boa oportunidade de comprar contratos futuros e esperar que a entrega seja realizada. Como certamente farão isso, o preço futuro tenderá a subir.

O resultado da utilização dessas estratégias é que o preço futuro fica muito próximo do preço à vista durante o período de entrega do contrato. A Figura 01 ilustra a relação entre preços futuro e à vista antes do mês de vencimento do contrato. A Figura 1.a mostra quando o preço futuro está acima do preço à vista antes do mês de vencimento do contrato. Já a Figura 1.b ilustra quando o preço futuro está abaixo do preço à vista antes do mês de vencimento do contrato. No entanto, ambas as figuras demonstram que existe uma convergência entre os preços futuro e à vista na data de vencimento do contrato.

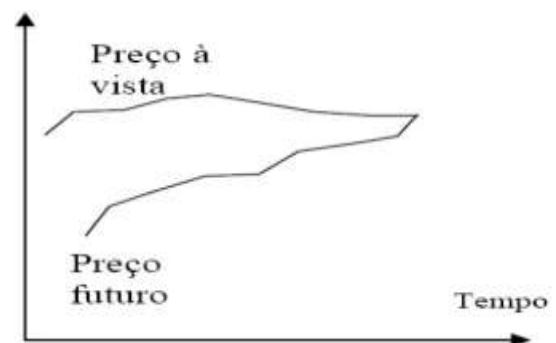
FIGURA 01: Relação entre preços futuro e à vista antes do mês de vencimento.

Figura 1.a: Preço futuro acima do preço à vista



Fonte: Hull (2005, p. 24)

Figura 1.b: Preço futuro abaixo do preço à vista



Fonte: Hull (2005, p. 24)

De acordo com Hull (2005), nas duas suposições apresentadas anteriormente, o *hedger* era perfeito, ou seja, na data de abertura de um contrato, a base do seu vencimento era conhecida e permaneceu a mesma até seu vencimento. Dessa forma, o vendedor ou comprador do contrato eliminaria todo o seu risco, conseguindo obter exatamente o preço que havia planejado. Conforme Hull (2005) e Mól (2008), para que haja um *hedge* perfeito, é necessário que o valor da base seja zero na data de vencimento do contrato, pois, assim sendo, o preço da *commodity* no mercado futuro no dia de vencimento será igual ao preço da *commodity* no mercado físico local. Entretanto, empiricamente, isso dificilmente ocorre, pois as variáveis prêmio pelo risco, taxa de juros, custo de carregamento, transporte e

armazenamento, localização da praça, qualidade do produto e características intrínsecas da comercialização interferem na sua formação. Diante disso, no momento de realizar o *hedger*, o vendedor ou comprador conhece apenas a base do início do contrato e não tem certeza de qual será a base na data de vencimento do seu contrato. Essa incerteza sobre a base em determinado período futuro é denominada risco de base.

Nesse sentido, Mól (2008) argumenta que haverá sempre variações nestes mercados que não se manterão constantes e, portanto, a base torna-se volátil no tempo. A essa volatilidade, dá-se o nome de risco de base, o qual é geralmente formado pela dispersão da base no ato em que o *hedge* é encerrado, de acordo com a percepção do risco no momento em que ele é iniciado. Ainda de acordo com este autor, em virtude de a base utilizar mercados distintos de séries de preços, a mesma apresenta sinais de assimetria, conglomerados de volatilidades e caudas pesadas, que são fatos estilizados presentes na maioria das séries de retornos. Destarte, o cômputo da base por modelos não lineares torna as estimativas de risco mais eficientes e consistentes.

Conforme Hull (2005), em uma situação de *hedge*, a base pode ser definida como: base = preço *spot* do ativo a ser *hedgeado* – preço futuro do contrato utilizado. Já o risco de base pode ser expresso da seguinte forma:

S_1 = preço à vista no instante t_1 ;

S_2 = preço à vista no instante t_2 ;

F_1 = preço futuro no instante t_1 ;

F_2 = preço futuro no instante t_2 ;

b_1 = base no instante t_1 ;

b_2 = base no instante t_2 ;

A partir da definição de que base é a diferença entre o preço à vista (*spot*) e o preço futuro, tem-se:

$$b_1 = S_1 - F_1$$

$$b_2 = S_2 - F_2$$

Considere-se um *hedge* iniciado no instante t_1 e encerrado no instante t_2 . Assim, no instante t_2 , o *hedger* receberá:

$$S_2 + (F_1 - F_2) = F_1 + b_2$$

Dessa forma, no final de uma operação em mercados futuros, o que o *hedger* recebe é a soma entre o preço futuro no início do contrato e a base no instante de encerramento do contrato. Porém, no início do contrato, b_2 não é conhecido. Assim, a incerteza do *hedger* está

exatamente associada a este valor, ao qual é denominado *risco de base*. Se a base ao final da operação (b_2) for exatamente igual à base prevista no início da operação (b_1), tem-se o chamado *hedge* perfeito. Antes do vencimento, no entanto, a base deve ser positiva ou negativa. Assim, quando o preço à vista (*spot*) sobe mais que o preço futuro, a base aumenta. Esse acontecimento é conhecido como *fortalecimento da base*. Quando o preço futuro aumenta mais do que o preço à vista, a base diminui. Esse processo é denominado *enfraquecimento da base* (HULL, 2005).

Convém ressaltar que, embora os preços futuros e à vista tenham a base como diferença, o mecanismo de formação de preços da *commodity* tende a convergir os preços futuro e à vista à medida que se aproxima a data de vencimento do contrato futuro.

2.2 Volatilidade no mercado futuro

A volatilidade dos preços e retornos das *commodities* negociadas nos mercados futuros têm sido objeto de muitas pesquisas, em função da grande relevância econômica, da necessidade de gerenciamento de risco e do caráter interativo com outros mercados, uma vez que contratos futuros de *commodities* constituem um ativo tradicional em bolsas de mercados futuros. De acordo com Morettin & Tolloi (2006), a manifestação da volatilidade pode ser expressa pelos movimentos oscilatórios dos preços dos ativos negociados em mercados futuros, pois quanto mais voláteis forem esses preços, maiores serão os riscos deste investimento.

Conforme Cavaleri & Ribeiro (2011), a importância dada ao cálculo da volatilidade resulta do papel central que esta ocupa enquanto medida da variação do preço de um ativo em torno da sua média para um intervalo fixo de tempo.

Até a década de 1980, as decisões tomadas pelos agentes econômicos eram baseadas nos postulados dos modelos clássicos, ou seja, os modelos homocedásticos, em que a volatilidade dos retornos de um ativo era apresentada como um fator constante no tempo. No entanto, em 1982, Engle propôs o modelo ARCH (*Heterocedasticidade Condicional Autorregressiva*), no qual a variância de uma série temporal altera-se ao longo do tempo de maneira condicional aos erros de previsão observados no passado.

Posteriormente, foram desenvolvidos modelos variantes do modelo ARCH, tais como: GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*), formulado por Bollerslev (1986); EGARCH (*Exponential Generalized Autoregressive Conditional*

Heteroscedasticity), proposto por Nelson (1991); e TARCH (*Theroshold Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*), desenvolvido por Zakoian (1994).

Brooks (2002) classifica os modelos de estimação de volatilidade em três categorias: a primeira, a volatilidade constante ao longo do tempo, representada pelos modelos de volatilidade histórica e de alisamento exponencial; a segunda categoria, a volatilidade variando no decorrer do tempo, denominada de volatilidade condicional e expressa estatisticamente por modelos da família ARCH; e a terceira categoria, a volatilidade considerada como estocástica, proposta por Taylor (1980,1986).

Nesta dissertação, a volatilidade do retorno futuro diário do açúcar será estimada a partir da segunda categoria acima, ou seja, através de três extensões do modelo ARCH: GARCH, EGARCH e TARCH. Estes modelos estão formalizados, de forma matemática na metodologia deste trabalho, ou seja, nos subitens 3.5.1; 3.5.2; 3.5.3 e 3.5.4. A escolha desses modelos para estimar a volatilidade pautou-se no fato de que existe um consenso entre os pesquisadores da área de séries temporais de que esses modelos são compatíveis a alguns fatos estilizados de séries temporais, tais como os apresentados por Ziegelmann & Pereira (1997), a saber:

- 1) leptocurtose: demonstra a tendência de retornos de ativos financeiros terem distribuições que exibem caudas pesadas;
- 2) agrupamento de volatilidade com diferentes níveis: representa a tendência de a volatilidade aparecer em agrupamentos, indicando que grandes retornos tendem a ser seguidos por longos retornos, de ambos os sinais. Pequenos retornos tendem a ser seguidos de pequenos retornos, também de ambos os sinais;
- 3) efeito alavancagem: representa a tendência de a volatilidade reagir de maneira diferenciada se os preços estiverem aumentando ou declinando;
- 4) memória longa e persistência: há evidência de que, para dados de alta frequência, seu processo gerador de variância condicional tem raiz unitária;
- 5) retornos não são autocorrelacionados: a distribuição dos retornos segue uma distribuição normal e os retornos não são autocorrelacionados;
- 6) os quadrados dos retornos são autocorrelacionados: são autocorrelacionados de primeira ordem e uma subsequente queda.

No próximo item, foram apresentados estudos empíricos que mensuraram a volatilidade de *commodities* negociadas em mercados futuros utilizando os modelos da família ARCH.

2.2.1 Evidências empíricas: estimação da volatilidade através dos modelos ARCH

Vários estudos investigaram os fatores que influenciam o comportamento da volatilidade dos preços de *commodities* negociadas nos mercados futuros. No entanto, especificamente para a *commodity* açúcar, ainda são escassas publicações que mensuraram a volatilidade através dos modelos da família ARCH. Diante desta limitação sobre evidências empíricas de mensuração da volatilidade dos preços da *commodity* açúcar, foram relacionados alguns estudos que analisaram a volatilidade, por meio dos modelos ARCH, de outras *commodities*.

Silva, Sáfadi e Castro Júnior (2005) investigaram o processo da volatilidade dos retornos das *commodities* café e soja através de modelos da classe ARCH. Os resultados demonstraram fortes sinais de persistência e assimetria na volatilidade, indicando que choques positivos e negativos apresentam impactos diferenciados sobre a volatilidade dos retornos. Destarte, constatou-se que choques nessa série se reproduzem por longos períodos.

Lamounier (2006) investigou a existência de volatilidade condicional na série dos preços do mercado *spot* do café brasileiro na Bolsa de Nova York (NYBOT), correspondente ao período de janeiro de 1946 a dezembro de 2000. Os resultados evidenciaram que o modelo TARARCH (2,1) foi o mais apropriado para representar a volatilidade do café. Os coeficientes de persistência da volatilidade foram todos maiores que um, indicando que os choques na volatilidade irão persistir por um longo período na série.

Pereira (2009) analisou a formação dos preços no mercado futuro de cacau, negociados na Bolsa de Nova York, sob a ótica da volatilidade, no período compreendido entre janeiro de 1997 a agosto de 2008. A autora utilizou os modelos GARCH, EGARCH e TARARCH pertencentes à classe dos modelos ARCH. Os resultados indicaram comportamento persistente da volatilidade no período analisado, revelando que os choques sobre a volatilidade irão perdurar por muito tempo. De maneira geral, verificou-se: a) reação consistente às informações macroeconômicas; b) existência de efeito alavancagem; c) evidências de incompatibilidade com a Hipótese de Mercado Eficiente; e d) suporte aos argumentos da Teoria da Perspectiva, sugerindo que as Finanças Comportamentais podem contribuir para a compreensão da formação de preços do mercado futuro de cacau.

Mobus (2012) verificou se a modelagem da volatilidade a partir da utilização de dados de alta frequência é mais eficiente que a modelagem a partir de dados diários em termos de

previsão da volatilidade futura. O autor utilizou o modelo de Black-Scholes como base para construção de estratégias que foram comparadas aos modelos da família GARCH. Os resultados indicaram que tanto os modelos baseados em dados diários como intradiário apresentaram resultados satisfatórios em termos de previsão da volatilidade futura. Entretanto, os modelos intradiários foram mais consistentes se comparados aos modelos diários, além de serem mais simples de estimar.

Monte; Amin e Pena (2013) estimaram o modelo GARCH (1,1) para estudar a dinâmica da volatilidade na série de retorno do cacau cotado na Bolsa de Nova York (CSCE) durante o período de 1989 a 2005. Evidenciaram, através dos resultados do teste ARCH, que a série do cacau apresentou heterocedasticidade condicional autorregressiva em seus retornos. Isto prediz que, em curto prazo, há riscos persistentes no retorno do cacau, indicando que os choques da variância condicional levam algum tempo para desaparecer do mercado.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção apresenta a metodologia utilizada nesta dissertação, a qual é composta pela fonte de dados e amostra, além da operacionalização das variáveis e apresentação e formalização matemática dos testes de estacionariedade, teste de cointegração e dos modelos econométricos para mensurar a volatilidade.

3.1 Fonte de dados e amostra

A amostra utilizada neste estudo é composta pelos dados dos preços diários do açúcar n.11 negociado na *Intercontinental Exchange* (ICE Futures) de Nova York e do açúcar cristal negociado no mercado à vista (*spot*) brasileiro, representado pela praça de São Paulo/SP, correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014, totalizando 5.455 observações diárias.

A série de preços do contrato futuro do açúcar n.11 foi obtida junto à Bolsa ICE Futures e a série de preços à vista (*spot*) do açúcar cristal foi disponibilizada pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA/ESAQ. Após coletar estes dados, foi preciso efetuar alguns procedimentos:

1) em algumas datas, ocorreu negociação na ICE Futures e não houve negociação no mercado à vista brasileiro. Diante disso, foi necessário desconsiderar 114 observações, pois não havia possibilidade de relacioná-las ao mercado à vista brasileiro;

2) em outras datas, ocorreu negociação no mercado à vista brasileiro e não houve negociação na ICE Futures. Sendo assim, foi necessário desconsiderar 81 observações, pois não tinha como relacioná-las com o mercado futuro (ICE Futures);

Após estes procedimentos, a amostra final totalizou 5.262 observações diárias, correspondentes ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014. Dentre elas, 2.631 observações são referentes aos preços diários do açúcar n.11 cotados na Bolsa ICE Futures e 2.631 observações correspondem aos preços diários do açúcar cristal cotados no mercado à vista (*spot*) brasileiro, representado pela praça de São Paulo/SP.

Com o intuito de captar os impactos ocasionados no setor sucroalcooleiro brasileiro pela implementação do Decreto n° 7.764, de 22 de junho de 2012, que zerou a CIDE combustível, foram feitos dois cortes temporais nesta série, correspondentes aos seguintes períodos: de 20/05/2003 a 21/06/2012, com 4.366 observações (sendo 1.183 observações do mercado futuro e 1.183 observações do mercado à vista); e 22/06/2012 a 30/04/2014, com 896 observações (sendo 448 do mercado futuro e 448 do mercado à vista).

A escolha das cotações do açúcar da Bolsa ICE Futures de Nova York ocorreu em função de a BM&FBOVESPA não estar negociando contratos futuros do açúcar desde 2009. Sendo assim, a Bolsa de Nova York é considerada a referência internacional em negociação de contratos futuros desta *commodity*. Quanto à seleção das cotações do açúcar da praça de São Paulo/SP, esta ocorreu porque o CEPEA/ESALQ utiliza esta praça como referência para os preços nacionais. A janela temporal analisada, de 20/05/2003 a 30/04/2014, justifica-se pelo fato de que o CEPEA/ESALQ somente disponibilizou a série de preços do açúcar cristal, negociado na praça de São Paulo/SP, com data a partir de 20 de maio de 2003.

3.2 Operacionalização das variáveis

Esta pesquisa foi composta por duas etapas: a primeira verificou se existia cointegração entre os preços dos mercados futuro e à vista (*spot*) do açúcar; a segunda estimou a volatilidade dos retornos futuros diários do açúcar, através dos modelos GARCH, EGARCH e TARCH, para três períodos: período 1, referente ao período compreendido entre 20/05/2003 e 30/04/2014; período 2, de 20/05/2003 a 21/06/2012 e período 3, de 22/06/2012 a 30/04/2014.

A primeira etapa deste estudo, a qual objetivou verificar se existia cointegração entre os preços do mercado futuro de Nova York e os preços do mercado à vista brasileiro, apresentou-se como um fator decisivo para a continuidade da etapa seguinte, haja vista que

somente fazia sentido continuar a pesquisa se fosse confirmada a cointegração entre os preços dos mercados futuro e à vista, pois, assim, ter-se-ia um indicativo de que existiria transmissão de informações dos preços do açúcar do mercado futuro (Nova York) para o mercado à vista (São Paulo), possibilitando fazer inferências da volatilidade para o mercado à vista brasileiro do açúcar. No entanto, antes de aplicar o teste de cointegração, foi necessário verificar a estacionariedade das séries de preços do açúcar, ou seja, analisar se as séries eram integradas de mesma ordem. Os testes estatísticos convencionalmente utilizados para essa verificação são os testes *Augmented Dickey Fuller* (ADF), *Phillips-Perron* (PP) e *Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin* (KPSS), que estão formalizados no item 3.3. Em seguida, após a confirmação da estacionariedade, aplicou-se o teste de cointegração de Engler e Granger (1987), que se encontra formalizado no item 3.4.

Depois destes procedimentos iniciais e da confirmação da cointegração entre as séries de preços futuro e à vista do açúcar, a segunda etapa da pesquisa consistiu em estimar a volatilidade através dos modelos da família ARCH: GARCH, EGARCH e TARCH. No entanto, primeiramente, foi necessário executar alguns procedimentos, tais como:

- 1) calcular os retornos da série preços futuros do açúcar cotados na ICE Futures;
- 2) de posse desta nova série, retornos futuros do açúcar, calculou-se sua estatística descritiva e verificou-se a trajetória dos retornos;
- 3) aplicaram-se testes para verificar a normalidade, autocorrelação, autocorrelação parcial e heterocedasticidade da série retornos futuros do açúcar;
- 4) após a confirmação da presença de heterocedasticidade nos resíduos do quadrado dos retornos futuros do açúcar, partiu-se para modelar a variância utilizando os modelos da família ARCH: GARCH, EGARCH e TARCH, que estão especificados no item 3.5.

3.3 Testes de estacionariedade

Conforme Gujarati (2006), uma série temporal pode ser considerada estacionária se suas média e variância forem constantes ao longo do tempo e o valor da covariância entre dois períodos de tempo depender apenas da distância ou defasagem entre os dois períodos e não do período de tempo efetivo em que a covariância é calculada.

Enders (2004) define um processo aleatório ou processo estocástico como um conjunto de variáveis aleatórias ordenadas no tempo e representadas por $\{\gamma_t\}$. Dessa forma, um processo estocástico estacionário pode ser definido como uma série de valores aleatórios que se realizam no tempo com média constante, variância constante e covariância constante

para cada defasagem. Formalmente, um processo estocástico é estacionário se para todo t , $t-s$ e j :

$$E(y_{t-1}) = \mu \quad (1)$$

$$E[(y_t - u)^2] = E[(y_{t-1} - u)^2] = \sigma_y^2 \quad (2)$$

$$E[(y_t - u)(y_{t-1} - u)] = E[(y_{t-j} - u)(y_{t-j-s} - u)] = \gamma_s \quad (3)$$

$$E[(y_t - u)(y_{t-s} - u)] = E[(y_{t-j} - u)(y_{t-j-s} - u)] = \gamma_s^2 \quad (4)$$

Onde: μ (média), σ_y^2 (variância) e γ_s^2 (covariância) são constantes e s e j são defasagens.

Enders (2004) argumenta que um processo estocástico é não estacionário se sua média varia com o tempo ou sua variância varia com o tempo, podendo ainda ocorrer ambas as situações. A estacionariedade ou não estacionariedade de uma série tem implicações diretas sobre o comportamento e propriedades da mesma. Uma mudança inesperada, também chamada de “choque”, ou simplesmente termo do erro, incide sobre uma variável de uma série temporal estacionária durante um determinado período, desaparecendo com o tempo. No entanto, numa série não estacionária, o efeito de um “choque” sobre a mesma permanecerá no sistema indefinidamente.

Conforme Enders (2004), o uso de séries não estacionárias em algumas situações pode trazer consequências, tais como: variáveis não relacionadas, geradas por processos estocásticos não estacionários, quando submetidas à análise de regressão, podem apresentar parâmetros estimados estatisticamente significantes e, R^2 alto, porém sem sentido. Se uma série temporal não for estacionária, a análise de seu comportamento somente fará sentido para o momento considerado. Em consequência disso, não se podem fazer generalizações e previsões.

Nesse mesmo sentido, Gujarati (2006) destaca que a necessidade em séries temporais da suposição de estacionariedade está em possíveis riscos nas inferências estatísticas chamadas de regressões espúrias (resultados duvidosos), quando se utiliza séries não estacionárias devido a valores extremamente altos do coeficiente de determinação (R^2), e estatísticas aparentemente significativas. Entretanto, as relações entre as variáveis não são necessariamente significativas, o que pode ser acusado quando o teste d de Durbin-Watson é baixo. Segundo Gujarati (2006), este problema ocorre porque, se ambas as séries temporais envolvidas apresentarem fortes tendências (movimentos ascendentes ou descendentes continuados), o alto valor de R^2 se deve à presença da tendência e não à verdadeira relação entre as mesmas.

Portanto, há a necessidade de analisar a estacionariedade e definir a ordem de integração das séries temporais analisadas. Nesta pesquisa, os testes estatísticos realizados para testar a estacionariedade foram o *Augmented Dickey Fuller* (ADF), *Phillips-Perron* (PP) e *Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin* (KPSS), que são os testes convencionalmente utilizados pelos pesquisadores, estando formalizados nos itens seguintes.

3.3.1 Teste *Augmented Dickey Fuller* (ADF)

Dickey & Fuller (1979) desenvolveram um estudo sobre o teste de raiz unitária em séries temporais, denominado Dickey e Fuller (DF). O objetivo básico do teste é verificar a existência ou não de raiz unitária nas séries temporais. Estes autores consideraram três diferentes equações, as quais podem ser estimadas por meio do Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para testar a presença da raiz unitária, apresentadas a seguir:

$$\Delta\gamma_t = \phi\gamma_{t-1} + \mu_t \quad (\text{sem intercepto e sem tendência}) \quad (5)$$

$$\Delta\gamma_t = \alpha + \phi\gamma_{t-1} + \mu_t \quad (\text{com intercepto e sem tendência}) \quad (6)$$

$$\Delta\gamma_t = \alpha + \beta_t + \phi\gamma_{t-1} + \mu_t \quad (\text{com intercepto e com tendência}) \quad (7)$$

A diferença das três equações é a presença dos elementos determinísticos α e β_t . A primeira é um processo estocástico com caminho aleatório puro, a segunda adiciona um intercepto e a terceira inclui ambos, intercepto e uma tendência linear. O parâmetro de interesse em todas as três equações é ϕ . Se $\phi = 0$, o processo $\{\gamma_t\}$ contém uma raiz unitária. Os testes de *Dickey-Fuller* são também conhecidos como τ testes: τ , μ_τ e τ_τ . O segundo e o terceiro testes, μ_τ e τ_τ , são equivalentes ao primeiro, exceto pelo fato de que o segundo permite uma constante e o terceiro permite uma constante e uma tendência determinística.

Ao desenvolver os testes para as três equações, Dickey & Fuller (1979) consideraram uma situação em que o termo do erro, μ_t era não correlacionado. Para ampliar o campo de aplicação do teste, ou seja, prevendo situações em que μ_t apresentasse correlação, eles desenvolveram um teste conhecido como Teste de *Dickey-Fuller Aumentado* (ADF). Este teste é semelhante ao teste anterior (DF) e se aplica por meio de três equações acrescidas dos valores defasados da variável dependente $\Delta\gamma_t$, como variável independente, e usa as mesmas estatísticas τ , μ_τ e τ_τ e os mesmos valores críticos. As equações são apresentadas a seguir:

$$\Delta\gamma_t = \phi\gamma_{t-1} + \sum_{i=2}^p \delta_i \Delta\gamma_{t-i+1} + \mu_t \quad (\text{sem intercepto e sem tendência}) \quad (8)$$

$$\Delta y_t = \alpha + \varphi y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \delta_i \Delta y_{t-i+1} + \mu_t \quad (\text{com intercepto e sem tendência}) \quad (9)$$

$$\Delta y_t = \alpha + \beta_t + \varphi y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \delta_i \Delta y_{t-i+1} + \mu_t \quad (\text{com intercepto e com tendência}) \quad (10)$$

Onde:

Δy_t = operador de diferenças ($y_t - y_{t-1}$);

α = constante;

β_t = componente de tendência do modelo;

φ = coeficiente que permite testar a estacionariedade ($\varphi = 0$, tem uma raiz unitária);

p = número de termos defasados a incluir no modelo;

μ_t = termo de erro ou aleatório ou perturbação estocástica.

A hipótese nula do teste ADF é que a série temporal $\{\Delta y_t\}$ contém uma raiz unitária, ou seja, é não estacionária a um determinado nível de significância. A hipótese alternativa é que a série não contém raiz unitária, portanto, é estacionária.

3.3.2 Teste de *Phillips-Perron* (PP)

Phillips-Perron (1988) propôs um procedimento alternativo para detectar a presença da raiz unitária em uma série temporal. O teste de Phillips-Perron (PP) é caracterizado como sendo mais robusto que o teste ADF, pois ostenta a vantagem de permitir que os resíduos sejam autocorrelacionados e possivelmente heterocedásticos. Ao contrário do teste ADF, o teste PP não inclui termos de diferenças defasadas, mas pode também incorporar termos de tendência determinística e um intercepto. A formalização do teste PP é dada por:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 \left(t - \frac{T}{2} \right) + \varepsilon_t \quad (11)$$

Onde:

T = número de observações;

ε_t = termo de erro do modelo;

Os valores críticos do teste PP são calculados através da estatística Z_α e as hipóteses do modelo são:

$H_0: \alpha = 1$ (série estacionária)

$H_1: \alpha < 1$ (série não estacionária)

3.3.3 Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)

O teste KPSS, desenvolvido por Kwiatkowski et al. (1992), considera como hipótese nula que a série é estacionária, ou estacionária em torno de uma tendência determinística, contra a hipótese alternativa que um caminho aleatório está presente. Para a aplicação do teste KPSS, as séries são expressas como a soma de uma tendência determinística, um caminho aleatório e um erro estacionário, tal como:

$$y_t = \beta_t + \gamma_t + \varepsilon_t \quad (12)$$

Onde:

β_t : tendência determinística;

$$r_t = r_{t-1} + \mu_t \quad : \text{caminho aleatório} \quad (13)$$

ε_t : termo de erro

Conforme Kwiatkowski et al. (1992), o teste KPSS testa a hipótese de que r_t tem variância zero, ou seja, $\sigma_u^2 = 0$. Se $\sigma_u^2 = 0$. O caminho aleatório da equação acima (14), r_t torna-se constante e, assim, a série $\{\gamma_t\}$ pode ser tomada como estacionária com tendência. A distribuição assintótica da estatística é derivada sob a hipótese nula e alternativa e o teste está baseado na estatística LM dada por:

$$LM = \left(\frac{1}{T^2} \right) \left(\frac{\sum_{t=1}^T S_t^2}{\sigma_k^2} \right) \quad \text{onde} \quad S_t^2 = \sum_{i=1}^t v_i \quad t = 1, \dots, T \quad (14)$$

Sendo: v_i o termo residual da regressão da série γ_t com intercepto, e σ_k^2 é a estimativa consistente da variância de longo prazo de γ_t e T representa o tamanho da amostra. Kwiatkowski et al. (1992) caracterizaram a distribuição de LM e forneceram os valores críticos dela. Se os valores calculados de LM forem muito grandes, a hipótese nula (estacionariedade) é rejeitada pelo teste KPSS.

3.4 Teste de cointegração de Engler & Granger (1987)

Engler & Granger (1987) desenvolverem o teste de cointegração entre variáveis. De acordo com estes autores, a cointegração entre duas ou mais variáveis refere-se à existência de uma relação de longo prazo, expressa por um vetor de cointegração, tendo em vista que este gera uma combinação linear estacionária entre as variáveis.

Conforme Gujarati (2006), cointegração significa que mesmo uma série temporal sendo não estacionária, uma possível combinação linear de duas ou mais séries pode ser

estacionária. Portanto, a existência de cointegração de duas ou mais séries temporais sugere a existência de uma relação de longo prazo ou de equilíbrio entre elas.

Para verificar se existia transmissão de informações do preço do açúcar do mercado futuro (Nova York) para o mercado à vista (São Paulo), utilizou-se o teste de cointegração de Engler & Granger (1987). Esta escolha foi embasada nos trabalhos de Kebede & Mariam (2011); Ali e Gupta (2011); Christofolletti, Silva e Martines (2011), Fung et al. (2013); Hofer et al. (2013) e Bendinelli (2014), que utilizaram os testes de cointegração propostos por Engle & Granger (1987) e Johansen (1990) para verificar as relações entre os mercados futuro e à vista.

O teste de cointegração de Engler e Granger, para o caso de duas variáveis, consiste em um procedimento com duas etapas. Na primeira etapa, estima-se o modelo de longo prazo através da equação 1:

$$\gamma_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t \quad (15)$$

Onde:

β_0 é uma constante, β_1 é o estimador do vetor de cointegração ou de coeficientes de longo prazo; ε_t é o resíduo da regressão. Este resíduo é considerado uma medida do desequilíbrio em cada período, sendo representado pela equação 2:

$$\varepsilon_t = \gamma_t - \beta_0 - \beta_1 X_t \quad (16)$$

Para que o lado direito da equação 2 seja estacionário, ou seja, se β_1 for efetivamente um vetor de cointegração, é preciso que o estimador do desequilíbrio (ε_t) seja estacionário.

Sabendo-se que a hipótese nula do teste de Engler e Granger é ausência de cointegração, a segunda etapa deste teste consiste em verificar a estacionariedade do resíduo (ε_t) da regressão estimada na primeira etapa. Isto pode ser feito por meio de um teste de raiz unitária como os de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). Desta feita, o teste de Engle-Granger é, em essência, um teste sobre a estacionariedade dos resíduos da regressão de longo prazo, conhecido como teste baseado em resíduos (*residual-based test*). Nesse teste, uma rejeição da hipótese nula de presença de raiz unitária dos resíduos (através do teste ADF) implica, portanto, a rejeição da hipótese nula de ausência de cointegração do teste de Engler e Granger.

Depois de estimados os coeficientes de longo prazo, isto é, o vetor de cointegração, o método de Engle-Granger propõe utilizar os resíduos da regressão para estimar um modelo de correção de erros (MCE) que incorporará a estrutura dinâmica do processo. Nesse sentido, Enders (2004) argumenta que quando as variáveis são cointegradas (ou seja, se a hipótese nula de ausência de cointegração é rejeitada), os resíduos da regressão de equilíbrio podem ser

utilizados para estimar o MCE. Se $\{y_t\}$ e $\{z_t\}$ são cointegradas, as variáveis possuem o MCE representado pelas seguintes equações:

$$\Delta y_t = \alpha_1 + \alpha_y(y_{t-1} - \beta_1 z_{t-1}) + \sum_{i=1} \alpha_{11}(i)\Delta y_{t-1} + \sum_{i=1} \alpha_{12}(i)\Delta z_{t-1} + \epsilon_{yt} \quad (17)$$

$$\Delta z_t = \alpha_2 + \alpha_z(y_{t-1} - \beta_1 z_{t-1}) + \sum_{i=1} \alpha_{21}(i)\Delta y_{t-1} + \sum_{i=1} \alpha_{22}(i)\Delta z_{t-1} + \epsilon_{zt} \quad (18)$$

Onde:

$$\beta_1 = \text{parâmetro do vetor de cointegração dado por: } \gamma_t = \beta_0 + \beta_{1zt} + e_t \quad (19)$$

ϵ_{yt} e ϵ_{zt} = são os distúrbios

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_y, \alpha_z, \alpha_{11}(i), \alpha_{12}(i), \alpha_{21}(i), \alpha_{22}(i)$ = são os parâmetros

Conforme Engle & Granger (1987), o valor do resíduo, $\hat{e}_{t-1}$, estima o desvio de equilíbrio de longo prazo no período $(t - 1)$, ou seja, captura o ajustamento para o equilíbrio de longo prazo e os coeficientes α_y e α_z indicam qual a proporção de desequilíbrio de curto prazo é corrigida no período seguinte. Desse modo, usando os resíduos salvos da estimação da relação de equilíbrio de longo prazo, pode-se estimar o MCE através das seguintes equações:

$$\Delta y_t = \alpha_1 + \alpha_y \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1} \alpha_{11}(i)\Delta y_{t-1} + \sum_{i=1} \alpha_{12}(i)\Delta z_{t-1} + \epsilon_{yt} \quad (20)$$

$$\Delta z_t = \alpha_2 + \alpha_z \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1} \alpha_{21}(i)\Delta y_{t-1} + \sum_{i=1} \alpha_{22}(i)\Delta z_{t-1} + \epsilon_{zt} \quad (21)$$

3.4.1. Evidências empíricas que utilizaram o teste de cointegração para verificar a transmissão de informações de preços entre mercados futuro e à vista

As evidências empíricas que serviram de embasamento para a aplicação do teste de cointegração para analisar as relações de transmissão de informações de preços do mercado futuro para o mercado à vista foram os trabalhos de Kebede & Mariam (2011); Ali & Gupta (2011); Christofolletti, Silva e Martines (2011); Fung et al. (2013), Hofer et al. (2013) e Bendinelli (2014), especificados a seguir.

Kebede & Mariam (2011) analisaram as relações de causalidade, eficiência e cointegração entre os mercados futuros e à vista de gás natural do Noroeste dos Estados Unidos. Para tanto, utilizaram o teste de causalidade de Granger (1969) e o teste de cointegração de Engle & Granger (1987). Os resultados do teste de cointegração evidenciaram que existe cointegração entre os preços dos mercados futuros e à vista, indicando que os preços à vista e futuro do gás natural estão ligados ou se movem na mesma direção. Ou seja, a

variação entre os preços à vista e futuro diminui ao longo do tempo. O relacionamento de longo prazo, portanto, seria preço à vista é igual a preço futuro acrescido de prêmio de risco, onde o prêmio de risco pode ser zero.

Ali & Gupta (2011) analisaram a eficiência da transmissão de informações de preços do mercado futuro indiano para o mercado à vista de 12 principais *commodities*. Para tanto, aplicaram o teste de cointegração de Johansen (1990) e o teste de causalidade de Granger (1969). Os resultados evidenciaram que existe cointegração significativamente entre os preços futuros e os preços à vista para todas as *commodities* agrícolas selecionadas, exceto para o trigo e o arroz. Isto sugere que, em longo prazo, há uma relação de equilíbrio entre os preços futuros e os preços à vista para a maioria das *commodities* agrícolas como o trigo, milho, grão de bico, lentilha preta, pimenta, semente de guar, mamona, soja e açúcar. Diante disso, os autores concluíram que os preços futuros transmitem muita informação sobre o movimento dos preços à vista, indicando que o mercado futuro é muito eficiente.

Christofoletti, Silva e Martines (2011) analisaram a cointegração e a causalidade entre os mercados futuros da soja em grão do Brasil, EUA e China. Para tanto, aplicaram os testes de Engle & Granger (1987) e de Johansen (1990), para identificação de relações de cointegração. Para investigar a relação de causalidade, utilizaram o teste de causalidade de Granger (1969). Os resultados demonstraram que as séries temporais de preços futuros da soja para estes três países são cointegradas, isto é, existe uma relação estrutural de equilíbrio de longo prazo entre as séries de preços analisadas.

Quanto ao teste de causalidade, constatou-se o papel central da bolsa norte-americana no que diz respeito ao processo de descoberta de preço, já que foram verificadas causalidades unilaterais dos preços da soja em Chicago com relação aos preços registrados na BM&FBOVESPA e na Bolsa de Dalian. Adicionalmente, os resultados sobre causalidade também mostraram a existência de bicausalidade entre as séries de preços da soja nos mercados futuros do Brasil e da China, pois os agentes que transacionam contratos de tal gênero na BM&FBOVESPA aparentemente baseiam suas decisões nos preços verificados em Dalian, e vice-versa. Isso reflete a parceria dos dois países no comércio internacional da soja, tendo em vista os volumes substanciais exportados pelo Brasil para o mercado chinês.

Fung et al. (2013) investigaram se o mercado futuro chinês era eficiente na transmissão de informações de preços com os mercados futuros dos EUA e do Reino Unido. Para tanto, aplicaram o teste de cointegração de Johansen (1990). Os resultados indicaram que o mercado futuro de *commodities* chinesas é eficiente em termos de transmissão de informação de preços com os mercados futuros dos EUA e do Reino Unido, e também

susceptível de ser conduzido pela dinâmica do mercado local ocorrida durante o pregão diurno.

Hofer et al. (2013) avaliaram a existência de relações de cointegração entre os preços pagos aos produtores de café no mercado à vista do estado do Paraná (praças de Cornélio Procópio, Londrina, Maringá, Paranavaí) em relação aos preços do Mercado Futuro da BM&FBovespa de São Paulo. O período analisado foi de agosto de 2006 até outubro de 2008 e utilizaram o teste de cointegração de Engle & Granger (1987). Os resultados indicaram que existe cointegração entre os preços futuro e à vista das praças pesquisadas, exceto nas praças de Cornélio Procópio e Londrina.

Bendinelli (2014) avaliou a existência de cointegração, a intensidade e a velocidade de transmissão de preços futuros do grão, farelo e óleo de soja entre dois dos principais países do complexo da soja, China e EUA. Os resultados do teste de cointegração de Engle & Granger (1987) indicaram a existência de um equilíbrio de longo prazo entre os preços futuros do grão, farelo e óleo de soja da China e EUA. Adicionalmente, os resultados evidenciaram que o mercado futuro de soja (e seus produtos derivados) da China tendem a seguir a formação dos preços futuros nos EUA, sendo este último o líder no processo de formação e transmissão de preços no mercado internacional de soja.

3.5 Modelos econométricos para mensurar a volatilidade

Uma das características presentes nas séries de ativos financeiros é a presença de volatilidade. No entanto, conforme Alexander (2005), diferentemente dos preços, a volatilidade não é uma variável observável diretamente no mercado. Portanto, requer um modelo para sua estimação. Sendo assim, nesta dissertação, a volatilidade foi estimada com embasamento teórico em três extensões do modelo ARCH de Engle (1982): GARCH, EGARCH e TARCH, desenvolvidas por Bollerslev (1986), Nelson (1991) e Zakoian (1994), respectivamente. A escolha desta metodologia justifica-se por ser parcimoniosa na literatura para estimar a volatilidade de *commodities* negociadas em mercados futuros, e também por serem compatíveis com alguns fatos estilizados de séries temporais, tais como os destacados por Ziegelmann & Pereira (1997): leptocurtose; agrupamento da volatilidade com diferentes níveis; efeito alavancagem; memória longa e persistência. Retornos não são autocorrelacionados; quadrados dos retornos são autocorrelacionados. Os itens seguintes apresentam a formalização matemática destes modelos.

3.5.1 Modelo ARCH

Engle (1982) desenvolveu e aplicou o modelo ARCH para estimar a variância da inflação dos EUA. O autor identificou que erros de previsão tendiam a ocorrer na forma de *clusters*, indicando a presença de heterocedasticidade em que a variância dos erros dependia do erro anterior, ou seja, o retorno de hoje depende do retorno observado no passado. Destarte, este modelo demonstrou ser possível capturar a heterocedasticidade condicional dos retornos financeiros, cujo princípio básico considera que o retorno é não correlacionado serialmente, sendo expresso da seguinte forma:

$$r_t = \ln(p_t) - \ln(p_{t-1}) \quad (22)$$

Em que, p_t corresponde ao preço da *commodity* no período t e, r_t o retorno composto gerado por uma *commodity*, no período t e $t-1$. Se este retorno for representado por um processo auto regressivo de ordem p , então, é possível prever o retorno financeiro com base na sua própria história, sendo expresso por:

$$r_t = \emptyset_0 + \sum_{i=1}^p \emptyset_i r_{t-i} + \varepsilon_t \quad (23)$$

Conforme Engle (1982), é possível modelar simultaneamente a média e a variância de uma série. Para tanto, o autor utilizou o conceito de variância condicional que pode ser modelada por um termo autorregressivo (AR). Assim, o modelo ARCH é definido por:

$$X_t = \sqrt{h_t} \varepsilon_t \quad (24)$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2 \quad (25)$$

onde X_t representa o retorno não correlacionado serialmente; ε_t é uma sequência de variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídos (i.i.d.) com média zero e variância um; h_t é a volatilidade (variância condicional) que depende dos retornos do passado por meio de uma função quadrática; α_0 é a constante; α_1 é o coeficiente de reação da volatilidade; e o parâmetro $\alpha_p \varepsilon_{t-p}^2$ capta os efeitos de até p dias anteriores de grandes movimentações. Como estes movimentos aumentam a variância condicional de hoje, é necessário impor algumas restrições aos parâmetros para que os mesmos não sejam negativos, e, assim, atenderá à seguinte condição do modelo: $\alpha_0 > 0$ e $0 < \alpha_1 < 1$.

Conforme Moretin & Tolo (2006), o modelo ARCH apresenta alguns fatores limitadores, tais como: ele trata retornos positivos e negativos de forma semelhante, já que os quadrados dos retornos entram na fórmula da volatilidade. No entanto, sabe-se que, na prática, a volatilidade reage de forma diferente a retornos positivos e negativos.

Após o trabalho de Engle (1982), foram desenvolvidas algumas extensões do modelo ARCH, como os modelos GARCH, EGARCH e TARCH, os quais possuem ampla aplicação em séries financeiras. A formalização destas três extensões encontra-se nos itens seguintes.

3.5.2. Modelo GARCH

O modelo GARCH, formulado por Bollerslev (1986), é uma extensão do modelo ARCH e permite a utilização de dois parâmetros para capturar simultaneamente a média e a variância de uma série. Um modelo GARCH (p, q) é definido por:

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^q \beta_i h_{t-i} \quad (26)$$

Onde: h_t é a volatilidade; α_0 é a constante; α_i é o coeficiente de reação da volatilidade; ε_{t-i}^2 é o termo de erro defasado em um período; β_i é o coeficiente de persistência da volatilidade; e h_{t-i} é a variância condicional defasada de um período. Sendo p a ordem do componente ARCH, e q a ordem do componente GARCH. Dessa forma, o modelo GARCH (p, q) revela que a volatilidade, h_t depende de uma constante (α_0), de choques na volatilidade (ε_{t-i}^2) e da previsão da volatilidade passada (h_{t-i}). Todavia, para que o modelo seja bem definido, é importante que sejam respeitadas as seguintes condições: ε_t i.i.d. $\sim (0,1)$; ε_t é uma sequência de variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas (i.i.d), com média zero e variância um; e $\alpha_0 > 0$; $\alpha_i \geq 0$; $\beta_i \geq 0$.

Para um caso mais simples e frequentemente utilizado, isto é p = q = 1, tem-se um GARCH (1,1) que assume a seguinte forma:

$$h_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} \quad (27)$$

Onde α_0 é a constante, o coeficiente α_1 é chamado de coeficiente de reação e β_1 é chamado de coeficiente de persistência da volatilidade.

Na equação 27, o somatório dos parâmetros α_1 e β_1 determina, em curto prazo, a persistência de choques na volatilidade do retorno. Logo, quando $\Sigma \alpha_1 + \beta_1$ assume valores próximos de zero, há evidências de que um choque sobre a volatilidade provocará efeitos transitórios sobre o comportamento das séries tendendo a convergir, em um curto período de tempo, à sua média histórica. Porém, quando $\Sigma \alpha_1 + \beta_1$ assumem valores próximos de um, significa que será necessário um tempo mais longo para o choque desaparecer.

De acordo com Nelson (1991), uma das principais limitações dos modelos ARCH e GARCH refere-se aos impactos de choques negativos e positivos sobre a volatilidade que são

considerados simétricos. Com o intuito de superar essa limitação, Nelson (1991) propôs o modelo EGARCH, como será exposto no item 3.2.3.

3.5.3 Modelo EGARCH

Uma das limitações do modelo GARCH é considerar que a volatilidade dos retornos é simétrica. No entanto, observa-se que, nos mercados financeiros, a volatilidade reage de forma assimétrica aos retornos, manifestando-se com maior intensidade para os retornos negativos (MORETTIN & TOLOI, 2006).

Com o objetivo de solucionar esta limitação, Nelson (1991) propôs o modelo EGARCH, que consiste em captar os impactos assimétricos nas séries de dados, além da não concessão de coeficientes negativos no modelo. Se esses coeficientes fossem negativos, isto significaria que a série de dados não seria estacionária. Destaca-se que não é necessária nenhuma imposição de restrição para garantir que os parâmetros sejam não negativos, pois, ao modelar $\ln(h_t^2)$ da equação (6), mesmo que os parâmetros fossem negativos, a variância condicional necessariamente será positiva.

Nelson (1991) apresentou a assimetria da volatilidade como consequência das boas e das más notícias que entram no mercado. As más notícias provocam retornos abaixo do esperado e ocasionam aumento da volatilidade. Por sua vez, a entrada de boas notícias provoca aumento dos retornos esperados, enquanto a volatilidade se apresenta menor do que a entrada de más notícias.

Como o modelo EGARCH é caracterizado pela assimetria da volatilidade, no qual os choques têm efeito exponencial e não quadrático, não há necessidade de impor restrições de não negatividade sobre os parâmetros α e β . O modelo EGARCH (1,1) é representado por:

$$\ln(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \beta_1 \ln(\sigma_{t-1}^2) + \alpha_1 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + \gamma_1 \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \quad (28)$$

Onde: $\ln(\sigma_t^2)$ é o logaritmo natural da variância condicional; α_0 é a constante; β_1 o coeficiente da persistência da volatilidade; $\alpha_1 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right|$ representa o termo de reação da volatilidade; e $\gamma_1 \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}}$ é o termo que capta o efeito da assimetria da volatilidade.

Vale ressaltar que o efeito assimétrico tende a se movimentar em resposta às notícias que entram e saem do mercado. De acordo com Nelson (1991), a volatilidade é maior em resposta a “más notícias”, porque os rendimentos (retornos) se apresentam abaixo do esperado pelo investidor; caso contrário, as “boas notícias” influenciam os altos retornos. Para verificar

o efeito assimetria da volatilidade, observa-se o valor estimado do coeficiente γ do modelo, de modo que:

$H_0: \gamma = 0$ demonstra ausência de assimetria na volatilidade;

$H_1: \gamma \neq 0$ indica a presença de choques positivos ou negativos na volatilidade.

3.5.4 Modelo TARCH

O modelo TARCH foi desenvolvido por Zakoian (1994), com o objetivo de capturar o efeito alavancagem. Parte da hipótese de que informações positivas e negativas que entram no mercado geram impactos diferentes sobre a volatilidade. Neste modelo, é possível capturar o efeito alavancagem tanto pelo sinal do choque quanto pelo tamanho do choque de mercado.

O modelo TARCH (1, 1) assume a seguinte forma funcional:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \gamma_1 d_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2 \quad (29)$$

Onde:

σ_t^2 é a variância condicional;

α_0 é o termo constante;

α_1 é o coeficiente de reação da volatilidade;

ε_{t-1}^2 é o termo de erro ao quadrado no período $t-1$;

β_1 é o coeficiente de persistência da volatilidade;

σ_{t-1}^2 é a variância da volatilidade no período $t-1$;

γ_1 é o efeito assimetria;

d_t é a variável *dummy*, que capta o efeito alavancagem e assume o valor de $d_{t-1}=1$ se $\varepsilon_{t-1}^2 < 0$ e $d_{t-1}=0$ para $\varepsilon_{t-1}^2 > 0$.

Caso $\gamma \neq 0$, há um impacto diferenciado de choques negativos e positivos na volatilidade e, conforme morais e Portugal (1999), seguindo a especificação do modelo GJS, se $\gamma > 0$ verifica-se a presença do efeito alavancagem em que choques negativos causam um impacto maior na volatilidade da série do que choques positivos.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Estatística descritiva, estacionariedade e cointegração

A primeira etapa desta pesquisa consistiu em verificar se existia cointegração entre os preços dos mercados futuro e à vista. Sendo assim, inicialmente calculou-se a estatística descritiva das séries de preços futuro e à vista para os seguintes períodos: período 1 (20/05/2003 a 30/04/2014); período 2 (20/05/2003 a 21/06/2012) e período 3 (22/06/2012 a 30/04/2014), que se encontram nas Tabelas 01 e 02.

TABELA 01: Estatística descritiva dos preços futuros do açúcar (Bolsa de Nova York).

Períodos	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	JB (p-valor)
Período 1	15,4902	32,7600	5,6700	6,2661	0,3825	2,2200	130,8733 (0,0000)
Período 2	14,8976	32,7600	5,6700	6,6812	0,6089	2,2066	192,1856 (0,0000)
Período 3	18,3775	23,9800	14,9500	1,7470	0,9699	3,9173	85,9485 (0,0000)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

TABELA 02: Estatística descritiva dos preços à vista do açúcar (Praça de São Paulo).

Períodos	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	JB (p-valor)
Período 1	21,3083	46,0900	6,0300	10,1354	0,6917	2,6446	223,6535 (0,0000)
Período 2	20,98781	46,0900	6,0300	11,0447	0,7254	2,3364	231,5260 (0,0000)
Período 3	22,8702	29,3700	17,8900	2,4493	0,5094	3,1387	19,7417 (0,0000)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do CEPEA/ESAQ.

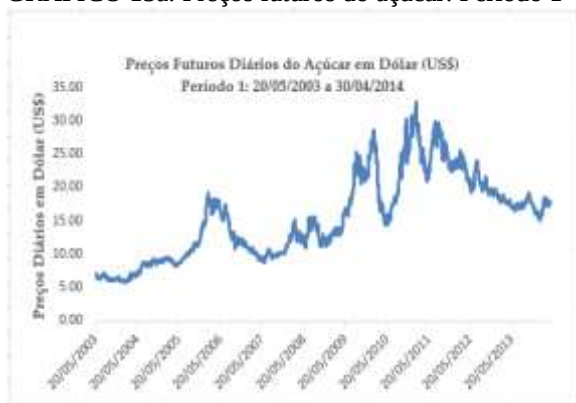
As informações apresentadas nas Tabelas 01 e 02 possibilitam avaliar estatisticamente o comportamento dos preços futuros e à vista do açúcar nos três períodos. Para os três períodos, o teste de normalidade (JB) para as séries de preços futuro e à vista indicou que se deve rejeitar a hipótese nula de normalidade. Para os preços futuros, a estatística de Jarque-Bera (JB) foi de 130,8733 (Período 1), 192,1856 (Período 2) e 85,9485 (Período 3), com os respectivos *p*-valores 0,0000. Já para os preços à vista, JB foi de: 223,6535 (Período 1), 231,5260 (Período 2) e 19,7417 (Período 3), também com os respectivos *p*-valores 0,0000.

Observou-se que a média dos preços futuros e à vista do açúcar é diferente de zero para os três períodos analisados, indicando que os preços estão dispersos e variando entre um mínimo de 5.67000 e um máximo de 32.76000 (preços futuros períodos 1 e 2) e um mínimo

de 6.030000 e um máximo de 46.09000 (preços à vista períodos 1 e 2). Estas oscilações de preços entre mínimo e máximo estão demonstradas no Gráfico 13 a seguir:

GRÁFICO 13: Oscilações dos preços futuro e à vista do açúcar correspondentes aos três períodos, em Dólar (US\$).

GRÁFICO 13a: Preços futuros do açúcar: Período 1



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

GRÁFICO 13b: Preços à vista do açúcar: Período 1



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do CEPEA/ESAQ.

Os preços do açúcar dispostos nos Gráficos 13a e 13b, para o período compreendido entre 20/05/2003 a 30/04/2014, apresentaram fortes movimentos oscilatórios com tendência de baixa e alta nos preços do açúcar. Isto sinaliza que as entradas de informações boas ou más no mercado futuro interferem no mecanismo dos preços cotados na Bolsa de Nova York (ICE Futures).

GRÁFICO 13c: Preços futuros do açúcar: Período 2



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

GRÁFICO 13d: Preços à vista do açúcar: Período 2



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do CEPEA/ESAQ.

Os Gráficos 13c e 13d, para o período compreendido entre 20/05/2003 a 21/06/2012, também apresentaram fortes movimentos oscilatórios com tendência de baixa e alta nos preços do açúcar, corroborando o fato de que as entradas de informações boas ou más no mercado futuro interferem no mecanismo dos preços cotados na Bolsa de Nova York.

GRÁFICO 13e: Preços futuros do açúcar: Período 3.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

GRÁFICO 13f: Preços à vista do açúcar: Período 3.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do CEPEA/ESAQ.

Quanto ao terceiro período, compreendido entre 22/06/2012 e 30/04/2014, os preços do açúcar dispostos nos Gráficos 13e e 13f apresentaram fortes movimentos oscilatórios com predominância de baixa nos preços do açúcar. De acordo com informações da ÚNICA (2014), a baixa dos preços do açúcar foi ocasionada por fatores externos e internos, tais como: excesso de oferta no mercado internacional nos últimos dois anos e aumento da produção doméstica de açúcar, principalmente em função da perda de competitividade de outro importante produto do setor sucroalcooleiro, o etanol, depois da implantação das políticas de controle de preço da gasolina e do Decreto nº 7.764/2012, que zerou a CIDE sobre a gasolina. Diante disso, os produtores direcionaram seus investimentos para a produção de açúcar, que apresentava maior lucratividade, ocasionando aumento da oferta e queda dos preços.

Em seguida, aplicaram-se os testes estatísticos *Augmented Dickey Fuller* (ADF), *Phillips-Perron* (PP) e *Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin* (KPSS), que são aqueles convencionalmente indicados pela literatura para verificar a estacionariedade em séries temporais. Os resultados destes testes para as séries de preços futuro e à vista do açúcar dos três períodos encontram-se descritos na Tabela 03 a seguir:

TABELA 03: Testes de raiz unitária ADFe PP e teste de estacionariedade KPSS.

Períodos	Variáveis	ADF			PP		KPSS	
		p	p-valor	Def.	t	p-valor	LM-t	Vr. Crítico
Período 1	N_ AçúcarFUTURO	-2.1175	0.5352	1	-2.0739	0.5596	0.4643**	0.1460
	N_ AçúcarÀVISTA	-1.8780	0.3430	1	-1.7814	0.3901	3.5198**	0.4630
	Δ_ AçúcarFUTURO	-51.3149**	0.0000	1	-51.3322**	0.0000	0.0497	0.1460
	Δ_ AçúcarÀVISTA	-12.8525**	0.0000	1	-53.1612**	0.0001	0.0865	0.4630
Período 2	N_ AçúcarFUTURO	-2.5981	0.2813	1	-2.6221	0.2703	0.3685**	0.1460
	N_ AçúcarÀVISTA	-1.0357	0.9374	1	-2.3396	0.4116	0.4096**	0.1460
	Δ_ AçúcarFUTURO	-46.8195**	0.0000	1	-46.8199**	0.0000	0.0463	0.1460
	Δ_ AçúcarÀVISTA	-23.9579**	0.0000	1	-48.3100**	0.0000	0.0640	0.1460

Período 3	N_AçúcarFUTURO	-2.1610	0.5097	1	-2.4046	0.3766	0.3699**	0.1460
	N_AçúcarÀVISTA	-1.1242	0.9227	1	-1.5651	0.8052	0.4338**	0.1460
	Δ_AçúcarFUTURO	-20.5774**	0.0000	1	-20.5852**	0.0000	0.0565	0.1460
	Δ_AçúcarÀVISTA	-17.8776**	0.0000	1	-18.9066**	0.0000	0.0431	0.1460

Fonte: Elaboração Própria da autora a partir dos dados do CEPEA/ESALQ e ICE Futures.

Notas:1)*Rejeita a Hipótese nula em 1%;**Rejeita a Hipótese nula em 5%;***Rejeita a Hipótese nula em 10%

2) Todos os testes incluem intercepto e tendência;

3) Hipótese nula do teste ADF: presença de raiz unitária;

4) Hipótese nula do teste PP: presença de raiz unitária;

5) Hipótese nula do teste KPSS: séries de preços são estacionárias;

6) Δ significa primeira diferença da série; N significa série em nível.

Conforme os resultados dos testes ADF e PP apresentados na Tabela 3 verificou-se que, em primeira diferença I(1), tanto os preços futuros quanto os preços à vista, dos três períodos analisados, são estacionários. Logo, não existe raiz unitária, uma vez que a hipótese nula de presença de raiz unitária foi rejeitada ao nível de significância de 5%. Quanto ao teste KPSS, os resultados apresentados na Tabela 03 indicaram que, em primeira diferença I(1), não se deve rejeitar a hipótese nula de que as séries de preços futuro e à vista são estacionárias. Assim, conclui-se que, em primeira diferença, existe estacionariedade para as séries de preços futuro e à vista do açúcar dos três períodos analisados.

Isto porque as séries de preços futuro e à vista apresentaram comportamento de estacionariedade na primeira diferença, portanto, integradas de ordem um I(1). O procedimento seguinte foi aplicar o teste de cointegração desenvolvido por Engler & Granger (1987), cujo objetivo é identificar a presença de um vetor de cointegração entre as variáveis. A Tabela 04 apresenta os resultados do teste de cointegração para os preços do açúcar cotados nos mercados futuro e à vista para os três períodos.

TABELA 04: Resultados do teste de cointegração de Engler & Granger (1987).

Períodos	Regressão Original	Raiz Unitária dos Resíduos	
		t-Statistic	p-valor
Período 1	PreçoAçúcarAVISTA = f(PreçoAçúcarFUTURO) + ε	-4.8163	0.0000
Período 2	PreçoAçúcarAVISTA = f(PreçoAçúcarFUTURO) + ε	-4.8502	0.0004
Período 3	PreçoAçúcarAVISTA = f(PreçoAçúcarFUTURO) + ε	-2.9547	0.0401

Fonte: Elaboração própria da autora a partir dos dados do CEPEA/ESALQ e ICE Futures.

Notas: 1)*Rejeita a Hipótese nula em 1%;**Rejeita a Hipótese nula em 5%;***Rejeita a Hipótese nula em 10%;

2) Teste ADF dos Resíduos:Hipótese nula: presença de raiz unitária.

3) Teste de Engler & Granger (1987):Hipótese nula: ausência de cointegração.

Os resultados do teste de Cointegração Engler e Granger, descritos na Tabela 04, indicaram que se deve rejeitar a hipótese nula de presença de raiz unitária nos três períodos (p-valores: 0,0000; 0,0000 e 0,0401), respectivamente, significando que não há presença de raiz unitária. Destarte, o resíduo da regressão (ε) é estacionário, ou seja, é I(0). Logo, a

rejeição da hipótese nula de presença de raiz unitária do teste ADF implica a rejeição da hipótese nula de ausência de cointegração do teste de Engler & Granger (1987), podendo-se concluir que existe cointegração entre os preços futuros e à vista do açúcar. Assim, as informações dos preços do mercado futuro são transmitidas para os preços do mercado à vista nos três períodos analisados.

Diante destes resultados, os quais confirmaram a presença de cointegração entre as séries de preços futuro e à vista do açúcar, partiu-se para a segunda etapa da pesquisa, que consistiu na estimação da volatilidade dos retornos futuros do açúcar cotados na ICE Futures, através dos modelos GARCH, EGARCH e TARCH, a seguir.

4.2 Estimação dos modelos GARCH, EGARCH e TARCH

Primeiramente, foi necessário calcular os retornos futuros do açúcar cotados na Bolsa de Nova York. Em seguida, calculou-se a estatística descritiva e verificou-se a trajetória destes retornos para os três períodos. Os dados estão presentes na Tabela 05 e no Gráfico 14, respectivamente.

TABELA 05: Estatística descritiva dos retornos futuros do açúcar (Bolsa de Nova York).

Períodos	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	JB (p-valor)
Período 1	0,000343	0,143406	-0,131961	0,020187	-0,355451	6,985420	1795,957 (0,0000)
Período 2	0,000487	0,143406	-0,131961	0,021376	-0,376281	6,597549	1228,166 (0,0000)
Período 3	-0,000243	0,038872	-0,040861	0,012698	0,178384	3,737120	12,490 (0,0000)

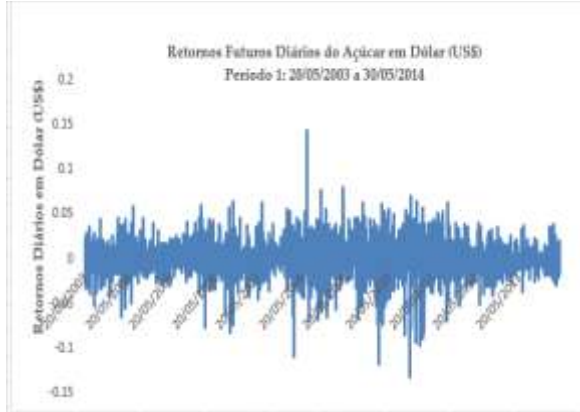
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

As informações apresentadas na tabela acima possibilitam avaliar o comportamento dos retornos futuros do açúcar. Quanto ao teste de normalidade para a série retornos futuros do açúcar, dos três períodos, a estatística de normalidade foi de 1795.957 (Período 1), 1228,166 (Período 2) e 12,490 (Período 3), com os respectivos *p*-valores 0,0000 indicando que se deve rejeitar a hipótese nula de normalidade. Esta evidência de não normalidade na série retornos futuros do açúcar pode também ser constatada ao analisar as estatísticas da assimetria (não nula) e da curtose (muito elevada), isto é, assimetria (-0.355451 e -0,376281) e curtose (6.985420, 6,597549 e 3,737120), respectivamente. Dessa forma, a distribuição dos retornos futuros do açúcar caracteriza-se como leptocúrtica. As oscilações mínimas (-0.131961, -0,131961 e -0,040861) e máximas (0,143406, 0,143406 e 0,038872) dos retornos futuros do

açúcar estão demonstradas no Gráfico 14 a seguir.

GRÁFICO 14: Oscilações dos retornos futuros do açúcar correspondentes aos três períodos, em Dólar (US\$).

GRÁFICO 14a: Retornos futuros do açúcar: Período 1.



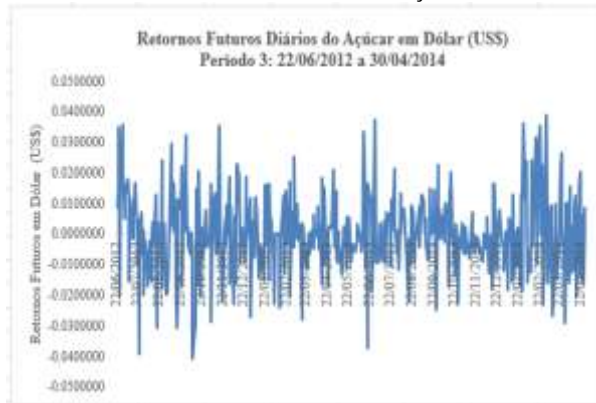
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

GRÁFICO 14b: Retornos futuros do açúcar: Período 2.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

GRÁFICO 14c: Retornos futuros do açúcar: Período 3.



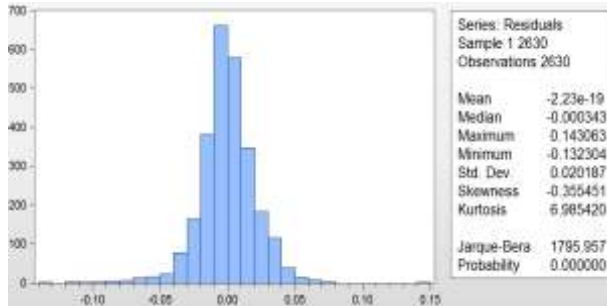
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

Observando os Gráficos 14a, 14b e 14c, é possível verificar que o mercado futuro do açúcar é bastante volátil, principalmente ao analisar o período 3.

Posteriormente, aplicou-se o teste Jarque-Bera (JB) para verificar a normalidade dos resíduos da série retornos futuros do açúcar. As Figuras 02, 03 e 04 exibem as estatísticas necessárias para avaliar se a distribuição dos resíduos dos retornos futuros do açúcar apresenta distribuição normal ou não.

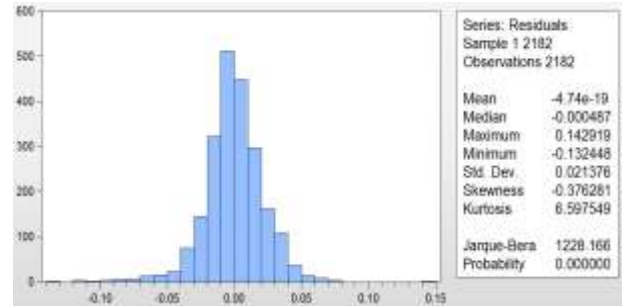
FIGURA 02: Resultados do teste de normalidade (JB) dos retornos futuros diários do açúcar correspondentes aos três períodos analisados.

GRÁFICO 2a: Teste JB: Período 1.



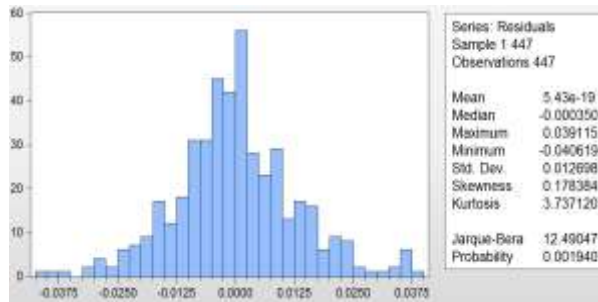
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

GRÁFICO 2b: teste JB: Período 2.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

GRÁFICO 2c: Teste JB: Período 3.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

Gráfico 1b–teste JB: Período 2

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

A estatística de Jarque-Bera (1795,957; 1228,166 e 12,49047) e a respectiva probabilidade 0,0000 indicaram que se devia rejeitar a hipótese de normalidade dos resíduos.

Os coeficientes de assimetria (-0,355451, -0,376281 e 0,178384) e de curtose (6,985420, 6,597549 e 3,737120) indicaram que a distribuição dos resíduos dos retornos futuros do açúcar é leptocúrtica, apresentando caudas pesadas e um pico mais fino e alto que o de uma distribuição normal, conforme demonstram as Figuras 02, 03 e 04. Isto significa que a distribuição dos retornos futuros do açúcar apresenta mais observações nos extremos das caudas que uma distribuição normal.

Conclui-se que a distribuição dos retornos futuros do açúcar, dado o valor do teste JB, é significativamente diferente da distribuição normal. Observou-se que a média dos retornos futuros diários do açúcar é diferente de zero, denotando que os retornos estão dispersos e, conseqüentemente, a variância estimada é condicional ao tempo.

De acordo com Monte, Amin e Pena (2013), no mercado futuro, o excesso de curtose significa que os retornos oscilam significativamente em função das informações que entram no mercado. Essas oscilações, por sua vez, evidenciam os riscos do investimento, ocorrendo

retornos negativos em função das informações “más” que entraram no mercado, impactando a queda dos preços da *commodity*. Contudo, se a informação for positiva para o investidor, isto aumentará os preços da *commodity*. A diminuição e o aumento dos preços futuros da *commodity* em função das notícias que entram no mercado são características da evidência do excesso de curtose que, por sua vez, classifica a distribuição dos retornos como leptocúrtica.

Em seguida, para detectar a presença de autocorrelação e autocorrelação parcial nos resíduos dos retornos e nos resíduos do quadrado dos retornos, utilizou-se a estatística Q-Statistic de Box e Pierce. Importante destacar que as funções de autocorrelação e autocorrelação parcial têm por finalidade verificar se os resíduos dos retornos e os resíduos do quadrado dos retornos estão correlacionados entre si. Os resultados dos três períodos analisados encontram-se na Tabela 06 a seguir:

TABELA 06: Autocorrelação e autocorrelação parcial dos resíduos dos retornos e dos quadrados dos resíduos dos retornos da série retornos futuros diários do açúcar.

Períodos	Def.	Resíduos dos Retornos			Resíduos do Quadrado dos Retornos		
		AC	PAC	p-valor	AC	PAC	p-valor
Período 1	1	-0.003	-0.003	0.876	0.150	0.150	0.000
	2	-0.028	-0.028	0.349	0.059	0.038	0.000
	4	0.005	0.004	0.389	0.097	0.074	0.000
	6	0.001	0.001	0.301	0.074	0.040	0.000
	8	0.026	0.028	0.249	0.045	0.010	0.000
Período 2	1	-0.004	-0.004	0.838	0.141	0.141	0.000
	2	-0.028	-0.028	0.404	0.048	0.029	0.000
	4	0.004	0.003	0.469	0.086	0.068	0.000
	6	0.001	0.002	0.405	0.063	0.035	0.000
	8	0.020	0.022	0.438	0.034	0.006	0.000
Período 3	1	0.012	0.012	0.799	0.098	0.098	0.038
	2	-0.009	-0.010	0.949	0.014	0.005	0.011
	4	0.005	0.003	0.695	0.126	0.117	0.012
	6	0.035	0.031	0.824	-0.017	-0.031	0.001
	8	0.079	0.083	0.624	0.052	0.007	0.001

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

Notas:1) AC e PAC representam os coeficientes de autocorrelação e autocorrelação parcial, respectivamente.

2) Hipótese nula: não há autocorrelação.

Os resultados apresentados na tabela acima evidenciaram que, nos três períodos analisados, os resíduos dos retornos futuros diários do açúcar não apresentaram problemas de autocorrelação e autocorrelação parcial. No entanto, os resíduos do quadrado dos retornos futuros diários do açúcar apresentaram autocorrelação e autocorrelação parcial.

Por último, aplicou-se o teste do Multiplicador de Lagrange (LM) proposto por Engle (1982) para verificar a presença de heterocedasticidade condicional (efeito ARCH) nos resíduos do quadrado dos retornos futuros do açúcar para os três períodos.

TABELA 07: Teste LM nos resíduos do quadrado dos retornos futuros do açúcar.

Períodos	Defasagens	Estatística F	p-valor	n.R ²	p-valor
Período 1	1	60.8179*	0.0000	59.4870*	0.0000
	2	32.2781*	0.0000	63.0788*	0.0000
	4	23.5456*	0.0000	91.0890*	0.0000
	6	18.9257*	0.0000	109.1231*	0.0000
	8	14.7321*	0.0000	113.1588*	0.0000
Período 2	1	44.4869*	0.0000	43.6369*	0.0000
	2	23.1532*	0.0000	45.4045*	0.0000
	4	16.4070*	0.0000	63.8506*	0.0000
	6	13.1300*	0.0000	76.2643*	0.0000
	8	10.1412*	0.0000	78.5244*	0.0000
Período 3	1	4.2893**	0.0389	4.2674**	0.0388
	2	2.8725**	0.0227	11.3241**	0.0232
	4	2.4181**	0.0352	11.9262**	0.0358
	6	2.6670**	0.0036	25.7475**	0.0041
	8	2.7865**	0.0051	21.6374**	0.0056

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

Notas: 1)*Rejeita a Hipótese nula em 1%;**Rejeita a Hipótese nula em 5%;***Rejeita a Hipótese nula em 10%;
2) Hipótese nula: não há heterocedasticidade condicional.

Os resultados apresentados na Tabela 07 referentes aos três períodos indicaram que, para diferentes defasagens, a estatística F foi significativa ao nível de significância de 1% e 5%, evidenciando a presença de heterocedasticidade condicional. Diante disso, o passo seguinte foi modelar a variância através dos modelos GARCH, EGARCH e TARCH. Procedeu-se, então, à estimação e identificação do melhor modelo por período, observando aqueles cujos coeficientes fossem significativos, bem como os menores valores pelos critérios de informações *Akaike Information Criterion* (AIC) e *Schwartz Bayesian Criterion* (SBC). A Tabela 08 resume os resultados dos melhores modelos testados por período, no intuito de identificar a volatilidade.

TABELA 08: Modelos com melhores ajustes pelos critérios AIC e SBC.

Períodos	Modelos	Crítério AIC	Crítério SBC
Período 1	EGARCH (2,1)	-5.150761	-5.137358
	GARCH (2,1)	- 5.147291	-5.136122
	TARCH (2,1)	-5.149010	-5.135608
Período 2	EGARCH (2,1)	-4.995502	-4.979861
	GARCH (2,1)	- 4.991014	-4.977980
	TARCH (2,1)	-4.992254	-4.976614
Período 3	GARCH (1,1)	- 5.942892	-5.906180
	TARCH (1,1)	-5.957701	-5.902633
	EGARCH (1,1)	-5.934929	-5.889040

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ICE Futures.

4.2.1 Análise dos resultados da estimação da volatilidade do período 1 (20/05/2003 a 30/04/2014)

De acordo com a Tabela 08, no período 1, foi selecionado o modelo EGARCH (2,1). Este modelo busca analisar a assimetria da volatilidade nos retornos futuros do açúcar. De acordo com Alexander (2005), o modelo EGARCH capta os efeitos assimétricos da volatilidade em uma série de dados ao considerar diferentes efeitos na estimação da volatilidade condicional. Esses efeitos assimétricos são consequências de notícias que entram no mercado influenciando o aumento da volatilidade, em resposta às “más” notícias; caso contrário, a volatilidade tende a diminuir em função das entradas de “boas” notícias. Estas notícias influenciam a tomada de decisões dos agentes econômicos no mercado futuro (ALEXANDER, 2005). Sendo assim, a equação 30 especifica o modelo EGARCH (2,1).

$$\ln(\sigma_t^2) = (-0.040490) + (0.992512) \ln \sigma_{t-1}^2 + (0.240068) \left| \frac{u_{t-1}}{h_{t-1}} \right| - (0.133703) \left| \frac{u_{t-2}}{h_{t-2}} \right| + (0.019832) \frac{u_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \quad (30)$$

p-valores (0.0000) (0.0000) (0.0000) (0.0000) (0.0008)

A equação 30 representa o modelo EGARCH (2,1) e incorpora as equações do modelo ARCH e GARCH. O parâmetro alfa (α_1) do modelo ARCH, que mede o impacto marginal das informações correntes sobre os retornos futuros do açúcar, está representado por $(0.240068) \left| \frac{u_{t-1}}{h_{t-1}} \right| - (0.133703) \left| \frac{u_{t-2}}{h_{t-2}} \right|$. Comparando estes resultados com os obtidos pelo modelo GARCH (2,1), representado na equação (31), observou-se que os parâmetros estimados no modelo EGARCH (2,1) demonstram que a reação da volatilidade à entrada de informações no mercado futuro do açúcar é maior que aquela apresentada no modelo GARCH (2,1), ou seja, indica que o risco do investimento é mais elevado, informando para o gestor ou produtor o momento de administrar este risco através de *hedge*.

O termo $(0.992512) \ln \sigma_{t-1}^2$ representa o coeficiente de persistência da volatilidade, ou seja, o beta (β_1) do modelo GARCH. Comparando este valor ao obtido na equação 31 $(0.952932h_{t-1})$, constatou-se que o valor encontrado no modelo EGARCH (2,1) foi superior, significando que a persistência da volatilidade nos retornos futuros do açúcar tende a permanecer na série durante muito tempo, uma vez que os retornos futuros do açúcar são considerados incertos ou instáveis devido ao impacto das boas e das más notícias no mercado, pois quanto maior o coeficiente de persistência da volatilidade (β_1), maior o risco de flutuações de preços e, em consequência disto, maior o risco do investimento. Destarte, a

informação disponibilizada por este coeficiente auxilia os gestores ou produtores na tomada de decisões de compra ou venda de contratos futuros.

A dinâmica da volatilidade é medida pela soma dos coeficientes de reação e persistência da volatilidade ($\Sigma\alpha_1 + \beta_1$), de maneira que valores inferiores à unidade indicam que a ocorrência de choques sobre a volatilidade provocará efeitos transitórios sobre o comportamento da série e, depois de um curto espaço de tempo, a variância tende a convergir para a sua média histórica. Por outro lado, valores próximos ou maiores que um indicam que será necessário um espaço maior de tempo para o choque dissipar-se. Todavia, de acordo com Nelson (1991), isso não implica não estacionariedade na série de resíduos e, sim, variância incondicional dos resíduos. Sendo assim, identificou-se que a dinâmica da volatilidade do período 1 é do tipo persistente, pois o somatório dos coeficientes de reação e persistência da volatilidade foi 1.09 ($\Sigma 0.106365 + 0.992512 = 1.09$). Logo, será necessário um espaço maior de tempo para o choque dissipar-se.

Por último, tem-se o termo que capta o efeito assimetria nos retornos futuros do açúcar, representado por $(\gamma = 0.019832) \frac{u_{t-1}}{\sigma_{t-1}}$, portanto, diferente de zero ($\gamma \neq 0$), confirmando o efeito assimetria na série retornos futuros do açúcar, o qual indica que os impactos resultantes dos choques positivos e negativos foram diferenciados na volatilidade. Estas informações auxiliam os gestores ou produtores no planejamento e gerenciamento dos riscos do investimento em açúcar.

Quanto aos modelos não selecionados, GARCH (2,1) e TARARCH (2,1), os mesmos estão especificados nas equações 31 e 32, respectivamente.

$$h_t^2 = (1.76E-06) + 0.116377\varepsilon_{t-1}^2 - 0.072724\varepsilon_{t-2}^2 + 0.952932h_{t-1} \quad (31)$$

p -valores (0.0038) (0.0000) (0.0000) (0.0000)

A equação 31 representa o modelo GARCH (2,1) e tem por finalidade extrair dos dados a persistência da volatilidade, neste caso, dos retornos futuros do açúcar, e se desenvolve em torno do parâmetro beta (β) do modelo. Esta equação representa também o modelo ARCH, que capta a reação da volatilidade a cada nova informação que entra no mercado futuro do açúcar (Bolsa de Nova York). Assim, a equação da média condicional é representada pelos termos $0.116377\varepsilon_{t-1}^2$ e $- 0.072724\varepsilon_{t-2}^2$, ou seja, os termos de erros estão sendo apresentados por duas defasagens, sendo os coeficientes desta equação significativamente diferentes de zero.

Desse modo, a equação da média condicional ou modelo ARCH está sendo apresentada por dois momentos. No primeiro momento, a reação da volatilidade captada pelo

termo de erro (ε_{t-1}^2) na primeira defasagem é maior que o segundo momento. Isto porque os fatos exógenos (informações) que entraram no mercado futuro do açúcar tiveram impactos positivos nos preços, incentivando os investidores da *commodity* açúcar (produtores, processadores e outros) a firmarem contratos futuros. No segundo momento, a reação da volatilidade é menor à entrada de informações no mercado, pois, com o aumento das defasagens no modelo, o impacto marginal da entrada de informações no mercado sobre o parâmetro alfa (α_1) do modelo ARCH tende a diminuir lentamente nos retornos futuros do açúcar. É importante destacar que, se o coeficiente alfa (α_1) for alto, então a volatilidade reage intensamente a choques de mercado, aumentando o risco do investimento. Sendo assim, a informação disponibilizada por este coeficiente sinaliza para o gestor ou produtor o momento de administrar o risco do investimento por meio de *hedge*.

Já a equação da variância condicional é representada por $0.952932h_{t-1}$ e demonstra variância autorregressiva na ordem 1, indicando que as informações passadas e correntes dos retornos futuros do açúcar são relevantes para a previsão da volatilidade no futuro.

A dinâmica da volatilidade medida pelo somatório dos coeficientes de reação e persistência da volatilidade foi 0.996585, ($\Sigma 0.043653 + 0.952932 = 0.996585$), valor próximo de 1, e significa que os choques na volatilidade irão perdurar por muito tempo na série em questão, consequência da presença de caudas pesadas (distribuição dos retornos futuros do açúcar caracterizados como leptocúrtica).

A presença de caudas pesadas nos retornos futuros do açúcar pode ser entendida através das altas dispersões dos retornos em torno da sua média, acrescentadas à autocorrelação nos resíduos do quadrado dos retornos. Em termos econômicos, isto significa que os retornos correntes do açúcar sofrem influência dos retornos passados. Em outras palavras, as informações “boas” ou “más” que entraram no mercado futuro do açúcar (Bolsa de Nova York) no período anterior influenciam os retornos do açúcar no período corrente, ou seja, os investidores do açúcar (produtores, processadores e outros) tomam posições no mercado de compra ou venda de contratos futuros do açúcar com base no comportamento passado dos retornos deste produto no mercado futuro (Bolsa de Nova York).

Sendo assim, concluiu-se que a característica da volatilidade apresentada no modelo não selecionado, GARCH (2,1), é do tipo persistente; logo, perdurará por muito tempo nos retornos do açúcar até se dissipar por completo. Portanto, a informação deste coeficiente auxilia os gestores ou produtores na tomada de decisões de compra ou venda de contratos futuros com base no comportamento dos retornos passados.

Quanto ao modelo TARCH (2,1), cujo objetivo é identificar o efeito alavancagem, este pode ser observado em uma série de dados quando o valor do coeficiente de assimetria da volatilidade for maior que zero ($\gamma > 0$), indicando que choques negativos causam um impacto maior na volatilidade da série do que choques positivos. Ademais, este modelo também pode confirmar a assimetria da volatilidade nos retornos futuros do açúcar, quando o coeficiente de assimetria for diferente de zero ($\gamma \neq 0$). Este modelo é representado pela equação a seguir:

$$\sigma_t^2 = (1,50E - 06) + 0.1260488\varepsilon_{t-1}^2 - 0.074494\varepsilon_{t-2}^2 + 0.956197\sigma_{t-1}^2 - 0.021201d_{t-1}\varepsilon_{t-1}^2 \quad (32)$$

p -valores (0.0022) (0.0000) (0.0023) (0.0000) (0.0000)

Analisando os coeficientes da equação 32, observou-se que a variância condicional dos retornos futuros do açúcar depende do comportamento dos coeficientes de reação, persistência e assimetria da volatilidade. O valor do coeficiente de persistência da volatilidade ($\gamma = 0.956197\sigma_{t-1}^2$) diminuiu em relação àquele apresentado pelo modelo EGARCH [$(\gamma = 0,992512)\ln\sigma_{t-1}^2$], correspondendo à redução dos riscos de flutuações dos preços futuros do açúcar.

A assimetria da volatilidade na série retornos futuros do açúcar foi confirmada no modelo TARCH (2,1), através do termo ($\gamma = -0.021201d_{t-1}\varepsilon_{t-1}^2$) que se mostrou diferente de zero ($\gamma \neq 0$), demonstrando que os choques de “boas” ou “más” notícias no mercado futuro de Nova York (ICE Futures) impactam de forma diferenciada a volatilidade dos retornos futuros do açúcar.

O efeito alavancagem na série retornos futuros do açúcar, depende do coeficiente γ da equação (32). Este coeficiente, por sua vez, apresentou-se menor que zero ($\gamma = -0.021201$), indicando a não existência do efeito alavancagem nos retornos futuros do açúcar. Apesar de não estar presente na série analisada, o efeito alavancagem sinaliza para o gestor ou produtor que a resposta da volatilidade a um grande retorno negativo é frequentemente maior em comparação a um grande retorno positivo de mesma magnitude. Dessa forma, a informação disponibilizada por este coeficiente auxilia os gestores ou produtores na tomada de decisões, pois a entrada de “más” notícias no mercado futuro de Nova York (ICE Futures) ocasiona riscos e incertezas, provocando grandes retornos negativos da *commodity* açúcar.

A partir das informações obtidas através do modelo selecionado, EGARCH (2,1), pode-se concluir que, além do efeito assimetria, existe uma alta volatilidade no mercado futuro do açúcar, identificada por meio do somatório dos coeficientes de reação e persistência da volatilidade ($\Sigma 0.106365 + 0.992512 = 1.09$) da série retornos futuros do açúcar. Diante

disto, foi possível inferir que os produtores do açúcar poderiam negociar no mercado futuro (Bolsa de Nova York) com o objetivo de gerenciar os riscos dos seus investimentos, minimizando riscos de uma possível baixa de preços por meio da realização de *hedge*. Isto foi confirmado através de diversas simulações de contratos futuros com data de vencimento nos meses de março, maio e julho de 2014. Nestas simulações, foi possível constatar que, na data de vencimento dos contratos, os produtores poderiam garantir o preço do início da operação, ou seja, o preço da data da assinatura do contrato. Essas simulações encontram-se no Anexo Q (p. 85) da presente dissertação.

4.2.2 Análise dos resultados da estimação da volatilidade do período 2 (20/05/2003 a 21/06/2012)

No período 2, de acordo com a Tabela 08, também foi selecionado o modelo EGARCH (2,1), o qual se encontra especificado na equação 33 a seguir.

$$\ln(\sigma_t^2) = (-0.146148) + (0.991667) \ln \sigma_{t-1}^2 + (0.256272) \left| \frac{u_{t-1}}{h_{t-1}} \right| - (0.149746) \left| \frac{u_{t-2}}{h_{t-2}} \right| + (0.022327) \frac{u_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \quad (33)$$

p-valores (0.0000) (0.0000) (0.0000) (0.0000) (0.0006)

A dinâmica da volatilidade para esta série, medida pelo somatório dos coeficientes reação e persistência da volatilidade₁ ($\Sigma 0.106526 + 0.991667 = 1.09$), indicou que os choques têm um efeito de persistência por longos períodos na volatilidade dessa série.

Já o termo que capta o efeito assimetria nos retornos futuros do açúcar, representado por $\gamma = (0.022327) \frac{u_{t-1}}{\sigma_{t-1}}$, apresentou-se diferente de zero ($\gamma \neq 0$) e, portanto, confirmou o efeito assimetria na série retornos futuros do açúcar, ou seja, os impactos resultantes de choques negativos e positivos foram diferenciados na volatilidade. Neste período, pode-se inferir que os impactos de choques positivos estão relacionados ao ciclo virtuoso de investimento durante o período de 2003 a 2009. Já os impactos de choques negativos podem ter sido ocasionados pela crise internacional de 2008 e pela política brasileira para conter a pressão inflacionária na através do controle do preço da gasolina na refinaria, juntamente com a redução até zerar a CIDE em 2012 (Decreto n° 7.764/2012).

Quanto aos modelos não selecionados, GARCH (2,1) e TARCH (2,1), os mesmos estão especificados nas equações 33 e 34, respectivamente.

$$h_t^2 = (2.79E-06) + 0.126430\varepsilon_{t-1}^2 - 0.082725\varepsilon_{t-2}^2 + 0.951136h_{t-1} \quad (34)$$

p-valores (0.0025) (0.0000) (0.0000) (0.0000)

Nesta equação, o coeficiente de reação da volatilidade é representado por $0.126430\varepsilon_{t-1}^2$ e $-0.082725\varepsilon_{t-2}^2$ e o coeficiente de persistência da volatilidade é representado por $0.951136h_{t-1}$. Dessa forma, somando estes dois coeficientes, obtém-se a dinâmica da volatilidade, ou seja, $\Sigma\alpha_1 + \beta_1 = 0.994841$, valor este próximo de 1, sinalizando que os choques irão persistir por muito tempo na volatilidade da série analisada.

O modelo TARCH (2,1) encontra-se especificado na equação 35 a seguir:

$$\sigma_t^2 = (2.14E-06) + 0.1356028\varepsilon_{t-1}^2 - 0.084547\varepsilon_{t-2}^2 + 0.955569\sigma_{t-1}^2 - 0.020208d_{t-1}\varepsilon_{t-1}^2 \quad (35)$$

p-valores (0.0092) (0.0000) (0.0000) (0.0000) (0.0079)

Nesta equação, a dinâmica da volatilidade é do tipo persistente, pois o somatório dos coeficientes de reação e persistência da volatilidade foi um, ($\Sigma 0.051055 + 0.955569 = 1$), indicando que os choques persistirão por um longo período na volatilidade desta série.

Já a assimetria da volatilidade na série retornos futuros do açúcar foi confirmada no modelo TARCH (2,1), através do termo $\gamma = -0.020208d_{t-1}\varepsilon_{t-1}^2$, que se mostrou diferente de zero ($\gamma \neq 0$), demonstrando que os choques de “boas” ou “más” notícias no mercado futuro de Nova York (ICE Futures) impactam de forma diferenciada a volatilidade dos retornos futuros do açúcar.

O efeito alavancagem na série retornos futuros do açúcar depende do coeficiente γ da equação (34). Este coeficiente, por sua vez, apresentou-se menor que zero ($\gamma = -0.020208$), indicando a não existência do efeito alavancagem nos retornos futuros do açúcar no período analisado.

Diante de tais resultados, a partir das informações obtidas por meio do modelo selecionado, EGARCH (2,1), concluiu-se que, além do efeito assimetria, existe uma alta volatilidade no mercado futuro do açúcar, identificada por meio do somatório dos coeficientes de reação e persistência da volatilidade ($\Sigma 0.051055 + 0.955569 = 1.09$). Logo, assim como no período 1, foi possível inferir que os produtores do açúcar poderiam negociar no mercado futuro (Bolsa de Nova York) com o objetivo de gerenciar os riscos dos seus investimentos, minimizando riscos de uma possível baixa de preços através da realização de *hedge*. Isto foi confirmado através de diversas simulações de contratos futuros com data de vencimento nos meses de março, maio e julho dos anos de 2011 e 2012. Nestas simulações, foi possível constatar que, na data de vencimento dos contratos, os produtores poderiam garantir o preço

do início da operação, ou seja, o preço da data da assinatura do contrato. Estas simulações encontram-se no Anexo R (p. 86).

4.2.3 Análise dos resultados da estimação da volatilidade do período 3 (22/06/2012 a 30/04/2014)

No período 3, conforme Tabela 08, foi selecionado o modelo GARCH (1,1), o qual se encontra especificado na equação 36 a seguir:

$$h_t^2 = (4.74E-06) + 0.051740\varepsilon_{t-1}^2 + 0.915882h_{t-1} \quad (36)$$

p -valores (0.0025) (0.0000) (0.0000)

A dinâmica da volatilidade para esta série, medida pelo somatório dos coeficientes de reação e persistência da volatilidade ($\Sigma 0.051740 + 0.915882 = 0.97$), valor muito próximo de um, indica que os choques têm um efeito de persistência por longos períodos na volatilidade dessa série. Pode-se inferir que os impactos na volatilidade, neste período, podem ter sido ocasionados por fatores externos, como a crise de 2008, como também por fatores internos, em especial, o Decreto n° 7.764/2012, que zerou a CIDE e ocasionou graves dificuldades para o setor sucroalcooleiro brasileiro.

Os modelos não selecionados foram o EGARCH (1,1) e TARCH (2,1), os quais estão especificados nas equações 37 e 38, respectivamente.

$$\ln(\sigma_t^2) = (-0.561849) + (0.946089)\ln \sigma_{t-1}^2 + (0.112126)\left|\frac{u_{t-1}}{h_{t-1}}\right| + (0.036757)\frac{u_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \quad (37)$$

p -valores (0.0008) (0.0000) (0.0000) (0.0383)

A dinâmica da volatilidade dada pelo somatório dos coeficientes de reação e persistência da volatilidade ($\Sigma 0.112126 + 0.946089 = 1.05$) indicou persistência, ou seja, os choques levarão um longo período para dissipar-se.

Na sequência, tem-se o termo que capta o efeito assimetria nos retornos futuros do açúcar, representado por $(\gamma = 0.036757)\frac{u_{t-1}}{\sigma_{t-1}}$, portanto, diferente de zero ($\gamma \neq 0$), confirmando o efeito assimetria na série retornos futuros do açúcar.

Por fim, o último modelo não selecionado, TARCH (1,1), está especificado na equação 38 a seguir:

$$\sigma_t^2 = (6.72E - 06) + 0.086525\varepsilon_{t-1}^2 + 0.940430\sigma_{t-1}^2 - 0.040746d_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2 \quad (38)$$

p -valores (0.0397) (0.0000) (0.0000) (0.0080)

A dinâmica da volatilidade para esta série, medida pelo somatório dos coeficientes reação e persistência da volatilidade₁ ($\Sigma 0.086525 + 0.940430 = 1.02$), indicou que os choques têm um efeito de persistência por longos períodos na volatilidade dessa série.

A assimetria da volatilidade na série retornos futuros do açúcar foi confirmada no modelo TARCH (1,1), através do termo ($\gamma = -0.040746d_{t-1}\varepsilon^2_{t-1}$), que se mostrou diferente de zero ($\gamma \neq 0$), demonstrando que os choques de “boas” ou “más” notícias no mercado futuro de Nova York (ICE Futures) impactam de forma diferenciada a volatilidade dos retornos futuros do açúcar.

Quanto ao efeito alavancagem na série retornos futuros do açúcar, este depende do coeficiente γ da equação (38). Tal coeficiente, por sua vez, apresentou-se menor que zero ($\gamma = -0.0407446$), indicando a não existência do efeito alavancagem nos retornos futuros do açúcar no período 3.

Diante de tais evidências, obtidas por meio do modelo selecionado, GARCH (1,1), concluiu-se que, no período 3, persistiu a alta volatilidade no mercado futuro do açúcar, identificada por meio do somatório dos coeficientes de reação e persistência da volatilidade, ($\Sigma 0.051740 + 0.915882 = 0.97$). Destarte, assim como nos períodos 1 e 2, foi possível inferir que os produtores do açúcar poderiam negociar no mercado futuro (Bolsa de Nova York) com o objetivo de gerenciar os riscos dos seus investimentos minimizando os riscos de uma possível baixa de preços por meio da realização de *hedge*. Isto foi confirmado através de diversas simulações de contratos futuros com data de vencimento nos meses de março, maio e julho do ano de 2013 e 2014. Nestas simulações, foi possível constatar que, na data de vencimento dos contratos, os produtores poderiam garantir o preço do início da operação, ou seja, o preço da data da assinatura do contrato. Estas simulações encontram-se no Anexo S (p. 98) desta dissertação.

5. CONCLUSÃO

Esta pesquisa investigou a dinâmica e transmissão da volatilidade dos preços futuros do açúcar negociados na Bolsa de Nova York para o mercado à vista brasileiro. Optou-se por esse mercado por tratar-se de uma importante *commodity* do agronegócio brasileiro, posto que o Brasil seja o maior produtor e exportador mundial de açúcar.

Para verificar a transmissão dos preços do mercado futuro estrangeiro para o mercado à vista nacional, aplicou-se o teste de cointegração de Engler & Granger (1982). Com vistas a mensurar a dinâmica da volatilidade do mercado futuro do açúcar, utilizaram-se os modelos da família ARCH: GARCH, EGARCH e TARCH.

De forma geral, obtiveram-se os seguintes resultados: a) existe cointegração entre os preços do mercado futuro estrangeiro do açúcar com os preços do mercado à vista brasileiro, evidenciando que as informações dos preços do mercado futuro foram transmitidas para os preços do mercado à vista nos três períodos analisados; b) verificou-se, através do somatório dos coeficientes de reação e persistência da volatilidade, que o mercado futuro do açúcar é bastante volátil; c) identificou-se a existência do efeito assimetria da volatilidade; d) constatou-se ausência do efeito alavancagem; e) no período 1 (20/05/2003 a 30/04/2014), o modelo EGARCH (2,1) apresentou o melhor ajustamento, considerando os critérios AIC e SBC, para explicar a volatilidade; f) no período 2 (20/05/2003 a 21/06/2012), o modelo EGARCH (2,1) também apresentou o melhor ajustamento; g) já no período 3 (22/06/2012 a 30/04/2014), o modelo GARCH (1,1) foi o que apresentou o melhor ajustamento.

O uso dos modelos GARCH, EGARCH e TARCH foi essencial para a análise da dinâmica da volatilidade (riscos) nos preços futuros do açúcar. Primeiramente, nos três períodos analisados, o somatório dos coeficientes de reação e persistência da volatilidade ($\Sigma\alpha_1 + \beta_1$) do modelo GARCH indicou forte persistência da volatilidade na série retornos futuros do açúcar, evidenciando que os choques têm um efeito de persistência por um longo período na volatilidade destas séries. Esta informação auxilia os gestores ou produtores informando o momento para a tomada de decisões de administrar este risco através de *hedge*. Posteriormente, o coeficiente do y do modelo EGARCH apresentou-se diferente de zero ($y \neq 0$), denotando a existência do efeito assimetria, ou seja, demonstrou a sensibilidade desta *commodity* às informações “boas” e “más” que entravam no mercado futuro de Nova York, uma vez que as oscilações de preços do açúcar são um componente fundamental do planejamento e gerenciamento dos riscos. Por último, o modelo TARCH identificou a ausência do efeito alavancagem. Este efeito, quando presente na série, sinaliza que os gestores

e produtores são mais sensíveis às informações negativas e, por isso, estas têm um impacto maior sobre a volatilidade dos preços do açúcar.

Diante destas evidências, conclui-se que o mercado futuro do açúcar é volátil a qualquer informação relacionada a esta *commodity*, indicando riscos intensos e incertezas em relação aos retornos do açúcar. Por isso, os gestores e produtores do açúcar deveriam realizar estratégias de *hedge* para garantir o preço desta *commodity*, pois a utilização desta estratégia possibilitaria um melhor gerenciamento e a minimização dos riscos dos seus investimentos em função das flutuações de preços no mercado futuro do açúcar. Isto foi observado através da estimação da dinâmica da volatilidade e também de simulações de encerramento de contratos futuros, com vencimento nos meses de março, maio, julho e outubro dos anos de 2012, 2013 e 2014. Observou-se que, na data de vencimento destes contratos, os produtores receberiam exatamente o valor que haviam planejado garantir no início da operação.

Por fim, como se evidenciou a existência de cointegração entre os preços do mercado futuro estrangeiro e os preços do mercado à vista brasileiro, infere-se que estes resultados constituem-se como uma boa estimativa para o que ocorre com os preços do mercado à vista brasileiro (Praça de São Paulo/SP). Ademais, com o intuito de ampliar a análise e verificar se estes resultados também poderiam ser uma boa estimativa para os preços do mercado à vista paraibano (Praça de Pernambuco), executaram-se todos os testes e procedimentos metodológicos para uma nova série de preços do mercado futuro (Nova York) e dos preços do mercado à vista paraibano (Praça de Pernambuco), correspondentes ao período de 02/07/2007 a 30/04/2014. Os resultados desta nova série corroboraram os resultados verificados com as séries de preços do mercado futuro estrangeiro e os preços do mercado à vista brasileiro analisadas anteriormente, ou seja, verificou-se que existe cointegração entre os preços do mercado futuro estrangeiro e os preços do mercado à vista paraibano (Praça de Pernambuco). Além disso, também se identificaram o efeito assimetria e forte persistência da volatilidade na série retornos futuros do açúcar, sinalizando que os gestores ou produtores deveriam realizar estratégias de *hedge* para garantir o preço da *commodity* açúcar.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, C. **Modelos de mercado**: Um guia para análise de informações financeiras. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 2005.

ALI, J.; GUPTA, K.B. Efficiency in agricultural commodity futures markets in India: Evidence from cointegration and causality tests. **Agricultural Finance Review**, v. 71, p. 162-178, 2011.

ALVES, L. R. A.; BACCHI, M. R. P. Oferta de exportações de açúcar do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.42, n.01, p. 09-33, jan.- mar. 2004.

ASSOCIAÇÃO DOS PLANTADORES DE CANA-DE-AÇÚCAR DA PARAÍBA (ASPLAN PB). 2014. Disponível em: <<http://www.asplanpb.com.br>>. Acesso em: 08 nov. 2014.

BENDINELLI, W.G. **Análise da dinâmica de preços entre mercados futuros de grão, farelo e óleo de soja na China e Estados Unidos**. 2014. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu/SP.

BOLLERSLEV, T. Generalized autorregressive conditional heteroskedasticity. **Journal of Econometrics**, v.31, p.307-327, 1986.

BRASIL. **Decreto n. 7.764**, de 22 de junho de 2012. Altera o Decreto nº 5.060, de 30 de abril de 2004, que reduz as alíquotas da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível – CIDE. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/Decretos/2012/dec7764.htm>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

_____. **Lei n. 10.336**, de 19 de dezembro de 2001. Institui Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível (Cide), e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/10336.htm>. Acesso em: 17 dez. 2014.

BROOKS, C. **Introductory econometrics for finance**. United Kingdon: University of Cambridge, 2002.

CAVALERI, R.; RIBEIRO, E. P. Combinação de previsões de volatilidade: Um estudo. **Economia (Brasília)**, v. 12, p. 239-261, 2011.

CENTRO INTERNACIONAL DE NEGÓCIOS DA PARAÍBA (CIN). Disponível em:
<<http://www.cinpb.org.br/balancacomercial/balancacomercial.jsp>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

CHRISTOFOLETTI, M. A. M.; SILVA, R. M.; MARTINES, J. G. F. Cointegração e causalidade no mercado de soja: análises para Brasil, China e Estados Unidos. In: I

CONFERÊNCIA EM GESTÃO DE RISCO E COMERCIALIZAÇÃO DE COMMODITIES DA BM&FBOVESPA, 1, **Anais...** São Paulo, 2011, p. 1-23.

COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO (CONAB). Disponível em:
<<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

VIDAL, M. F.; SANTOS, J. A. N.; SANTOS, M. A. **Setor sucroalcooleiro no nordeste brasileiro: estruturação da cadeia produtiva, produção e mercado**. XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – SOBER, jul. 2006, Fortaleza-CE.

DAMODARAN, A. **Finanças corporativas: teoria e prática**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

DATAGRO – Consultoria de Etanol e Açúcar. São Paulo, 2014. Disponível em:
<http://www.datagro.com.br/>. Acesso em: 20 set. 2014.

DCAA/MAPA. **Departamento de Cana-de-Açúcar e Agroenergia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, 2014. Disponível em:
<<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/agroenergia/estatistica>>. Acesso em: 02 jun. 2014.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of the American Statistical Association**, 74, p. 427-431, 1979.

ENDERS, W. **Applied econometric: Time series**. 2. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2004.

ENGLER, R. F. Autorregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of United Kingdom Inflation. **Econometrica**, v. 50, n. 4, p. 987-1007, 1982.

ENGLER, R.F.; GRANGER, C.W.J. Co-integration and error-correction: representation, estimation and testing. **Econometrica**, Chicago, v.55, n.2, p. 251-276, Mar. 1987.

Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE. **Informe Rural do ETENE**. Ano VII, Nº 4, dezembro de 2013.

GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HOFER, E; SILVA, W.V. da; SOUZA, A; ROCHA, D.T. da. Cointegration relationship between base differences in prices paid for coffee producers in major regional centers in the State of Paraná. **Custos e @gronegocio online**, v. 9, n. 2, Apr./Jun. 2013.

HULL, C. John. **Fundamentos dos mercados futuros e de opções**. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: BM&F E FUTUROS, 2005.

KEBEDE, Y.; MARIAM, G. Testing for unit roots, causality, cointegration, and efficiency: The case of the northwest US natural gas Market. **Energy**, v. 36, p. 3489-3500, 2011.

KIMURA, H. Administração de riscos em empresas agropecuárias e agroindustriais. **Caderno de pesquisas em administração**, v. 1, n. 7, São Paulo, 1998. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/CAD-pesq/>>. Acesso em: 5 jun. 2014.

KWIATKOWSKI, D.; PHILLIPS, P.C.B.; SCHMIDT, P.; SHIN, Y. Testing the null hypothesis of stationary against the alternative of a unit root. **Journal of Econometrics**, v. 54, p. 159-178, North-Holland, 1992.

ICE GLOBAL MARKETS. Disponível em: <<https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=7>>. Acesso em: 02 jun. 2014.

LAMOUNIER, W.M. Análise da volatilidade dos preços no mercado spot de café do Brasil. **Organizações Rurais & Agroindustriais**. Universidade Federal de Lavras, [s.n.], 2006.

MELLO, J.O.A; MACHADO, M. **História da Paraíba**. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2000.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/agroenergia/estatistica>>. Acesso em: 02 jun. 2014.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/index.php?area=5>>. Acesso em. 12 nov. 2014.

MOBUS, T.F. **Comparação de modelos de previsão de volatilidade com dados diários e intradiários utilizando como função perda a lucratividade no mercado de derivativos**. 2012. 64 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MÓL, A.L.R. Value-at-risk da base em operações vendidas de hedge nos contratos futuros de café arábica na BM&F. **Interface (Natal)**, v. 1, p. 45-59, 2008.

MONTE, L. F. O.; AMIM, M. M ; PENA, H. W. A. Análise da volatilidade do preço do cacau no mercado de futuros de Nova York (CSCE): Uma aplicação dos modelos GARCH . **Contribuciones a la Economía**, v. 10, p. 17-34, 2013.

MORAIS, I. A. C.; PORTUGAL, M. S. Modelagem e previsão de volatilidade determinística e estocástica para a série do Ibovespa: Estudos Econômicos. **Instituto de Pesquisas Econômicas**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 303-341, 1999.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

NELSON, D. B. Conditional heteroskedasticity in asset returns: a new approach. **Econometrica**, v. 59, n. 2, p. 347-370, 1991.

NOVA CANA. **Perfil das 408 usinas de açúcar e etanol do Brasil**. Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://www.novacana.com/usinas-brasil/>>. Acesso em: 17 ago. 2014.

PEREIRA, E. S. **Formação de preços e finanças comportamentais: um estudo empírico no mercado futuro de cacau**. 2009. 82 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa.

PHILLIPS- PERRON, P. The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. **Econometrica**, v. 57, n. 6, p. 1361-1401, 1988.

SATOLO, L. F.; BACCHI, M. R. P. Dinâmica econômica das flutuações na produção de cana-de-açúcar. **Revista de Economia Aplicada**, v. 13, p. 377-398, 2009.

SILVA, W. S., SÁFADI, T.; CASTRO JÚNIOR, L. G. Uma análise empírica da volatilidade do retorno de commodities agrícolas utilizando modelos ARCH: os casos do café e da soja. **RER**, v.43, n.1, Rio de Janeiro, jan./mar. 2005.

TAYLOR, S. J. Conjectured models for trend in financial prices, tests and forecast. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 143, p. 338–362, 1980.

_____. **Modeling Financial Time Series**. New York: John Wiley, 1986.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR (UNICA). Disponível em: <<http://www.unica.com.br/documentos/publicacoes>>. Acesso em: 05 jun. 2014.

ZAKOIAN, J.M. Threshold heteroskedasticity models. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 18, p. 931-955, 1994.

ZIEGELMANN, F.A.; PEREIRA, P.L.V. Modelos de volatilidade estocástica com deformação temporal: Um estudo empírico para o índice Ibovespa. **Política e planejamento econômico**, v. 27, p. 353-376, 1997.

ANEXOS

ANEXO A: Produção, consumo e estoque final mundial (milhões de toneladas)

Safra	Produção	Consumo	Superávit/Déficit	Estoque Final
2008/09	144,0	153,5	-9,5	30,5
2009/10	153,4	154,4	-1,0	28,0
2010/11	161,9	155,5	6,4	29,2
2011/12	172,1	159,2	12,9	34,9
2012/13	177,5	164,5	13,0	43,9
2013/14	175,7	167,5	8,2	45,5

Fonte: USDA.

ANEXO B: Principais países produtores de açúcar (milhões de toneladas).

Países	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
Brasil	36,400	38,350	36,150	38,600	37,800
Índia	20,637	26,574	28,620	27,337	27,045
União Europeia	16,897	15,939	18,320	16,655	16,100
China	11,429	11,199	12,341	14,001	14,346
Tailândia	6,930	9,663	10,235	10,024	11,390
Estados Unidos	7,224	7,104	7,700	8,148	7,693
México	5,115	5,495	5,351	7,393	6,731
Paquistão	3,420	3,920	4,520	5,000	5,215
Austrália	4,700	3,700	3,683	4,250	4,300
Rússia	3,444	2,996	5,545	5,000	4,400
Guatemala	2,340	2,048	2,499	2,778	2,852
Indonésia	1,910	1,770	1,830	2,300	2,300
Filipinas	1,800	2,520	2,400	2,400	2,450
África do Sul	2,265	1,985	1,897	2,020	2,425
Colômbia	2,294	2,280	2,270	1,950	2,300
Turquia	2,530	2,274	2,262	2,130	2,300
Egito	1,820	1,830	1,980	2,000	2,013
Argentina	2,230	2,030	2,150	2,300	1,780
Ucrânia	1,382	1,540	2,300	2,400	1,300
Vietnã	980	1,240	1,400	1,600	1,650
Outros	17,621	17,483	18,713	19,200	19,313
Total Mundial	153,368	161,940	172,166	177,486	175,703

Fonte: USDA.

ANEXO C: Principais países consumidores de açúcar (milhões de toneladas).

Países	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
Índia	22,500	23,050	24,180	25,000	26,000
União Europeia	17,610	18,040	18,200	18,250	18,300
China	14,300	14,000	14,200	15,100	16,500
Brasil	11,800	12,000	11,500	11,200	11,260
Estados Unidos	9,861	10,171	10,106	10,421	10,523
Indonésia	4,700	5,000	5,050	5,400	5,700
Rússia	5,700	5,523	5,700	5,700	5,600
México	4,615	4,142	4,288	4,544	4,564
Paquistão	4,100	4,250	4,300	4,400	4,450
Egito	2,629	2,800	2,850	2,840	2,870
Outros	56,566	56,492	58,807	61,654	61,719
Total Mundial	154,381	155,468	159,181	164,509	167,486

Fonte: USDA.

ANEXO D: Principais países exportadores de açúcar (milhões de toneladas).

Países	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
Brasil	24,300	25,800	24,650	27,650	26,200
Tailândia	4,930	6,642	7,898	6,693	7,500
Austrália	3,600	2,750	2,800	3,100	3,190
México	751	1,557	985	2,090	2,543
Guatemala	1,815	1,544	1,619	1,911	1,950
União Europeia	2,647	1,113	2,343	1,662	1,500
Índia	225	3,903	3,764	154	1,800
África do Sul	754	400	271	356	760
Cuba	538	577	830	757	850
Emirados Árabes Unidos	673	1,228	935	569	675
Outros	8,099	8,343	8,885	9,548	8,945
Total Mundial	48,332	54,980	54,980	54,490	55,913

Fonte: USDA.

ANEXO E: Principais países importadores de açúcar (milhões de toneladas).

Países	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
União Europeia	2,561	3,755	3,552	3,935	3,500
Indonésia	3,200	3,082	3,027	3,570	3,785
China	1,535	2,143	4,430	3,802	3,900
Estados Unidos	3,010	3,391	3,294	2,924	3,025
Emirados Árabes Unidos	2,100	1,969	2,154	2,533	2,250
Malásia	1,527	1,813	1,720	1,916	1,985
Correia do Sul	1,617	1,688	1,668	1,806	1,905
Argélia	1,260	1,193	1,594	1,933	1,850
Bangladesh	1,361	1,537	1,700	1,547	1,830
Irã	1,643	1,292	1,081	1,555	1,505
Nigéria	1,431	1,495	1,399	1,450	1,470
Japão	1,199	1,331	1,230	1,330	1,365
Arábia Saudita	1,277	1,173	1,454	1,355	1,230
Egito	978	1,120	1,480	1,050	1,208
Canadá	1,114	1,135	1,103	1,156	1,153
Rússia	2,223	2,510	510	735	1,150
Sudão	804	467	467	946	945
Marrocos	760	887	932	935	800
Venezuela	800	850	800	840	850
Iêmen	576	672	754	563	725
Outros países	17,341	15,772	14,105	15,816	14,050
Total Mundial	48,317	49,275	48,454	51,697	50,481

Fonte: USDA.

ANEXO F: Produção, consumo e estoque do Brasil (milhões de toneladas).

Safra	Produção	Consumo	Superávit/Déficit	Estoque Final Privado(ton.)	Estoque Final Público(ton.)
2009/10	36,400	11,800	24,600	-	496
2010/11	38,350	12,000	26,350	-	2.291
2011/12	36,150	11,500	24,650	-	603
2012/13	38,600	11,200	27,400	-	988
2013/14	37,800	11,260	26,540	-	873

Fonte: USDA

ANEXO G: Produção de açúcar por estados brasileiro (mil toneladas).

Estados	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
Acre	-	-	-	-	-
Alagoas	2.101	2.499	2.348	2.228	1.726
Amazonas	9	20	15	15	15
Bahia	130	114	124	113	94
Ceará	-	-	-	-	-
Espírito Santo	78	90	122	99	123
Goiás	1.384	1.805	1.752	1.875	1.891
Maranhão	16	9	9	9	11
Mato Grosso	414	446	398	492	418
Mato Grosso do Sul	747	1.329	1.588	1.742	1.368
Minas Gerais	2.685	3.244	3.238	3.418	3.411
Pará	24	21	15	37	32
Paraíba	184	183	270	209	77
Paraná	2.431	3.022	3.008	3.086	3.037
Pernambuco	1.516	1.365	1.482	1.221	1.180
Piauí	54	46	60	52	52
Rio de Janeiro	177	118	130	95	84
Rio Grande do Norte	221	169	201	134	123
Rio Grande do Sul	-	-	-	-	-
Rondônia	-	-	-	-	-
Santa Catarina	-	-	-	-	-
São Paulo	20.729	23.446	21.068	23.289	23.963
Sergipe	57	80	96	130	105
Tocantins	-	-	-	-	-
Total	32.956	38.006	35.925	38.246	37.709

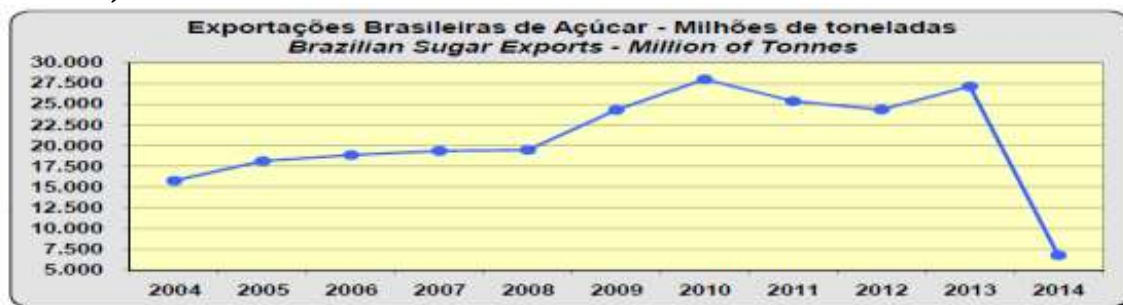
Fonte: MAPA

ANEXO H: Exportações brasileiras anuais de açúcar.

ANOS	US\$ milhões (F.O.B)	Tonelada (em Milhões)	Preço Médio (US\$/Ton)
2004	2.640	15.764	167,49
2005	3.919	18.147	215,95
2006	6.167	18.870	326,81
2007	5.101	19.359	263,47
2008	5.483	19.473	281,58
2009	8.378	24.294	344,85
2010	12.762	28.000	455,78
2011	14.942	25.359	589,20
2012	12.845	24.342	527,58
2013	11.842	27.154	436,12
2014	9.459	24.127	392,06

Fonte: Elaboração própria com base em dados do MAPA.

ANEXO H1: Gráfico das exportações brasileiras anuais de açúcar (milhões de toneladas).



Fonte: MAPA

ANEXO H2: Gráfico dos preços médios das exportações brasileiras anuais de açúcar (US\$/ton).



Fonte: MAPA

ANEXO I: Importações brasileiras anuais de açúcar.

ANOS	US\$ milhares (F.O.B)	Tonelada	Preço Médio (US\$/Ton)
2004	118	10	12.043,59
2005	43	8	5.380,19
2006	82	28	2.981,81
2007	138	62	2.205,81
2008	214	25	8.560,49
2009	163	21	7.767,61
2010	350	36	9.817,91
2011	358	38	9.366,53
2012	662	187	3.546,57
2013	1.150	805	1.428,23
2014 (jan.-ago.)	674	345	2.984,24

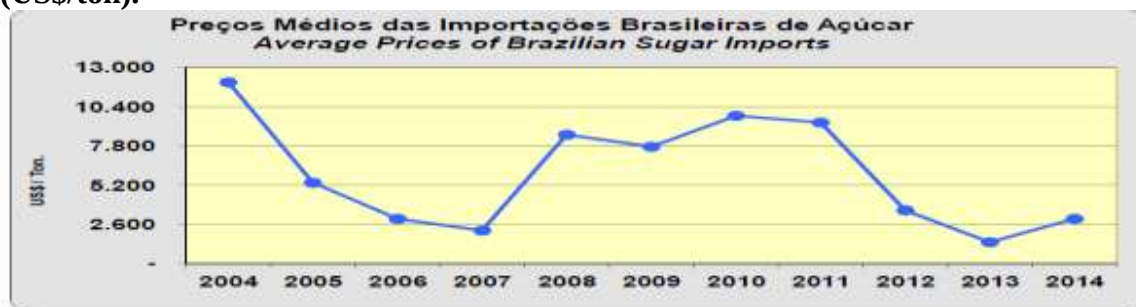
Fonte: Elaboração própria com base em dados do MAPA.

ANEXO I1: Gráfico das importações brasileiras anuais de açúcar em toneladas.



Fonte: MAPA

ANEXO I2: Gráfico dos preços médios das importações brasileiras anuais de açúcar (US\$/ton).



Fonte: MAPA

ANEXO J: Produção do açúcar por estados da região Nordeste (mil toneladas)

Estados	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
Alagoas	2.096,2	2.495,9	2.178,2	2.232,5	1.801,1
Bahia	129,9	113,4	113,4	113,4	94,0
Ceará	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maranhão	15,9	8,8	8,9	8,9	11,3
Piauí	53,9	46,3	52,4	52,4	52,1
Rio Grande do Norte	218,4	169,0	133,9	133,9	122,2
Paraíba	183,4	182,8	208,7	211,2	83,8
Pernambuco	1.478,3	1.469,7	1.202,0	1.211,3	1.139,6
Sergipe	118,4	78,1	129,8	134,2	110,0
Total	4.294,4	4.564,0	4.027,3	4.097,7	3.414,2

Fonte: MAPA

ANEXO K: Estoque final de açúcar por estados da região Nordeste (em toneladas).

Estados	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
Alagoas	184	291	287	128	784
Bahia	29	-	195	238	-
Ceará	-	-	-	-	-
Maranhão	8	-	2	66	-
Piauí	-	-	-	17	-
Rio G. do Norte	-	-	-	11	-
Paraíba	-	-	55	-	-
Pernambuco	344	1.831	-	24	-
Sergipe	-	-	7	27	-
Total	565	2.122	546	511	784

Fonte: CONAB

ANEXO L: Exportações de açúcar por estados da região Nordeste (toneladas e US\$ mil).

Estados	2010/11		2011/12		2012/13		2013/14	
	(tonel.)	(US\$ mil)	(tonel.)	(US\$ mil)	(tonel.)	(US\$ mil)	(tonel.)	(US\$ mil)
Alagoas	1.877.355	1.036.331	1.896.855	1.184.906	1.719.511	875.726	1.319.065	540.832
Bahia	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Ceará	1,0	2,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Maranhão	0,0	0,00	0,0	0,00	2.744	1.563	0,0	0,00
Piauí	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Rio G. do Norte	33.410	19.351	23.897	17.025	8.689	4.840	5.381	2.440
Paraíba	86.104	58.410	125.571	86.033	113.644	56.620	116.087	6.905
Pernambuco	849.353	502.313	754.447	509.617	598.019	340.444	314.060	149.676
Sergipe	27.834	15.272	25.564	16.098	36.865	18.267	15.868	6.522
Total	2.874.057	1.631.679	2.826.334	1.813.679	2.479.472	1.297.460	1.670.461	706.375

Fonte: MAPA e ÚNICA.

ANEXO M: Produção de açúcar do estado da Paraíba (mil toneladas).

Nordeste	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
Paraíba	172,6	153,1	115,7	190,8	183,4	182,8	208,7	211,2	83,8
Total	172,6	153,1	115,7	190,8	183,4	182,8	208,7	211,2	83,8

Fonte: MAPA

ANEXO N: Exportações de açúcar do estado da Paraíba (toneladas e US\$ mil).

Estados	2010/11		2011/12		2012/13		2013/14	
	(tonel.)	(US\$ mil)	(tonel.)	(US\$ mil)	(tonel.)	(US\$ mil)	(tonel.)	(US\$ mil)
Paraíba	86.104	58.410	125.571	86.033	113.644	56.620	116.087	6.905
Total	86.104	58.410	125.571	86.033	113.644	56.620	116.087	6.905

Fonte: MAPA e ÚNICA.

ANEXO O: Combinações do modelo GARCH, EGARCH e TARCH, período 1 (20/05/2003 a 30/04/2014).

Combinações GARCH	AIC	SBC	COEFICIENTES
GARCH (2,1)	- 5.075765	-5.064596	Todos significativos
GARCH (1,2)	- 5.072903	-5.061735	Todos significativos
GARCH (2,2)	- 5.075025	-5.061622	1 não significativo
GARCH (3,1)	- 5.075022	-5.061619	1 não significativo
GARCH (1,3)	- 5.073581	-5.060179	1 não significativo
GARCH (3,2)	- 5.075164	-5.059528	Maioria não significativos
GARCH (2,3)	- 5.074480	-5.058844	Maioria não significativo
GARCH (1,1)	- 5.067548	-5.058613	Todos significativos
GARCH (3,3)	- 5.074648	-5.056778	Maioria não significativos
Combinações EGARCH			
EGARCH (2,1)	-5.082528	-5.069126	Todos significativos
EGARCH (3,1)	-5.081792	-5.066156	1 não significativo
EGARCH (2,2)	-5.081775	-5.066139	1 não significativo
EGARCH (1,2)	-5.077309	-5.063907	Todos significativos
EGARCH (3,2)	-5.081310	-5.063440	Maioria não significativos
EGARCH (2,3)	-5.081086	-5.063216	Maioria não significativos
EGARCH (1,3)	-5.078019	-5.062383	1 não significativo
EGARCH (3,3)	-5.080422	-5.060319	2 não significativos
EGARCH (1,1)	-5.073270	-5.062101	Todos significativos
Combinações TARCH			
TARCH (2,1)	-5.080045	-5.066643	Todos significativos
TARCH (3,1)	-5.079521	-5.063884	2 não significativos
TARCH (2,2)	-5.079431	-5.063794	1 não significativo
TARCH (1,2)	-5.075701	-5.062298	Todos significativos
TARCH (3,2)	-5.078800	-5.060930	Maioria não significativos
TARCH (2,3)	-5.078704	-5.060834	Maioria não significativos
TARCH (1,3)	-5.076091	-5.060455	1 não significativo
TARCH (1,1)	-5.071307	-5.060138	Todos significativos
TARCH (3,3)	-5.078041	-5.057937	Maioria não significativos

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO P: Combinações do modelo GARCH, EGARCH e TARCH, período 2 (20/05/2003 a 21/06/2012).

Combinações GARCH	AIC	SBC	COEFICIENTES
GARCH (2,1)	- 4.991014	-4.977980	Todos significativos
GARCH (1,1)	- 4.986677	-4.976250	Todos significativos
GARCH (1,2)	- 4.988713	-4.975679	1 não significativo
GARCH (1,3)	- 4.991099	-4.975458	1 não significativo
GARCH (3,1)	- 4.990104	-4.974464	1 não significativo
GARCH (2,2)	- 4.990102	-4.974461	1 não significativo
GARCH (2,3)	- 4.990373	-4.972125	Maioria não significativos
GARCH (3,2)	- 4.989280	-4.971033	Maioria não significativos
GARCH (3,3)	- 4.989491	-4.968637	Maioria não significativos
Combinações EGARCH			
EGARCH (2,1)	-4.995502	-4.979861	Todos significativos
EGARCH (1,1)	-4.991474	-4.978440	Todos significativos
EGARCH (1,2)	-4.992705	-4.977064	Todos significativos
EGARCH (2,2)	-4.994605	-4.976357	1 não significativo
EGARCH (3,1)	-4.994587	-4.976340	1 não significativo
EGARCH (1,3)	-4.993933	-4.975685	1 não significativo
EGARCH (3,2)	-4.993815	-4.972960	Maioria não significativos
EGARCH (2,3)	-4.993792	-4.972938	2 não significativos
EGARCH (3,3)	-4.993129	-4.969668	Maioria não significativos
Combinações TARCH			
TARCH (2,1)	-4.992254	-4.976614	Todos significativos
TARCH (1,2)	-4.988914	-4.973274	Todos significativos
TARCH (1,1)	-4.987368	-4.974334	Todos significativos
TARCH (3,1)	-4.991340	-4.973092	1 não significativo
TARCH (2,2)	-4.991339	-4.973092	1 não significativo
TARCH (1,3)	-4.991073	-4.972828	2 não significativos
TARCH (3,2)	-4.992627	-4.971773	2 não significativos
TARCH (2,3)	-4.991387	-4.970533	1 não significativo
TARCH (3,3)	-4.990610	-4.967149	Maioria não significativos

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO Q: Combinações do modelo GARCH, EGARCH e TARCH, período 3 (22/06/2012 a 30/04/2014).

Combinações GARCH	AIC	SBC	COEFICIENTES
GARCH (1,1)	- 5.942892	-5.906180	Todos significativos
GARCH (1,3)	- 5.951414	-5.896346	Todos significativos
GARCH (1,2)	- 5.938933	-5.893043	Nenhum significativo
GARCH (2,1)	- 5.938479	-5.892589	Maioria não significativos
GARCH (3,3)	- 5.960533	-5.887109	2 não significativos
GARCH (2,3)	- 5.950467	-5.886221	2 não significativos
GARCH (3,1)	- 5.938615	-5.883547	Maioria não significativos
GARCH (2,2)	- 5.934468	-5.879400	Nenhum significativo
GARCH (3,2)	- 5.934696	-5.870450	Maioria não significativos
Combinações EGARCH			
EGARCH (1,1)	-5.934929	-5.889040	1 não significativo
EGARCH (2,2)	-5.960409	-5.896164	2 não significativos
EGARCH (3,2)	-5.973463	-5.890861	1 não significativo
EGARCH (2,3)	-5.960736	-5.887312	2 não significativos
EGARCH (1,2)	-5.938711	-5.883643	2 não significativos
EGARCH (1,3)	-5.950025	-5.885779	1 não significativo
EGARCH (3,1)	-5.932078	-5.867832	Maioria não significativos
EGARCH (2,1)	-5.887747	-5.832679	Maioria não significativos
EGARCH (3,3)	-5.750341	-5.686987	1 não significativo
Combinações TARCH			
TARCH (1,2)	-5.957701	-5.902633	Todos significativos
TARCH (2,2)	-5.959753	-5.895507	2 não significativos
TARCH (1,1)	-5.940316	-5.894426	Todos significativos
TARCH (2,3)	-5.962033	-5.888609	Todos significativos
TARCH (3,3)	-5.967030	-5.884428	Todos significativos
TARCH (1,3)	-5.935903	-5.880835	Maioria não significativos
TARCH (3,1)	-5.936817	-5.872571	Maioria não significativos
TARCH (3,2)	-5.935170	-5.861747	Maioria não significativos
TARCH (2,1)	-5.739036	-5.696800	Maioria não significativos

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO R: Simulações de encerramento de contratos futuros, período 1, com vencimento nos meses de março, maio, julho e outubro do ano de 2014.

ANEXO R. 1: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 30/09/2013 de 78.369 contratos e ordem de compra em 04/03/2014.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
30/09/2013	04/03/2014	18,14	18,14	0	0
01/10/2013			18,23	-352660,5	-352660,5
02/10/2013			18,38	-587767,5	-940428
03/10/2013			18,40	-78369	-1018797
04/10/2013			18,37	117553,5	-901243,5
07/10/2013			18,48	-431029,5	-1332273
08/10/2013			18,52	-156738	-1489011
09/10/2013			18,47	195922,5	-1293088,5
10/10/2013			18,61	-548583	-1841671,5
11/10/2013			18,80	-744505,5	-2586177
14/10/2013			18,91	-431029,5	-3017206,5
15/10/2013			18,59	1253904	-1763302,5
16/10/2013			18,86	-1057981,5	-2821284
17/10/2013			18,84	78369	-2742915
18/10/2013			19,22	-1489011	-4231926
21/10/2013			19,16	235107	-3996819
22/10/2013			19,18	-78369	-4075188
23/10/2013			19,05	509398,5	-3565789,5
24/10/2013			18,79	1018797	-2546992,5
25/10/2013			18,85	-235107	-2782099,5
28/10/2013			18,73	470214	-2311885,5
29/10/2013			18,31	1645749	-666136,5
30/10/2013			18,21	391845	-274291,5
31/10/2013			18,19	78369	-195922,5
01/11/2013			18,10	352660,5	156738
04/11/2013			18,16	-235107	-78369
05/11/2013			18,09	274291,5	195922,5
06/11/2013			17,97	470214	666136,5
07/11/2013			17,91	235107	901243,5
08/11/2013			17,95	-156738	744505,5
11/11/2013			17,84	431029,5	1175535
12/11/2013			17,75	352660,5	1528195,5
13/11/2013			17,69	235107	1763302,5
14/11/2013			17,55	548583	2311885,5
15/11/2013			17,50	195922,5	2507808
18/11/2013			17,67	-666136,5	1841671,5
19/11/2013			17,59	313476	2155147,5
20/11/2013			17,60	-39184,5	2115963
21/11/2013			17,58	78369	2194332
22/11/2013			17,47	431029,5	2625361,5
25/11/2013			17,40	274291,5	2899653
26/11/2013			17,38	78369	2978022
27/11/2013			17,32	235107	3213129
29/11/2013			17,24	313476	3526605
02/12/2013			17,09	587767,5	4114372,5
03/12/2013			16,94	587767,5	4702140
04/12/2013			16,80	548583	5250723
05/12/2013			16,80	0	5250723
06/12/2013			16,72	313476	5564199
09/12/2013			16,68	156738	5720937

CONTINUAÇÃO: ANEXO R. 1: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 30/09/2013 de 78.369 contratos e ordem de compra em 04/03/2014.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
10/12/2013			16,77	-352660,5	5368276,5
11/12/2013			16,65	470214	5838490,5
12/12/2013			16,44	822874,5	6661365
13/12/2013			16,40	156738	6818103
16/12/2013			16,39	39184,5	6857287,5
17/12/2013			16,10	1136350,5	7993638
18/12/2013			16,03	274291,5	8267929,5
19/12/2013			16,29	-1018797	7249132,5
20/12/2013			16,56	-1057981,5	6191151
23/12/2013			16,36	783690	6974841
24/12/2013			16,35	39184,5	7014025,5
26/12/2013			16,43	-313476	6700549,5
27/12/2013			16,56	-509398,5	6191151
30/12/2013			16,52	156738	6347889
31/12/2013			16,56	-156738	6191151
02/01/2014			16,44	470214	6661365
03/01/2014			16,24	783690	7445055
06/01/2014			16,25	-39184,5	7405870,5
07/01/2014			16,22	117553,5	7523424
08/01/2014			15,93	1136350,5	8659774,5
09/01/2014			15,64	1136350,5	9796125
10/01/2014			15,72	-313476	9482649
13/01/2014			15,74	-78369	9404280
14/01/2014			15,66	313476	9717756
15/01/2014			15,42	940428	10658184
16/01/2014			15,62	-783690	9874494
17/01/2014			15,40	862059	10736553
21/01/2014			15,41	-39184,5	10697368,5
22/01/2014			15,25	626952	11324320,5
23/01/2014			15,26	-39184,5	11285136
24/01/2014			15,29	-117553,5	11167582,5
27/01/2014			15,03	1018797	12186379,5
28/01/2014			15,23	-783690	11402689,5
29/01/2014			14,95	1097166	12499855,5
30/01/2014			15,20	-979612,5	11520243
31/01/2014			15,76	-2194332	9325911
03/02/2014			15,94	-705321	8620590
04/02/2014			16,32	-1489011	7131579
05/02/2014			16,38	-235107	6896472
06/02/2014			16,12	1018797	7915269
07/02/2014			16,02	391845	8307114
10/02/2014			15,93	352660,5	8659774,5
11/02/2014			15,73	783690	9443464,5
12/02/2014			16,11	-1489011	7954453,5
13/02/2014			16,04	274291,5	8228745
14/02/2014			15,99	195922,5	8424667,5
18/02/2014			16,50	-1998409,5	6426258
19/02/2014			16,85	-1371457,5	5054800,5
20/02/2014			16,69	626952	5681752,5

CONTINUAÇÃO: ANEXO R. 1: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 30/09/2013 de 78.369 contratos e ordem de compra em 04/03/2014.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
21/02/2014			17,07	-1489011	4192741,5
24/02/2014			17,68	-2390254,5	1802487
25/02/2014			17,68	0	1802487
26/02/2014			17,67	39184,5	1841671,5
27/02/2014			18,07	-1567380	274291,5
28/02/2014			17,66	1606564,5	1880856
03/03/2014			17,98	-1253904	626952
04/03/2014	04/03/2014	17,94	17,94	156738	783690
Valor final da operação igual ao valor que os produtores planejaram garantir					18,14
Resumo da Simulação R.1					
Em 30/09/2013, quando os produtores deram ordem de venda de seus contratos futuros, planejavam garantir o valor de US\$ 18,14 por cada contrato. Então, na data de vencimento, 04/03/2014, quando os produtores encerraram seus contratos (78.369), cada contrato custava US\$ 17,94, receberam ajustes diários de US\$ 783.690 que, divididos pelo número de sacas de açúcar <i>hegedeadas</i> ($783.690/50 \times 78.369$) = US\$ 0,20 por saca, os quais somados aos US\$ 17,94 (preço da saca de açúcar no momento do encerramento do contrato), fornecem exatamente os US\$ 18,14 por saca, que é igual ao valor que os produtores planejaram garantir no início da operação (30/09/2013).					

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO R. 2: Produtores deram ordem de *hedge* de venda no mercado futuro em 23/12/2013 de 8.734 contratos e ordem de compra em 20/05/2014.

Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
23/12/2013	20/05/2014	16,36	16,36	0	0
24/12/2013			16,35	4367	4367
26/12/2013			16,43	-34936	-30569
27/12/2013			16,56	-56771	-87340
30/12/2013			16,52	17468	-69872
31/12/2013			16,56	-17468	-87340
02/01/2014			16,44	52404	-34936
03/01/2014			16,24	87340	52404
06/01/2014			16,25	-4367	48037
07/01/2014			16,22	13101	61138
08/01/2014			15,93	126643	187781
09/01/2014			15,64	126643	314424
10/01/2014			15,72	-34936	279488
13/01/2014			15,74	-8734	270754
14/01/2014			15,66	34936	305690
15/01/2014			15,42	104808	410498
16/01/2014			15,62	-87340	323158
17/01/2014			15,40	96074	419232
21/01/2014			15,41	-4367	414865
22/01/2014			15,25	69872	484737
23/01/2014			15,26	-4367	480370
24/01/2014			15,29	-13101	467269
27/01/2014			15,03	113542	580811
28/01/2014			15,23	-87340	493471
29/01/2014			14,95	122276	615747
30/01/2014			15,20	-109175	506572
31/01/2014			15,76	-244552	262020
03/02/2014			15,94	-78606	183414
04/02/2014			16,32	-165946	17468
05/02/2014			16,38	-26202	-8734
06/02/2014			16,12	113542	104808
07/02/2014			16,02	43670	148478
10/02/2014			15,93	39303	187781
11/02/2014			15,73	87340	275121
12/02/2014			16,11	-165946	109175
13/02/2014			16,04	30569	139744
14/02/2014			15,99	21835	161579
18/02/2014			16,50	-222717	-61138
19/02/2014			16,85	-152845	-213983
20/02/2014			16,69	69872	-144111
21/02/2014			17,07	-165946	-310057
24/02/2014			17,68	-266387	-576444
25/02/2014			17,68	0	-576444
26/02/2014			17,67	4367	-572077
27/02/2014			18,07	-174680	-746757
28/02/2014			17,66	179047	-567710
03/03/2014			17,98	-139744	-707454
04/03/2014			17,94	17468	-689986
05/03/2014			18,36	-183414	-873400
06/03/2014			18,50	-61138	-934538
07/03/2014			18,21	126643	-807895
10/03/2014			18,36	-65505	-873400
11/03/2014			18,22	61138	-812262

CONTINUAÇÃO: ANEXO R. 2 : Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 23/12/2013 de 8.734 contratos e ordem de compra em 20/05/2014.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
12/03/2014			17,92	131010	-681252
13/03/2014			18,09	-74239	-755491
14/03/2014			17,61	209616	-545875
17/03/2014			17,40	91707	-454168
18/03/2014			17,48	-34936	-489104
19/03/2014			17,65	-74239	-563343
20/03/2014			17,39	113542	-449801
21/03/2014			17,20	82973	-366828
24/03/2014			17,21	-4367	-371195
25/03/2014			17,36	-65505	-436700
26/03/2014			17,74	-165946	-602646
27/03/2014			18,21	-205249	-807895
28/03/2014			18,27	-26202	-834097
31/03/2014			18,13	61138	-772959
01/04/2014			17,61	227084	-545875
02/04/2014			17,44	74239	-471636
03/04/2014			17,61	-74239	-545875
04/04/2014			17,79	-78606	-624481
07/04/2014			17,51	122276	-502205
08/04/2014			17,78	-117909	-620114
09/04/2014			17,63	65505	-554609
10/04/2014			17,68	-21835	-576444
11/04/2014			17,46	96074	-480370
14/04/2014			17,32	61138	-419232
15/04/2014			17,47	-65505	-484737
16/04/2014			17,69	-96074	-580811
17/04/2014			17,33	157212	-423599
21/04/2014			17,53	-87340	-510939
22/04/2014			17,62	-39303	-550242
23/04/2014			17,98	-157212	-707454
24/04/2014			17,74	104808	-602646
25/04/2014			17,85	-48037	-650683
28/04/2014			17,56	126643	-524040
29/04/2014			17,57	-4367	-528407
30/04/2014			17,72	-65505	-593912
01/05/2014			18,43	-310057	-903969
02/05/2014			18,11	139744	-764225
05/05/2014			18,14	-13101	-777326
06/05/2014			17,88	113542	-663784
07/05/2014			17,96	-34936	-698720
08/05/2014			17,94	8734	-689986
09/05/2014			17,90	17468	-672518
12/05/2014			17,98	-34936	-707454
13/05/2014			18,46	-209616	-917070
14/05/2014			18,88	-183414	-1100484
15/05/2014			18,86	8734	-1091750

CONTINUAÇÃO: ANEXO R. 2: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 23/12/2013 de 8.734 contratos e ordem de compra em 20/05/2014.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
16/05/2014			18,59	117909	-973841
19/05/2014			18,50	39303	-934538
20/05/2014	20/05/2014	18,38	18,38	52404,00	-882134
Valor final da operação igual ao valor que os produtores planejaram garantir					16,36
Resumo da Simulação R.2					
Em 23/12/2013, quando os produtores deram ordem de venda de seus contratos futuros, planejavam garantir o valor de US\$ 16,36 por cada contrato. Então, na data de vencimento, 20/05/2014, quando os produtores encerraram seus contratos (8.734), cada contrato custava US\$ 18,38, pagaram ajustes diários de US\$ 882.134 que, divididos pelo número de sacas de açúcar <i>hegedeadas</i> ($882.134/50 \times 8.734$) = US\$ 2,02 por saca, os quais subtraídos dos US\$ 18,38 (preço da saca de açúcar no momento do encerramento do contrato), fornecem exatamente os US\$ 16,36 por saca, que é igual ao valor que os produtores planejaram garantir no início da operação (23/12/2013).					

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO R. 3: Produtores deram ordem de *hedge* de venda no mercado futuro em 03/03/2014 de 37.089 contratos e ordem de compra em 25/07/2014.

Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
03/03/2014	25/07/2014	17,98	17,98	0	0
04/03/2014			17,94	74178	74178
05/03/2014			18,36	-778869	-704691
06/03/2014			18,50	-259623	-964314
07/03/2014			18,21	537790,5	-426523,5
10/03/2014			18,36	-278167,5	-704691
11/03/2014			18,22	259623	-445068
12/03/2014			17,92	556335	111267
13/03/2014			18,09	-315256,5	-203989,5
14/03/2014			17,61	890136	686146,5
17/03/2014			17,40	389434,5	1075581
18/03/2014			17,48	-148356	927225
19/03/2014			17,65	-315256,5	611968,5
20/03/2014			17,39	482157	1094125,5
21/03/2014			17,20	352345,5	1446471
24/03/2014			17,21	-18544,5	1427926,5
25/03/2014			17,36	-278167,5	1149759
26/03/2014			17,74	-704691	445068
27/03/2014			18,21	-871591,5	-426523,5
28/03/2014			18,27	-111267	-537790,5
31/03/2014			18,13	259623	-278167,5
01/04/2014			17,61	964314	686146,5
02/04/2014			17,44	315256,5	1001403
03/04/2014			17,61	-315256,5	686146,5
04/04/2014			17,79	-333801	352345,5
07/04/2014			17,51	519246	871591,5
08/04/2014			17,78	-500701,5	370890
09/04/2014			17,63	278167,5	649057,5
10/04/2014			17,68	-92722,5	556335
11/04/2014			17,46	407979	964314
14/04/2014			17,32	259623	1223937
15/04/2014			17,47	-278167,5	945769,5
16/04/2014			17,69	-407979	537790,5
17/04/2014			17,33	667602	1205392,5
21/04/2014			17,53	-370890	834502,5
22/04/2014			17,62	-166900,5	667602
23/04/2014			17,98	-667602	0
24/04/2014			17,74	445068	445068
25/04/2014			17,85	-203989,5	241078,5
28/04/2014			17,56	537790,5	778869
29/04/2014			17,57	-18544,5	760324,5
30/04/2014			17,72	-278167,5	482157
01/05/2014			18,43	-1316659,5	-834502,5
02/05/2014			18,11	593424	-241078,5
05/05/2014			18,14	-55633,5	-296712
06/05/2014			17,88	482157	185445
07/05/2014			17,96	-148356	37089
08/05/2014			17,94	37089	74178
09/05/2014			17,90	74178	148356
12/05/2014			17,98	-148356	0

CONTINUAÇÃO: ANEXO R. 3: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 03/03/2014 de 37.089 contratos e ordem de compra em 25/07/2014.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
13/05/2014			18,46	-890136	-890136
14/05/2014			18,88	-778869	-1669005
15/05/2014			18,86	37089	-1631916
16/05/2014			18,59	500701,5	-1131214,5
19/05/2014			18,50	166900,5	-964314
20/05/2014			18,38	222534	-741780
21/05/2014			18,32	111267	-630513
22/05/2014			18,21	203989,5	-426523,5
23/05/2014			18,19	37089	-389434,5
27/05/2014			17,87	593424	203989,5
28/05/2014			17,95	-148356	55633,5
29/05/2014			18,31	-667602	-611968,5
30/05/2014			18,19	222534	-389434,5
02/06/2014			18,06	241078,5	-148356
03/06/2014			18,09	-55633,5	-203989,5
04/06/2014			17,93	296712	92722,5
05/06/2014			17,66	500701,5	593424
06/06/2014			17,72	-111267	482157
09/06/2014			17,76	-74178	407979
10/06/2014			17,76	0	407979
11/06/2014			17,62	259623	667602
12/06/2014			17,51	203989,5	871591,5
13/06/2014			17,85	-630513	241078,5
16/06/2014			17,97	-222534	18544,5
17/06/2014			17,91	111267	129811,5
18/06/2014			18,35	-815958	-686146,5
19/06/2014			18,69	-630513	-1316659,5
20/06/2014			18,75	-111267	-1427926,5
23/06/2014			18,71	74178	-1353748,5
24/06/2014			18,69	37089	-1316659,5
25/06/2014			18,61	148356	-1168303,5
26/06/2014			18,73	-222534	-1390837,5
27/06/2014			18,32	760324,5	-630513
30/06/2014			18,01	574879,5	-55633,5
01/07/2014			19,16	-2132617,5	-2188251
02/07/2014			19,28	-222534	-2410785
03/07/2014			19,21	129811,5	-2280973,5
07/07/2014			18,97	445068	-1835905,5
08/07/2014			19,15	-333801	-2169706,5
09/07/2014			18,93	407979	-1761727,5
10/07/2014			18,95	-37089	-1798816,5
11/07/2014			18,86	166900,5	-1631916
14/07/2014			18,77	166900,5	-1465015,5
15/07/2014			18,68	166900,5	-1298115
16/07/2014			18,55	241078,5	-1057036,5
17/07/2014			18,32	426523,5	-630513
18/07/2014			18,34	-37089	-667602
21/07/2014			18,68	-630513	-1298115

CONTINUAÇÃO: ANEXO R. 3: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 03/03/2014 de 37.089 contratos e ordem de compra em 25/07/2014.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
22/07/2014			18,67	18544,5	-1279570,5
23/07/2014			18,54	241078,5	-1038492
24/07/2014			18,67	-241078,5	-1279570,5
25/07/2014	25/07/2014	18,77	18,77	-185445,00	-1465015,5
Valor final da operação igual ao valor que os produtores planejaram garantir					17,98
Resumo da Simulação R.3					
Em 03/03/2014, quando os produtores deram ordem de venda de seus contratos futuros, planejavam garantir o valor de US\$ 17,98 por cada contrato. Então, na data de vencimento, 25/07/2014, quando os produtores encerraram seus contratos (37.089), cada contrato custava US\$ 18,77, pagaram ajustes diários de US\$ 1.465.015,5 que, divididos pelo número de sacas de açúcar <i>hegedeadas</i> ($1.465.015,5 / 50 \times 37.089$) = US\$ 0,79 por saca, os quais subtraídos dos US\$ 18,77 (preço da saca de açúcar no momento do encerramento do contrato), fornecem exatamente os US\$ 17,98 por saca, que é igual ao valor que os produtores planejaram garantir no início da operação (03/03/2014).					

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO R. 4: Produtores deram ordem de *hedge* de venda no mercado futuro em 02/06/2014 de 47.815 contratos e ordem de compra em 17/10/2014.

Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
02/06/2014	17/10/2014	18,06	18,06	0	0
03/06/2014			18,09	-71722,5	-71722,5
04/06/2014			17,93	382520	310797,5
05/06/2014			17,66	645502,5	956300
06/06/2014			17,72	-143445	812855
09/06/2014			17,76	-95630	717225
10/06/2014			17,76	0	717225
11/06/2014			17,62	334705	1051930
12/06/2014			17,51	262982,5	1314912,5
13/06/2014			17,85	-812855	502057,5
16/06/2014			17,97	-286890	215167,5
17/06/2014			17,91	143445	358612,5
18/06/2014			18,35	-1051930	-693317,5
19/06/2014			18,69	-812855	-1506172,5
20/06/2014			18,75	-143445	-1649617,5
23/06/2014			18,71	95630	-1553987,5
24/06/2014			18,69	47815	-1506172,5
25/06/2014			18,61	191260	-1314912,5
26/06/2014			18,73	-286890	-1601802,5
27/06/2014			18,32	980207,5	-621595
30/06/2014			18,01	741132,5	119537,5
01/07/2014			19,16	-2749362,5	-2629825
02/07/2014			19,28	-286890	-2916715
03/07/2014			19,21	167352,5	-2749362,5
07/07/2014			18,97	573780	-2175582,5
08/07/2014			19,15	-430335	-2605917,5
09/07/2014			18,93	525965	-2079952,5
10/07/2014			18,95	-47815	-2127767,5
11/07/2014			18,86	215167,5	-1912600
14/07/2014			18,77	215167,5	-1697432,5
15/07/2014			18,68	215167,5	-1482265
16/07/2014			18,55	310797,5	-1171467,5
17/07/2014			18,32	549872,5	-621595
18/07/2014			18,34	-47815	-669410
21/07/2014			18,68	-812855	-1482265
22/07/2014			18,67	23907,5	-1458357,5
23/07/2014			18,54	310797,5	-1147560
24/07/2014			18,67	-310797,5	-1458357,5
25/07/2014			18,77	-239075	-1697432,5
28/07/2014			18,61	382520	-1314912,5
29/07/2014			18,34	645502,5	-669410
30/07/2014			18,37	-71722,5	-741132,5
31/07/2014			18,25	286890	-454242,5
01/08/2014			18,20	119537,5	-334705
04/08/2014			18,13	167352,5	-167352,5
05/08/2014			17,97	382520	215167,5
06/08/2014			18,01	-95630	119537,5
07/08/2014			17,70	741132,5	860670
08/08/2014			17,78	-191260	669410
11/08/2014			17,83	-119537,5	549872,5
12/08/2014			17,74	215167,5	765040

CONTINUAÇÃO: ANEXO R. 4: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 02/06/2014 de 47.815 contratos e ordem de compra em 17/10/2014.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
13/08/2014			17,80	-143445	621595
14/08/2014			17,75	119537,5	741132,5
15/08/2014			17,77	-47815	693317,5
18/08/2014			17,64	310797,5	1004115
19/08/2014			17,37	645502,5	1649617,5
20/08/2014			17,60	-549872,5	1099745
21/08/2014			17,83	-549872,5	549872,5
22/08/2014			17,51	765040	1314912,5
25/08/2014			17,33	430335	1745247,5
26/08/2014			17,63	-717225	1028022,5
27/08/2014			17,50	310797,5	1338820
28/08/2014			17,54	-95630	1243190
29/08/2014			17,44	239075	1482265
02/09/2014			17,73	-693317,5	788947,5
03/09/2014			17,59	334705	1123652,5
04/09/2014			17,29	717225	1840877,5
05/09/2014			17,23	143445	1984322,5
08/09/2014			17,21	47815	2032137,5
09/09/2014			17,08	310797,5	2342935
10/09/2014			16,75	788947,5	3131882,5
11/09/2014			16,63	286890	3418772,5
12/09/2014			16,32	741132,5	4159905
15/09/2014			16,27	119537,5	4279442,5
16/09/2014			16,17	239075	4518517,5
17/09/2014			16,25	-191260	4327257,5
18/09/2014			15,95	717225	5044482,5
19/09/2014			15,80	358612,5	5403095
22/09/2014			15,64	382520	5785615
23/09/2014			15,73	-215167,5	5570447,5
24/09/2014			15,90	-406427,5	5164020
25/09/2014			16,08	-430335	4733685
26/09/2014			16,56	-1147560	3586125
29/09/2014			16,80	-573780	3012345
30/09/2014			16,45	836762,5	3849107,5
01/10/2014			16,36	215167,5	4064275
02/10/2014			16,36	0	4064275
03/10/2014			16,70	-812855	3251420
06/10/2014			17,16	-1099745	2151675
07/10/2014			17,22	-143445	2008230
08/10/2014			17,14	191260	2199490
09/10/2014			16,99	358612,5	2558102,5
10/10/2014			16,83	382520	2940622,5
13/10/2014			16,96	-310797,5	2629825
14/10/2014			17,07	-262982,5	2366842,5

CONTINUAÇÃO: ANEXO R. 4: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 02/06/2014 de 47.815 contratos e ordem de compra em 17/10/2014.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
15/10/2014			16,79	669410	3036252,5
16/10/2014			16,91	-286890	2749362,5
17/10/2014	17/10/2014	16,88	16,88	71722,50	2821085
Valor final da operação igual ao valor que os produtores planejaram garantir					18,06
Resumo da Simulação R.4					
Em 02/06/2014, quando os produtores deram ordem de venda de seus contratos futuros, planejavam garantir o valor de US\$ 18,06 por cada contrato. Então, na data de vencimento, 17/10/2014, quando os produtores encerraram seus contratos (47.815), cada contrato custava US\$ 16,88, receberam ajustes diários de US\$ 2.821.085 que, divididos pelo número de sacas de açúcar <i>hegedeadas</i> $(2.821.085/50 \times 47.815) = \text{US\\$ } 1,18$ por saca, os quais somados aos US\$ 16,88 (preço da saca de açúcar no momento do encerramento do contrato), fornecem exatamente os US\$ 18,06 por saca, que é igual ao valor que os produtores planejaram garantir no início da operação (02/06/2014).					

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO S: Simulações de encerramento de contratos futuros, período 2, com vencimento nos meses de março, maio, julho e outubro do ano de 2012.

ANEXO S. 1 -Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 30/09/2011 de 46.382 contratos e ordem de compra em 02/03/2012.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
30/09/2011	02/03/2012	25,29	25,29	0	0
03/10/2011			24,14	2666965	2666965
04/10/2011			24,03	255101	2922066
05/10/2011			24,09	-139146	2782920
06/10/2011			23,97	278292	3061212
07/10/2011			24,42	-1043595	2017617
10/10/2011			25,43	-2342291	-324674
11/10/2011			25,10	765303	440629
12/10/2011			25,20	-231910	208719
13/10/2011			26,02	-1901662	-1692943
14/10/2011			26,87	-1971235	-3664178
17/10/2011			26,74	301483	-3362695
18/10/2011			26,81	-162337	-3525032
19/10/2011			26,09	1669752	-1855280
20/10/2011			25,97	278292	-1576988
21/10/2011			25,67	695730	-881258
24/10/2011			26,24	-1321887	-2203145
25/10/2011			26,10	324674	-1878471
26/10/2011			25,60	1159550	-718921
27/10/2011			26,05	-1043595	-1762516
28/10/2011			25,49	1298696	-463820
31/10/2011			25,16	765303	301483
01/11/2011			24,80	834876	1136359
02/11/2011			24,78	46382	1182741
03/11/2011			24,92	-324674	858067
04/11/2011			24,78	324674	1182741
07/11/2011			24,73	115955	1298696
08/11/2011			25,23	-1159550	139146
09/11/2011			24,76	1089977	1229123
10/11/2011			24,77	-23191	1205932
11/11/2011			24,39	881258	2087190
14/11/2011			24,13	602966	2690156
15/11/2011			24,16	-69573	2620583
16/11/2011			23,98	417438	3038021
17/11/2011			23,58	927640	3965661
18/11/2011			23,49	208719	4174380
21/11/2011			23,58	-208719	3965661
22/11/2011			23,02	1298696	5264357
23/11/2011			22,70	742112	6006469
25/11/2011			22,53	394247	6400716
28/11/2011			22,80	-626157	5774559
29/11/2011			23,06	-602966	5171593
30/11/2011			23,33	-626157	4545436
01/12/2011			23,28	115955	4661391
02/12/2011			23,09	440629	5102020
05/12/2011			23,70	-1414651	3687369
06/12/2011			23,75	-115955	3571414

CONTINUAÇÃO: ANEXO S. 1: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 30/09/2011 de 46.382 contratos e ordem de compra em 02/03/2012.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
07/12/2011			22,76	2295909	5867323
08/12/2011			23,69	-2156763	3710560
09/12/2011			22,96	1692943	5403503
12/12/2011			22,88	185528	5589031
13/12/2011			23,05	-394247	5194784
14/12/2011			22,36	1600179	6794963
15/12/2011			22,40	-92764	6702199
16/12/2011			22,69	-672539	6029660
19/12/2011			22,74	-115955	5913705
20/12/2011			23,04	-695730	5217975
21/12/2011			22,92	278292	5496267
22/12/2011			22,98	-139146	5357121
23/12/2011			23,09	-255101	5102020
27/12/2011			23,14	-115955	4986065
28/12/2011			22,74	927640	5913705
29/12/2011			23,15	-950831	4962874
30/12/2011			22,95	463820	5426694
03/01/2012			23,96	-2342291	3084403
04/01/2012			23,94	46382	3130785
05/01/2012			22,72	2829302	5960087
06/01/2012			22,90	-417438	5542649
09/01/2012			22,95	-115955	5426694
10/01/2012			22,91	92764	5519458
11/01/2012			23,26	-811685	4707773
12/01/2012			22,84	974022	5681795
13/01/2012			23,33	-1136359	4545436
17/01/2012			23,33	0	4545436
18/01/2012			23,46	-301483	4243953
19/01/2012			23,92	-1066786	3177167
20/01/2012			24,20	-649348	2527819
23/01/2012			24,31	-255101	2272718
24/01/2012			24,27	92764	2365482
25/01/2012			23,99	649348	3014830
26/01/2012			24,17	-417438	2597392
27/01/2012			23,67	1159550	3756942
30/01/2012			23,29	881258	4638200
31/01/2012			23,09	463820	5102020
01/02/2012			23,07	46382	5148402
02/02/2012			22,90	394247	5542649
03/02/2012			23,25	-811685	4730964
06/02/2012			23,74	-1136359	3594605
07/02/2012			23,58	371056	3965661
08/02/2012			23,64	-139146	3826515
09/02/2012			23,71	-162337	3664178
10/02/2012			23,80	-208719	3455459
13/02/2012			23,79	23191	3478650
14/02/2012			23,38	950831	4429481
15/02/2012			23,57	-440629	3988852
16/02/2012			23,73	-371056	3617796
17/02/2012			23,77	-92764	3525032

CONTINUAÇÃO: ANEXO S. 1: Produtores deram ordem de *hedge* de venda no mercado futuro em 30/09/2011 de 46.382 contratos e ordem de compra em 02/03/2012.

Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
21/02/2012			24,47	-1623370	1901662
22/02/2012			24,71	-556584	1345078
23/02/2012			24,86	-347865	997213
24/02/2012			25,22	-834876	162337
27/02/2012			25,55	-765303	-602966
28/02/2012			25,33	510202	-92764
29/02/2012			25,01	742112	649348
01/03/2012			24,20	1878471	2527819
02/03/2012	02/03/2012	24,23	24,23	-69573,00	2458246
Valor final da operação igual ao valor que os produtores planejaram garantir					25,29

Resumo da Simulação S.1

Em 30/09/2011, quando os produtores deram ordem de venda de seus contratos futuros, planejavam garantir o valor de US\$ 25,29 por cada contrato. Então, na data de vencimento, 02/03/2012, quando os produtores encerraram seus contratos (46.382), cada contrato custava US\$ 24,23, receberam ajustes diários de US\$ 2.458.246 que, divididos pelo número de sacas de açúcar *hegedeadas* ($2.458.246 / 50 \times 46.382$) = US\$ 1,06 por saca, os quais somados aos US\$ 24,23 (preço da saca de açúcar no momento do encerramento do contrato), fornecem exatamente os US\$ 25,29 por saca, que é igual ao valor que os produtores planejaram garantir no início da operação (30/09/2012).

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO S. 2: Produtores deram ordem de *hedge* de venda no mercado futuro em 20/01/2012 de 36.830 contratos e ordem de compra em 31/05/2012.

Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
20/01/2012	31/05/2012	24,20	24,20	0	0
23/01/2012			24,31	-202565	-202565
24/01/2012			24,27	73660	-128905
25/01/2012			23,99	515620	386715
26/01/2012			24,17	-331470	55245
27/01/2012			23,67	920750	975995
30/01/2012			23,29	699770	1675765
31/01/2012			23,09	368300	2044065
01/02/2012			23,07	36830	2080895
02/02/2012			22,90	313055	2393950
03/02/2012			23,25	-644525	1749425
06/02/2012			23,74	-902335	847090
07/02/2012			23,58	294640	1141730
08/02/2012			23,64	-110490	1031240
09/02/2012			23,71	-128905	902335
10/02/2012			23,80	-165735	736600
13/02/2012			23,79	18415	755015
14/02/2012			23,38	755015	1510030
15/02/2012			23,57	-349885	1160145
16/02/2012			23,73	-294640	865505
17/02/2012			23,77	-73660	791845
21/02/2012			24,47	-1289050	-497205
22/02/2012			24,71	-441960	-939165
23/02/2012			24,86	-276225	-1215390
24/02/2012			25,22	-662940	-1878330
27/02/2012			25,55	-607695	-2486025
28/02/2012			25,33	405130	-2080895
29/02/2012			25,01	589280	-1491615
01/03/2012			24,20	1491615	0
02/03/2012			24,23	-55245	-55245
05/03/2012			23,93	552450	497205
06/03/2012			23,26	1233805	1731010
07/03/2012			23,07	349885	2080895
08/03/2012			22,98	165735	2246630
09/03/2012			22,78	368300	2614930
12/03/2012			22,88	-184150	2430780
13/03/2012			23,21	-607695	1823085
14/03/2012			23,48	-497205	1325880
15/03/2012			24,32	-1546860	-220980
16/03/2012			24,27	92075	-128905
19/03/2012			24,55	-515620	-644525
20/03/2012			24,56	-18415	-662940
21/03/2012			24,20	662940	0
22/03/2012			24,72	-957580	-957580
23/03/2012			24,50	405130	-552450
26/03/2012			23,81	1270635	718185
27/03/2012			23,48	607695	1325880
28/03/2012			23,41	128905	1454785
29/03/2012			23,68	-497205	957580
30/03/2012			23,82	-257810	699770
02/04/2012			23,78	73660	773430
03/04/2012			23,46	589280	1362710
04/04/2012			23,54	-147320	1215390
05/04/2012			23,70	-294640	920750

CONTINUAÇÃO: ANEXO S. 2: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 20/01/2012 de 36.830 contratos e ordem de compra em 31/05/2012.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
09/04/2012			23,61	165735	1086485
10/04/2012			23,16	828675	1915160
11/04/2012			23,22	-110490	1804670
12/04/2012			23,52	-552450	1252220
13/04/2012			22,81	1307465	2559685
16/04/2012			22,31	920750	3480435
17/04/2012			22,57	-478790	3001645
18/04/2012			22,01	1031240	4032885
19/04/2012			21,77	441960	4474845
20/04/2012			21,55	405130	4879975
23/04/2012			21,54	18415	4898390
24/04/2012			21,61	-128905	4769485
25/04/2012			21,80	-349885	4419600
26/04/2012			21,25	1012825	5432425
27/04/2012			21,21	73660	5506085
30/04/2012			21,12	165735	5671820
01/05/2012			21,39	-497205	5174615
02/05/2012			20,99	736600	5911215
03/05/2012			21,07	-147320	5763895
04/05/2012			21,18	-202565	5561330
07/05/2012			21,38	-368300	5193030
08/05/2012			20,81	1049655	6242685
09/05/2012			20,79	36830	6279515
10/05/2012			20,83	-73660	6205855
11/05/2012			20,62	386715	6592570
14/05/2012			20,65	-55245	6537325
15/05/2012			20,79	-257810	6279515
16/05/2012			21,06	-497205	5782310
17/05/2012			21,18	-220980	5561330
18/05/2012			20,80	699770	6261100
21/05/2012			20,73	128905	6390005
22/05/2012			20,20	975995	7366000
23/05/2012			19,98	405130	7771130
24/05/2012			20,03	-92075	7679055
25/05/2012			20,06	-55245	7623810
29/05/2012			19,92	257810	7881620
30/05/2012			19,83	165735	8047355
31/05/2012	31/05/2012	19,78	19,78	92075,00	8139430
Valor final da operação igual ao valor que os produtores planejaram garantir					24,20
Resumo da Simulação S.2: Em 20/01/2012, quando os produtores deram ordem de venda de seus contratos futuros, planejavam garantir o valor de US\$ 24,20 por cada contrato. Então, na data de vencimento, 31/05/2012, quando os produtores encerraram seus contratos (36.830), cada contrato custava US\$ 19,78, receberam ajuste diários de US\$ 8.139.430 que, divididos pelo número de sacas de açúcar <i>hegedeadas</i> $(8.139.430 / 50 \times 36.830) = \text{US\$ } 4,42$ por saca, os quais somados aos US\$ 19,78 (preço da saca de açúcar no momento do encerramento do contrato), fornecem exatamente os US\$ 24,20 por saca, que é igual ao valor que os produtores planejaram garantir no início da operação (20/01/2012).					

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO S. 3: Produtores deram ordem de *hedge* de venda no mercado futuro em 10/04/2012 de 74.961 contratos e ordem de compra em 30/07/2012.

Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
10/04/2012	30/07/2012	23,16	23,16	0	0
11/04/2012			23,22	-224883	-224883
12/04/2012			23,52	-1124415	-1349298
13/04/2012			22,81	2661115,5	1311817,5
16/04/2012			22,31	1874025	3185842,5
17/04/2012			22,57	-974493	2211349,5
18/04/2012			22,01	2098908	4310257,5
19/04/2012			21,77	899532	5209789,5
20/04/2012			21,55	824571	6034360,5
23/04/2012			21,54	37480,5	6071841
24/04/2012			21,61	-262363,5	5809477,5
25/04/2012			21,80	-712129,5	5097348
26/04/2012			21,25	2061427,5	7158775,5
27/04/2012			21,21	149922	7308697,5
30/04/2012			21,12	337324,5	7646022
01/05/2012			21,39	-1011973,5	6634048,5
02/05/2012			20,99	1499220	8133268,5
03/05/2012			21,07	-299844	7833424,5
04/05/2012			21,18	-412285,5	7421139
07/05/2012			21,38	-749610	6671529
08/05/2012			20,81	2136388,5	8807917,5
09/05/2012			20,79	74961	8882878,5
10/05/2012			20,83	-149922	8732956,5
11/05/2012			20,62	787090,5	9520047
14/05/2012			20,65	-112441,5	9407605,5
15/05/2012			20,79	-524727	8882878,5
16/05/2012			21,06	-1011973,5	7870905
17/05/2012			21,18	-449766	7421139
18/05/2012			20,80	1424259	8845398
21/05/2012			20,73	262363,5	9107761,5
22/05/2012			20,20	1986466,5	11094228
23/05/2012			19,98	824571	11918799
24/05/2012			20,03	-187402,5	11731396,5
25/05/2012			20,06	-112441,5	11618955
29/05/2012			19,92	524727	12143682
30/05/2012			19,83	337324,5	12481006,5
31/05/2012			19,78	187402,5	12668409
01/06/2012			19,46	1199376	13867785
04/06/2012			19,29	637168,5	14504953,5
05/06/2012			19,37	-299844	14205109,5
06/06/2012			19,98	-2286310,5	11918799
07/06/2012			19,75	862051,5	12780850,5
08/06/2012			19,94	-712129,5	12068721
11/06/2012			20,15	-787090,5	11281630,5
12/06/2012			19,98	637168,5	11918799
13/06/2012			19,68	1124415	13043214
14/06/2012			19,51	637168,5	13680382,5
15/06/2012			20,01	-1874025	11806357,5
18/06/2012			19,99	74961	11881318,5
19/06/2012			20,79	-2998440	8882878,5
20/06/2012			20,97	-674649	8208229,5
21/06/2012			20,79	674649	8882878,5

CONTINUAÇÃO: ANEXO S. 3: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 10/04/2012 de 74.961 contratos e ordem de compra em 30/07/2012.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
22/06/2012			19,75	3897972	12780850,5
25/06/2012			19,93	-674649	12106201,5
26/06/2012			20,23	-1124415	10981786,5
27/06/2012			20,95	-2698596	8283190,5
28/06/2012			20,53	1574181	9857371,5
29/06/2012			21,01	-1799064	8058307,5
02/07/2012			21,77	-2848518	5209789,5
03/07/2012			22,22	-1686622,5	3523167
05/07/2012			22,33	-412285,5	3110881,5
06/07/2012			22,62	-1086934,5	2023947
09/07/2012			23,10	-1799064	224883
10/07/2012			23,03	262363,5	487246,5
11/07/2012			23,29	-974493	-487246,5
12/07/2012			22,93	1349298	862051,5
13/07/2012			23,20	-1011973,5	-149922
16/07/2012			23,22	-74961	-224883
17/07/2012			23,18	149922	-74961
18/07/2012			23,33	-562207,5	-637168,5
19/07/2012			23,58	-937012,5	-1574181
20/07/2012			23,98	-1499220	-3073401
23/07/2012			23,96	74961	-2998440
24/07/2012			23,73	862051,5	-2136388,5
25/07/2012			23,84	-412285,5	-2548674
26/07/2012			22,92	3448206	899532
27/07/2012			22,90	74961	974493
30/07/2012			23,06	-599688,00	374805
Valor final da operação igual ao valor que os produtores planejaram garantir					23,16
Resumo da Simulação S.3					
Em 10/04/2012, quando os produtores deram ordem de venda de seus contratos futuros, planejavam garantir o valor de US\$ 23,16 por cada contrato. Então, na data de vencimento, 30/07/2012, quando os produtores encerraram seus contratos (74.961), cada contrato custava US\$ 23,06, receberam ajuste diários de US\$ 374.805 que, divididos pelo número de sacas de açúcar <i>hegedeadas</i> ($374.805 / 50 \times 74.961$) = US\$ 0,10 por saca, os quais somados aos US\$ 23,06 (preço da saca de açúcar no momento do encerramento do contrato), fornecem exatamente os US\$ 23,16 por saca, que é igual ao valor que os produtores planejaram garantir no início da operação (10/04/2012).					

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO S. 4: Produtores deram ordem de *hedge* de venda no mercado futuro em 02/05/2012 de 27.402 contratos e ordem de compra em 08/10/2012.

Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
02/05/2012	08/10/2012	20,99	20,99	0	0
03/05/2012			21,07	-109608	-109608
04/05/2012			21,18	-150711	-260319
07/05/2012			21,38	-274020	-534339
08/05/2012			20,81	780957	246618
09/05/2012			20,79	27402	274020
10/05/2012			20,83	-54804	219216
11/05/2012			20,62	287721	506937
14/05/2012			20,65	-41103	465834
15/05/2012			20,79	-191814	274020
16/05/2012			21,06	-369927	-95907
17/05/2012			21,18	-164412	-260319
18/05/2012			20,80	520638	260319
21/05/2012			20,73	95907	356226
22/05/2012			20,20	726153	1082379
23/05/2012			19,98	301422	1383801
24/05/2012			20,03	-68505	1315296
25/05/2012			20,06	-41103	1274193
29/05/2012			19,92	191814	1466007
30/05/2012			19,83	123309	1589316
31/05/2012			19,78	68505	1657821
01/06/2012			19,46	438432	2096253
04/06/2012			19,29	232917	2329170
05/06/2012			19,37	-109608	2219562
06/06/2012			19,98	-835761	1383801
07/06/2012			19,75	315123	1698924
08/06/2012			19,94	-260319	1438605
11/06/2012			20,15	-287721	1150884
12/06/2012			19,98	232917	1383801
13/06/2012			19,68	411030	1794831
14/06/2012			19,51	232917	2027748
15/06/2012			20,01	-685050	1342698
18/06/2012			19,99	27402	1370100
19/06/2012			20,79	-1096080	274020
20/06/2012			20,97	-246618	27402
21/06/2012			20,79	246618	274020
22/06/2012			19,75	1424904	1698924
25/06/2012			19,93	-246618	1452306
26/06/2012			20,23	-411030	1041276
27/06/2012			20,95	-986472	54804
28/06/2012			20,53	575442	630246
29/06/2012			21,01	-657648	-27402
02/07/2012			21,77	-1041276	-1068678
03/07/2012			22,22	-616545	-1685223
05/07/2012			22,33	-150711	-1835934
06/07/2012			22,62	-397329	-2233263
09/07/2012			23,10	-657648	-2890911
10/07/2012			23,03	95907	-2795004
11/07/2012			23,29	-356226	-3151230
12/07/2012			22,93	493236	-2657994
13/07/2012			23,20	-369927	-3027921

CONTINUAÇÃO: ANEXO S. 4: Produtores deram ordem de *hedge* de venda no mercado futuro em 02/05/2012 de 27.402 contratos e ordem de compra em 08/10/2012.

Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
16/07/2012			23,22	-27402	-3055323
17/07/2012			23,18	54804	-3000519
18/07/2012			23,33	-205515	-3206034
19/07/2012			23,58	-342525	-3548559
20/07/2012			23,98	-548040	-4096599
23/07/2012			23,96	27402	-4069197
24/07/2012			23,73	315123	-3754074
25/07/2012			23,84	-150711	-3904785
26/07/2012			22,92	1260492	-2644293
27/07/2012			22,90	27402	-2616891
30/07/2012			23,06	-219216	-2836107
31/07/2012			22,90	219216	-2616891
01/08/2012			22,93	-41103	-2657994
02/08/2012			22,48	616545	-2041449
03/08/2012			22,44	54804	-1986645
06/08/2012			22,29	205515	-1781130
07/08/2012			21,91	520638	-1260492
08/08/2012			21,60	424731	-835761
09/08/2012			21,28	438432	-397329
10/08/2012			21,23	68505	-328824
13/08/2012			20,90	452133	123309
14/08/2012			20,90	0	123309
15/08/2012			20,98	-109608	13701
16/08/2012			20,93	68505	82206
17/08/2012			20,90	41103	123309
20/08/2012			21,17	-369927	-246618
21/08/2012			20,53	876864	630246
22/08/2012			20,60	-95907	534339
23/08/2012			20,33	369927	904266
24/08/2012			20,29	54804	959070
27/08/2012			20,25	54804	1013874
28/08/2012			20,74	-671349	342525
29/08/2012			20,37	506937	849462
30/08/2012			20,44	-95907	753555
31/08/2012			20,51	-95907	657648
04/09/2012			20,11	548040	1205688
05/09/2012			19,73	520638	1726326
06/09/2012			19,52	287721	2014047
07/09/2012			19,91	-534339	1479708
10/09/2012			20,10	-260319	1219389
11/09/2012			20,16	-82206	1137183
12/09/2012			20,41	-342525	794658
13/09/2012			20,43	-27402	767256
14/09/2012			20,77	-465834	301422
17/09/2012			20,78	-13701	287721
18/09/2012			20,15	863163	1150884
19/09/2012			19,69	630246	1781130
20/09/2012			19,91	-301422	1479708
21/09/2012			20,07	-219216	1260492
24/09/2012			20,27	-274020	986472
25/09/2012			20,72	-616545	369927
26/09/2012			20,38	465834	835761
27/09/2012			20,39	-13701	822060

CONTINUAÇÃO: ANEXO S. 4: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 02/05/2012 de 27.402 contratos e ordem de compra em 08/10/2012.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
28/09/2012			20,42	-41103	780957
01/10/2012			21,09	-917967	-137010
02/10/2012			21,50	-561741	-698751
03/10/2012			21,52	-27402	-726153
04/10/2012			21,56	-54804	-780957
05/10/2012			21,48	109608	-671349
08/10/2012	08/10/2012	21,34	21,34	191814,00	-479535
Valor final da operação igual ao valor que os produtores planejaram garantir					20,99
Resumo da Simulação S.4					
Em 02/05/2012, quando os produtores deram ordem de venda de seus contratos futuros, planejavam garantir o valor de US\$ 20,99 por cada contrato. Então, na data de vencimento, 08/10/2012, quando os produtores encerraram seus contratos (27.402), cada contrato custava US\$ 21,34, pagaram ajuste diários de US\$ 479.535 que, divididos pelo número de sacas de açúcar <i>hegedeadas</i> ($479.535/50 \times 27.402$) = US\$ 0,35 por saca, os quais subtraídos de US\$ 21,34 (preço da saca de açúcar no momento do encerramento do contrato), fornecem exatamente os US\$ 20,99 por saca, que é igual ao valor que os produtores planejaram garantir no início da operação (02/05/2012).					

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO T: Simulações de encerramento de contratos futuros, período 3, com vencimento nos meses de março, maio, julho e outubro do ano de 2013.

ANEXO T. 1: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 20/09/2012 de 47.951 contratos e ordem de compra em 04/03/2013.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
20/09/2012	15/03/2013	19,91	19,91	0	0
21/09/2012			20,07	-383608	-383608
24/09/2012			20,27	-479510	-863118
25/09/2012			20,72	-1078897,5	-1942015,5
26/09/2012			20,38	815167	-1126848,5
27/09/2012			20,39	-23975,5	-1150824
28/09/2012			20,42	-71926,5	-1222750,5
01/10/2012			21,09	-1606358,5	-2829109
02/10/2012			21,50	-982995,5	-3812104,5
03/10/2012			21,52	-47951	-3860055,5
04/10/2012			21,56	-95902	-3955957,5
05/10/2012			21,48	191804	-3764153,5
08/10/2012			21,34	335657	-3428496,5
09/10/2012			21,35	-23975,5	-3452472
10/10/2012			21,23	287706	-3164766
11/10/2012			20,38	2037917,5	-1126848,5
12/10/2012			20,00	911069	-215779,5
15/10/2012			19,79	503485,5	287706
16/10/2012			20,08	-695289,5	-407583,5
17/10/2012			20,06	47951	-359632,5
18/10/2012			19,73	791191,5	431559
19/10/2012			20,14	-982995,5	-551436,5
22/10/2012			19,96	431559	-119877,5
23/10/2012			19,55	982995,5	863118
24/10/2012			19,59	-95902	767216
25/10/2012			19,44	359632,5	1126848,5
26/10/2012			19,29	359632,5	1486481
29/10/2012			19,32	-71926,5	1414554,5
30/10/2012			19,47	-359632,5	1054922
31/10/2012			19,40	167828,5	1222750,5
01/11/2012			19,32	191804	1414554,5
02/11/2012			19,40	-191804	1222750,5
05/11/2012			19,32	191804	1414554,5
06/11/2012			19,64	-767216	647338,5
07/11/2012			19,08	1342628	1989966,5
08/11/2012			18,96	287706	2277672,5
09/11/2012			19,13	-407583,5	1870089
12/11/2012			19,38	-599387,5	1270701,5
13/11/2012			19,42	-95902	1174799,5
14/11/2012			19,29	311681,5	1486481
15/11/2012			19,09	479510	1965991
16/11/2012			19,18	-215779,5	1750211,5
19/11/2012			19,87	-1654309,5	95902
20/11/2012			19,85	47951	143853
21/11/2012			19,60	599387,5	743240,5
23/11/2012			19,17	1030946,5	1774187
26/11/2012			19,19	-47951	1726236
27/11/2012			19,28	-215779,5	1510456,5

CONTINUAÇÃO: ANEXO T. 1: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 20/09/2012 de 47.951 contratos e ordem de compra em 04/03/2013.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
28/11/2012			19,21	167828,5	1678285
29/11/2012			19,39	-431559	1246726
30/11/2012			19,38	23975,5	1270701,5
03/12/2012			19,74	-863118	407583,5
04/12/2012			19,42	767216	1174799,5
05/12/2012			19,59	-407583,5	767216
06/12/2012			19,44	359632,5	1126848,5
07/12/2012			19,35	215779,5	1342628
10/12/2012			18,91	1054922	2397550
11/12/2012			19,02	-263730,5	2133819,5
12/12/2012			18,71	743240,5	2877060
13/12/2012			18,70	23975,5	2901035,5
14/12/2012			19,13	-1030946,5	1870089
17/12/2012			19,50	-887093,5	982995,5
18/12/2012			19,52	-47951	935044,5
19/12/2012			19,34	431559	1366603,5
20/12/2012			19,36	-47951	1318652,5
21/12/2012			19,40	-95902	1222750,5
24/12/2012			19,17	551436,5	1774187
26/12/2012			19,22	-119877,5	1654309,5
27/12/2012			19,58	-863118	791191,5
28/12/2012			19,53	119877,5	911069
31/12/2012			19,60	-167828,5	743240,5
02/01/2013			19,76	-383608	359632,5
03/01/2013			19,23	1270701,5	1630334
04/01/2013			19,00	551436,5	2181770,5
07/01/2013			19,08	-191804	1989966,5
08/01/2013			18,94	335657	2325623,5
09/01/2013			18,98	-95902	2229721,5
10/01/2013			19,21	-551436,5	1678285
11/01/2013			19,36	-359632,5	1318652,5
14/01/2013			19,14	527461	1846113,5
15/01/2013			18,87	647338,5	2493452
16/01/2013			18,68	455534,5	2948986,5
17/01/2013			18,60	191804	3140790,5
18/01/2013			18,52	191804	3332594,5
22/01/2013			18,24	671314	4003908,5
23/01/2013			18,53	-695289,5	3308619
24/01/2013			18,46	167828,5	3476447,5
25/01/2013			18,42	95902	3572349,5
28/01/2013			18,72	-719265	2853084,5
29/01/2013			18,44	671314	3524398,5
30/01/2013			18,74	-719265	2805133,5
31/01/2013			18,84	-239755	2565378,5
01/02/2013			18,93	-215779,5	2349599
04/02/2013			18,77	383608	2733207
05/02/2013			18,64	311681,5	3044888,5
06/02/2013			18,22	1006971	4051859,5
07/02/2013			18,20	47951	4099810,5
08/02/2013			18,20	0	4099810,5
11/02/2013			18,46	-623363	3476447,5
12/02/2013			18,07	935044,5	4411492
13/02/2013			18,20	-311681,5	4099810,5

CONTINUAÇÃO: ANEXO T. 1: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 20/09/2012 de 47.951 contratos e ordem de compra em 04/03/2013.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
14/02/2013			17,77	1030946,5	5130757
15/02/2013			17,74	71926,5	5202683,5
19/02/2013			17,96	-527461	4675222,5
20/02/2013			18,13	-407583,5	4267639
21/02/2013			17,90	551436,5	4819075,5
22/02/2013			18,15	-599387,5	4219688
25/02/2013			18,09	143853	4363541
26/02/2013			18,05	95902	4459443
27/02/2013			18,08	-71926,5	4387516,5
28/02/2013			18,39	-743240,5	3644276
01/03/2013			18,02	887093,5	4531369,5
04/03/2013	04/03/2013	18,15	18,15	-311681,50	4219688
Valor final da operação igual ao valor que os produtores planejaram garantir					
Resumo da Simulação T.1					
Em 20/09/2012, quando os produtores deram ordem de venda de seus contratos futuros, planejavam garantir o valor de US\$ 19,91 por cada contrato. Então, na data de vencimento, 04/03/2013, quando os produtores encerraram seus contratos (47.951), cada contrato custava US\$ 18,15, receberam ajustes diários de US\$ 4.219.688 que, divididos pelo número de sacas de açúcar <i>hegedeadas</i> ($4.219.688/50 \times 47.951$) = US\$ 1,76 por saca, os quais somados aos US\$ 18,15 (preço da saca de açúcar no momento do encerramento do contrato), fornecem exatamente os US\$ 19,91 por saca, que é igual ao valor que os produtores planejaram garantir no início da operação (20/09/2012).					

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO T. 2: Produtores deram ordem de *hedge* de venda no mercado futuro em 10/01/2013 de 29.034 contratos e ordem de compra em 29/05/2013.

Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
10/01/2013	29/05/2013	19,21	19,21	0	0
11/01/2013			19,36	-217755	-217755
14/01/2013			19,14	319374	101619
15/01/2013			18,87	391959	493578
16/01/2013			18,68	275823	769401
17/01/2013			18,60	116136	885537
18/01/2013			18,52	116136	1001673
22/01/2013			18,24	406476	1408149
23/01/2013			18,53	-420993	987156
24/01/2013			18,46	101619	1088775
25/01/2013			18,42	58068	1146843
28/01/2013			18,72	-435510	711333
29/01/2013			18,44	406476	1117809
30/01/2013			18,74	-435510	682299
31/01/2013			18,84	-145170	537129
01/02/2013			18,93	-130653	406476
04/02/2013			18,77	232272	638748
05/02/2013			18,64	188721	827469
06/02/2013			18,22	609714	1437183
07/02/2013			18,20	29034	1466217
08/02/2013			18,20	0	1466217
11/02/2013			18,46	-377442	1088775
12/02/2013			18,07	566163	1654938
13/02/2013			18,20	-188721	1466217
14/02/2013			17,77	624231	2090448
15/02/2013			17,74	43551	2133999
19/02/2013			17,96	-319374	1814625
20/02/2013			18,13	-246789	1567836
21/02/2013			17,90	333891	1901727
22/02/2013			18,15	-362925	1538802
25/02/2013			18,09	87102	1625904
26/02/2013			18,05	58068	1683972
27/02/2013			18,08	-43551	1640421
28/02/2013			18,39	-450027	1190394
01/03/2013			18,02	537129	1727523
04/03/2013			18,15	-188721	1538802
05/03/2013			18,25	-145170	1393632
06/03/2013			18,17	116136	1509768
07/03/2013			18,63	-667782	841986
08/03/2013			18,61	29034	871020
11/03/2013			18,79	-261306	609714
12/03/2013			18,75	58068	667782
13/03/2013			18,75	0	667782
14/03/2013			18,80	-72585	595197
15/03/2013			18,85	-72585	522612
18/03/2013			18,33	754884	1277496
19/03/2013			18,39	-87102	1190394
20/03/2013			18,42	-43551	1146843
21/03/2013			18,27	217755	1364598
22/03/2013			18,21	87102	1451700
25/03/2013			18,00	304857	1756557
26/03/2013			17,82	261306	2017863
27/03/2013			17,82	0	2017863
28/03/2013			17,70	174204	2192067

CONTINUAÇÃO: ANEXO T. 2: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 10/01/2013 de 29.034 contratos e ordem de compra em 29/05/2013.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
01/04/2013			17,72	-29034	2163033
02/04/2013			17,66	87102	2250135
03/04/2013			17,58	116136	2366271
05/04/2013			17,67	29034	2235618
08/04/2013			17,69	-29034	2206584
09/04/2013			17,72	-43551	2163033
10/04/2013			17,88	-232272	1930761
12/04/2013			17,84	-72585	1988829
15/04/2013			17,55	420993	2409822
16/04/2013			17,87	-464544	1945278
17/04/2013			17,79	116136	2061414
18/04/2013			17,61	261306	2322720
19/04/2013			17,88	-391959	1930761
22/04/2013			17,74	203238	2133999
23/04/2013			17,67	101619	2235618
24/04/2013			17,37	435510	2671128
25/04/2013			17,38	-14517	2656611
26/04/2013			17,42	-58068	2598543
29/04/2013			17,45	-43551	2554992
30/04/2013			17,60	-217755	2337237
01/05/2013			17,72	-174204	2163033
02/05/2013			17,97	-362925	1800108
03/05/2013			17,89	116136	1916244
06/05/2013			18,14	-362925	1553319
07/05/2013			18,00	203238	1756557
08/05/2013			17,83	246789	2003346
09/05/2013			17,84	-14517	1988829
10/05/2013			17,79	72585	2061414
14/05/2013			17,40	333891	2627577
15/05/2013			17,30	145170	2772747
16/05/2013			17,17	188721	2961468
17/05/2013			17,21	-58068	2903400
20/05/2013			17,13	116136	3019536
21/05/2013			17,22	-130653	2888883
22/05/2013			17,02	290340	3179223
23/05/2013			17,10	-116136	3063087
24/05/2013			17,19	-130653	2932434
28/05/2013			17,04	217755	3150189
29/05/2013			16,96	116136,00	3266325
Valor final da operação igual ao valor que os produtores planejaram garantir					19,21
Resumo da Simulação T.: Em 10/01/2013, quando os produtores deram ordem de venda de seus contratos futuros, planejavam garantir o valor de US\$ 19,21 por cada contrato. Então, na data de vencimento, 29/05/2013, quando os produtores encerraram seus contratos (29.034), cada contrato custava US\$ 16,96, receberam ajustes diários de US\$ 3.266.325 que, divididos pelo número de sacas de açúcar <i>hegedeadas</i> ($3.266.325/50 \times 29.034$) = US\$ 2,25 por saca, os quais somados aos US\$ 16,96 (preço da saca de açúcar no momento do encerramento do contrato), fornecem exatamente os US\$ 19,21 por saca, que é igual ao valor que os produtores planejaram garantir no início da operação (10/01/2013).					

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO T. 3: Produtores deram ordem de *hedge* de venda no mercado futuro em 05/02/2013 de 35.155 contratos e ordem de compra em 10/07/2013.

Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
05/02/2013	10/07/2013	18,64	18,64	0	0
06/02/2013			18,22	738255	738255
07/02/2013			18,20	35155	773410
08/02/2013			18,20	0	773410
11/02/2013			18,46	-457015	316395
12/02/2013			18,07	685522,5	1001917,5
13/02/2013			18,20	-228507,5	773410
14/02/2013			17,77	755832,5	1529242,5
15/02/2013			17,74	52732,5	1581975
19/02/2013			17,96	-386705	1195270
20/02/2013			18,13	-298817,5	896452,5
21/02/2013			17,90	404282,5	1300735
22/02/2013			18,15	-439437,5	861297,5
25/02/2013			18,09	105465	966762,5
26/02/2013			18,05	70310	1037072,5
27/02/2013			18,08	-52732,5	984340
28/02/2013			18,39	-544902,5	439437,5
01/03/2013			18,02	650367,5	1089805
04/03/2013			18,15	-228507,5	861297,5
05/03/2013			18,25	-175775	685522,5
06/03/2013			18,17	140620	826142,5
07/03/2013			18,63	-808565	17577,5
08/03/2013			18,61	35155	52732,5
11/03/2013			18,79	-316395	-263662,5
12/03/2013			18,75	70310	-193352,5
13/03/2013			18,75	0	-193352,5
14/03/2013			18,80	-87887,5	-281240
15/03/2013			18,85	-87887,5	-369127,5
18/03/2013			18,33	914030	544902,5
19/03/2013			18,39	-105465	439437,5
20/03/2013			18,42	-52732,5	386705
21/03/2013			18,27	263662,5	650367,5
22/03/2013			18,21	105465	755832,5
25/03/2013			18,00	369127,5	1124960
26/03/2013			17,82	316395	1441355
27/03/2013			17,82	0	1441355
28/03/2013			17,70	210930	1652285
01/04/2013			17,72	-35155	1617130
02/04/2013			17,66	105465	1722595
03/04/2013			17,58	140620	1863215
04/04/2013			17,69	-193352,5	1669862,5
05/04/2013			17,67	35155	1705017,5
08/04/2013			17,69	-35155	1669862,5
09/04/2013			17,72	-52732,5	1617130
10/04/2013			17,88	-281240	1335890
11/04/2013			17,79	158197,5	1494087,5
12/04/2013			17,84	-87887,5	1406200
15/04/2013			17,55	509747,5	1915947,5
16/04/2013			17,87	-562480	1353467,5
17/04/2013			17,79	140620	1494087,5

CONTINUAÇÃO: ANEXO T. 3: Produtores deram ordem de *hedge* de venda no mercado futuro em 05/02/2013 de 35.155 contratos e ordem de compra em 10/07/2013.

Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
18/04/2013			17,61	316395	1810482,5
19/04/2013			17,88	-474592,5	1335890
22/04/2013			17,74	246085	1581975
23/04/2013			17,67	123042,5	1705017,5
24/04/2013			17,37	527325	2232342,5
25/04/2013			17,38	-17577,5	2214765
26/04/2013			17,42	-70310	2144455
29/04/2013			17,45	-52732,5	2091722,5
30/04/2013			17,60	-263662,5	1828060
01/05/2013			17,72	-210930	1617130
02/05/2013			17,97	-439437,5	1177692,5
03/05/2013			17,89	140620	1318312,5
06/05/2013			18,14	-439437,5	878875
07/05/2013			18,00	246085	1124960
08/05/2013			17,83	298817,5	1423777,5
09/05/2013			17,84	-17577,5	1406200
10/05/2013			17,79	87887,5	1494087,5
13/05/2013			17,63	281240	1775327,5
14/05/2013			17,40	404282,5	2179610
15/05/2013			17,30	175775	2355385
16/05/2013			17,17	228507,5	2583892,5
17/05/2013			17,21	-70310	2513582,5
20/05/2013			17,13	140620	2654202,5
21/05/2013			17,22	-158197,5	2496005
22/05/2013			17,02	351550	2847555
23/05/2013			17,10	-140620	2706935
24/05/2013			17,19	-158197,5	2548737,5
28/05/2013			17,04	263662,5	2812400
29/05/2013			16,96	140620	2953020
30/05/2013			16,93	52732,5	3005752,5
31/05/2013			16,90	52732,5	3058485
03/06/2013			16,80	175775	3234260
04/06/2013			16,74	105465	3339725
05/06/2013			16,70	70310	3410035
06/06/2013			16,75	-87887,5	3322147,5
07/06/2013			16,77	-35155	3286992,5
10/06/2013			16,75	35155	3322147,5
11/06/2013			16,67	140620	3462767,5
12/06/2013			16,57	175775	3638542,5
13/06/2013			16,53	70310	3708852,5
14/06/2013			17,09	-984340	2724512,5
17/06/2013			17,25	-281240	2443272,5
18/06/2013			17,06	333972,5	2777245
19/06/2013			17,29	-404282,5	2372962,5
20/06/2013			16,66	1107382,5	3480345
21/06/2013			16,93	-474592,5	3005752,5
24/06/2013			17,14	-369127,5	2636625
25/06/2013			17,34	-351550	2285075

CONTINUAÇÃO: ANEXO T. 3: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 05/02/2013 de 35.155 contratos e ordem de compra em 10/07/2013.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
26/06/2013			17,33	17577,5	2302652,5
27/06/2013			17,01	562480	2865132,5
28/06/2013			16,92	158197,5	3023330
01/07/2013			17,56	-1124960	1898370
02/07/2013			17,40	281240	2179610
03/07/2013			17,25	263662,5	2443272,5
05/07/2013			17,09	281240	2724512,5
08/07/2013			17,15	-105465	2619047,5
09/07/2013			17,14	17577,5	2636625
10/07/2013	10/07/2013	17,05	17,05	158197,50	2794822,5
Valor final da operação igual ao valor que os produtores planejaram garantir					18,64
Resumo da Simulação T.3					
Em 05/02/2013, quando os produtores deram ordem de venda de seus contratos futuros, planejavam garantir o valor de US\$ 18,64 por cada contrato. Então, na data de vencimento, 10/07/2013, quando os produtores encerraram seus contratos (35.155), cada contrato custava US\$ 17,05, receberam ajustes diários US\$ 2.794.822,5 que, divididos pelo número de sacas de açúcar <i>hegedeadas</i> $(2.794.822,5/50 \times 35.155) = \text{US\\$ } 1,59$ por saca, os quais somados aos US\$ 17,05 (preço da saca de açúcar no momento do encerramento do contrato), fornecem exatamente os US\$ 18,64 por saca, que é igual ao valor que os produtores planejaram garantir no início da operação (05/02/2013).					

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO T. 4: Produtores deram ordem de *hedge* de venda no mercado futuro em 01/07/2013 de 25.672 contratos e ordem de compra em 31/10/2013.

Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
01/07/2013	31/10/2013	17,56	17,56	0	0
02/07/2013			17,40	205376	205376
03/07/2013			17,25	192540	397916
05/07/2013			17,09	205376	603292
08/07/2013			17,15	-77016	526276
09/07/2013			17,14	12836	539112
10/07/2013			17,05	115524	654636
11/07/2013			16,90	192540	847176
12/07/2013			16,85	64180	911356
15/07/2013			16,92	-89852	821504
16/07/2013			16,76	205376	1026880
17/07/2013			16,78	-25672	1001208
18/07/2013			16,90	-154032	847176
19/07/2013			16,98	-102688	744488
22/07/2013			17,09	-141196	603292
23/07/2013			17,02	89852	693144
24/07/2013			16,84	231048	924192
25/07/2013			17,03	-243884	680308
26/07/2013			17,06	-38508	641800
29/07/2013			17,43	-474932	166868
30/07/2013			17,45	-25672	141196
31/07/2013			17,47	-25672	115524
01/08/2013			17,36	141196	256720
02/08/2013			17,38	-25672	231048
05/08/2013			17,18	256720	487768
06/08/2013			17,16	25672	513440
07/08/2013			17,39	-295228	218212
08/08/2013			17,40	-12836	205376
09/08/2013			17,54	-179704	25672
12/08/2013			17,68	-179704	-154032
13/08/2013			17,73	-64180	-218212
14/08/2013			17,74	-12836	-231048
15/08/2013			17,68	77016	-154032
16/08/2013			17,48	256720	102688
19/08/2013			17,10	487768	590456
20/08/2013			17,07	38508	628964
21/08/2013			16,90	218212	847176
22/08/2013			16,83	89852	937028
23/08/2013			16,99	-205376	731652
26/08/2013			17,11	-154032	577620
27/08/2013			16,95	205376	782996
28/08/2013			16,93	25672	808668
29/08/2013			16,89	51344	860012
30/08/2013			16,88	12836	872848
03/09/2013			17,03	-192540	680308
04/09/2013			16,96	89852	770160
05/09/2013			17,08	-154032	616128
06/09/2013			17,30	-282392	333736
09/09/2013			17,49	-243884	89852
10/09/2013			17,63	-179704	-89852

CONTINUAÇÃO: ANEXO T. 4: Produtores deram ordem de <i>hedge</i> de venda no mercado futuro em 01/07/2013 de 25.672 contratos e ordem de compra em 31/10/2013.					
Data do <i>hedge</i>	Vencimento	Preço Negociado	Preço de Fechamento do Dia	Ajuste Diário Total do Dia	Fluxo de Caixa
11/09/2013			17,64	-12836	-102688
12/09/2013			17,73	-115524	-218212
13/09/2013			17,68	64180	-154032
16/09/2013			17,53	192540	38508
17/09/2013			17,40	166868	205376
18/09/2013			17,48	-102688	102688
19/09/2013			17,74	-333736	-231048
20/09/2013			17,74	0	-231048
23/09/2013			17,76	-25672	-256720
24/09/2013			17,93	-218212	-474932
25/09/2013			18,19	-333736	-808668
26/09/2013			18,19	0	-808668
27/09/2013			17,74	577620	-231048
30/09/2013			18,14	-513440	-744488
01/10/2013			18,23	-115524	-860012
02/10/2013			18,38	-192540	-1052552
03/10/2013			18,40	-25672	-1078224
04/10/2013			18,37	38508	-1039716
07/10/2013			18,48	-141196	-1180912
08/10/2013			18,52	-51344	-1232256
09/10/2013			18,47	64180	-1168076
10/10/2013			18,61	-179704	-1347780
11/10/2013			18,80	-243884	-1591664
14/10/2013			18,91	-141196	-1732860
15/10/2013			18,59	410752	-1322108
16/10/2013			18,86	-346572	-1668680
17/10/2013			18,84	25672	-1643008
18/10/2013			19,22	-487768	-2130776
21/10/2013			19,16	77016	-2053760
22/10/2013			19,18	-25672	-2079432
23/10/2013			19,05	166868	-1912564
24/10/2013			18,79	333736	-1578828
25/10/2013			18,85	-77016	-1655844
28/10/2013			18,73	154032	-1501812
29/10/2013			18,31	539112	-962700
30/10/2013			18,21	128360	-834340
31/10/2013	31/10/2013	18,19	18,19	25672,00	-808668
Valor final da operação igual ao valor que os produtores planejaram garantir					17,56
Resumo da Simulação T.4					
Em 01/07/2013, quando os produtores deram ordem de venda de seus contratos futuros, planejavam garantir o valor de US\$ 17,56 por cada contrato. Então, na data de vencimento, 31/10/2013, quando os produtores encerraram seus contratos (25.672), cada contrato custava US\$ 18,19, pagaram ajustes diários de US\$ 808.668 que, divididos pelo número de sacas de açúcar <i>hegedeadas</i> ($808.668/50 \times 25.672$) = US\$ 0,63 por saca, os quais subtraídos de US\$ 18,19 (preço da saca de açúcar no momento do encerramento do contrato), fornecem exatamente os US\$ 17,56 por saca, que é igual ao valor que os produtores planejaram garantir no início da operação (01/07/2013).					

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO U: Relação dos preços futuros cotados na Bolsa de Nova York (ICE Futures), correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
20/05/03	7,18	08/08/03	6,60	24/10/03	6,16	21/01/04	6,01	12/04/04	6,99	01/07/04	8,15
21/05/03	6,98	11/08/03	6,79	27/10/03	6,24	22/01/04	6,05	13/04/04	6,95	02/07/04	8,32
22/05/03	7,14	12/08/03	6,75	28/10/03	6,20	23/01/04	5,98	14/04/04	6,97	06/07/04	8,47
23/05/03	7,19	13/08/03	6,67	29/10/03	6,20	26/01/04	5,99	15/04/04	6,88	07/07/04	8,56
27/05/03	7,06	14/08/03	6,56	30/10/03	6,26	27/01/04	5,96	16/04/04	6,97	08/07/04	8,52
28/05/03	6,88	15/08/03	6,58	31/10/03	6,08	28/01/04	6,05	19/04/04	6,84	12/07/04	8,72
29/05/03	6,88	18/08/03	6,68	03/11/03	5,99	29/01/04	6,05	20/04/04	6,88	13/07/04	8,56
30/05/03	6,97	19/08/03	6,57	04/11/03	6,09	30/01/04	6,02	22/04/04	6,86	14/07/04	8,67
02/06/03	6,86	20/08/03	6,68	05/11/03	6,09	02/02/04	5,93	23/04/04	6,79	15/07/04	8,70
03/06/03	6,63	21/08/03	6,59	06/11/03	6,13	03/02/04	5,95	26/04/04	6,89	16/07/04	8,70
04/06/03	6,52	22/08/03	6,65	07/11/03	6,18	04/02/04	5,88	27/04/04	7,11	19/07/04	8,73
05/06/03	6,41	25/08/03	6,67	10/11/03	6,28	05/02/04	5,82	28/04/04	6,73	20/07/04	8,66
06/06/03	6,60	26/08/03	6,80	11/11/03	6,28	06/02/04	5,77	29/04/04	7,03	21/07/04	8,55
09/06/03	6,53	27/08/03	6,55	12/11/03	6,28	09/02/04	5,67	30/04/04	6,95	22/07/04	8,45
10/06/03	6,54	28/08/03	6,39	13/11/03	6,37	10/02/04	5,73	03/05/04	7,16	23/07/04	8,48
11/06/03	6,44	29/08/03	6,28	14/11/03	6,39	11/02/04	5,67	04/05/04	7,15	26/07/04	8,69
12/06/03	6,33	02/09/03	6,32	17/11/03	6,34	12/02/04	5,67	05/05/04	6,92	27/07/04	8,70
13/06/03	6,39	03/09/03	6,25	18/11/03	6,34	13/02/04	5,68	06/05/04	7,08	28/07/04	8,70
16/06/03	6,42	04/09/03	6,15	19/11/03	6,40	17/02/04	5,84	07/05/04	6,95	29/07/04	8,73
17/06/03	6,35	05/09/03	6,20	20/11/03	6,38	18/02/04	5,84	10/05/04	6,76	30/07/04	8,72
18/06/03	6,32	08/09/03	6,16	21/11/03	6,29	19/02/04	5,78	11/05/04	6,67	02/08/04	8,82
20/06/03	6,45	09/09/03	6,10	24/11/03	6,16	20/02/04	5,88	12/05/04	6,75	03/08/04	8,81
23/06/03	6,25	10/09/03	6,24	25/11/03	6,18	25/02/04	6,15	13/05/04	6,67	04/08/04	8,64
24/06/03	6,18	11/09/03	6,14	26/11/03	6,28	26/02/04	6,22	14/05/04	6,72	05/08/04	8,63
25/06/03	6,21	12/09/03	6,19	01/12/03	6,31	27/02/04	6,12	17/05/04	6,80	06/08/04	8,66
26/06/03	6,30	15/09/03	6,16	02/12/03	6,37	01/03/04	6,10	18/05/04	6,88	09/08/04	8,57
27/06/03	6,16	16/09/03	6,11	03/12/03	6,50	02/03/04	6,02	19/05/04	6,84	10/08/04	8,46
30/06/03	6,22	17/09/03	6,06	04/12/03	6,58	03/03/04	5,95	20/05/04	6,81	11/08/04	8,46
01/07/03	6,45	18/09/03	6,14	05/12/03	6,55	04/03/04	6,02	21/05/04	6,92	12/08/04	8,53
02/07/03	6,68	19/09/03	6,11	08/12/03	6,54	05/03/04	6,07	24/05/04	6,92	13/08/04	8,45
03/07/03	6,62	22/09/03	6,23	09/12/03	6,58	08/03/04	6,08	25/05/04	7,02	16/08/04	8,23
07/07/03	6,74	23/09/03	6,21	10/12/03	6,58	09/03/04	6,13	26/05/04	7,19	17/08/04	8,14
08/07/03	6,76	24/09/03	6,15	11/12/03	6,65	10/03/04	6,17	27/05/04	7,17	18/08/04	8,29
10/07/03	6,50	25/09/03	5,95	12/12/03	6,67	11/03/04	6,40	28/05/04	7,32	19/08/04	8,26
11/07/03	6,57	26/09/03	6,04	15/12/03	6,39	12/03/04	6,46	01/06/04	7,52	20/08/04	8,26
14/07/03	6,55	29/09/03	6,20	16/12/03	6,47	15/03/04	6,51	02/06/04	7,34	23/08/04	8,29
15/07/03	6,64	30/09/03	6,19	17/12/03	6,44	16/03/04	6,63	03/06/04	7,36	24/08/04	8,18
16/07/03	6,65	01/10/03	6,47	18/12/03	6,38	17/03/04	6,61	04/06/04	7,54	25/08/04	8,20
17/07/03	6,67	02/10/03	6,42	19/12/03	6,12	18/03/04	6,66	07/06/04	7,57	26/08/04	8,17
18/07/03	6,78	03/10/03	6,48	22/12/03	6,01	19/03/04	6,67	08/06/04	7,37	27/08/04	8,24
21/07/03	6,82	06/10/03	6,26	23/12/03	5,97	22/03/04	6,79	09/06/04	7,37	30/08/04	8,31
22/07/03	6,90	07/10/03	6,11	29/12/03	5,95	23/03/04	6,93	14/06/04	7,17	31/08/04	8,57
23/07/03	6,80	08/10/03	6,10	30/12/03	5,91	24/03/04	7,19	15/06/04	7,28	01/09/04	8,76
24/07/03	6,76	09/10/03	6,04	05/01/04	5,90	25/03/04	6,76	16/06/04	7,58	02/09/04	8,79
25/07/03	6,81	10/10/03	6,04	06/01/04	6,05	26/03/04	6,33	17/06/04	7,75	03/09/04	8,72
28/07/03	6,91	13/10/03	6,07	07/01/04	6,13	29/03/04	6,28	18/06/04	7,38	08/09/04	8,66
29/07/03	7,08	14/10/03	6,10	08/01/04	5,98	30/03/04	6,47	21/06/04	7,65	09/09/04	8,58
30/07/03	6,97	15/10/03	6,16	09/01/04	6,12	31/03/04	6,58	22/06/04	7,55	10/09/04	8,65
31/07/03	7,09	16/10/03	6,09	12/01/04	6,15	01/04/04	6,48	23/06/04	7,60	13/09/04	8,58
01/08/03	7,12	17/10/03	6,07	13/01/04	6,14	02/04/04	6,59	24/06/04	7,71	14/09/04	8,66
04/08/03	7,18	20/10/03	6,12	14/01/04	6,04	05/04/04	6,58	25/06/04	7,72	15/09/04	8,65
05/08/03	7,20	21/10/03	6,12	15/01/04	5,95	06/04/04	6,70	28/06/04	7,63	16/09/04	8,53
06/08/03	7,13	22/10/03	6,05	16/01/04	6,00	07/04/04	6,95	29/06/04	7,78	17/09/04	8,42
07/08/03	6,77	23/10/03	6,03	20/01/04	6,01	08/04/04	7,08	30/06/04	7,69	20/09/04	8,26

CONTINUAÇÃO: ANEXO U: Relação dos preços futuros cotados na Bolsa de Nova York (ICE Futures), correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
21/09/04	8,42	13/12/04	8,92	08/03/05	9,06	25/05/05	8,82	12/08/05	10,15	01/11/05	11,23
22/09/04	8,54	14/12/04	8,83	09/03/05	9,13	27/05/05	8,85	15/08/05	10,05	03/11/05	11,50
23/09/04	8,77	15/12/04	8,77	10/03/05	9,13	31/05/05	8,87	16/08/05	9,90	04/11/05	11,51
24/09/04	8,63	16/12/04	8,73	11/03/05	9,29	01/06/05	8,80	17/08/05	10,02	07/11/05	11,35
27/09/04	9,03	20/12/04	9,08	14/03/05	9,36	02/06/05	8,77	18/08/05	9,96	08/11/05	11,28
28/09/04	8,93	21/12/04	9,07	15/03/05	9,32	03/06/05	8,96	19/08/05	9,99	09/11/05	11,18
29/09/04	8,98	22/12/04	9,09	16/03/05	9,32	06/06/05	8,92	22/08/05	9,94	10/11/05	11,44
30/09/04	9,06	23/12/04	9,10	17/03/05	9,31	07/06/05	8,91	23/08/05	9,91	11/11/05	11,43
01/10/04	8,96	27/12/04	9,20	18/03/05	9,22	08/06/05	8,91	24/08/05	10,18	14/11/05	11,65
04/10/04	8,98	28/12/04	9,22	21/03/05	8,98	09/06/05	9,00	25/08/05	10,14	16/11/05	11,97
05/10/04	9,07	29/12/04	9,26	22/03/05	8,94	10/06/05	9,00	26/08/05	10,19	17/11/05	11,92
06/10/04	8,99	30/12/04	9,25	23/03/05	8,82	13/06/05	8,98	29/08/05	10,25	18/11/05	11,88
07/10/04	8,97	03/01/05	9,37	24/03/05	8,88	14/06/05	8,95	30/08/05	10,53	21/11/05	11,97
08/10/04	9,08	04/01/05	9,27	28/03/05	8,84	15/06/05	8,78	31/08/05	10,57	22/11/05	11,95
11/10/04	9,28	05/01/05	9,23	29/03/05	8,76	16/06/05	8,93	01/09/05	10,64	23/11/05	12,02
13/10/04	9,20	06/01/05	9,26	30/03/05	8,75	17/06/05	9,06	02/09/05	10,66	28/11/05	12,34
14/10/04	9,31	07/01/05	9,01	31/03/05	8,90	20/06/05	9,13	06/09/05	10,77	29/11/05	12,39
15/10/04	9,28	10/01/05	8,86	01/04/05	8,75	21/06/05	9,07	08/09/05	10,68	30/11/05	12,34
18/10/04	9,09	11/01/05	8,89	04/04/05	8,62	22/06/05	9,11	09/09/05	10,72	01/12/05	12,84
19/10/04	9,06	12/01/05	8,94	05/04/05	8,74	23/06/05	9,18	12/09/05	10,86	02/12/05	12,79
20/10/04	9,15	13/01/05	9,03	06/04/05	8,75	24/06/05	9,09	13/09/05	10,78	05/12/05	13,22
21/10/04	9,12	14/01/05	9,13	07/04/05	8,83	27/06/05	9,33	14/09/05	10,79	06/12/05	13,08
22/10/04	9,06	18/01/05	9,15	08/04/05	8,64	28/06/05	9,24	15/09/05	10,81	07/12/05	13,38
25/10/04	8,88	19/01/05	9,16	11/04/05	8,48	29/06/05	9,28	16/09/05	10,88	08/12/05	13,63
26/10/04	8,96	20/01/05	9,23	12/04/05	8,59	30/06/05	9,33	19/09/05	10,89	09/12/05	13,53
27/10/04	8,90	21/01/05	9,18	13/04/05	8,49	01/07/05	9,27	20/09/05	10,76	12/12/05	13,95
28/10/04	8,72	24/01/05	9,22	14/04/05	8,28	05/07/05	9,47	21/09/05	10,49	13/12/05	13,87
29/10/04	8,76	25/01/05	9,29	15/04/05	8,22	06/07/05	9,45	22/09/05	10,68	14/12/05	13,67
01/11/04	8,64	26/01/05	9,58	18/04/05	8,30	07/07/05	9,45	23/09/05	10,64	15/12/05	13,93
03/11/04	8,66	27/01/05	9,51	19/04/05	8,43	08/07/05	9,59	26/09/05	10,62	16/12/05	14,27
04/11/04	8,51	28/01/05	9,46	20/04/05	8,44	11/07/05	9,55	27/09/05	11,07	19/12/05	14,43
05/11/04	8,57	31/01/05	9,54	22/04/05	8,37	12/07/05	9,60	28/09/05	11,25	20/12/05	14,30
08/11/04	8,62	01/02/05	9,32	25/04/05	8,36	13/07/05	9,69	29/09/05	11,14	21/12/05	14,21
09/11/04	8,70	02/02/05	9,20	26/04/05	8,52	14/07/05	9,69	30/09/05	11,23	22/12/05	14,57
10/11/04	8,64	03/02/05	9,34	27/04/05	8,60	15/07/05	9,67	03/10/05	11,50	23/12/05	14,71
11/11/04	8,72	04/02/05	9,47	28/04/05	8,54	18/07/05	9,71	04/10/05	11,43	27/12/05	14,64
12/11/04	8,77	09/02/05	9,38	29/04/05	8,66	19/07/05	9,63	05/10/05	11,45	28/12/05	14,66
16/11/04	8,66	10/02/05	9,41	02/05/05	8,63	20/07/05	9,53	06/10/05	11,27	29/12/05	14,80
17/11/04	8,79	11/02/05	9,43	03/05/05	8,56	21/07/05	9,73	07/10/05	11,36	03/01/06	14,23
18/11/04	8,97	14/02/05	9,53	04/05/05	8,50	22/07/05	9,73	10/10/05	11,62	04/01/06	14,90
19/11/04	8,83	15/02/05	9,44	05/05/05	8,25	25/07/05	9,85	11/10/05	11,77	05/01/06	14,91
22/11/04	9,01	16/02/05	9,39	06/05/05	8,44	26/07/05	9,88	13/10/05	11,64	06/01/06	14,97
23/11/04	9,00	17/02/05	9,46	09/05/05	8,37	27/07/05	9,92	14/10/05	11,59	09/01/06	14,66
24/11/04	9,13	18/02/05	9,21	10/05/05	8,41	28/07/05	9,88	17/10/05	11,37	10/01/06	14,74
29/11/04	9,07	22/02/05	9,37	11/05/05	8,52	29/07/05	9,81	18/10/05	11,63	11/01/06	14,79
30/11/04	9,01	23/02/05	9,30	12/05/05	8,36	01/08/05	9,92	19/10/05	11,64	12/01/06	14,81
01/12/04	9,05	24/02/05	9,16	13/05/05	8,43	02/08/05	10,04	20/10/05	11,55	13/01/06	15,31
02/12/04	8,99	25/02/05	9,03	16/05/05	8,43	03/08/05	10,20	21/10/05	11,72	17/01/06	15,63
03/12/04	8,97	28/02/05	9,17	17/05/05	8,40	04/08/05	10,27	24/10/05	11,56	18/01/06	15,68
06/12/04	9,03	01/03/05	9,15	18/05/05	8,51	05/08/05	10,17	25/10/05	11,74	19/01/06	15,93
07/12/04	8,90	02/03/05	9,13	19/05/05	8,59	08/08/05	10,21	26/10/05	11,71	20/01/06	16,90
08/12/04	8,94	03/03/05	9,10	20/05/05	8,69	09/08/05	10,08	27/10/05	11,69	23/01/06	17,27
09/12/04	8,88	04/03/05	9,02	23/05/05	8,79	10/08/05	10,02	28/10/05	11,54	24/01/06	17,72
10/12/04	8,90	07/03/05	8,91	24/05/05	8,73	11/08/05	10,07	31/10/05	11,31	25/01/06	17,80

CONTINUAÇÃO: ANEXO U: Relação dos preços futuros cotados na Bolsa de Nova York (ICE Futures), correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
26/01/06	18,34	18/04/06	17,94	10/07/06	16,86	26/09/06	11,11	18/12/06	11,80	13/03/07	10,31
27/01/06	18,49	19/04/06	17,80	11/07/06	16,94	27/09/06	11,17	19/12/06	11,85	14/03/07	10,28
30/01/06	18,17	20/04/06	17,50	12/07/06	16,68	28/09/06	11,55	20/12/06	11,84	15/03/07	10,13
31/01/06	17,96	24/04/06	17,38	13/07/06	16,81	29/09/06	11,75	21/12/06	11,79	16/03/07	10,17
01/02/06	18,20	25/04/06	17,13	14/07/06	16,41	02/10/06	11,50	22/12/06	11,84	19/03/07	10,15
02/02/06	19,02	26/04/06	17,12	17/07/06	16,15	03/10/06	11,12	26/12/06	11,79	20/03/07	10,18
03/02/06	19,26	27/04/06	17,13	18/07/06	16,07	04/10/06	11,35	27/12/06	11,71	21/03/07	10,17
06/02/06	18,80	28/04/06	17,43	19/07/06	15,74	05/10/06	11,35	28/12/06	11,78	22/03/07	10,23
07/02/06	18,17	02/05/06	18,19	20/07/06	15,69	06/10/06	11,32	03/01/07	11,51	23/03/07	10,22
08/02/06	18,78	03/05/06	18,01	21/07/06	15,71	09/10/06	11,66	04/01/07	11,30	26/03/07	10,05
09/02/06	18,24	04/05/06	17,41	24/07/06	15,95	10/10/06	11,76	05/01/07	11,11	27/03/07	10,17
10/02/06	17,85	05/05/06	17,80	25/07/06	15,70	11/10/06	11,30	08/01/07	11,21	28/03/07	10,20
13/02/06	17,91	08/05/06	17,64	26/07/06	15,43	13/10/06	11,32	09/01/07	11,19	29/03/07	9,96
14/02/06	17,90	09/05/06	17,81	27/07/06	15,21	16/10/06	11,86	10/01/07	11,23	30/03/07	10,00
15/02/06	18,12	10/05/06	17,71	28/07/06	15,22	17/10/06	12,64	11/01/07	11,15	02/04/07	9,87
16/02/06	17,63	11/05/06	17,98	31/07/06	15,36	18/10/06	11,74	12/01/07	11,07	03/04/07	9,88
17/02/06	17,59	12/05/06	17,94	01/08/06	15,36	19/10/06	11,74	16/01/07	11,01	04/04/07	9,84
21/02/06	17,82	15/05/06	17,48	02/08/06	15,03	20/10/06	11,86	17/01/07	10,84	05/04/07	9,90
22/02/06	18,41	16/05/06	17,32	03/08/06	14,79	23/10/06	11,95	18/01/07	10,82	09/04/07	10,01
23/02/06	17,64	17/05/06	17,23	04/08/06	14,93	24/10/06	11,86	19/01/07	10,96	10/04/07	9,78
24/02/06	17,80	18/05/06	16,66	07/08/06	14,82	25/10/06	12,04	22/01/07	11,06	11/04/07	9,89
01/03/06	16,49	19/05/06	16,68	08/08/06	14,50	26/10/06	11,96	23/01/07	10,94	12/04/07	9,88
02/03/06	16,60	22/05/06	16,60	09/08/06	14,60	27/10/06	11,92	24/01/07	10,93	13/04/07	9,87
03/03/06	16,90	23/05/06	16,88	10/08/06	14,49	30/10/06	11,61	25/01/07	10,88	16/04/07	9,59
06/03/06	17,39	24/05/06	16,44	11/08/06	14,00	31/10/06	11,69	26/01/07	10,92	17/04/07	9,62
07/03/06	16,85	25/05/06	16,45	14/08/06	13,16	01/11/06	11,67	29/01/07	10,80	18/04/07	9,42
08/03/06	16,33	26/05/06	16,14	15/08/06	13,44	03/11/06	11,50	30/01/07	10,75	19/04/07	9,53
09/03/06	15,98	30/05/06	16,15	16/08/06	13,32	06/11/06	11,90	31/01/07	10,81	20/04/07	9,49
10/03/06	16,32	31/05/06	15,75	17/08/06	12,86	07/11/06	11,74	01/02/07	10,82	23/04/07	9,24
13/03/06	16,48	01/06/06	15,47	18/08/06	12,84	08/11/06	12,07	02/02/07	10,67	24/04/07	9,16
14/03/06	16,06	02/06/06	15,55	21/08/06	12,82	09/11/06	12,26	05/02/07	10,68	25/04/07	9,25
15/03/06	16,36	05/06/06	15,73	22/08/06	12,75	10/11/06	11,94	06/02/07	10,36	26/04/07	9,36
16/03/06	16,27	06/06/06	15,46	23/08/06	13,11	13/11/06	11,81	07/02/07	10,27	27/04/07	9,20
17/03/06	16,13	07/06/06	15,61	24/08/06	13,08	14/11/06	11,78	08/02/07	10,41	30/04/07	9,10
20/03/06	16,32	08/06/06	15,44	25/08/06	13,08	16/11/06	11,69	09/02/07	10,49	02/05/07	9,43
21/03/06	16,67	09/06/06	15,43	28/08/06	12,92	17/11/06	11,50	12/02/07	10,40	03/05/07	9,54
22/03/06	16,50	12/06/06	15,27	29/08/06	12,68	20/11/06	11,62	13/02/07	10,36	04/05/07	9,63
23/03/06	16,54	13/06/06	15,10	30/08/06	12,36	21/11/06	11,60	14/02/07	10,45	07/05/07	9,61
24/03/06	16,85	14/06/06	15,05	31/08/06	12,70	22/11/06	11,59	15/02/07	10,85	08/05/07	9,52
27/03/06	17,26	16/06/06	15,35	01/09/06	12,30	27/11/06	11,87	16/02/07	10,80	09/05/07	9,55
28/03/06	18,04	19/06/06	15,19	05/09/06	12,32	28/11/06	12,01	21/02/07	10,39	10/05/07	9,51
29/03/06	18,12	20/06/06	15,58	06/09/06	12,44	29/11/06	12,27	22/02/07	10,68	11/05/07	9,55
30/03/06	18,21	21/06/06	16,19	08/09/06	12,78	30/11/06	12,26	23/02/07	10,64	14/05/07	9,41
31/03/06	17,89	22/06/06	16,21	11/09/06	12,38	01/12/06	12,20	26/02/07	10,69	15/05/07	9,00
03/04/06	18,33	23/06/06	15,93	12/09/06	12,56	04/12/06	11,76	27/02/07	10,80	16/05/07	9,03
04/04/06	18,00	26/06/06	16,31	13/09/06	13,29	05/12/06	11,80	28/02/07	10,56	17/05/07	9,01
05/04/06	17,89	27/06/06	16,19	14/09/06	13,05	06/12/06	11,58	01/03/07	10,81	18/05/07	8,92
06/04/06	17,83	28/06/06	16,20	15/09/06	13,28	07/12/06	11,32	02/03/07	11,02	21/05/07	9,08
07/04/06	17,22	29/06/06	16,23	18/09/06	13,20	08/12/06	11,42	05/03/07	10,56	22/05/07	8,98
10/04/06	17,16	30/06/06	16,34	19/09/06	13,10	11/12/06	11,44	06/03/07	10,64	23/05/07	8,94
11/04/06	17,20	03/07/06	16,94	20/09/06	12,89	12/12/06	11,30	07/03/07	10,58	24/05/07	9,08
12/04/06	17,06	05/07/06	17,32	21/09/06	12,35	13/12/06	11,22	08/03/07	10,51	25/05/07	9,45
13/04/06	16,86	06/07/06	17,46	22/09/06	11,38	14/12/06	11,16	09/03/07	10,38	29/05/07	9,35
17/04/06	17,27	07/07/06	17,22	25/09/06	10,87	15/12/06	11,27	12/03/07	10,28	30/05/07	9,33

CONTINUAÇÃO: ANEXO U: Relação dos preços futuros cotados na Bolsa de Nova York (ICE Futures), correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
31/05/07	9,39	20/08/07	9,68	08/11/07	10,33	06/02/08	12,59	25/04/08	12,25	17/07/08	14,29
01/06/07	9,46	21/08/07	9,59	09/11/07	10,23	07/02/08	12,45	28/04/08	12,06	18/07/08	14,04
04/06/07	9,19	22/08/07	9,80	12/11/07	10,18	08/02/08	13,12	29/04/08	11,87	21/07/08	14,03
05/06/07	8,88	23/08/07	9,82	13/11/07	10,15	11/02/08	13,09	30/04/08	11,81	22/07/08	13,55
06/06/07	8,97	24/08/07	9,69	14/11/07	10,17	12/02/08	12,85	02/05/08	12,31	23/07/08	13,52
08/06/07	8,85	27/08/07	9,75	16/11/07	10,14	13/02/08	13,26	05/05/08	12,30	24/07/08	13,67
11/06/07	9,05	28/08/07	9,73	19/11/07	10,11	14/02/08	13,63	06/05/08	12,73	25/07/08	13,86
12/06/07	8,92	29/08/07	9,68	20/11/07	10,06	15/02/08	13,77	07/05/08	12,71	28/07/08	13,72
13/06/07	8,81	30/08/07	9,80	21/11/07	10,09	19/02/08	14,11	08/05/08	12,51	29/07/08	14,16
14/06/07	8,81	31/08/07	9,78	26/11/07	10,06	20/02/08	14,10	09/05/08	12,68	30/07/08	14,64
15/06/07	8,98	04/09/07	9,78	27/11/07	9,99	21/02/08	14,42	12/05/08	12,79	31/07/08	15,11
18/06/07	9,56	05/09/07	9,73	28/11/07	10,23	22/02/08	14,24	13/05/08	12,31	01/08/08	15,26
19/06/07	9,44	06/09/07	9,74	29/11/07	10,09	25/02/08	14,22	14/05/08	12,09	04/08/08	14,62
20/06/07	9,47	10/09/07	9,69	30/11/07	10,05	26/02/08	14,54	15/05/08	12,03	05/08/08	15,15
21/06/07	9,60	11/09/07	9,66	03/12/07	10,02	27/02/08	14,63	16/05/08	12,15	06/08/08	15,39
22/06/07	9,69	12/09/07	9,63	04/12/07	10,04	28/02/08	14,61	19/05/08	11,99	07/08/08	14,92
25/06/07	9,44	13/09/07	9,54	05/12/07	10,14	29/02/08	14,62	20/05/08	11,83	08/08/08	14,75
26/06/07	9,71	14/09/07	9,69	06/12/07	10,14	03/03/08	15,18	21/05/08	12,05	11/08/08	14,59
27/06/07	9,65	17/09/07	9,62	07/12/07	10,19	04/03/08	14,54	23/05/08	11,55	12/08/08	14,83
28/06/07	9,61	18/09/07	9,61	10/12/07	10,36	05/03/08	14,77	27/05/08	11,38	13/08/08	15,20
29/06/07	9,52	19/09/07	9,99	11/12/07	10,51	06/03/08	13,85	28/05/08	11,27	14/08/08	14,75
02/07/07	9,72	20/09/07	10,14	12/12/07	10,54	07/03/08	13,62	29/05/08	11,34	15/08/08	14,51
03/07/07	9,92	21/09/07	10,08	13/12/07	10,56	10/03/08	13,34	30/05/08	11,43	18/08/08	14,96
05/07/07	10,00	24/09/07	10,14	14/12/07	10,69	11/03/08	13,72	02/06/08	11,69	19/08/08	14,99
06/07/07	10,00	25/09/07	10,10	17/12/07	10,96	12/03/08	13,47	03/06/08	11,19	20/08/08	15,03
10/07/07	10,10	26/09/07	10,02	18/12/07	10,89	13/03/08	13,87	04/06/08	10,99	21/08/08	15,53
11/07/07	10,20	27/09/07	10,10	19/12/07	10,99	14/03/08	13,86	05/06/08	10,91	22/08/08	15,61
12/07/07	10,12	28/09/07	10,15	20/12/07	11,35	17/03/08	12,42	06/06/08	11,05	25/08/08	15,49
13/07/07	10,29	01/10/07	9,99	21/12/07	11,31	18/03/08	12,58	09/06/08	10,97	26/08/08	15,57
16/07/07	10,25	02/10/07	10,06	26/12/07	11,18	19/03/08	12,13	10/06/08	11,05	27/08/08	15,11
17/07/07	10,32	03/10/07	9,88	27/12/07	11,25	20/03/08	12,23	11/06/08	11,64	28/08/08	14,84
18/07/07	10,52	04/10/07	9,84	28/12/07	11,25	24/03/08	12,26	12/06/08	11,55	29/08/08	14,56
19/07/07	10,70	05/10/07	9,85	02/01/08	11,03	25/03/08	12,49	13/06/08	11,93	02/09/08	14,55
20/07/07	10,75	08/10/07	9,79	03/01/08	11,40	26/03/08	12,58	16/06/08	12,27	03/09/08	14,35
23/07/07	10,49	09/10/07	9,92	04/01/08	11,60	27/03/08	12,50	17/06/08	12,43	04/09/08	14,44
24/07/07	10,53	10/10/07	9,77	07/01/08	11,68	28/03/08	12,12	18/06/08	12,89	05/09/08	14,20
25/07/07	10,47	11/10/07	9,85	08/01/08	11,68	31/03/08	12,12	19/06/08	12,71	08/09/08	14,00
26/07/07	10,51	15/10/07	9,97	09/01/08	11,80	01/04/08	11,97	20/06/08	13,08	09/09/08	13,85
27/07/07	10,29	16/10/07	10,15	10/01/08	11,80	02/04/08	12,23	23/06/08	12,87	10/09/08	13,88
30/07/07	10,28	17/10/07	10,12	11/01/08	11,73	03/04/08	12,28	24/06/08	12,71	11/09/08	13,61
31/07/07	10,42	18/10/07	10,09	14/01/08	11,92	04/04/08	12,06	25/06/08	12,65	12/09/08	14,06
01/08/07	10,33	19/10/07	10,21	15/01/08	11,92	07/04/08	12,63	26/06/08	12,95	15/09/08	13,88
02/08/07	10,34	22/10/07	10,18	16/01/08	12,14	08/04/08	12,43	27/06/08	12,74	16/09/08	13,70
03/08/07	10,37	23/10/07	10,21	17/01/08	12,83	09/04/08	12,93	30/06/08	13,10	17/09/08	13,93
06/08/07	10,12	24/10/07	10,15	18/01/08	12,41	10/04/08	13,08	01/07/08	15,12	18/09/08	13,46
07/08/07	10,12	25/10/07	10,21	22/01/08	12,00	11/04/08	12,94	02/07/08	15,29	19/09/08	13,64
08/08/07	10,11	26/10/07	10,20	23/01/08	11,87	14/04/08	13,01	03/07/08	15,33	22/09/08	14,26
09/08/07	10,09	29/10/07	10,15	24/01/08	11,88	15/04/08	13,31	07/07/08	14,91	23/09/08	13,94
10/08/07	9,84	30/10/07	10,14	25/01/08	12,34	16/04/08	13,34	08/07/08	15,18	24/09/08	14,10
13/08/07	9,74	31/10/07	10,08	28/01/08	12,64	17/04/08	13,30	10/07/08	15,08	25/09/08	14,55
14/08/07	9,75	01/11/07	10,03	29/01/08	12,61	18/04/08	13,29	11/07/08	15,53	26/09/08	14,48
15/08/07	9,70	05/11/07	10,10	30/01/08	12,85	22/04/08	12,95	14/07/08	15,25	29/09/08	13,89
16/08/07	9,37	06/11/07	10,23	31/01/08	12,86	23/04/08	12,75	15/07/08	15,56	30/09/08	13,66
17/08/07	9,64	07/11/07	10,34	01/02/08	12,86	24/04/08	12,29	16/07/08	15,31	01/10/08	14,14

CONTINUAÇÃO: ANEXO U: Relação dos preços futuros cotados na Bolsa de Nova York (ICE Futures), correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
02/10/08	13,26	18/12/08	12,37	20/03/09	13,97	16/06/09	15,78	02/09/09	24,51	20/11/09	21,67
03/10/08	12,85	19/12/08	11,59	23/03/09	13,86	17/06/09	15,95	03/09/09	24,08	23/11/09	21,40
06/10/08	12,01	22/12/08	11,53	24/03/09	13,61	18/06/09	15,84	04/09/09	22,53	24/11/09	21,34
07/10/08	12,23	23/12/08	11,51	25/03/09	13,51	19/06/09	16,07	08/09/09	21,90	25/11/09	21,56
08/10/08	12,09	26/12/08	11,61	26/03/09	13,42	22/06/09	16,24	09/09/09	22,03	27/11/09	21,94
09/10/08	12,09	29/12/08	11,71	27/03/09	13,32	23/06/09	16,98	10/09/09	22,92	30/11/09	21,84
10/10/08	11,44	30/12/08	11,88	30/03/09	13,16	24/06/09	17,13	11/09/09	22,36	01/12/09	21,99
13/10/08	11,90	02/01/09	12,35	31/03/09	13,33	25/06/09	17,70	14/09/09	23,24	02/12/09	22,36
14/10/08	11,94	06/01/09	12,80	01/04/09	13,33	26/06/09	17,31	15/09/09	22,96	03/12/09	22,44
15/10/08	11,41	07/01/09	12,52	02/04/09	13,63	29/06/09	17,90	16/09/09	23,50	04/12/09	21,93
16/10/08	11,40	08/01/09	12,51	03/04/09	13,17	30/06/09	17,85	17/09/09	23,50	07/12/09	21,92
17/10/08	11,89	09/01/09	12,50	06/04/09	12,85	01/07/09	18,18	18/09/09	22,81	08/12/09	21,67
20/10/08	11,82	12/01/09	11,97	07/04/09	12,88	02/07/09	18,01	21/09/09	22,72	09/12/09	21,57
21/10/08	11,55	13/01/09	12,01	08/04/09	12,95	06/07/09	17,80	22/09/09	23,11	10/12/09	22,44
22/10/08	11,30	14/01/09	11,89	09/04/09	13,31	07/07/09	17,48	23/09/09	22,51	11/12/09	23,07
23/10/08	11,18	15/01/09	12,26	13/04/09	13,77	08/07/09	17,73	24/09/09	22,40	14/12/09	24,12
24/10/08	11,09	16/01/09	12,57	14/04/09	13,67	10/07/09	17,82	25/09/09	22,67	15/12/09	23,43
27/10/08	11,24	20/01/09	12,85	15/04/09	13,56	13/07/09	18,38	28/09/09	23,60	16/12/09	24,33
28/10/08	11,42	21/01/09	12,81	16/04/09	13,35	14/07/09	18,53	29/09/09	24,42	17/12/09	24,67
29/10/08	12,34	22/01/09	12,64	17/04/09	13,66	15/07/09	18,62	30/09/09	24,76	18/12/09	24,62
30/10/08	12,11	23/01/09	12,94	20/04/09	13,32	16/07/09	18,24	01/10/09	23,49	21/12/09	24,20
31/10/08	12,29	26/01/09	13,13	22/04/09	13,55	17/07/09	18,15	02/10/09	22,78	22/12/09	25,01
03/11/08	12,46	27/01/09	13,16	23/04/09	13,67	20/07/09	18,54	05/10/09	23,15	23/12/09	24,93
04/11/08	12,96	28/01/09	13,20	24/04/09	14,18	21/07/09	18,58	06/10/09	22,95	28/12/09	25,22
05/11/08	12,91	29/01/09	12,97	27/04/09	13,89	22/07/09	18,75	07/10/09	22,19	29/12/09	24,98
06/11/08	12,19	30/01/09	13,00	28/04/09	14,04	23/07/09	18,84	08/10/09	21,70	30/12/09	25,06
07/11/08	12,34	03/02/09	12,95	29/04/09	14,08	24/07/09	18,98	09/10/09	20,55	04/01/10	25,94
10/11/08	12,30	04/02/09	12,88	30/04/09	14,36	27/07/09	19,10	13/10/09	21,88	05/01/10	26,10
11/11/08	12,12	05/02/09	13,31	04/05/09	15,54	28/07/09	19,15	14/10/09	21,84	06/01/10	26,88
12/11/08	11,96	06/02/09	13,42	05/05/09	15,72	29/07/09	19,11	15/10/09	22,86	07/01/10	26,70
13/11/08	11,77	09/02/09	13,56	06/05/09	15,89	30/07/09	19,38	16/10/09	22,84	08/01/10	26,25
14/11/08	11,98	10/02/09	13,50	07/05/09	16,02	31/07/09	19,24	19/10/09	22,94	11/01/10	25,65
17/11/08	12,06	11/02/09	13,50	08/05/09	15,82	03/08/09	19,75	20/10/09	22,47	12/01/10	26,04
18/11/08	11,94	12/02/09	13,49	11/05/09	16,13	04/08/09	20,10	21/10/09	22,98	13/01/10	26,77
19/11/08	11,99	13/02/09	13,57	12/05/09	16,37	05/08/09	20,17	22/10/09	22,14	14/01/10	26,52
20/11/08	11,85	17/02/09	13,28	13/05/09	16,15	06/08/09	20,60	23/10/09	22,13	15/01/10	26,38
21/11/08	11,61	18/02/09	13,01	14/05/09	16,25	07/08/09	21,53	26/10/09	22,00	19/01/10	27,52
24/11/08	12,04	19/02/09	13,17	18/05/09	16,44	10/08/09	22,50	27/10/09	21,71	20/01/10	27,79
25/11/08	11,97	20/02/09	13,06	19/05/09	16,53	11/08/09	22,42	28/10/09	21,02	21/01/10	28,02
26/11/08	12,22	25/02/09	13,42	20/05/09	16,32	12/08/09	23,47	29/10/09	21,84	22/01/10	27,60
28/11/08	12,32	26/02/09	13,90	22/05/09	16,63	13/08/09	22,71	30/10/09	21,81	25/01/10	28,50
01/12/08	12,09	27/02/09	13,73	26/05/09	16,85	14/08/09	22,48	03/11/09	22,87	26/01/10	28,17
02/12/08	12,08	03/03/09	12,98	27/05/09	16,77	17/08/09	22,86	04/11/09	22,55	27/01/10	27,36
03/12/08	11,62	04/03/09	13,49	28/05/09	16,62	18/08/09	22,71	05/11/09	21,74	28/01/10	27,96
04/12/08	11,33	05/03/09	13,14	29/05/09	16,54	19/08/09	23,58	06/11/09	21,45	29/01/10	28,60
05/12/08	11,11	06/03/09	13,09	01/06/09	16,85	20/08/09	22,93	09/11/09	21,33	01/02/10	28,24
08/12/08	11,75	09/03/09	12,82	02/06/09	16,59	21/08/09	22,79	10/11/09	20,87	02/02/10	28,38
09/12/08	11,64	11/03/09	13,16	03/06/09	16,17	24/08/09	22,75	11/11/09	21,57	03/02/10	27,66
10/12/08	12,12	12/03/09	13,41	04/06/09	16,46	25/08/09	22,79	12/11/09	21,58	04/02/10	26,75
11/12/08	12,38	13/03/09	13,26	05/06/09	16,68	26/08/09	23,20	13/11/09	21,73	05/02/10	25,37
12/12/08	12,16	16/03/09	13,35	08/06/09	16,51	27/08/09	23,34	16/11/09	22,14	08/02/10	25,77
15/12/08	12,05	17/03/09	13,47	09/06/09	16,60	28/08/09	24,20	17/11/09	22,09	09/02/10	26,20
16/12/08	12,21	18/03/09	13,63	12/06/09	16,32	31/08/09	25,32	18/11/09	22,33	10/02/10	25,93
17/12/08	12,28	19/03/09	13,99	15/06/09	15,90	01/09/09	25,09	19/11/09	21,86	11/02/10	26,90

CONTINUAÇÃO: ANEXO U: Relação dos preços futuros cotados na Bolsa de Nova York (ICE Futures), correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
12/02/10	26,33	05/05/10	15,01	27/07/10	18,09	19/10/10	25,47	13/01/11	29,85	08/04/11	24,88
17/02/10	25,57	06/05/10	14,33	28/07/10	18,31	20/10/10	26,06	18/01/11	29,30	11/04/11	24,84
18/02/10	25,80	07/05/10	14,40	30/07/10	18,60	21/10/10	25,74	19/01/11	29,26	12/04/11	24,37
19/02/10	25,96	10/05/10	14,82	02/08/10	18,62	22/10/10	25,60	20/01/11	29,28	13/04/11	23,65
22/02/10	24,12	11/05/10	14,58	03/08/10	18,03	25/10/10	26,11	24/01/11	30,00	14/04/11	23,06
23/02/10	23,68	12/05/10	15,23	04/08/10	18,26	26/10/10	25,83	25/01/11	29,54	15/04/11	22,97
24/02/10	24,40	13/05/10	15,22	05/08/10	17,77	27/10/10	26,28	26/01/11	30,58	18/04/11	22,79
25/02/10	23,70	14/05/10	14,73	06/08/10	17,95	28/10/10	26,63	27/01/11	31,31	19/04/11	22,62
26/02/10	23,60	17/05/10	14,44	09/08/10	17,62	29/10/10	26,85	28/01/11	31,29	20/04/11	23,53
01/03/10	20,98	18/05/10	15,27	10/08/10	18,18	01/11/10	27,25	31/01/11	31,49	25/04/11	23,40
02/03/10	20,94	19/05/10	15,34	11/08/10	17,92	03/11/10	27,86	01/02/11	31,51	26/04/11	23,24
03/03/10	20,45	20/05/10	15,34	12/08/10	18,34	04/11/10	29,24	02/02/11	32,76	27/04/11	22,96
04/03/10	20,33	21/05/10	15,88	13/08/10	18,71	05/11/10	29,29	03/02/11	29,77	28/04/11	22,51
05/03/10	20,78	24/05/10	15,55	16/08/10	18,47	08/11/10	29,24	04/02/11	30,39	29/04/11	22,25
08/03/10	20,42	25/05/10	15,58	17/08/10	18,78	09/11/10	30,30	07/02/11	30,63	02/05/11	22,32
09/03/10	19,34	26/05/10	15,65	18/08/10	18,72	10/11/10	30,16	08/02/11	29,39	03/05/11	22,39
10/03/10	18,90	27/05/10	15,34	19/08/10	18,62	11/11/10	27,26	09/02/11	29,73	04/05/11	21,75
11/03/10	18,50	28/05/10	14,69	20/08/10	18,79	12/11/10	23,89	10/02/11	30,19	05/05/11	21,10
12/03/10	18,87	01/06/10	14,90	24/08/10	19,25	16/11/10	23,68	11/02/11	29,39	06/05/11	20,81
15/03/10	18,66	02/06/10	14,47	26/08/10	18,81	17/11/10	23,91	14/02/11	28,78	09/05/11	21,12
16/03/10	17,69	04/06/10	14,87	27/08/10	19,37	18/11/10	25,62	15/02/11	28,21	10/05/11	21,99
17/03/10	17,87	07/06/10	14,68	30/08/10	19,37	19/11/10	23,71	16/02/11	29,22	11/05/11	21,19
18/03/10	18,51	08/06/10	15,09	31/08/10	19,32	22/11/10	24,15	17/02/11	28,86	12/05/11	21,51
19/03/10	18,31	09/06/10	15,38	01/09/10	19,96	23/11/10	24,93	18/02/11	28,42	13/05/11	21,44
22/03/10	17,62	10/06/10	15,51	02/09/10	20,22	24/11/10	25,43	22/02/11	28,38	16/05/11	21,42
23/03/10	16,45	11/06/10	15,84	03/09/10	20,13	26/11/10	25,72	23/02/11	27,36	17/05/11	21,62
24/03/10	17,49	14/06/10	15,99	08/09/10	20,78	29/11/10	25,78	24/02/11	27,83	18/05/11	22,27
25/03/10	16,97	15/06/10	15,95	09/09/10	21,38	30/11/10	24,99	28/02/11	29,45	19/05/11	21,61
26/03/10	16,86	16/06/10	16,05	10/09/10	21,71	01/12/10	25,71	01/03/11	26,93	20/05/11	22,07
29/03/10	17,38	17/06/10	15,60	13/09/10	22,55	02/12/10	25,85	02/03/11	27,81	23/05/11	21,24
30/03/10	17,77	18/06/10	15,38	14/09/10	23,41	03/12/10	26,71	03/03/11	27,94	24/05/11	21,68
31/03/10	16,51	21/06/10	15,96	15/09/10	22,73	06/12/10	26,23	04/03/11	27,45	25/05/11	22,30
01/04/10	16,87	22/06/10	15,92	16/09/10	23,24	07/12/10	25,67	09/03/11	27,77	26/05/11	22,47
05/04/10	16,72	23/06/10	15,81	17/09/10	23,25	08/12/10	26,26	10/03/11	26,41	27/05/11	22,86
06/04/10	16,23	24/06/10	16,19	20/09/10	23,08	10/12/10	26,43	11/03/11	26,44	31/05/11	22,99
07/04/10	16,52	25/06/10	16,39	21/09/10	22,77	13/12/10	27,56	14/03/11	25,60	01/06/11	22,36
08/04/10	16,32	28/06/10	15,82	22/09/10	23,19	14/12/10	27,71	15/03/11	23,57	02/06/11	23,38
09/04/10	16,76	29/06/10	15,28	23/09/10	23,62	15/12/10	28,07	16/03/11	23,66	03/06/11	23,61
12/04/10	16,85	30/06/10	16,06	24/09/10	24,40	16/12/10	27,94	17/03/11	24,60	06/06/11	23,25
13/04/10	17,23	01/07/10	16,77	27/09/10	24,98	17/12/10	29,19	18/03/11	25,49	07/06/11	23,50
14/04/10	17,68	02/07/10	17,10	28/09/10	25,29	20/12/10	29,57	21/03/11	25,33	08/06/11	23,91
15/04/10	17,08	06/07/10	17,09	29/09/10	24,93	21/12/10	29,55	22/03/11	25,25	09/06/11	23,99
16/04/10	16,18	07/07/10	17,37	30/09/10	23,48	22/12/10	29,77	23/03/11	24,65	10/06/11	24,54
19/04/10	17,05	08/07/10	17,40	01/10/10	21,56	23/12/10	30,45	24/03/11	25,31	13/06/11	24,38
20/04/10	16,60	12/07/10	17,55	04/10/10	21,41	27/12/10	30,04	25/03/11	25,62	14/06/11	24,23
22/04/10	16,14	13/07/10	17,68	05/10/10	21,96	28/12/10	30,77	28/03/11	24,96	15/06/11	24,15
23/04/10	15,75	14/07/10	17,45	06/10/10	21,84	29/12/10	30,41	29/03/11	24,93	16/06/11	24,93
26/04/10	15,85	15/07/10	17,78	07/10/10	23,04	30/12/10	27,68	30/03/11	25,23	17/06/11	25,38
27/04/10	15,37	16/07/10	17,47	08/10/10	23,97	04/01/11	28,30	31/03/11	25,04	20/06/11	26,21
28/04/10	14,86	19/07/10	17,84	11/10/10	24,34	05/01/11	29,29	01/04/11	25,40	21/06/11	26,26
29/04/10	15,29	20/07/10	17,48	13/10/10	24,91	06/01/11	27,68	04/04/11	25,93	22/06/11	26,00
30/04/10	15,15	21/07/10	17,68	14/10/10	25,23	10/01/11	29,50	05/04/11	25,62	24/06/11	26,00
03/05/10	15,67	22/07/10	18,02	15/10/10	24,61	11/01/11	30,38	06/04/11	24,97	27/06/11	25,91
04/05/10	15,14	23/07/10	18,05	18/10/10	24,90	12/01/11	29,89	07/04/11	25,27	28/06/11	27,01

CONTINUAÇÃO: ANEXO U: Relação dos preços futuros cotados na Bolsa de Nova York (ICE Futures), correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
29/06/11	26,92	16/09/11	26,31	07/12/11	22,76	01/03/12	24,20	18/05/12	20,80	08/08/12	21,60
30/06/11	26,34	19/09/11	26,71	08/12/11	23,69	02/03/12	24,23	21/05/12	20,73	09/08/12	21,28
01/07/11	26,50	20/09/11	26,79	09/12/11	22,96	05/03/12	23,93	22/05/12	20,20	10/08/12	21,23
05/07/11	26,94	21/09/11	25,91	12/12/11	22,88	06/03/12	23,26	23/05/12	19,98	13/08/12	20,90
06/07/11	27,00	22/09/11	24,81	13/12/11	23,05	07/03/12	23,07	24/05/12	20,03	14/08/12	20,90
07/07/11	28,42	23/09/11	24,13	14/12/11	22,36	08/03/12	22,98	25/05/12	20,06	15/08/12	20,98
08/07/11	28,41	26/09/11	24,28	15/12/11	22,40	09/03/12	22,78	29/05/12	19,92	16/08/12	20,93
11/07/11	28,07	27/09/11	24,70	16/12/11	22,69	12/03/12	22,88	30/05/12	19,83	17/08/12	20,90
12/07/11	29,41	28/09/11	24,30	19/12/11	22,74	13/03/12	23,21	31/05/12	19,78	20/08/12	21,17
13/07/11	29,06	29/09/11	25,87	20/12/11	23,04	14/03/12	23,48	01/06/12	19,46	21/08/12	20,53
14/07/11	28,07	30/09/11	25,29	21/12/11	22,92	15/03/12	24,32	04/06/12	19,29	22/08/12	20,60
15/07/11	27,89	03/10/11	24,14	22/12/11	22,98	16/03/12	24,27	05/06/12	19,37	23/08/12	20,33
18/07/11	27,90	04/10/11	24,03	23/12/11	23,09	19/03/12	24,55	06/06/12	19,98	24/08/12	20,29
19/07/11	27,90	05/10/11	24,09	27/12/11	23,14	20/03/12	24,56	08/06/12	19,94	27/08/12	20,25
20/07/11	28,04	06/10/11	23,97	28/12/11	22,74	21/03/12	24,20	11/06/12	20,15	28/08/12	20,74
21/07/11	28,72	07/10/11	24,42	29/12/11	23,15	22/03/12	24,72	12/06/12	19,98	29/08/12	20,37
22/07/11	29,90	10/10/11	25,43	03/01/12	23,96	23/03/12	24,50	13/06/12	19,68	30/08/12	20,44
25/07/11	29,49	11/10/11	25,10	04/01/12	23,94	26/03/12	23,81	14/06/12	19,51	31/08/12	20,51
26/07/11	29,65	13/10/11	26,02	05/01/12	22,72	27/03/12	23,48	15/06/12	20,01	04/09/12	20,11
27/07/11	29,80	14/10/11	26,87	06/01/12	22,90	28/03/12	23,41	18/06/12	19,99	05/09/12	19,73
28/07/11	28,66	17/10/11	26,74	09/01/12	22,95	29/03/12	23,68	19/06/12	20,79	06/09/12	19,52
29/07/11	28,51	18/10/11	26,81	10/01/12	22,91	30/03/12	23,82	20/06/12	20,97	10/09/12	20,10
01/08/11	27,91	19/10/11	26,09	11/01/12	23,26	02/04/12	23,78	21/06/12	20,79	11/09/12	20,16
02/08/11	27,25	20/10/11	25,97	12/01/12	22,84	03/04/12	23,46	22/06/12	19,75	12/09/12	20,41
03/08/11	26,74	21/10/11	25,67	13/01/12	23,33	04/04/12	23,54	25/06/12	19,93	13/09/12	20,43
04/08/11	26,81	24/10/11	26,24	17/01/12	23,33	05/04/12	23,70	26/06/12	20,23	14/09/12	20,77
05/08/11	26,54	25/10/11	26,10	18/01/12	23,46	09/04/12	23,61	27/06/12	20,95	17/09/12	20,78
08/08/11	25,95	26/10/11	25,60	19/01/12	23,92	10/04/12	23,16	28/06/12	20,53	18/09/12	20,15
09/08/11	26,23	27/10/11	26,05	20/01/12	24,20	11/04/12	23,22	29/06/12	21,01	19/09/12	19,69
10/08/11	26,32	28/10/11	25,49	23/01/12	24,31	12/04/12	23,52	02/07/12	21,77	20/09/12	19,91
11/08/11	26,89	31/10/11	25,16	24/01/12	24,27	13/04/12	22,81	03/07/12	22,22	21/09/12	20,07
12/08/11	26,99	01/11/11	24,80	25/01/12	23,99	16/04/12	22,31	05/07/12	22,33	24/09/12	20,27
15/08/11	26,64	03/11/11	24,92	26/01/12	24,17	17/04/12	22,57	06/07/12	22,62	25/09/12	20,72
16/08/11	27,20	04/11/11	24,78	27/01/12	23,67	18/04/12	22,01	10/07/12	23,03	26/09/12	20,38
17/08/11	28,69	07/11/11	24,73	30/01/12	23,29	19/04/12	21,77	11/07/12	23,29	27/09/12	20,39
18/08/11	28,30	08/11/11	25,23	31/01/12	23,09	20/04/12	21,55	12/07/12	22,93	28/09/12	20,42
19/08/11	29,68	09/11/11	24,76	02/02/12	22,90	23/04/12	21,54	13/07/12	23,20	01/10/12	21,09
22/08/11	29,61	10/11/11	24,77	03/02/12	23,25	24/04/12	21,61	16/07/12	23,22	02/10/12	21,50
23/08/11	29,72	11/11/11	24,39	06/02/12	23,74	25/04/12	21,80	17/07/12	23,18	03/10/12	21,52
24/08/11	29,17	14/11/11	24,13	07/02/12	23,58	26/04/12	21,25	18/07/12	23,33	04/10/12	21,56
25/08/11	28,82	16/11/11	23,98	08/02/12	23,64	27/04/12	21,21	19/07/12	23,58	05/10/12	21,48
26/08/11	29,33	17/11/11	23,58	09/02/12	23,71	30/04/12	21,12	20/07/12	23,98	08/10/12	21,34
29/08/11	28,98	18/11/11	23,49	10/02/12	23,80	02/05/12	20,99	23/07/12	23,96	09/10/12	21,35
30/08/11	28,74	21/11/11	23,58	13/02/12	23,79	03/05/12	21,07	24/07/12	23,73	10/10/12	21,23
31/08/11	28,88	22/11/11	23,02	14/02/12	23,38	04/05/12	21,18	25/07/12	23,84	11/10/12	20,38
01/09/11	28,73	23/11/11	22,70	15/02/12	23,57	07/05/12	21,38	26/07/12	22,92	15/10/12	19,79
02/09/11	28,36	25/11/11	22,53	16/02/12	23,73	08/05/12	20,81	27/07/12	22,90	16/10/12	20,08
06/09/11	27,57	28/11/11	22,80	17/02/12	23,77	09/05/12	20,79	30/07/12	23,06	17/10/12	20,06
08/09/11	27,79	29/11/11	23,06	22/02/12	24,71	10/05/12	20,83	31/07/12	22,90	18/10/12	19,73
09/09/11	27,64	30/11/11	23,33	23/02/12	24,86	11/05/12	20,62	01/08/12	22,93	19/10/12	20,14
12/09/11	28,18	01/12/11	23,28	24/02/12	25,22	14/05/12	20,65	02/08/12	22,48	22/10/12	19,96
13/09/11	27,96	02/12/11	23,09	27/02/12	25,55	15/05/12	20,79	03/08/12	22,44	23/10/12	19,55
14/09/11	28,12	05/12/11	23,70	28/02/12	25,33	16/05/12	21,06	06/08/12	22,29	24/10/12	19,59
15/09/11	28,18	06/12/11	23,75	29/02/12	25,01	17/05/12	21,18	07/08/12	21,91	25/10/12	19,44

CONTINUAÇÃO: ANEXO U: Relação dos preços futuros cotados na Bolsa de Nova York (ICE Futures), correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
26/10/12	19,29	22/01/13	18,24	12/04/13	17,84	02/07/13	17,40	19/09/13	17,74	09/12/13	16,68
29/10/12	19,32	23/01/13	18,53	15/04/13	17,55	03/07/13	17,25	20/09/13	17,74	10/12/13	16,77
30/10/12	19,47	24/01/13	18,46	16/04/13	17,87	05/07/13	17,09	23/09/13	17,76	11/12/13	16,65
31/10/12	19,40	25/01/13	18,42	17/04/13	17,79	08/07/13	17,15	24/09/13	17,93	12/12/13	16,44
01/11/12	19,32	28/01/13	18,72	18/04/13	17,61	10/07/13	17,05	25/09/13	18,19	13/12/13	16,40
05/11/12	19,32	29/01/13	18,44	19/04/13	17,88	11/07/13	16,90	26/09/13	18,19	16/12/13	16,39
06/11/12	19,64	30/01/13	18,74	22/04/13	17,74	12/07/13	16,85	27/09/13	17,74	17/12/13	16,10
07/11/12	19,08	31/01/13	18,84	23/04/13	17,67	15/07/13	16,92	30/09/13	18,14	18/12/13	16,03
08/11/12	18,96	01/02/13	18,93	24/04/13	17,37	16/07/13	16,76	01/10/13	18,23	19/12/13	16,29
09/11/12	19,13	04/02/13	18,77	25/04/13	17,38	17/07/13	16,78	02/10/13	18,38	20/12/13	16,56
12/11/12	19,38	05/02/13	18,64	26/04/13	17,42	18/07/13	16,90	03/10/13	18,40	23/12/13	16,36
13/11/12	19,42	06/02/13	18,22	29/04/13	17,45	19/07/13	16,98	04/10/13	18,37	26/12/13	16,43
14/11/12	19,29	07/02/13	18,20	30/04/13	17,60	22/07/13	17,09	07/10/13	18,48	27/12/13	16,56
16/11/12	19,18	08/02/13	18,20	02/05/13	17,97	23/07/13	17,02	08/10/13	18,52	30/12/13	16,52
19/11/12	19,87	13/02/13	18,20	03/05/13	17,89	24/07/13	16,84	09/10/13	18,47	02/01/14	16,44
20/11/12	19,85	14/02/13	17,77	06/05/13	18,14	25/07/13	17,03	10/10/13	18,61	03/01/14	16,24
21/11/12	19,60	15/02/13	17,74	07/05/13	18,00	26/07/13	17,06	11/10/13	18,80	06/01/14	16,25
23/11/12	19,17	19/02/13	17,96	08/05/13	17,83	29/07/13	17,43	14/10/13	18,91	07/01/14	16,22
26/11/12	19,19	20/02/13	18,13	09/05/13	17,84	30/07/13	17,45	15/10/13	18,59	08/01/14	15,93
27/11/12	19,28	21/02/13	17,90	10/05/13	17,79	31/07/13	17,47	16/10/13	18,86	09/01/14	15,64
28/11/12	19,21	22/02/13	18,15	13/05/13	17,63	01/08/13	17,36	17/10/13	18,84	10/01/14	15,72
29/11/12	19,39	25/02/13	18,09	14/05/13	17,40	02/08/13	17,38	18/10/13	19,22	13/01/14	15,74
30/11/12	19,38	26/02/13	18,05	15/05/13	17,30	05/08/13	17,18	21/10/13	19,16	14/01/14	15,66
03/12/12	19,74	27/02/13	18,08	16/05/13	17,17	06/08/13	17,16	22/10/13	19,18	15/01/14	15,42
04/12/12	19,42	28/02/13	18,39	17/05/13	17,21	07/08/13	17,39	23/10/13	19,05	16/01/14	15,62
05/12/12	19,59	01/03/13	18,02	20/05/13	17,13	08/08/13	17,40	24/10/13	18,79	17/01/14	15,40
06/12/12	19,44	04/03/13	18,15	21/05/13	17,22	09/08/13	17,54	25/10/13	18,85	21/01/14	15,41
07/12/12	19,35	05/03/13	18,25	22/05/13	17,02	12/08/13	17,68	28/10/13	18,73	22/01/14	15,25
10/12/12	18,91	06/03/13	18,17	23/05/13	17,10	13/08/13	17,73	29/10/13	18,31	23/01/14	15,26
11/12/12	19,02	07/03/13	18,63	24/05/13	17,19	14/08/13	17,74	30/10/13	18,21	24/01/14	15,29
12/12/12	18,71	08/03/13	18,61	28/05/13	17,04	15/08/13	17,68	31/10/13	18,19	27/01/14	15,03
13/12/12	18,70	11/03/13	18,79	29/05/13	16,96	16/08/13	17,48	01/11/13	18,10	28/01/14	15,23
14/12/12	19,13	12/03/13	18,75	31/05/13	16,90	19/08/13	17,10	04/11/13	18,16	29/01/14	14,95
17/12/12	19,50	13/03/13	18,75	03/06/13	16,80	20/08/13	17,07	05/11/13	18,09	30/01/14	15,20
18/12/12	19,52	14/03/13	18,80	04/06/13	16,74	21/08/13	16,90	06/11/13	17,97	31/01/14	15,76
19/12/12	19,34	15/03/13	18,85	05/06/13	16,70	22/08/13	16,83	07/11/13	17,91	03/02/14	15,94
20/12/12	19,36	18/03/13	18,33	06/06/13	16,75	23/08/13	16,99	08/11/13	17,95	04/02/14	16,32
21/12/12	19,40	19/03/13	18,39	07/06/13	16,77	26/08/13	17,11	11/11/13	17,84	05/02/14	16,38
26/12/12	19,22	20/03/13	18,42	10/06/13	16,75	27/08/13	16,95	12/11/13	17,75	06/02/14	16,12
27/12/12	19,58	21/03/13	18,27	11/06/13	16,67	28/08/13	16,93	13/11/13	17,69	07/02/14	16,02
28/12/12	19,53	22/03/13	18,21	12/06/13	16,57	29/08/13	16,89	14/11/13	17,55	10/02/14	15,93
02/01/13	19,76	25/03/13	18,00	13/06/13	16,53	30/08/13	16,88	18/11/13	17,67	11/02/14	15,73
03/01/13	19,23	26/03/13	17,82	14/06/13	17,09	03/09/13	17,03	19/11/13	17,59	12/02/14	16,11
04/01/13	19,00	27/03/13	17,82	17/06/13	17,25	04/09/13	16,96	21/11/13	17,58	13/02/14	16,04
07/01/13	19,08	28/03/13	17,70	18/06/13	17,06	05/09/13	17,08	22/11/13	17,47	14/02/14	15,99
08/01/13	18,94	01/04/13	17,72	19/06/13	17,29	06/09/13	17,30	25/11/13	17,40	18/02/14	16,50
09/01/13	18,98	02/04/13	17,66	20/06/13	16,66	09/09/13	17,49	26/11/13	17,38	19/02/14	16,85
10/01/13	19,21	03/04/13	17,58	21/06/13	16,93	10/09/13	17,63	27/11/13	17,32	20/02/14	16,69
11/01/13	19,36	04/04/13	17,69	24/06/13	17,14	11/09/13	17,64	29/11/13	17,24	21/02/14	17,07
14/01/13	19,14	05/04/13	17,67	25/06/13	17,34	12/09/13	17,73	02/12/13	17,09	24/02/14	17,68
15/01/13	18,87	08/04/13	17,69	26/06/13	17,33	13/09/13	17,68	03/12/13	16,94	25/02/14	17,68
16/01/13	18,68	09/04/13	17,72	27/06/13	17,01	16/09/13	17,53	04/12/13	16,80	26/02/14	17,67
17/01/13	18,60	10/04/13	17,88	28/06/13	16,92	17/09/13	17,40	05/12/13	16,80	27/02/14	18,07
18/01/13	18,52	11/04/13	17,79	01/07/13	17,56	18/09/13	17,48	06/12/13	16,72	28/02/14	17,66

CONTINUAÇÃO: ANEXO U: Relação dos preços futuros cotados na Bolsa de Nova York (ICE Futures), correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
05/03/14	18.36										
06/03/14	18.50										
07/03/14	18.21										
10/03/14	18.36										
11/03/14	18.22										
12/03/14	17.92										
13/03/14	18.09										
14/03/14	17.61										
17/03/14	17.40										
18/03/14	17.48										
19/03/14	17.65										
20/03/14	17.39										
21/03/14	17.20										
24/03/14	17.21										
25/03/14	17.36										
26/03/14	17.74										
27/03/14	18.21										
28/03/14	18.27										
31/03/14	18.13										
01/04/14	17.61										
02/04/14	17.44										
03/04/14	17.61										
04/04/14	17.79										
07/04/14	17.51										
08/04/14	17.78										
09/04/14	17.63										
10/04/14	17.68										
11/04/14	17.46										
14/04/14	17.32										
15/04/14	17.47										
16/04/14	17.69										
17/04/14	17.33										
22/04/14	17.62										
23/04/14	17.98										
24/04/14	17.74										
25/04/14	17.85										
28/04/14	17.56										
29/04/14	17.57										
30/04/14	17.72										

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO V: Relação dos preços à vista praça de São Paulo, correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
20/05/03	9,75	08/08/03	10,11	24/10/03	7,13	21/01/04	6,67	12/04/04	10,14	01/07/04	8,65
21/05/03	9,75	11/08/03	10,03	27/10/03	7,12	22/01/04	6,60	13/04/04	10,17	02/07/04	8,70
22/05/03	9,66	12/08/03	9,98	28/10/03	7,01	23/01/04	6,54	14/04/04	10,20	06/07/04	8,79
23/05/03	9,71	13/08/03	9,99	29/10/03	7,05	26/01/04	6,50	15/04/04	10,05	07/07/04	8,86
27/05/03	9,16	14/08/03	10,08	30/10/03	7,03	27/01/04	6,32	16/04/04	9,86	08/07/04	8,83
28/05/03	9,12	15/08/03	10,00	31/10/03	6,88	28/01/04	6,20	19/04/04	9,78	12/07/04	8,91
29/05/03	9,28	18/08/03	9,91	03/11/03	6,92	29/01/04	6,11	20/04/04	9,81	13/07/04	8,99
30/05/03	9,10	19/08/03	10,04	04/11/03	6,89	30/01/04	6,07	22/04/04	9,54	14/07/04	9,08
02/06/03	8,97	20/08/03	10,01	05/11/03	6,87	02/02/04	6,18	23/04/04	9,58	15/07/04	9,16
03/06/03	9,05	21/08/03	9,92	06/11/03	6,88	03/02/04	6,26	26/04/04	9,43	16/07/04	9,27
04/06/03	9,12	22/08/03	9,98	07/11/03	7,02	04/02/04	6,23	27/04/04	9,20	19/07/04	9,39
05/06/03	9,28	25/08/03	9,71	10/11/03	6,99	05/02/04	6,22	28/04/04	8,71	20/07/04	9,36
06/06/03	9,18	26/08/03	9,60	11/11/03	6,98	06/02/04	6,22	29/04/04	8,50	21/07/04	9,36
09/06/03	9,22	27/08/03	9,63	12/11/03	6,99	09/02/04	6,28	30/04/04	8,29	22/07/04	9,36
10/06/03	9,13	28/08/03	9,56	13/11/03	6,85	10/02/04	6,27	03/05/04	8,04	23/07/04	9,37
11/06/03	9,09	29/08/03	9,28	14/11/03	6,88	11/02/04	6,31	04/05/04	8,02	26/07/04	9,37
12/06/03	8,97	02/09/03	9,15	17/11/03	6,94	12/02/04	6,29	05/05/04	7,96	27/07/04	9,45
13/06/03	9,03	03/09/03	9,14	18/11/03	6,93	13/02/04	6,26	06/05/04	7,71	28/07/04	9,57
16/06/03	8,90	04/09/03	9,08	19/11/03	6,95	17/02/04	6,20	07/05/04	7,50	29/07/04	9,66
17/06/03	8,71	05/09/03	8,91	20/11/03	6,98	18/02/04	6,14	10/05/04	7,30	30/07/04	9,67
18/06/03	8,45	08/09/03	8,81	21/11/03	7,07	19/02/04	6,06	11/05/04	7,31	02/08/04	9,67
20/06/03	8,33	09/09/03	8,71	24/11/03	7,13	20/02/04	6,03	12/05/04	7,08	03/08/04	9,71
23/06/03	8,29	10/09/03	8,76	25/11/03	7,15	25/02/04	6,13	13/05/04	7,00	04/08/04	9,75
24/06/03	8,11	11/09/03	8,48	26/11/03	7,13	26/02/04	6,20	14/05/04	7,08	05/08/04	9,77
25/06/03	8,11	12/09/03	8,44	01/12/03	7,19	27/02/04	6,26	17/05/04	6,94	06/08/04	9,90
26/06/03	8,02	15/09/03	8,47	02/12/03	7,27	01/03/04	6,30	18/05/04	6,78	09/08/04	9,92
27/06/03	8,10	16/09/03	8,35	03/12/03	7,23	02/03/04	6,33	19/05/04	6,73	10/08/04	9,96
30/06/03	8,14	17/09/03	8,34	04/12/03	7,24	03/03/04	6,34	20/05/04	6,63	11/08/04	9,93
01/07/03	8,18	18/09/03	8,23	05/12/03	7,27	04/03/04	6,34	21/05/04	6,71	12/08/04	9,93
02/07/03	8,22	19/09/03	7,97	08/12/03	7,36	05/03/04	6,50	24/05/04	6,80	13/08/04	10,03
03/07/03	8,16	22/09/03	7,88	09/12/03	7,38	08/03/04	6,56	25/05/04	7,07	16/08/04	10,03
07/07/03	7,98	23/09/03	7,66	10/12/03	7,34	09/03/04	6,76	26/05/04	7,12	17/08/04	10,09
08/07/03	8,04	24/09/03	7,63	11/12/03	7,35	10/03/04	6,71	27/05/04	7,32	18/08/04	10,11
10/07/03	7,98	25/09/03	7,54	12/12/03	7,32	11/03/04	6,81	28/05/04	7,43	19/08/04	10,12
11/07/03	7,98	26/09/03	7,42	15/12/03	7,39	12/03/04	6,94	01/06/04	7,48	20/08/04	10,19
14/07/03	8,07	29/09/03	7,39	16/12/03	7,31	15/03/04	7,09	02/06/04	7,79	23/08/04	10,20
15/07/03	8,08	30/09/03	7,38	17/12/03	7,35	16/03/04	7,28	03/06/04	7,91	24/08/04	10,18
16/07/03	8,10	01/10/03	7,33	18/12/03	7,38	17/03/04	7,43	04/06/04	8,13	25/08/04	10,13
17/07/03	8,07	02/10/03	7,40	19/12/03	7,32	18/03/04	7,52	07/06/04	8,35	26/08/04	10,18
18/07/03	8,09	03/10/03	7,45	22/12/03	7,33	19/03/04	7,59	08/06/04	8,53	27/08/04	10,07
21/07/03	8,22	06/10/03	7,61	23/12/03	7,41	22/03/04	7,82	09/06/04	8,59	30/08/04	10,05
22/07/03	8,26	07/10/03	7,65	29/12/03	7,41	23/03/04	8,07	14/06/04	8,57	31/08/04	10,07
23/07/03	8,31	08/10/03	7,72	30/12/03	7,29	24/03/04	8,23	15/06/04	8,74	01/09/04	10,07
24/07/03	8,49	09/10/03	7,74	05/01/04	7,31	25/03/04	8,60	16/06/04	8,70	02/09/04	10,10
25/07/03	8,60	10/10/03	7,71	06/01/04	7,32	26/03/04	8,74	17/06/04	8,74	03/09/04	10,16
28/07/03	8,77	13/10/03	7,67	07/01/04	7,33	29/03/04	8,83	18/06/04	8,68	08/09/04	10,25
29/07/03	8,78	14/10/03	7,67	08/01/04	7,32	30/03/04	9,02	21/06/04	8,72	09/09/04	10,23
30/07/03	8,92	15/10/03	7,62	09/01/04	7,39	31/03/04	9,28	22/06/04	8,73	10/09/04	10,17
31/07/03	9,19	16/10/03	7,57	12/01/04	7,47	01/04/04	9,44	23/06/04	8,79	13/09/04	10,14
01/08/03	9,18	17/10/03	7,44	13/01/04	7,37	02/04/04	9,77	24/06/04	8,76	14/09/04	10,04
04/08/03	9,25	20/10/03	7,34	14/01/04	7,28	05/04/04	10,00	25/06/04	8,68	15/09/04	10,02
05/08/03	9,60	21/10/03	7,36	15/01/04	7,22	06/04/04	10,10	28/06/04	8,59	16/09/04	9,95
06/08/03	9,72	22/10/03	7,32	16/01/04	6,98	07/04/04	10,12	29/06/04	8,66	17/09/04	9,96
07/08/03	10,11	23/10/03	7,23	20/01/04	6,79	08/04/04	10,05	30/06/04	8,68	20/09/04	9,93

CONTINUAÇÃO: ANEXO V: Relação dos preços à vista praça de São Paulo, correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
21/09/04	9,88	13/12/04	11,70	08/03/05	11,19	25/05/05	10,54	12/08/05	12,96	01/11/05	15,33
22/09/04	9,77	14/12/04	11,64	09/03/05	11,25	27/05/05	10,65	15/08/05	13,22	03/11/05	15,53
23/09/04	9,70	15/12/04	11,74	10/03/05	11,28	31/05/05	10,58	16/08/05	13,07	04/11/05	15,64
24/09/04	9,73	16/12/04	11,40	11/03/05	11,45	01/06/05	10,51	17/08/05	12,97	07/11/05	15,69
27/09/04	9,59	20/12/04	11,67	14/03/05	11,55	02/06/05	10,65	18/08/05	12,86	08/11/05	15,77
28/09/04	9,59	21/12/04	11,42	15/03/05	11,84	03/06/05	10,57	19/08/05	12,55	09/11/05	15,87
29/09/04	9,56	22/12/04	11,42	16/03/05	12,16	06/06/05	10,47	22/08/05	12,88	10/11/05	15,94
30/09/04	9,53	23/12/04	11,28	17/03/05	12,63	07/06/05	10,51	23/08/05	12,70	11/11/05	15,97
01/10/04	9,61	27/12/04	11,30	18/03/05	12,84	08/06/05	10,52	24/08/05	12,59	14/11/05	15,62
04/10/04	9,68	28/12/04	11,25	21/03/05	12,95	09/06/05	10,35	25/08/05	12,79	16/11/05	15,65
05/10/04	9,68	29/12/04	11,34	22/03/05	13,35	10/06/05	10,45	26/08/05	12,76	17/11/05	15,70
06/10/04	9,64	30/12/04	11,26	23/03/05	13,22	13/06/05	10,53	29/08/05	12,87	18/11/05	15,39
07/10/04	9,58	03/01/05	11,24	24/03/05	13,55	14/06/05	10,67	30/08/05	12,81	21/11/05	15,40
08/10/04	9,64	04/01/05	11,13	28/03/05	13,70	15/06/05	10,65	31/08/05	12,96	22/11/05	15,26
11/10/04	9,67	05/01/05	11,07	29/03/05	13,84	16/06/05	10,79	01/09/05	12,98	23/11/05	15,27
13/10/04	9,62	06/01/05	11,01	30/03/05	13,98	17/06/05	10,84	02/09/05	13,24	28/11/05	15,31
14/10/04	9,56	07/01/05	11,01	31/03/05	14,04	20/06/05	10,82	06/09/05	13,41	29/11/05	15,33
15/10/04	9,63	10/01/05	11,03	01/04/05	14,16	21/06/05	10,91	08/09/05	13,44	30/11/05	15,20
18/10/04	9,63	11/01/05	11,01	04/04/05	14,34	22/06/05	10,97	09/09/05	13,52	01/12/05	15,11
19/10/04	9,53	12/01/05	11,04	05/04/05	14,43	23/06/05	10,96	12/09/05	13,51	02/12/05	15,28
20/10/04	9,55	13/01/05	10,96	06/04/05	14,54	24/06/05	11,16	13/09/05	13,51	05/12/05	15,58
21/10/04	9,71	14/01/05	10,93	07/04/05	14,49	27/06/05	11,23	14/09/05	13,58	06/12/05	15,93
22/10/04	9,67	18/01/05	10,87	08/04/05	14,44	28/06/05	11,38	15/09/05	13,77	07/12/05	16,09
25/10/04	9,71	19/01/05	10,87	11/04/05	14,24	29/06/05	11,56	16/09/05	13,78	08/12/05	16,12
26/10/04	9,80	20/01/05	10,76	12/04/05	14,00	30/06/05	11,82	19/09/05	13,92	09/12/05	16,16
27/10/04	9,85	21/01/05	10,82	13/04/05	13,74	01/07/05	11,85	20/09/05	14,02	12/12/05	16,23
28/10/04	9,86	24/01/05	10,85	14/04/05	13,42	05/07/05	11,94	21/09/05	14,12	13/12/05	16,54
29/10/04	9,93	25/01/05	10,64	15/04/05	12,92	06/07/05	11,90	22/09/05	14,23	14/12/05	16,68
01/11/04	9,93	26/01/05	10,67	18/04/05	12,58	07/07/05	12,02	23/09/05	14,31	15/12/05	16,79
03/11/04	10,03	27/01/05	10,66	19/04/05	12,57	08/07/05	12,07	26/09/05	14,39	16/12/05	16,84
04/11/04	10,08	28/01/05	10,80	20/04/05	12,31	11/07/05	12,29	27/09/05	14,37	19/12/05	17,07
05/11/04	10,10	31/01/05	10,98	22/04/05	12,22	12/07/05	12,42	28/09/05	14,57	20/12/05	17,48
08/11/04	10,10	01/02/05	10,99	25/04/05	11,87	13/07/05	12,44	29/09/05	14,75	21/12/05	18,07
09/11/04	10,15	02/02/05	10,89	26/04/05	11,46	14/07/05	12,57	30/09/05	14,64	22/12/05	18,33
10/11/04	10,20	03/02/05	11,05	27/04/05	11,18	15/07/05	12,59	03/10/05	14,67	23/12/05	18,67
11/11/04	10,36	04/02/05	11,00	28/04/05	10,86	18/07/05	12,68	04/10/05	14,54	27/12/05	19,10
12/11/04	10,58	09/02/05	11,12	29/04/05	10,82	19/07/05	12,64	05/10/05	14,49	28/12/05	19,12
16/11/04	10,65	10/02/05	10,92	02/05/05	10,82	20/07/05	12,62	06/10/05	14,39	29/12/05	19,60
17/11/04	10,81	11/02/05	11,04	03/05/05	10,88	21/07/05	12,57	07/10/05	14,73	03/01/06	20,03
18/11/04	10,81	14/02/05	11,11	04/05/05	10,95	22/07/05	12,31	10/10/05	14,86	04/01/06	20,55
19/11/04	10,90	15/02/05	11,10	05/05/05	11,02	25/07/05	12,01	11/10/05	15,00	05/01/06	20,80
22/11/04	11,13	16/02/05	11,12	06/05/05	10,99	26/07/05	12,06	13/10/05	14,92	06/01/06	20,95
23/11/04	11,30	17/02/05	11,18	09/05/05	11,03	27/07/05	12,17	14/10/05	15,02	09/01/06	21,45
24/11/04	11,32	18/02/05	11,14	10/05/05	10,87	28/07/05	12,42	17/10/05	15,12	10/01/06	21,42
29/11/04	11,54	21/02/05	11,11	11/05/05	10,87	29/07/05	12,57	18/10/05	15,06	11/01/06	21,14
30/11/04	11,74	23/02/05	11,16	12/05/05	10,77	01/08/05	12,70	19/10/05	15,02	12/01/06	21,19
01/12/04	11,77	24/02/05	11,02	13/05/05	10,67	02/08/05	12,87	20/10/05	15,08	13/01/06	21,01
02/12/04	11,65	25/02/05	11,11	16/05/05	10,64	03/08/05	13,01	21/10/05	15,05	17/01/06	20,63
03/12/04	11,85	28/02/05	11,27	17/05/05	10,50	04/08/05	13,03	24/10/05	15,13	18/01/06	20,39
06/12/04	11,88	01/03/05	11,17	18/05/05	10,52	05/08/05	13,05	25/10/05	15,11	19/01/06	20,40
07/12/04	11,74	02/03/05	11,10	19/05/05	10,50	08/08/05	12,99	26/10/05	15,01	20/01/06	20,91
08/12/04	11,60	03/03/05	10,99	20/05/05	10,47	09/08/05	13,29	27/10/05	14,95	23/01/06	21,26
09/12/04	11,54	04/03/05	11,11	23/05/05	10,47	10/08/05	13,39	28/10/05	15,15	24/01/06	21,46
10/12/04	11,59	07/03/05	11,12	24/05/05	10,43	11/08/05	13,07	31/10/05	15,31	25/01/06	21,39

CONTINUAÇÃO: ANEXO V: Relação dos preços à vista praça de São Paulo, correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
26/01/06	21,60	18/04/06	24,11	10/07/06	23,55	26/09/06	17,25	18/12/06	17,14	13/03/07	16,41
27/01/06	21,75	19/04/06	24,18	11/07/06	23,08	27/09/06	17,33	19/12/06	17,13	14/03/07	16,48
30/01/06	21,88	20/04/06	24,02	12/07/06	22,93	28/09/06	17,40	20/12/06	17,13	15/03/07	16,65
31/01/06	22,03	24/04/06	23,88	13/07/06	22,65	29/09/06	17,41	21/12/06	17,18	16/03/07	16,61
01/02/06	22,08	25/04/06	23,66	14/07/06	22,73	02/10/06	17,51	22/12/06	17,19	19/03/07	16,74
02/02/06	22,30	26/04/06	23,65	17/07/06	22,87	03/10/06	17,31	26/12/06	17,21	20/03/07	16,77
03/02/06	22,61	27/04/06	23,69	18/07/06	23,02	04/10/06	17,50	27/12/06	17,14	21/03/07	16,75
06/02/06	23,16	28/04/06	23,79	19/07/06	23,21	05/10/06	17,47	28/12/06	17,24	22/03/07	16,80
07/02/06	23,24	02/05/06	23,97	20/07/06	23,05	06/10/06	17,23	03/01/07	17,14	23/03/07	16,82
08/02/06	23,31	03/05/06	23,74	21/07/06	22,93	09/10/06	17,35	04/01/07	17,06	26/03/07	16,75
09/02/06	23,57	04/05/06	23,81	24/07/06	22,82	10/10/06	17,44	05/01/07	17,02	27/03/07	16,78
10/02/06	23,68	05/05/06	23,98	25/07/06	22,58	11/10/06	17,30	08/01/07	17,10	28/03/07	16,74
13/02/06	23,94	08/05/06	23,69	26/07/06	22,68	13/10/06	17,41	09/01/07	17,18	29/03/07	17,01
14/02/06	24,18	09/05/06	23,69	27/07/06	22,53	16/10/06	17,50	10/01/07	17,25	30/03/07	16,81
15/02/06	24,28	10/05/06	23,53	28/07/06	22,44	17/10/06	17,46	11/01/07	17,24	02/04/07	16,99
16/02/06	24,67	11/05/06	22,95	31/07/06	22,23	18/10/06	17,45	12/01/07	17,32	03/04/07	17,11
17/02/06	24,66	12/05/06	22,31	01/08/06	22,12	19/10/06	17,39	16/01/07	17,35	04/04/07	17,13
21/02/06	24,57	15/05/06	21,90	02/08/06	22,11	20/10/06	17,39	17/01/07	17,34	05/04/07	17,13
22/02/06	24,81	16/05/06	22,41	03/08/06	22,11	23/10/06	17,41	18/01/07	17,33	09/04/07	17,19
23/02/06	24,75	17/05/06	21,74	04/08/06	21,87	24/10/06	17,34	19/01/07	17,33	10/04/07	17,04
24/02/06	24,67	18/05/06	21,99	07/08/06	21,74	25/10/06	17,29	22/01/07	17,28	11/04/07	16,92
01/03/06	25,08	19/05/06	21,67	08/08/06	21,56	26/10/06	17,28	23/01/07	17,29	12/04/07	16,83
02/03/06	25,32	22/05/06	20,91	09/08/06	21,50	27/10/06	17,36	24/01/07	17,24	13/04/07	16,96
03/03/06	25,40	23/05/06	20,96	10/08/06	21,53	30/10/06	17,24	25/01/07	17,11	16/04/07	16,82
06/03/06	25,03	24/05/06	20,09	11/08/06	21,45	31/10/06	17,32	26/01/07	17,14	17/04/07	16,62
07/03/06	24,71	25/05/06	21,11	14/08/06	21,27	01/11/06	17,27	29/01/07	17,02	18/04/07	16,55
08/03/06	24,48	26/05/06	21,78	15/08/06	20,90	03/11/06	17,16	30/01/07	17,13	19/04/07	16,56
09/03/06	24,55	29/05/06	21,66	16/08/06	20,47	06/11/06	17,09	31/01/07	17,03	20/04/07	16,47
10/03/06	24,66	30/05/06	21,44	17/08/06	20,15	07/11/06	17,24	01/02/07	17,02	23/04/07	16,37
13/03/06	24,67	31/05/06	21,19	18/08/06	19,89	08/11/06	17,13	02/02/07	16,94	24/04/07	16,25
14/03/06	24,64	02/06/06	21,61	21/08/06	20,00	09/11/06	17,17	05/02/07	17,05	25/04/07	16,34
15/03/06	24,71	05/06/06	21,96	22/08/06	19,77	10/11/06	16,88	06/02/07	16,97	26/04/07	16,24
16/03/06	24,80	06/06/06	21,89	23/08/06	19,30	13/11/06	16,72	07/02/07	16,79	27/04/07	15,98
17/03/06	24,39	07/06/06	22,08	24/08/06	19,10	14/11/06	16,94	08/02/07	16,76	30/04/07	15,80
20/03/06	23,91	08/06/06	21,78	25/08/06	18,93	16/11/06	16,89	09/02/07	16,64	02/05/07	15,68
21/03/06	23,39	09/06/06	21,94	28/08/06	18,87	17/11/06	16,82	12/02/07	16,63	03/05/07	15,48
22/03/06	23,43	12/06/06	21,69	29/08/06	18,56	20/11/06	16,79	13/02/07	16,55	04/05/07	15,25
23/03/06	23,07	13/06/06	21,58	30/08/06	18,45	21/11/06	16,88	14/02/07	16,64	07/05/07	15,22
24/03/06	23,12	14/06/06	21,75	31/08/06	18,37	22/11/06	16,73	15/02/07	16,44	08/05/07	15,12
27/03/06	22,89	16/06/06	22,00	01/09/06	18,31	27/11/06	16,54	16/02/07	16,51	09/05/07	15,12
28/03/06	22,54	19/06/06	22,01	05/09/06	18,10	28/11/06	16,58	21/02/07	16,63	10/05/07	14,62
29/03/06	22,42	20/06/06	22,05	06/09/06	17,80	29/11/06	16,70	22/02/07	16,63	11/05/07	14,43
30/03/06	22,77	21/06/06	22,27	08/09/06	17,71	30/11/06	16,85	23/02/07	16,63	14/05/07	14,41
31/03/06	23,07	22/06/06	22,22	11/09/06	17,42	01/12/06	16,82	26/02/07	16,56	15/05/07	14,38
03/04/06	23,41	23/06/06	22,31	12/09/06	17,25	04/12/06	16,84	27/02/07	16,33	16/05/07	14,56
04/04/06	23,53	26/06/06	22,44	13/09/06	17,31	05/12/06	17,00	28/02/07	16,32	17/05/07	14,42
05/04/06	23,64	27/06/06	22,35	14/09/06	17,32	06/12/06	17,01	01/03/07	16,42	18/05/07	14,16
06/04/06	23,81	28/06/06	22,61	15/09/06	17,53	07/12/06	17,06	02/03/07	16,32	21/05/07	14,05
07/04/06	23,59	29/06/06	23,25	18/09/06	17,68	08/12/06	17,06	05/03/07	16,28	22/05/07	14,03
10/04/06	23,58	30/06/06	23,29	19/09/06	17,56	11/12/06	17,15	06/03/07	16,45	23/05/07	13,87
11/04/06	23,87	03/07/06	23,31	20/09/06	17,46	12/12/06	17,13	07/03/07	16,51	24/05/07	13,59
12/04/06	23,87	05/07/06	23,16	21/09/06	17,27	13/12/06	17,24	08/03/07	16,54	25/05/07	13,82
13/04/06	23,96	06/07/06	23,33	22/09/06	17,20	14/12/06	17,24	09/03/07	16,51	29/05/07	13,65
17/04/06	23,97	07/07/06	23,24	25/09/06	17,02	15/12/06	17,19	12/03/07	16,57	30/05/07	13,67

CONTINUAÇÃO: ANEXO V: Relação dos preços à vista praça de São Paulo, correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
31/05/07	13,78	20/08/07	12,25	08/11/07	13,33	06/02/08	14,85	25/04/08	16,78	17/07/08	17,16
01/06/07	13,83	21/08/07	12,19	09/11/07	13,28	07/02/08	14,81	28/04/08	16,50	18/07/08	17,27
04/06/07	13,66	22/08/07	12,34	12/11/07	13,12	08/02/08	14,65	29/04/08	16,26	21/07/08	17,50
05/06/07	13,47	23/08/07	12,55	13/11/07	13,02	11/02/08	14,81	30/04/08	16,64	22/07/08	17,58
06/06/07	13,39	24/08/07	12,89	14/11/07	13,28	12/02/08	14,90	02/05/08	16,66	23/07/08	17,58
08/06/07	13,17	27/08/07	12,85	16/11/07	13,21	13/02/08	14,92	05/05/08	16,62	24/07/08	17,57
11/06/07	13,16	28/08/07	12,55	19/11/07	13,09	14/02/08	14,92	06/05/08	16,51	25/07/08	17,77
12/06/07	13,03	29/08/07	12,78	20/11/07	13,11	15/02/08	14,85	07/05/08	16,16	28/07/08	17,71
13/06/07	12,95	30/08/07	12,68	21/11/07	13,07	19/02/08	15,03	08/05/08	16,02	29/07/08	17,89
14/06/07	13,01	31/08/07	12,82	26/11/07	12,70	20/02/08	15,16	09/05/08	15,94	30/07/08	18,03
15/06/07	12,98	03/09/07	12,89	27/11/07	12,67	21/02/08	15,40	12/05/08	16,07	31/07/08	18,10
18/06/07	12,87	04/09/07	12,93	28/11/07	13,00	22/02/08	15,47	13/05/08	16,14	01/08/08	18,09
19/06/07	12,79	05/09/07	12,88	29/11/07	12,99	25/02/08	15,42	14/05/08	16,06	04/08/08	18,12
20/06/07	12,60	06/09/07	13,03	30/11/07	13,00	26/02/08	15,76	15/05/08	16,02	05/08/08	17,98
21/06/07	12,66	10/09/07	13,06	03/12/07	13,06	27/02/08	15,84	16/05/08	16,15	06/08/08	18,09
22/06/07	12,47	12/09/07	13,24	04/12/07	12,96	28/02/08	15,91	19/05/08	16,12	07/08/08	17,94
25/06/07	12,41	13/09/07	13,31	05/12/07	13,05	29/02/08	15,77	20/05/08	16,10	08/08/08	17,80
26/06/07	12,37	14/09/07	13,31	06/12/07	13,15	03/03/08	16,00	21/05/08	15,98	11/08/08	17,82
27/06/07	12,33	17/09/07	13,13	07/12/07	13,34	04/03/08	15,88	23/05/08	15,92	12/08/08	17,73
28/06/07	12,46	18/09/07	13,45	10/12/07	13,31	05/03/08	16,02	27/05/08	15,65	13/08/08	17,83
29/06/07	12,42	19/09/07	13,44	11/12/07	13,37	06/03/08	16,12	28/05/08	15,79	14/08/08	17,73
02/07/07	12,49	20/09/07	13,34	12/12/07	13,26	07/03/08	16,07	29/05/08	16,04	15/08/08	17,55
03/07/07	12,56	21/09/07	13,44	13/12/07	13,27	10/03/08	15,94	30/05/08	16,06	18/08/08	17,64
05/07/07	12,50	24/09/07	13,33	14/12/07	13,21	11/03/08	16,10	02/06/08	16,04	19/08/08	17,87
06/07/07	12,59	25/09/07	13,32	17/12/07	13,02	12/03/08	16,26	03/06/08	16,11	20/08/08	18,00
10/07/07	12,70	26/09/07	13,37	18/12/07	13,01	13/03/08	16,06	04/06/08	16,05	21/08/08	18,25
11/07/07	12,73	27/09/07	13,40	19/12/07	13,16	14/03/08	15,97	05/06/08	16,12	22/08/08	18,11
12/07/07	12,89	28/09/07	13,37	20/12/07	13,17	17/03/08	15,86	06/06/08	15,95	25/08/08	17,99
13/07/07	12,96	01/10/07	13,47	21/12/07	13,25	18/03/08	16,33	09/06/08	16,08	26/08/08	18,13
16/07/07	12,93	02/10/07	13,42	26/12/07	13,49	19/03/08	16,07	10/06/08	15,87	27/08/08	18,41
17/07/07	13,21	03/10/07	13,22	27/12/07	13,56	20/03/08	15,98	11/06/08	15,92	28/08/08	18,33
18/07/07	13,22	04/10/07	13,21	28/12/07	13,46	24/03/08	15,96	12/06/08	15,93	29/08/08	18,34
19/07/07	13,24	05/10/07	13,22	02/01/08	13,60	25/03/08	16,01	13/06/08	15,95	02/09/08	18,22
20/07/07	13,23	08/10/07	13,20	03/01/08	13,76	26/03/08	16,17	16/06/08	16,09	03/09/08	18,15
23/07/07	13,32	09/10/07	13,27	04/01/08	13,76	27/03/08	16,18	17/06/08	16,34	04/09/08	17,80
24/07/07	13,21	10/10/07	13,28	07/01/08	13,80	28/03/08	16,08	18/06/08	16,26	05/09/08	17,82
25/07/07	13,19	11/10/07	13,27	08/01/08	13,78	31/03/08	16,14	19/06/08	16,25	08/09/08	17,69
26/07/07	12,78	15/10/07	13,19	09/01/08	13,77	01/04/08	16,11	20/06/08	16,21	09/09/08	17,37
27/07/07	13,10	16/10/07	13,05	10/01/08	13,86	02/04/08	16,21	23/06/08	16,16	10/09/08	17,31
30/07/07	13,38	17/10/07	13,05	11/01/08	14,03	03/04/08	16,40	24/06/08	16,33	11/09/08	17,03
31/07/07	13,38	18/10/07	13,30	14/01/08	14,28	04/04/08	16,45	25/06/08	16,47	12/09/08	17,37
01/08/07	13,31	19/10/07	13,15	15/01/08	14,16	07/04/08	16,66	26/06/08	16,40	15/09/08	17,04
02/08/07	13,45	22/10/07	13,10	16/01/08	14,11	08/04/08	16,70	27/06/08	16,43	16/09/08	16,99
03/08/07	13,30	23/10/07	13,24	17/01/08	14,11	09/04/08	16,69	30/06/08	16,44	17/09/08	16,51
06/08/07	13,34	24/10/07	13,17	18/01/08	14,10	10/04/08	16,65	01/07/08	16,29	18/09/08	16,05
07/08/07	13,37	25/10/07	13,23	22/01/08	14,37	11/04/08	16,69	02/07/08	16,40	19/09/08	16,88
08/08/07	13,52	26/10/07	13,35	23/01/08	14,09	14/04/08	16,77	03/07/08	16,35	22/09/08	17,26
09/08/07	13,22	29/10/07	13,43	24/01/08	14,40	15/04/08	16,82	07/07/08	16,67	23/09/08	16,89
10/08/07	13,06	30/10/07	13,37	25/01/08	14,41	16/04/08	17,00	08/07/08	16,53	24/09/08	16,73
13/08/07	13,07	31/10/07	13,52	28/01/08	14,51	17/04/08	17,12	10/07/08	16,67	25/09/08	17,01
14/08/07	12,72	01/11/07	13,50	29/01/08	14,49	18/04/08	16,93	11/07/08	16,91	26/09/08	16,77
15/08/07	12,39	05/11/07	13,37	30/01/08	14,52	22/04/08	16,97	14/07/08	16,99	29/09/08	15,77
16/08/07	12,02	06/11/07	13,45	31/01/08	14,67	23/04/08	16,88	15/07/08	17,21	30/09/08	16,33
17/08/07	12,36	07/11/07	13,36	01/02/08	14,89	24/04/08	16,70	16/07/08	17,19	01/10/08	16,19

CONTINUAÇÃO: ANEXO V: Relação dos preços à vista praça de São Paulo, correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
02/10/08	15,38	18/12/08	13,73	20/03/09	21,85	16/06/09	21,25	02/09/09	28,17	20/11/09	31,94
03/10/08	15,25	19/12/08	13,78	23/03/09	22,06	17/06/09	21,34	03/09/09	28,73	23/11/09	32,07
06/10/08	14,15	22/12/08	13,61	24/03/09	21,86	18/06/09	21,01	04/09/09	29,28	24/11/09	32,04
07/10/08	13,51	23/12/08	13,71	25/03/09	21,73	19/06/09	20,79	08/09/09	29,64	25/11/09	31,98
08/10/08	13,71	26/12/08	13,82	26/03/09	21,14	22/06/09	20,16	09/09/09	29,68	27/11/09	31,83
09/10/08	14,29	29/12/08	13,61	27/03/09	20,41	23/06/09	20,69	10/09/09	30,29	30/11/09	31,63
10/10/08	13,47	30/12/08	14,11	30/03/09	20,12	24/06/09	20,66	11/09/09	30,24	01/12/09	32,35
13/10/08	14,58	02/01/09	14,16	31/03/09	20,18	25/06/09	21,13	14/09/09	30,53	02/12/09	32,29
14/10/08	14,82	06/01/09	15,32	01/04/09	20,52	26/06/09	21,17	15/09/09	30,86	03/12/09	32,61
15/10/08	14,42	07/01/09	14,89	02/04/09	21,00	29/06/09	20,89	16/09/09	31,11	04/12/09	32,47
16/10/08	14,42	08/01/09	14,68	03/04/09	21,34	30/06/09	20,95	17/09/09	31,11	07/12/09	32,66
17/10/08	14,74	09/01/09	14,88	06/04/09	21,21	01/07/09	21,31	18/09/09	31,10	08/12/09	32,09
20/10/08	14,77	12/01/09	14,94	07/04/09	21,27	02/07/09	21,09	21/09/09	31,13	09/12/09	31,99
21/10/08	13,98	13/01/09	14,90	08/04/09	21,35	06/07/09	21,09	22/09/09	31,35	10/12/09	32,26
22/10/08	13,11	14/01/09	15,06	09/04/09	21,54	07/07/09	20,82	23/09/09	31,64	11/12/09	32,68
23/10/08	13,38	15/01/09	14,99	13/04/09	21,61	08/07/09	20,56	24/09/09	31,40	14/12/09	33,22
24/10/08	13,29	16/01/09	15,52	14/04/09	21,37	10/07/09	20,51	25/09/09	31,66	15/12/09	32,93
27/10/08	13,83	20/01/09	15,96	15/04/09	21,38	13/07/09	20,71	28/09/09	31,85	16/12/09	33,22
28/10/08	14,21	21/01/09	16,29	16/04/09	21,48	14/07/09	20,93	29/09/09	31,82	17/12/09	33,16
29/10/08	14,49	22/01/09	16,67	17/04/09	21,34	15/07/09	21,38	30/09/09	32,27	18/12/09	33,43
30/10/08	14,71	23/01/09	16,72	20/04/09	20,59	16/07/09	21,43	01/10/09	31,90	21/12/09	33,81
31/10/08	14,34	26/01/09	17,14	22/04/09	20,77	17/07/09	21,49	02/10/09	32,32	22/12/09	34,35
03/11/08	14,23	27/01/09	17,16	23/04/09	20,66	20/07/09	21,67	05/10/09	32,52	23/12/09	35,39
04/11/08	14,55	28/01/09	17,83	24/04/09	20,91	21/07/09	21,78	06/10/09	32,68	28/12/09	36,41
05/11/08	14,46	29/01/09	17,82	27/04/09	20,59	22/07/09	21,93	07/10/09	32,76	29/12/09	36,43
06/11/08	13,93	30/01/09	17,89	28/04/09	20,81	23/07/09	22,06	08/10/09	33,07	30/12/09	37,01
07/11/08	14,21	03/02/09	18,34	29/04/09	21,05	24/07/09	22,00	09/10/09	32,84	04/01/10	38,21
10/11/08	14,00	04/02/09	18,51	30/04/09	20,86	27/07/09	22,30	13/10/09	33,21	05/01/10	38,50
11/11/08	13,79	05/02/09	18,75	04/05/09	21,44	28/07/09	22,18	14/10/09	33,37	06/01/10	39,19
12/11/08	13,41	06/02/09	19,42	05/05/09	21,19	29/07/09	21,92	15/10/09	33,58	07/01/10	39,87
13/11/08	12,94	09/02/09	19,63	06/05/09	21,55	30/07/09	22,31	16/10/09	33,40	08/01/10	41,02
14/11/08	13,52	10/02/09	19,31	07/05/09	21,46	31/07/09	22,49	19/10/09	33,41	11/01/10	40,93
17/11/08	13,49	11/02/09	19,35	08/05/09	21,85	03/08/09	22,89	20/10/09	32,85	12/01/10	40,81
18/11/08	13,18	12/02/09	19,53	11/05/09	21,86	04/08/09	23,07	21/10/09	33,34	13/01/10	40,35
19/11/08	12,90	13/02/09	19,91	12/05/09	21,59	05/08/09	23,30	22/10/09	33,41	14/01/10	40,21
20/11/08	12,77	17/02/09	19,70	13/05/09	21,01	06/08/09	22,99	23/10/09	33,57	15/01/10	40,38
21/11/08	12,47	18/02/09	19,61	14/05/09	21,20	07/08/09	23,20	26/10/09	32,82	18/01/10	40,70
24/11/08	13,26	19/02/09	19,68	18/05/09	21,27	10/08/09	23,05	27/10/09	32,91	20/01/10	39,88
25/11/08	13,27	20/02/09	19,43	19/05/09	21,68	11/08/09	23,26	28/10/09	32,56	21/01/10	40,00
26/11/08	13,66	25/02/09	19,58	20/05/09	21,82	12/08/09	23,82	29/10/09	33,09	22/01/10	39,71
28/11/08	13,27	26/02/09	19,90	22/05/09	21,88	13/08/09	24,00	30/10/09	32,71	25/01/10	39,65
01/12/08	13,27	27/02/09	19,79	26/05/09	21,87	14/08/09	24,01	03/11/09	32,82	26/01/10	39,32
02/12/08	12,88	03/03/09	19,67	27/05/09	21,95	17/08/09	24,04	04/11/09	33,26	27/01/10	38,72
03/12/08	12,42	04/03/09	20,12	28/05/09	22,00	18/08/09	24,65	05/11/09	33,27	28/01/10	38,57
04/12/08	12,21	05/03/09	20,03	29/05/09	22,37	19/08/09	24,74	06/11/09	33,18	29/01/10	38,34
05/12/08	12,45	06/03/09	20,32	01/06/09	22,51	20/08/09	25,02	09/11/09	33,54	01/02/10	38,80
08/12/08	12,39	09/03/09	20,46	02/06/09	22,83	21/08/09	25,63	10/11/09	32,93	02/02/10	39,59
09/12/08	12,60	11/03/09	20,78	03/06/09	22,22	24/08/09	25,53	11/11/09	32,94	03/02/10	39,13
10/12/08	12,83	12/03/09	21,27	04/06/09	22,44	25/08/09	25,94	12/11/09	32,64	04/02/10	38,32
11/12/08	13,34	13/03/09	21,44	05/06/09	22,36	26/08/09	26,20	13/11/09	32,95	05/02/10	38,35
12/12/08	13,31	16/03/09	21,64	08/06/09	22,25	27/08/09	26,98	16/11/09	32,76	08/02/10	38,71
15/12/08	13,28	17/03/09	21,61	09/06/09	22,13	28/08/09	26,87	17/11/09	32,55	09/02/10	39,23
16/12/08	13,45	18/03/09	21,92	12/06/09	22,14	31/08/09	27,29	18/11/09	32,66	10/02/10	39,20
17/12/08	13,64	19/03/09	22,07	15/06/09	21,62	01/09/09	27,28	19/11/09	32,06	11/02/10	39,20

CONTINUAÇÃO: ANEXO V: Relação dos preços à vista praça de São Paulo, correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
12/02/10	38,93	05/05/10	27,53	27/07/10	23,47	19/10/10	42,91	13/01/11	45,83	08/04/11	42,68
17/02/10	39,84	06/05/10	25,98	28/07/10	23,77	20/10/10	43,27	17/01/11	45,22	11/04/11	42,36
18/02/10	39,84	07/05/10	25,63	30/07/10	24,56	21/10/10	42,86	19/01/11	45,78	12/04/11	41,86
19/02/10	40,36	10/05/10	25,98	02/08/10	24,55	22/10/10	42,93	20/01/11	46,01	13/04/11	42,08
22/02/10	40,04	11/05/10	24,33	03/08/10	24,71	25/10/10	43,30	24/01/11	45,75	14/04/11	42,03
23/02/10	39,68	12/05/10	24,26	04/08/10	25,28	26/10/10	43,15	25/01/11	45,51	15/04/11	42,10
24/02/10	39,69	13/05/10	23,93	05/08/10	25,37	27/10/10	42,86	26/01/11	45,85	18/04/11	41,51
25/02/10	39,76	14/05/10	23,43	06/08/10	25,33	28/10/10	43,44	27/01/11	45,30	19/04/11	41,64
26/02/10	40,26	17/05/10	23,05	09/08/10	25,42	29/10/10	43,76	28/01/11	45,24	20/04/11	41,87
01/03/10	40,39	18/05/10	22,72	10/08/10	25,44	01/11/10	43,68	31/01/11	45,35	25/04/11	41,48
02/03/10	40,68	19/05/10	22,21	11/08/10	25,31	03/11/10	43,91	01/02/11	45,98	26/04/11	41,61
03/03/10	40,40	20/05/10	21,84	12/08/10	25,72	04/11/10	44,28	02/02/11	46,08	27/04/11	41,12
04/03/10	40,14	21/05/10	21,87	13/08/10	25,81	05/11/10	44,52	03/02/11	46,09	28/04/11	40,49
05/03/10	40,17	24/05/10	22,02	16/08/10	26,63	08/11/10	44,76	04/02/11	45,92	29/04/11	40,56
08/03/10	39,78	25/05/10	22,08	17/08/10	26,82	09/11/10	44,15	07/02/11	45,21	02/05/11	40,37
09/03/10	39,76	26/05/10	22,25	18/08/10	26,89	10/11/10	44,36	08/02/11	45,93	03/05/11	40,08
10/03/10	39,27	27/05/10	22,58	19/08/10	27,10	11/11/10	44,35	09/02/11	45,61	04/05/11	39,69
11/03/10	39,55	28/05/10	22,88	20/08/10	27,16	12/11/10	43,55	10/02/11	44,93	05/05/11	38,95
12/03/10	39,30	01/06/10	22,25	24/08/10	27,18	16/11/10	43,12	11/02/11	45,51	06/05/11	38,89
15/03/10	39,41	02/06/10	22,24	26/08/10	27,57	17/11/10	43,52	14/02/11	45,29	09/05/11	38,05
16/03/10	39,32	04/06/10	21,70	27/08/10	27,67	18/11/10	44,10	15/02/11	45,10	10/05/11	38,22
17/03/10	39,21	07/06/10	21,56	30/08/10	27,71	19/11/10	43,54	16/02/11	44,75	11/05/11	38,16
18/03/10	38,76	08/06/10	21,95	31/08/10	28,13	22/11/10	43,18	17/02/11	45,02	12/05/11	37,99
19/03/10	38,45	09/06/10	21,93	01/09/10	28,49	23/11/10	43,19	18/02/11	44,81	13/05/11	37,35
22/03/10	38,13	10/06/10	22,50	02/09/10	28,90	24/11/10	43,79	22/02/11	44,44	16/05/11	37,16
23/03/10	38,30	11/06/10	22,27	03/09/10	29,16	26/11/10	44,02	23/02/11	44,07	17/05/11	36,88
24/03/10	37,89	14/06/10	22,12	08/09/10	29,64	29/11/10	43,83	24/02/11	43,67	18/05/11	37,05
25/03/10	37,84	15/06/10	22,32	09/09/10	29,87	30/11/10	44,06	28/02/11	43,85	19/05/11	36,98
26/03/10	37,00	16/06/10	22,57	10/09/10	30,19	01/12/10	44,27	01/03/11	43,82	20/05/11	36,05
29/03/10	37,34	17/06/10	22,57	13/09/10	30,81	02/12/10	43,96	02/03/11	44,34	23/05/11	35,11
30/03/10	37,25	18/06/10	22,76	14/09/10	32,20	03/12/10	44,80	03/03/11	44,15	24/05/11	34,80
31/03/10	37,68	21/06/10	22,71	15/09/10	32,28	06/12/10	45,17	04/03/11	44,21	25/05/11	34,49
01/04/10	37,98	22/06/10	22,60	16/09/10	33,07	07/12/10	45,28	09/03/11	43,63	26/05/11	34,76
05/04/10	37,83	23/06/10	22,50	17/09/10	33,57	08/12/10	44,38	10/03/11	43,45	27/05/11	34,53
06/04/10	38,48	24/06/10	22,59	20/09/10	33,90	10/12/10	43,71	11/03/11	43,05	31/05/11	34,68
07/04/10	37,96	25/06/10	22,67	21/09/10	34,53	13/12/10	43,97	14/03/11	42,85	01/06/11	34,24
08/04/10	38,26	28/06/10	22,70	22/09/10	35,11	14/12/10	44,25	15/03/11	42,46	02/06/11	34,63
09/04/10	38,16	29/06/10	22,14	23/09/10	35,77	15/12/10	44,18	16/03/11	42,19	03/06/11	34,16
12/04/10	38,35	30/06/10	22,29	24/09/10	36,34	16/12/10	43,89	17/03/11	41,64	06/06/11	33,95
13/04/10	38,29	01/07/10	22,39	27/09/10	36,99	17/12/10	43,88	18/03/11	42,10	07/06/11	34,04
14/04/10	38,32	02/07/10	22,66	28/09/10	37,69	20/12/10	44,29	21/03/11	41,87	08/06/11	34,05
15/04/10	37,79	06/07/10	22,44	29/09/10	38,53	21/12/10	44,54	22/03/11	41,83	09/06/11	33,99
16/04/10	37,54	07/07/10	22,82	30/09/10	39,19	22/12/10	44,93	23/03/11	42,09	10/06/11	33,96
19/04/10	37,16	08/07/10	22,75	01/10/10	40,08	23/12/10	44,77	24/03/11	42,12	13/06/11	34,12
20/04/10	35,79	12/07/10	22,79	04/10/10	40,05	27/12/10	44,97	25/03/11	41,84	14/06/11	34,39
22/04/10	35,41	13/07/10	22,95	05/10/10	40,97	28/12/10	45,07	28/03/11	41,20	15/06/11	34,17
23/04/10	35,15	14/07/10	22,85	06/10/10	41,25	29/12/10	45,51	29/03/11	41,21	16/06/11	34,06
26/04/10	33,36	15/07/10	22,85	07/10/10	41,65	30/12/10	45,87	30/03/11	41,31	17/06/11	34,39
27/04/10	32,71	16/07/10	22,81	08/10/10	42,82	04/01/11	45,79	31/03/11	41,50	20/06/11	34,50
28/04/10	32,76	19/07/10	22,89	11/10/10	42,85	05/01/11	45,58	01/04/11	42,04	21/06/11	34,86
29/04/10	31,78	20/07/10	23,14	13/10/10	43,28	06/01/11	44,93	04/04/11	41,72	22/06/11	35,04
30/04/10	31,16	21/07/10	23,03	14/10/10	43,08	10/01/11	45,13	05/04/11	42,20	24/06/11	34,97
03/05/10	30,30	22/07/10	23,42	15/10/10	43,21	11/01/11	45,06	06/04/11	41,96	27/06/11	35,02
04/05/10	29,20	23/07/10	23,38	18/10/10	43,46	12/01/11	45,62	07/04/11	42,44	28/06/11	35,71

CONTINUAÇÃO: ANEXO V: Relação dos preços à vista praça de São Paulo, correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
29/06/11	35,94	16/09/11	37,70	07/12/11	35,55	01/03/12	33,69	18/05/12	27,24	08/08/12	28,74
30/06/11	36,35	19/09/11	37,03	08/12/11	35,30	02/03/12	33,21	21/05/12	26,99	09/08/12	28,84
01/07/11	36,61	20/09/11	36,54	09/12/11	35,31	05/03/12	33,09	22/05/12	26,52	10/08/12	28,72
05/07/11	37,26	21/09/11	35,40	12/12/11	34,55	06/03/12	32,60	23/05/12	26,90	13/08/12	28,65
06/07/11	37,44	22/09/11	33,82	13/12/11	34,48	07/03/12	32,40	24/05/12	27,00	14/08/12	28,39
07/07/11	38,61	23/09/11	34,28	14/12/11	33,89	08/03/12	32,48	25/05/12	27,56	15/08/12	27,77
08/07/11	38,94	26/09/11	34,75	15/12/11	34,30	09/03/12	32,25	29/05/12	27,71	16/08/12	27,45
11/07/11	39,01	27/09/11	34,83	16/12/11	34,20	12/03/12	31,77	30/05/12	27,30	17/08/12	27,36
12/07/11	40,04	28/09/11	34,21	19/12/11	34,06	13/03/12	31,67	31/05/12	27,41	20/08/12	27,37
13/07/11	40,36	29/09/11	33,76	20/12/11	34,51	14/03/12	31,38	01/06/12	27,08	21/08/12	27,10
14/07/11	41,06	30/09/11	33,36	21/12/11	34,05	15/03/12	31,49	04/06/12	26,82	22/08/12	26,96
15/07/11	41,32	03/10/11	33,21	22/12/11	33,95	16/03/12	31,51	05/06/12	27,30	23/08/12	26,72
18/07/11	41,48	04/10/11	33,19	23/12/11	33,77	19/03/12	31,49	06/06/12	26,97	24/08/12	26,51
19/07/11	42,25	05/10/11	34,08	27/12/11	33,85	20/03/12	31,23	08/06/12	27,03	27/08/12	26,29
20/07/11	43,17	06/10/11	34,82	28/12/11	33,74	21/03/12	31,34	11/06/12	26,87	28/08/12	26,23
21/07/11	43,68	07/10/11	35,23	29/12/11	33,92	22/03/12	31,36	12/06/12	26,92	29/08/12	26,09
22/07/11	43,97	10/10/11	35,20	03/01/12	34,54	23/03/12	31,75	13/06/12	26,76	30/08/12	25,93
25/07/11	44,39	11/10/11	35,29	04/01/12	34,65	26/03/12	31,72	14/06/12	26,86	31/08/12	26,27
26/07/11	44,61	13/10/11	35,23	05/01/12	34,25	27/03/12	31,75	15/06/12	26,99	04/09/12	25,71
27/07/11	44,09	14/10/11	35,99	06/01/12	33,93	28/03/12	31,62	18/06/12	26,73	05/09/12	25,48
28/07/11	44,00	17/10/11	35,36	09/01/12	33,89	29/03/12	31,81	19/06/12	27,10	06/09/12	25,41
29/07/11	44,82	18/10/11	35,58	10/01/12	34,58	30/03/12	31,81	20/06/12	26,97	10/09/12	25,15
01/08/11	44,64	19/10/11	35,47	11/01/12	34,69	02/04/12	31,80	21/06/12	26,81	11/09/12	25,00
02/08/11	44,65	20/10/11	34,97	12/01/12	34,98	03/04/12	31,79	22/06/12	26,75	12/09/12	24,99
03/08/11	44,24	21/10/11	35,66	13/01/12	34,62	04/04/12	31,88	25/06/12	26,78	13/09/12	25,02
04/08/11	43,76	24/10/11	36,05	17/01/12	34,47	05/04/12	31,97	26/06/12	26,50	14/09/12	24,75
05/08/11	43,62	25/10/11	35,71	18/01/12	34,68	09/04/12	32,16	27/06/12	26,43	17/09/12	24,38
08/08/11	42,74	26/10/11	35,93	19/01/12	34,70	10/04/12	32,05	28/06/12	26,51	18/09/12	24,59
09/08/11	42,85	27/10/11	37,29	20/01/12	34,92	11/04/12	31,95	29/06/12	27,44	19/09/12	24,64
10/08/11	42,56	28/10/11	37,61	23/01/12	35,13	12/04/12	31,89	02/07/12	27,89	20/09/12	24,56
11/08/11	42,52	31/10/11	37,43	24/01/12	34,87	13/04/12	31,15	03/07/12	27,35	21/09/12	24,10
12/08/11	42,64	01/11/11	36,50	25/01/12	34,94	16/04/12	30,82	05/07/12	26,88	24/09/12	23,74
15/08/11	43,26	03/11/11	36,25	26/01/12	35,40	17/04/12	30,47	06/07/12	26,76	25/09/12	23,55
16/08/11	42,88	04/11/11	36,54	27/01/12	35,41	18/04/12	29,96	10/07/12	26,69	26/09/12	23,39
17/08/11	42,75	07/11/11	36,13	30/01/12	35,29	19/04/12	29,46	11/07/12	26,95	27/09/12	23,20
18/08/11	42,43	08/11/11	36,17	31/01/12	35,28	20/04/12	29,40	12/07/12	26,88	28/09/12	23,30
19/08/11	42,58	09/11/11	35,99	02/02/12	35,62	23/04/12	29,07	13/07/12	27,16	01/10/12	23,18
22/08/11	42,71	10/11/11	36,41	03/02/12	35,73	24/04/12	28,88	16/07/12	27,61	02/10/12	23,20
23/08/11	42,60	11/11/11	36,96	06/02/12	34,89	25/04/12	28,84	17/07/12	28,04	03/10/12	23,45
24/08/11	41,99	14/11/11	36,59	07/02/12	34,77	26/04/12	28,61	18/07/12	28,22	04/10/12	23,70
25/08/11	42,11	16/11/11	36,49	08/02/12	34,64	27/04/12	28,35	19/07/12	28,65	05/10/12	24,11
26/08/11	42,11	17/11/11	36,07	09/02/12	34,62	30/04/12	28,04	20/07/12	28,90	08/10/12	24,51
29/08/11	42,65	18/11/11	35,81	10/02/12	34,24	02/05/12	27,67	23/07/12	29,04	09/10/12	24,45
30/08/11	42,78	21/11/11	35,45	13/02/12	34,31	03/05/12	27,86	24/07/12	28,97	10/10/12	24,55
31/08/11	42,44	22/11/11	35,40	14/02/12	34,00	04/05/12	27,89	25/07/12	29,17	11/10/12	24,95
01/09/11	41,90	23/11/11	34,34	15/02/12	33,91	07/05/12	28,03	26/07/12	29,36	15/10/12	25,33
02/09/11	41,22	25/11/11	33,95	16/02/12	33,96	08/05/12	27,90	27/07/12	29,37	16/10/12	25,49
06/09/11	40,30	28/11/11	34,55	17/02/12	34,10	09/05/12	27,67	30/07/12	29,29	17/10/12	25,76
08/09/11	40,42	29/11/11	34,79	22/02/12	34,23	10/05/12	27,86	31/07/12	29,12	18/10/12	25,77
09/09/11	39,47	30/11/11	35,57	23/02/12	34,03	11/05/12	27,84	01/08/12	29,05	19/10/12	25,82
12/09/11	38,48	01/12/11	35,64	24/02/12	34,09	14/05/12	27,46	02/08/12	28,85	22/10/12	25,85
13/09/11	38,56	02/12/11	35,67	27/02/12	33,90	15/05/12	27,36	03/08/12	29,10	23/10/12	25,57
14/09/11	38,32	05/12/11	35,90	28/02/12	33,90	16/05/12	27,47	06/08/12	28,94	24/10/12	25,83
15/09/11	38,20	06/12/11	35,62	29/02/12	33,52	17/05/12	27,52	07/08/12	28,75	25/10/12	25,76

CONTINUAÇÃO: ANEXO V: Relação dos preços à vista praça de São Paulo, correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
26/10/12	25,41	22/01/13	23,66	12/04/13	22,11	02/07/13	20,10	19/09/13	20,70	09/12/13	21,99
29/10/12	25,10	23/01/13	23,73	15/04/13	22,12	03/07/13	19,95	20/09/13	20,54	10/12/13	22,13
30/10/12	25,20	24/01/13	23,80	16/04/13	22,48	05/07/13	20,00	23/09/13	20,92	11/12/13	21,82
31/10/12	25,18	25/01/13	23,74	17/04/13	22,57	08/07/13	20,04	24/09/13	21,02	12/12/13	21,86
01/11/12	25,01	28/01/13	23,99	18/04/13	22,44	10/07/13	19,95	25/09/13	20,90	13/12/13	21,76
05/11/12	24,72	29/01/13	24,10	19/04/13	22,52	11/07/13	19,87	26/09/13	20,91	16/12/13	21,81
06/11/12	24,78	30/01/13	24,13	22/04/13	22,58	12/07/13	19,80	27/09/13	20,77	17/12/13	22,00
07/11/12	24,75	31/01/13	24,23	23/04/13	22,60	15/07/13	19,96	30/09/13	21,26	18/12/13	21,52
08/11/12	24,35	01/02/13	24,37	24/04/13	22,71	16/07/13	19,63	01/10/13	21,36	19/12/13	21,51
09/11/12	24,25	04/02/13	24,32	25/04/13	22,68	17/07/13	19,75	02/10/13	22,00	20/12/13	21,24
12/11/12	24,24	05/02/13	24,13	26/04/13	22,76	18/07/13	19,72	03/10/13	21,98	23/12/13	21,40
13/11/12	24,06	06/02/13	24,05	29/04/13	22,58	19/07/13	19,64	04/10/13	22,05	26/12/13	21,58
14/11/12	24,31	07/02/13	24,28	30/04/13	22,69	22/07/13	19,68	07/10/13	22,38	27/12/13	21,77
16/11/12	24,33	08/02/13	24,14	02/05/13	22,41	23/07/13	19,81	08/10/13	22,45	30/12/13	21,74
19/11/12	24,41	13/02/13	24,36	03/05/13	22,43	24/07/13	19,47	09/10/13	22,50	02/01/14	21,32
20/11/12	24,39	14/02/13	24,56	06/05/13	22,58	25/07/13	19,66	10/10/13	22,91	03/01/14	21,58
21/11/12	24,19	15/02/13	24,34	07/05/13	22,64	26/07/13	19,49	11/10/13	22,94	06/01/14	21,57
23/11/12	24,23	19/02/13	24,56	08/05/13	22,65	29/07/13	19,34	14/10/13	23,13	07/01/14	21,48
26/11/12	24,19	20/02/13	24,51	09/05/13	22,37	30/07/13	19,12	15/10/13	22,96	08/01/14	21,35
27/11/12	24,03	21/02/13	24,28	10/05/13	22,21	31/07/13	19,33	16/10/13	23,27	09/01/14	21,25
28/11/12	23,86	22/02/13	24,36	13/05/13	22,40	01/08/13	19,21	17/10/13	23,57	10/01/14	21,42
29/11/12	23,57	25/02/13	24,16	14/05/13	22,17	02/08/13	19,44	18/10/13	23,81	13/01/14	21,50
30/11/12	23,25	26/02/13	23,92	15/05/13	22,03	05/08/13	19,33	21/10/13	23,88	14/01/14	21,42
03/12/12	23,36	27/02/13	24,18	16/05/13	21,90	06/08/13	19,17	22/10/13	24,05	15/01/14	21,31
04/12/12	23,37	28/02/13	24,17	17/05/13	21,65	07/08/13	18,99	23/10/13	23,97	16/01/14	21,28
05/12/12	23,52	01/03/13	24,09	20/05/13	21,55	08/08/13	18,94	24/10/13	23,84	17/01/14	21,15
06/12/12	23,62	04/03/13	24,25	21/05/13	21,47	09/08/13	18,84	25/10/13	24,04	21/01/14	21,01
07/12/12	23,36	05/03/13	24,38	22/05/13	21,33	12/08/13	18,61	28/10/13	24,15	22/01/14	20,96
10/12/12	23,50	06/03/13	24,24	23/05/13	21,35	13/08/13	18,45	29/10/13	24,14	23/01/14	20,72
11/12/12	23,42	07/03/13	24,18	24/05/13	21,38	14/08/13	18,42	30/10/13	24,05	24/01/14	20,73
12/12/12	23,61	08/03/13	24,26	28/05/13	21,32	15/08/13	18,30	31/10/13	23,51	27/01/14	20,55
13/12/12	23,45	11/03/13	24,36	29/05/13	20,99	16/08/13	18,00	01/11/13	23,19	28/01/14	20,58
14/12/12	23,14	12/03/13	24,17	31/05/13	20,73	19/08/13	17,91	04/11/13	23,37	29/01/14	20,60
17/12/12	23,19	13/03/13	23,04	03/06/13	21,07	20/08/13	18,09	05/11/13	22,73	30/01/14	20,63
18/12/12	23,41	14/03/13	22,46	04/06/13	20,78	21/08/13	17,89	06/11/13	22,72	31/01/14	20,66
19/12/12	23,62	15/03/13	21,97	05/06/13	20,68	22/08/13	17,90	07/11/13	22,38	03/02/14	20,49
20/12/12	23,97	18/03/13	21,74	06/06/13	20,84	23/08/13	18,49	08/11/13	22,27	04/02/14	20,66
21/12/12	23,70	19/03/13	21,62	07/06/13	20,70	26/08/13	18,30	11/11/13	22,13	05/02/14	20,75
26/12/12	24,14	20/03/13	21,53	10/06/13	20,53	27/08/13	18,57	12/11/13	22,22	06/02/14	20,96
27/12/12	24,19	21/03/13	21,27	11/06/13	20,51	28/08/13	18,79	13/11/13	22,35	07/02/14	21,06
28/12/12	24,58	22/03/13	21,16	12/06/13	20,39	29/08/13	18,50	14/11/13	22,50	10/02/14	20,84
02/01/13	24,15	25/03/13	21,25	13/06/13	20,39	30/08/13	18,46	18/11/13	23,01	11/02/14	20,72
03/01/13	24,17	26/03/13	21,20	14/06/13	20,25	03/09/13	18,82	19/11/13	22,84	12/02/14	20,66
04/01/13	24,20	27/03/13	21,51	17/06/13	20,06	04/09/13	18,92	21/11/13	22,43	13/02/14	20,82
07/01/13	24,38	28/03/13	21,33	18/06/13	20,09	05/09/13	19,15	22/11/13	22,70	14/02/14	20,79
08/01/13	24,12	01/04/13	21,33	19/06/13	19,91	06/09/13	19,29	25/11/13	22,66	18/02/14	20,99
09/01/13	24,13	02/04/13	21,23	20/06/13	19,53	09/09/13	19,62	26/11/13	22,58	19/02/14	21,14
10/01/13	24,55	03/04/13	21,22	21/06/13	19,79	10/09/13	19,56	27/11/13	22,50	20/02/14	21,23
11/01/13	24,30	04/04/13	21,17	24/06/13	20,01	11/09/13	19,70	29/11/13	22,10	21/02/14	21,41
14/01/13	24,21	05/04/13	21,39	25/06/13	20,22	12/09/13	19,74	02/12/13	21,94	24/02/14	21,73
15/01/13	24,16	08/04/13	21,47	26/06/13	20,46	13/09/13	19,66	03/12/13	21,79	25/02/14	21,91
16/01/13	23,90	09/04/13	21,44	27/06/13	20,56	16/09/13	19,75	04/12/13	21,64	26/02/14	21,85
17/01/13	23,87	10/04/13	21,72	28/06/13	20,19	17/09/13	19,92	05/12/13	21,78	27/02/14	22,23
18/01/13	23,77	11/04/13	21,79	01/07/13	20,20	18/09/13	20,64	06/12/13	21,98	28/02/14	21,99

CONTINUAÇÃO: ANEXO V: Relação dos preços à vista praça de São Paulo, correspondente ao período de 20/05/2003 a 30/04/2014.

Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)	Data	Preço (US\$)
05/03/14	22,34										
06/03/14	22,34										
07/03/14	22,06										
10/03/14	22,10										
11/03/14	21,95										
12/03/14	21,92										
13/03/14	21,96										
14/03/14	22,02										
17/03/14	21,99										
18/03/14	22,17										
19/03/14	22,08										
20/03/14	22,30										
21/03/14	22,34										
24/03/14	22,42										
25/03/14	22,55										
26/03/14	22,31										
27/03/14	22,85										
28/03/14	22,97										
31/03/14	22,88										
01/04/14	22,84										
02/04/14	22,79										
03/04/14	22,81										
04/04/14	23,20										
07/04/14	23,41										
08/04/14	23,43										
09/04/14	23,49										
10/04/14	23,36										
11/04/14	23,10										
14/04/14	23,23										
15/04/14	22,94										
16/04/14	23,07										
17/04/14	23,11										
22/04/14	22,99										
23/04/14	23,30										
24/04/14	23,25										
25/04/14	23,21										
28/04/14	23,29										
29/04/14	23,19										
30/04/14	23,11										

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO W: Especificação do contrato de açúcar n. 11 negociado na Bolsa de Nova York (ICE Futures).



ICE Futures U.S.

Nov 12, 2014

Sugar No. 11 Futures

Contract Specifications

Description

The Sugar No. 11 contract is the world benchmark contract for raw sugar trading. The contract prices the physical delivery of raw cane sugar, free-on-board the receiver's vessel to a port within the country of origin of the sugar.

Contract Symbol	SB
Contract Size	112,000 pounds
Price Quotation	Cents and hundredths of a cent per pound to two decimal places
Contract Listings	March, May, July and October
Minimum Price Movement	1/100 cent/lb., equivalent to \$11.20 per contract.
Settlement	Physical delivery, FOB receiver's vessel
Grade/Standards/Quality	Raw centrifugal cane sugar based on 96 degrees average polarization.
Daily Price Limit	None
Deliverable Growths	Growths of Argentina, Australia, Barbados, Belize, Brazil, Colombia, Costa Rica, Dominican Republic, El Salvador, Ecuador, Fiji Islands, French Antilles, Guatemala, Honduras, India, Jamaica, Malawi, Mauritius, Mexico, Mozambique, Nicaragua, Peru, Republic of the Philippines, South Africa, Swaziland, Taiwan, Thailand, Trinidad, United States, and Zimbabwe.
Delivery Points	A port in the country of origin or in the case of landlocked countries, at a berth or anchorage in the customary port of export.

ICE Help Desk: Atlanta + 1 770 738 2101, London + 44 (0)20 7488 5100 or ICEHelpdesk@theice.com

Contract Specifications	
First Notice Day	First business day after last trading day.
Last Notice Day	First business day after last trading day.
Last Trading Day	Last business day of the month preceding the delivery month
Position Limits	Position Limit and Position Accountability information for all IFUS products can be found at https://www.theice.com/publicdocs/futures_us_reports/all/Futures_US_Position

Fonte: ICE Futures.