

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE ESTUDOS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO "STRICTO SENSU" EM
CONTABILIDADE E CONTROLADORIA - PPGCC**

**GESTÃO DE RISCO DE PREÇOS E DESEMPENHO
ECONÔMICO-FINANCEIRO DAS PRINCIPAIS EMPRESAS
DA CADEIA PRODUTIVA SOJICULTORA BRASILEIRA**

ANDRÉ RICARDO REIS COSTA

Manaus
2015

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE ESTUDOS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO "STRICTO SENSU" EM
CONTABILIDADE E CONTROLADORIA - PPGCC**

ANDRÉ RICARDO REIS COSTA

**GESTÃO DE RISCO DE PREÇOS E DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO
DAS PRINCIPAIS EMPRESAS DA CADEIA PRODUTIVA SOJICULTORA
BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Contabilidade e Controladoria da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Contabilidade e Controladoria, área de concentração: Contabilidade e Controladoria em Organizações Públicas e Privadas.

Orientador: Prof. Livre-docente **Waldemar Antônio da Rocha de Souza**

Manaus
2015

ANDRÉ RICARDO REIS COSTA

**GESTÃO DE RISCO DE PREÇOS E DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO
DAS PRINCIPAIS EMPRESAS DA CADEIA PRODUTIVA SOJICULTORA
BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Contabilidade e Controladoria da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Contabilidade e Controladoria, área de concentração: Contabilidade e Controladoria em Organizações Públicas e Privadas.

Aprovado em 11 de maio de 2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Waldemar Antônio da Rocha de Souza, Livre-docente - Presidente
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Luiz Augusto de Carvalho Francisco Soares, Dr - Membro
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Tristão Sócrates Baptista Cavalcante, Dr. - Membro
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Ricardo Jorge da Cunha Costa Nogueira, Dr. - Membro
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Armando Araújo de Souza Júnior, Dr. - Membro
Universidade Federal do Amazonas

Sr. César Leal Ferreira - Membro Externo
Grupo André Maggi

AGRADECIMENTOS

Preciso agradecer a certas pessoas, que apoiaram ou deram sentido ao esforço empenhado ao presente estudo:

Ao **Aba Pai**, pela vida, pelo sacrifício na cruz, pela provisão e misericórdia, cumprindo o prometido em Heb 13:5, 10:17, Lm 3:22-25 e etc., mesmo eu recalcitrando em Gl 5:19-20 e Ecl 5:2;

À minha **esposa**, Gabriella, pelo amor, calma e paciência, incentivando-me a cada noite não dormida;

À minha **filha**, Ana Letícia, por reforçar o sentido do esforço a cada vez que pulava em meu colo, pondo-se entre eu e a tela do computador;

À minha **mãe**, Sandra, pela paciência, e, principalmente pela abnegação, constringendo-me a demonstrar de modo mais efetivo o meu amor e gratidão;

Ao meu **pai**, Antônio, pelo exemplo, demonstrando que há oportunidades em todas as fases da vida;

À minha **avó**, Julieta, simplesmente por ter no olhar o maior amor que conheço. O amor de uma vida inteira;

Aos meus **sogros**, Geraldo e Luciana, pelo apoio prático;

À minha **igreja**, a Nova Igreja Batista, pela oportunidade de pertencer ao corpo de Cristo, buscando viver com firmeza no amor e na Palavra;

Ao **colega de graduação**, Péricles Oliveira, pela inestimável ajuda na coleta de documentos;

Ao meu **orientador**, Prof. Waldemar, que me educou em diversos aspectos da vida, muito além da pesquisa. A atitude foi de ímpar altruísmo. Entre as palavras, diversos aforismas que me marcaram. Quero agora passar às próximas gerações benefício semelhante.

Especialmente, preciso mencionar que nesses últimos dois anos meus pais passaram por momentos delicados de saúde. Eu gostaria de ter cuidado deles mais e melhor. Ficarei atento às próximas oportunidades.

“Não há salvação em nenhum outro, pois, debaixo do céu não há nenhum outro nome dado aos homens pelo qual devamos ser salvos”

(Lucas, em Atos cap. 4 v. 12, NVI)

“Pois dele, por ele e para ele são todas as coisas. A ele seja a glória para sempre! Amém.”

(Paulo, em Romanos cap. 11 v. 36, NVI)

RESUMO

O presente trabalho analisou o agronegócio da soja do Centro-Oeste brasileiro quanto à exposição ao risco de preços e ao desempenho econômico-financeiro das principais empresas da cadeia produtiva. Especificamente, calculou-se a efetividade de *hedge* dos contratos futuros de soja negociados no CME Group com vencimento em março, para o período de 2004 a 2013. Também, analisou-se a eficiência das principais empresas do setor atuantes na região Centro-Oeste, classificando-as em *ranking*. E, examinou-se o desempenho econômico-financeiro pela análise qualitativa das notas explicativas. Para calcular a efetividade de *hedge*, usaram-se quatro métodos de razão ótima para constituir portfólios, o simples ou *naïve*, o estático, o estático com correção de erros e o dinâmico GARCH-BEKK. Para os preços à vista, escolheram-se os municípios com maior produção em cada estado, Sorriso no Mato Grosso, Rio Verde em Goiás e Maracaju no Mato Grosso do Sul. Para a análise de eficiência e desempenho econômico-financeiro, usou-se o método análise envoltória de dados – *DEA* e a estrutura da fórmula ROA DuPont tradicional, classificando os desempenhos em *rankings* e articulando relatório de análise qualitativa das notas explicativas. A amostra para análise de desempenho compôs-se de oito empresas, escolhidas do anuário Maiores & Melhores da revista EXAME, de 2013, usando dados do período de 2011 a 2013. Entre as conclusões, sublinha-se que os contratos futuros de soja com vencimento em março negociados no CME Group expressaram baixa eficiência para reduzir a variância dos portfólios. Quanto ao desempenho, Coamo e Cargill localizaram-se no espectro positivo da amostra e Caramuru e Louis Dreyfus expressaram os desempenhos desfavoráveis.

Palavras-chave: Agronegócio, Soja, *Hedge*, Risco de Preços, Desempenho Econômico-Financeiro.

ABSTRACT

This study analyzed the soybean agribusiness in the Brazilian Western Central as the exposure to price risk and the financial performance of the leading companies in the production chain. Specifically, calculated the hedge effectiveness for soybean futures contracts traded on the CME Group maturing in March, for the period 2004 to 2013. Also, compared the efficiency of the main companies in the Brazilian Western Central, classified in ranking, and examined the financial performance in qualitative analysis of the reports. To calculate the hedge effectiveness, applied four great reason methods to build portfolios, the simple or *naïve*, static, static with error correction (ECM) and dynamic GARCH-BEKK. For spot prices, chosen the municipalities with higher production in each state, Sorriso in Mato Grosso state, Rio Verde in Goiás state and Maracaju in state of Mato Grosso do Sul. For analysis of efficiency and financial performance used the Data Envelopment Analysis method - DEA and the structure of traditional ROA DuPont formula, classifying the performance in *rankings* and reporting the qualitative analysis from the notes. The sample for performance analysis were eight companies chosen from Melhores & Melhores, anual report from EXAME magazine, year 2013. Used data from 2011 to 2013. Among the findings, concluded that the soybean futures contracts traded at CME Group maturing in March expressed low efficiency to reduce the variance of portfolios. Concerning the financial performance, Coamo and Cargill were in the positive spectrum of the sample and Caramuru and Louis Dreyfus expressed unfavorable performance.

Keywords: Agribusiness, Soybeans, Hedge, Price Risk, Financial Performance.

LISTA DE QUADROS

Quadro 01. Índices de desempenho econômico-financeiros selecionados para pesquisa.....	51
Quadro 02. Tratamento dos índices selecionados para pesquisa	55

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 01:** Preços à vista mensais da soja de Maracaju (MS) e futuros do contrato de soja de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg 61
- Gráfico 02:** Preços à vista da soja de Sorriso (MT), Rio Verde (GO) e futuros do contrato de soja de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg 62
- Gráfico 03:** Primeiras diferenças dos preços mensais do contrato da soja de março de CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg 63
- Gráfico 04:** Primeiras diferenças dos preços à vista mensais da soja de Maracaju (MS). De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg 64
- Gráfico 05:** Primeiras diferenças dos preços semanais do contrato da soja de março de CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg. 64
- Gráfico 06:** Primeiras diferenças dos preços à vista semanais da soja de Rio Verde (GO) . De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg. 65
- Gráfico 07:** Primeiras diferenças dos preços à vista semanais da soja de Sorriso (MT) . De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg. 65
- Gráfico 08:** Scatter plot primeiras diferenças dos preços à vista semanais da soja de Rio Verde (GO) e futuros de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg. 66
- Gráfico 09:** Scatter plot primeiras diferenças dos preços à vista semanais da soja de Sorriso (MT) e futuros de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg. 66
- Gráfico 10:** Scatter plot primeiras diferenças dos preços à vista mensais da soja de Maracaju (MS) e futuros de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg. 67
- Gráfico 11:** Histograma primeiras diferenças dos preços mensais do contrato futuro de março do CME GROUP. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg. 67
- Gráfico 12:** Histograma primeiras diferenças dos preços mensais à vista de Maracaju (MS). De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg..... 67
- Gráfico 13:** Histograma primeiras diferenças dos preços semanais do contrato futuro de março do CME GROUP. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg. 67
- Gráfico 14:** Histograma primeiras diferenças dos preços semanais à vista da soja de Rio Verde (GO). De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg. 68
- Gráfico 15:** Histograma primeiras diferenças dos preços semanais à vista da soja de Sorriso (MT). De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg. 68

Gráfico 16: Resíduos das regressões entre os preços mensais da soja de Maracaju (MS) e os preços futuros de março da soja do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.	70
Gráfico 17: Resíduos das regressões entre os preços semanais da soja de Rio Verde (GO) e os preços futuros de março da soja do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.	71
Gráfico 18: Resíduos das regressões entre os preços semanais da soja de Sorriso (MT) e os preços futuros de março da soja do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.	71
Gráfico 19: Raiz unitária dos resíduos das regressões entre os preços à vista mensais da soja de Maracaju (MS) e os preços mensais futuros de março da soja do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.	73
Gráfico 20: Raiz unitária dos resíduos das regressões entre os preços à vista semanais da soja de Rio Verde (GO) e os preços semanais futuros de março da soja do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.	73
Gráfico 21: Raiz unitária dos resíduos das regressões entre os preços à vista mensais da soja de Sorriso (MT) e os preços semanais futuros de março da soja do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.	74
Gráfico 22: Evolução da razão ótima do hedge dinâmico para soja de Maracaju (MS) com o contrato futuro de soja do CME Group vencível em março. Modelo GARCH-BEKK diagonal. Mensais. De 03.2004 a 03.2013. Índice decimal por observação.	74
Gráfico 23: Evolução da razão ótima do hedge dinâmico para soja de Rio Verde (GO) com o contrato futuro de soja do CME Group vencível em março. Modelo GARCH-BEKK diagonal. Semanal. De 03.2004 a 03.2013. Índice decimal por observação.	75
Gráfico 24: Evolução da razão ótima do hedge dinâmico para soja de Sorriso (MT) com o contrato futuro de soja do CME Group vencível em março. Modelo GARCH-BEKK diagonal. Semanal. De 03.2004 a 03.2013. Índice decimal por observação..	75
Gráfico 25. Evolução da Receita Líquida das empresas da amostra, 2011 a 2013..	80
Gráfico 26. Evolução do Lucro Líquido das empresas da amostra, 2011 a 2013..	80
Gráfico 27. Evolução da Rentabilidade sobre o Patrimônio Líquido das empresas da amostra, 2011 a 2013	81
Gráfico 28. Evolução da Liquidez Corrente das empresas da amostra, 2011 a 2013.....	81
Gráfico 29. Evolução da Participação do Capital de Terceiros das empresas da amostra, 2011 a 2013	82
Gráfico 30. Evolução da Composição do Endividamento das empresas da amostra, 2011 a 2013.	83
Gráfico 31. Evolução do Giro do Ativo das empresas da amostra, 2011 a 2013.	83

Gráfico 32. Evolução da Margem de Lucro das empresas da amostra, 2011 a 2013.....	84
Gráfico 33. Evolução do ROA DuPont das empresas da amostra, 2011 a 2013.....	85
Gráfico 34. Evolução da Alavancagem das empresas da amostra, 2011 a 2013.....	85
Gráfico 35. Evolução da Imobilização da Receita das empresas da amostra, 2011 a 2013	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Estatística descritiva das séries de preços da soja à vista em Rio Verde (GO), Sorriso (MT), Maracaju (MS) e futuros de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg	62
Tabela 02. Teste de hipótese de existência de raiz unitária. Preços em nível e em primeiras diferenças. Preços a vista de Maracaju (MS) e preços futuros de março da soja do CME Group. Mensais. De 03.2004 a 03.2013. Em US\$ por saca de 60 kgs.....	69
Tabela 03. Teste de hipótese de existência de raiz unitária. Preços em nível e em primeiras diferenças. Preços a vista de Rio Verde (GO) e Sorriso (MT) e preços futuros de março da soja do CME Group. Semanais. De 03.2004 a 03.2013. Em US\$ por saca de 60 kgs.....	69
Tabela 04. Teste de cointegração de Johansen (1988). Preços à vista semanais de Rio Verde (GO) e Sorriso (MT) e mensais de Maracaju (MS) e preços futuros de março da soja do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em US\$ por saca de 60 kgs.	70
Tabela 05. F-estatística e P-Valor dos testes de heterocedasticidade de White (1980) às regressões	72
Tabela 06. Resultados de eficiência dos portfólios.	76
Tabela 07. Agregados financeiros das principais empresas da soja do Centro-Oeste, 2011 a 2013, em R\$ mi.	78
Tabela 08. Índices de desempenho econômico-financeiro das principais empresas da soja do Centro-Oeste, 2011 a 2013, em R\$ mi	78
Tabela 09. Estatística descritiva dos índices de desempenho econômico-financeiro das principais empresas da soja do , 2011 a 2013..	79
Tabela 10. <i>Ranking</i> de eficiência das principais empresas da sojicultura brasileira por DEA de Almeida e Macedo (2010)	89
Tabela 11. <i>Ranking</i> DuPont das principais empresas da sojicultura brasileira.	92
Tabela 12. Desempenho do grupo André Maggi Participações S.A. no período de 2011 a 2013.	92
Tabela 13. Desempenho do grupo Bunge Alimentos S.A. no período de 2011 a 2013..	94
Tabela 14. Desempenho do grupo Cargill Agrícola S.A. no período de 2011 a 2013.	95
Tabela 15. Desempenho do grupo Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A. no período de 2011 a 2013.	96
Tabela 16. Desempenho do grupo SLC Agrícola S.A. no período de 2011 a 2013.....	97
Tabela 17. Desempenho do grupo C.Vale - Cooperativa Agroindustrial no período de 2011 a 2013.	99

Tabela 18. Desempenho do grupo Caramuru no período de 2011 a 2013.	101
Tabela 19. Desempenho do grupo Coamo Agroindustrial Cooperativa no período de 2011 a 2013.	102

LISTA DE ABREVIATURAS

AL - Índice de Alavancagem

Amaggi - André Maggi Participações S.A.

BM&FBOVESPA - Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros do Estado de São Paulo

C - Índice de composição do endividamento

CME Group - Chicago Mercatile Exchange

CONAB - Comitê Nacional de Abastecimento

DEA - *Data Envelopment Analysis*

DMU - *Decision Making Unit*

DP - ROA DuPont

ESALQ - Escola Superior de Agricultura “Luís de Queiroz”

G - Índice de giro do ativo

GO - Goiás

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMR - Taxa de Receita Imobilizada

LC - Índice de liquidez corrente

MS - Mato Grosso do Sul

MT - Mato Grosso

PCP - Índice de participação de capitais de terceiros

PIB - Produto Interno Bruto

PR - Paraná

R - Índice de rentabilidade do Patrimônio Líquido

ROA - *Return on Assets*

ROE - *Return on Equity*

ROI - *Return on Investment*

USDA - *United States Department of Agriculture*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Problema de pesquisa	20
1.2 Objetivo geral	20
1.3 Objetivos específicos	20
1.4 Justificativas	21
1.5 Organização do estudo	22
2 REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1 Os mercados futuros e as estratégias de <i>hedge</i>	23
2.2 Estratégias de <i>hedge</i> com contratos futuros no mercado brasileiro	27
2.3 Índices de desempenho econômico-financeiro e análises setoriais	31
2.4 Campo de pesquisa - amostra	35
2.4.1 ANDRÉ MAGGI PARTICIPAÇÕES S.A.	36
2.4.2 BUNGE ALIMENTOS S.A.	40
2.4.3 CARGILL AGRÍCOLA S.A.	40
2.4.4 LOUIS DREYFUS COMMODITIES BRASIL S.A.	41
2.4.5 SLC AGRÍCOLA S.A.	42
2.4.6 C.VALE - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL	43
2.4.7 CARAMURU ALIMENTOS S.A.	43
2.4.8 COAMO AGROINDUSTRIAL COOPERATIVA	44
3 METODOLOGIA E DADOS	44
3.1 Classificação epistemológica	45
3.2 Portfólios sintéticos de posição à vista e futura	45
3.2.1 O <i>SOFTWARE EVIEWS</i>	50
3.3 Análise de desempenho econômico-financeiro	50
3.4 O método DEA - Análise envoltória de dados	52
3.4.1 O <i>SOFTWARE SIAD</i>	55
3.5 O método DuPont tradicional	55
3.6 Dados	58
3.7 Limitações da Pesquisa	60
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	60
4.1 Análise da efetividade de <i>hedge</i> à soja do Centro-Oeste brasileiro usando contrato de março do CME Group	60

4.2 Desempenho econômico-financeiro: Análise preliminar	77
4.2.1 ANÁLISE PRELIMINAR DOS ÍNDICES EM CONJUNTO	86
4.3 Ranking DEA	89
4.4 Análise dos fatores econômico-financeiros com base nas Notas explicativas	91
4.4.1 ANDRÉ MAGGI PARTICIPAÇÕES S.A.	92
4.4.2 BUNGE ALIMENTOS S.A.	94
4.4.3 CARGILL AGRÍCOLA S.A.....	95
4.4.4 LOUIS DREYFUS COMMODITIES BRASIL S.A.	96
4.4.5 SLC AGRÍCOLA S.A.....	97
4.4.6 C.VALE - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL.....	99
4.4.7 CARAMURU ALIMENTOS S.A.	101
4.4.8 COAMO AGROINDUSTRIAL COOPERATIVA	102
5 RESUMO E CONCLUSÕES	104
5.1 Sugestões para futuras pesquisas	107
Referências	110

1 INTRODUÇÃO

A economia brasileira é marcada pela produção agropecuária, tanto na formação do Produto Interno Bruto - PIB quanto na balança comercial. Atualmente, o PIB agropecuário brasileiro é o quarto maior do mundo (USDA, 2013). A relevância do setor torna-se mais nítida ao apreciar as cadeias agroindustriais, que são os complexos fluxos e estruturas de suprimento e beneficiamento que constituem o nomeado agronegócio (JOHNSON *et al*, 1990; DARROCH; AKRIDGE; BOEHLJE, 2002; SEDIYAMA, 2013).

Por conseguinte, compreende-se que o agronegócio brasileiro expõe-se à dinâmica internacional dos preços das *commodities* agropecuárias. Em particular, a soja é a *commodity* agropecuária mais representativa da economia brasileira. A produção nacional cresceu 478% de 1980 a 2014. Em 2012, expressou 31% da produção mundial. Na safra 2013/2014 frustrou por apenas 100 mil toneladas a expectativa de ultrapassar os Estados Unidos como principal *player* (USDA, 2013; CONAB, 2013; IMEA, 2013). Em 2012 constituiu 40% da parcela representada pelo agronegócio na economia brasileira, com destaque à região Centro-Oeste, compreendendo os estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, registrando mais da metade da produção nacional (IBGE, 2013).

Nesse contexto, a soja do Centro-Oeste expôs-se ao risco de preços do mercado à vista, apontando volatilidade. O período de 2004 a 2013 registrou as seguintes variações anuais médias para os preços à vista da soja nos principais centros produtores de cada estado. Em Sorriso (MT), a variação foi de 61%. Em Rio Verde (GO), a oscilação foi de 53%. E em Maracaju, (MS), a variação média foi de 40% (CEPEA, 2014).

Em tese, os mercados futuros agropecuários expressam eficiente instrumento para *hedge* de risco de preço das *commodities* agropecuárias. Em termos práticos, o *hedge* consiste em usar contratos padronizados negociados em bolsas de valores para antecipar a comercialização dos produtos, limitando a exposição às variações do mercado à vista. Os

produtores proteger-se-iam das quedas de preço, em ocasiões de excesso de safra, enquanto os compradores limitariam a exposição aos picos nos preços à vista, em ocasiões de quebra de safra (HULL, 2008).

Assim, o *hedge* com derivativos agropecuários resulta em benefícios, como cobertura de custos com trava de preços, segurança para decisões comerciais e logísticas (SOUZA, 2010). Usa-se o *hedge* com efetividade aplicando a teoria do portfolio de Markowitz (1952). No caso, definem-se razões ótimas, com o objetivo de reduzir a variância do portfolio (EDERINGTON, 1979). Assim, o uso dos mercados futuros foi suficientemente validado e a questão pertinente sobre o tema é escolher a melhor estratégia de razão ótima (WORKING, 1953; POWERS, 1970; EDERINGTON, 1979; TELSER, 1981; KAHL, 1983; MYERS; THOMPSON 1989; CHEN; LEE; SHRESTHA, 2003; MYERS; SEXTON; TOMEK, 2011).

Entretanto, a discussão acerca do uso de mercados futuros para *hedge* de produtos agropecuários é incipiente no Brasil. Estudos apontaram que é baixo o volume negociado nos mercados futuros brasileiros (LEÃO *et al*, 2013). Relataram também que não haveria no Brasil uma cultura de *hedge* (LIEVENBRÜCK; SCHMID; 2014). De forma geral, as principais empresas do agronegócio brasileiro não praticam *hedge* para o risco de preços.

Especificamente para as principais empresas da sojicultura do Centro-Oeste brasileiro, uma alternativa para uso de mercados futuros seria o contrato de soja da Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros do Estado de São Paulo - BM&FBOVESPA. Entretanto, apesar de registrar eficiência em um portfólio gerenciado com *hedge* simultâneo (SOUZA; 2010), os baixos volumes de negociação podem ser um fator a desestimular o uso, conforme Margarido, Oliveira e Souza (2006) e Leão *et al* (2013). Ainda, Souza (2010) enunciou a possibilidade de usar o contrato de opções de soja da Chicago Mercantile Exchange - CME Group, para prever a volatilidade dos preços físicos da soja de Rondonópolis (MT).

Em adição, há que examinar o desempenho econômico-financeiro das principais empresas do agronegócio brasileiro. Um dos problemas pode ser a falta de transparência do setor, que apesar de inscrever 22,5% do PIB nacional em 2013, em faixa que vai de 22 a 27% desde 2000, inscreveu apenas 31 das 551 empresas com ações negociadas na BM&FBOVESPA, ou 5,6% (CEPEA, 2014; BM&FBOVESPA, 2014). Em particular, apenas três empresas listadas demonstraram algum vínculo à cadeia da soja, a Monsanto, a SLC Agrícola e a V-Agro. Como consequência, há uma lacuna de transparência em relevante setor do agronegócio brasileiro, pois destacados agentes não publicam os Demonstrativos Contábeis em meios acessíveis, como os *websites*, onde se apreciariam os resultados pelas seções de Relações com Investidores.

Por isso, a maior parte das análises setoriais de desempenho econômico-financeiro apreciaram dados de empresas com ações negociadas na BM&FBOVESPA, devido à acessibilidade dos dados. Como exemplo, há os trabalhos de Schnorrenberger *et al* (2014), Oro, Manfroi e Toledo Filho (2013), Degenhart *et al* (2014) e Neves Júnior *et al* (2012). Para o setor agroindustrial, a análise de Almeida e Macedo (2010) limitou-se aos dados arrolados pelo anuário Maiores & Melhores da revista EXAME de 2006 e 2007. E Diel *et al* (2014) limitaram-se às empresas agroindustriais listadas na BM&FBOVESPA, comparando-as com as não-agroindustriais.

Contudo, é possível localizar os Demonstrativos em Diários Oficiais, cumprindo a Lei das Sociedades Anônimas. Apesar de não aplicar a transparência das apresentações em *websites* e reuniões públicas de acionistas, é possível usar os documentos para análise de indicadores. Nesse caso, complementa-se o procedimento pela análise qualitativa das notas explicativas.

Portanto, diante da linha empírica proposta por revisões de literatura em mercados futuros agropecuários, (CHEN; LEE; SHRESTHA, 2003; GARCIA; LEUTHOLD; 2004;

COSTA *et al*, 2013) e trabalhos empíricos de análise de desempenho econômico-financeiro das empresas do agronegócio brasileiro (MOROZINI, 2005, 2006; ALMEIDA; MACEDO, 2010; DIEHL *et al*, 2014; MORAIS *et al*, 2013), identificou-se a problemática de pesquisa do presente trabalho.

1.1 Problema de pesquisa

Qual é o cenário da sojicultura brasileira, especificamente quanto à efetividade de *hedge* dos contratos futuros e ao desempenho econômico-financeiro dos produtores?

1.2 Objetivo geral

Para o presente estudo identificou-se, como objetivo geral, analisar a cadeia sojicultora do Centro-Oeste brasileiro quanto às estratégias de *hedge* para risco de preços e o desempenho econômico-financeiro das principais empresas da cadeia produtiva.

1.3 Objetivos específicos

Em conformidade ao objetivo geral, arrolaram-se os objetivos específicos:

- (i) Calcular a efetividade de *hedge* dos contratos futuros de soja negociados no CME Group com vencimento em março, para o período de 2004 a 2013;
- (ii) Comparar a eficiência das principais empresas, classificando-as em *ranking*; e,
- (iii) Examinar o desempenho econômico-financeiro pela análise qualitativa das notas explicativas.

1.4 Justificativas

A pesquisa expressa relevância prática e acadêmica. Há que relatar as justificativas, compreendendo a dualidade do problema de pesquisa.

Assim, o cálculo da efetividade de *hedge* de preços à soja do Centro-Oeste, o primeiro objetivo específico, justifica-se porque há relevantes trabalhos empíricos demonstrando a aplicabilidade das razões ótimas a diversas praças e produtos. Quanto ao Centro-Oeste, entretanto, não há investigações abrangentes das principais praças de cada estado usando os quatro principais métodos de construção de portfólios. Ou seja, os trabalhos localizados inscreveram limitações de método, período ou amostra, como Caminha e Dias (2010), Moreira (2011), Garcia *et al* (2013).

Ainda, é necessário analisar o aspecto do risco de preços para beneficiar a sociedade. A volatilidade dos mercados, nítida diante de problemas ambientais e da integração internacional, pode prejudicar os produtores, em caso de quedas abruptas de preços, ou os compradores, em caso de altas abruptas dos preços. Em cadeias sofisticadas, agentes atuam em diferentes pontos da cadeia. Além de produtores, há fornecedores, financiadores, governos e consumidor final. Definir o contrato correto e o melhor método de razão ótima integra solução para mitigar os riscos com nível de custo-benefício favorável aos agentes.

Quanto à análise de desempenho das principais empresas da cadeia produtora, o segundo e terceiro objetivos específicos, sublinha-se que a justificativa para o presente trabalho é o ineditismo em arrolar as Demonstrações Contábeis em Diários Oficiais. Os trabalhos localizados limitaram-se a usar dados de acesso imediato, oriundos de periódicos de circulação em massa, como o anuário da revista EXAME, ou de bancos de dados financeiros, como Economática e Bloomberg. Então, as análises anteriores foram limitadas, não explicaram as causas dos desempenhos.

Também, a investigação dos demonstrativos deve beneficiar sociedade. Os agentes que se relacionam com as principais empresas do setor poderão compreender em mais detalhes, com informações para tomar decisões. Poderá ser uma fonte para investidores compararem as estratégias ou mesmo novos concorrentes avaliarem a entrada no setor, propiciando maior dinamismo ao mercado. Ainda, governo e órgãos reguladores poderão ajuizar acerca da lacuna de *disclosure* em um setor representativo da economia do país, da dependência em relação a matrizes estrangeiras e das oportunidades e possibilidades para prestar ao mercado brasileiro investimentos por meio da bolsa de valores nacional.

1.5 Organização do estudo

O presente trabalho organiza-se em cinco capítulos. Após a introdução, no capítulo dois há a “Revisão de literatura”, com as principais referências acerca dos mercados futuros agropecuários padronizados e das análises de índices de desempenho econômico-financeiros. O capítulo três contém a seção “Metodologia e dados”, explicando os métodos de construção de portfolios aplicáveis aos contratos futuros agropecuários, os principais índices de desempenho econômico-financeiros, a análise envoltória de dados e o ROA DuPont. O capítulo quatro contém a seção “Discussão dos resultados”, demonstrando os resultados alcançados para responder ao problema de pesquisa. Por fim, o capítulo cinco nomeia-se “Resumo e conclusões”, apresentando as conclusões do trabalho, as respostas ao problema e objetivos de pesquisa, além de propostas a trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A seguir, relatam-se pesquisas empíricas que contribuíram para o tema do presente trabalho. Em resumo, quanto à análise de *hedge*, a esclarecer as premissas para o primeiro objetivo específico, registra-se que a literatura é farta nos E.U.A., sendo os métodos de razão ótima o tema a analisar, visto que a efetividade dos contratos futuros negociados foi suficientemente validada. No Brasil, diante de escassa literatura, ainda há que calcular a efetividade dos contratos, escolhendo o contrato da BM&FBOVESPA ou do CME Group para *hedge*.

Em seguida, quanto aos fundamentos para examinar o desempenho econômico-financeiro, a explicar as premissas para o segundo e terceiro objetivos específicos, compreende-se que não há consenso quanto os índices a usar. No Brasil, a questão relevante foi avaliar a capacidade explicativa e preditiva dos índices para valor de mercado das empresas. Também, há poucas contribuições empíricas quanto ao desempenho das empresas do agronegócio brasileiro.

2.1 Os mercados futuros e as estratégias de *hedge*

No presente tópico explicam-se os fundamentos e premissas dos mercados futuros, esclarecendo o contexto da estratégia para mitigar risco que o presente trabalho está a analisar, em conformidade ao primeiro objetivo específico, que é o cálculo da razão ótima de exposição da soja do Centro-Oeste brasileiro ao contrato futuro de soja negociado no CME Group.

Em suma, a partir de Hull (2008), os fundamentos dos mercados futuros propõem soluções para mitigar risco financeiro. Para tanto, há negociações de produtos no mercado financeiro tendo como base um mercado ativo subjacente, que pode inscrever qualquer

atividade econômica. O mercado ativo subjacente pode ser um produto agropecuário, títulos de dívida pública, metais preciosos, índices de preços, taxas de câmbio, etc.

Empregando como objetivo a proteção contra o risco ou busca por retornos, os agentes podem usar produtos de operações estruturadas não negociadas em bolsa de valores, no mercado *over-the-counter*, praticando negociações com contratos a termo ou opções. As operações no mercado *over-the-counter* ocorrem quando um produtor ou comprador de uma mercadoria antecipa a operação à vista usando um agente financeiro, constituindo as condições a cada operação. As condições, por flexíveis, podem expressar operações complexas, usando quaisquer variáveis, como meteorológicas, constituindo as opções exóticas.

Em outro ponto, há os contratos futuros padronizados. As negociações ocorrem em bolsas de valores, que formulam as condições padronizadas do contrato, como produto subjacente, qualidade do produto, origem do produto, unidade de negociação e data de vencimento, ou entrega. Na operação, a Bolsa de Valores presta intermediação direta entre o comprador e o vendedor do contrato.

Em comparação, Williams (2001) relatou as vantagens dos mercados futuros padronizados, comercializados em bolsa de valores. Entre outras, apontou os efeitos alocativos, os reduzidos custos de transação, a capacidade de reverter as posições e a redução da volatilidade dos preços à vista.

Entretanto, segundo Hull (2008), o mercado *over-the-counter* inscreveu volume de negociação superior aos mercados futuros padronizados. Em 2007, os produtos do mercado *over-the-counter* registraram volumes de negociação superiores a US\$ 500 trilhões, enquanto os contratos futuros padronizados não expressaram mais de US\$ 100 trilhões de volume negociado. Por isso, pesquisas acadêmicas apreciam diversas questões a respeito do tema.

Apesar dos mercados futuros serem um fenômeno antigo, remetendo ao mercado chinês de arroz do século XV, as pesquisas acadêmicas são recentes. Segundo Williams (2001), iniciaram no século XX com Keynes (1923, 1930), Irwin (1935, 2001), Kaldor (1939), Dow (1940), Blau (1944), Working (1933, 1948, 1953, 1960, 1962), Hicks (1946) (2001), entre outros. De forma simplificada, a operacionalização consiste em antecipações de compra e venda de produtos padronizados de forma que os operadores evitem as oscilações de preço em determinado período (HULL, 2008).

No início, o enfoque dos estudos era estimar os motivos pelos quais os participantes operavam os mercados futuros. Segundo Williams (2001), os trabalhos de Keynes (1923) e Hicks (1946) julgaram ser a transferência de risco a principal motivação para uso dos mercados futuros, como a diferença entre os preços físicos e futuros, a chamada base, sendo um prêmio que as principais empresas pagavam para os especuladores assumirem o risco. Outros, como Working (1933, 1948, 1953, 1960, 1962), apontaram que a base resultaria de custos como armazenagem e transporte, e, portanto haveria espaço para os próprios produtores obterem retorno com as operações no mercado futuro.

Contudo, registrou-se que o *hedge*, a proteção contra o risco de flutuações nos preços, é a operação fundamental de qualquer mercado futuro (WILLIAMS, 2001). Pesquisas aplicadas validaram a potencial eficiência dos contratos futuros para *hedge* (EDERINGTON, 1979; TELSER, 1981; STEIN, 1961; WILLIAMS, 2001). Em síntese, para evitar o risco, um produtor pode vender o total da produção no mercado futuro. Por outro lado, para lucrar o agente assume ou evita a exposição, e ainda equilibra a aversão ao risco e a busca pelo retorno *hedgendo* parte da produção, analogamente à teoria do portfólio de Markowitz (1952).

Nesse contexto, expressa-se a questão analisada pelas pesquisas em mercados futuros agropecuários, qual seja, estimar a parcela da posição que os agentes deveriam negociar nos mercados futuros para *hedgear* os estoques, minimizando os riscos e maximizando os

retornos. Em outras palavras, qual a razão ótima de *hedge* para efetividade máxima do portfólio. (EDERINGTON, 1979). Aplica-se então a teoria do portfolio de Markowitz (1952) aos mercados futuros de *commodities*, conforme Johnson (1960) e Stein (1961).

Então, o portfolio empregaria diversas relações entre os preços à vista e futuro. Para o presente trabalho, empregou-se a percepção de efetividade de *hedge* (CASTELINO, 1992; SOUZA, 2013), sinônimo de eficiência de *hedge* (PENNING; MEULENBERG, 1997; SOUZA, 2013). O *hedge* aponta efetividade quando o portfolio *hedgado* expressa variância 80% inferior ao portfolio não *hedgado* (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2005; BUNEA-BONTAS, 2005; CFC, 2009).

De forma sintética, Garcia e Leuthold (2004) identificaram três diferentes abordagens na aplicação da teoria do portfolio aos mercados futuros para o cálculo da razão ótima de *hedge*. A incondicional formulava o *hedge* ótimo com regressões dos preços à vista e futuros. Myers e Thompson (1989) condicionavam as regressões ao conteúdo informacional das defasagens de preços à vista, futuros e da base. A terceira empregava correções de erros na cointegração entre os preços à vista e futuros quando da presença de raiz unitária. Lien (1996) assumia que a razão ótima variava no tempo, considerando as defasagens das variâncias condicionais e das covariâncias em modelos M-GARCH.

Também, Chen, Lee e Shrestha (2003) organizaram as teorias de *hedge* em três linhas, a estática, a dinâmica e a composta por alternativas de investimentos. As abordagens estáticas empregavam razão imutável no tempo, considerando risco, com a variância mínima, risco e retorno, com a variância média, ou taxas básicas de juros, com o índice *Sharpe*. As abordagens dinâmicas definiam razões ótimas de *hedge* variáveis no tempo, podendo variar em um período ou mais pela razão entre covariância e variância. As abordagens com alternativas de investimento consideravam aplicações da parcela sem *hedge* em outros investimentos.

Assim, os trabalhos conceituais e empíricos apontaram evoluções em econometria, validando a aplicação da teoria do portfólio ao *hedge* com contratos futuros, particularmente usando soja norte-americana. Por exemplo, Bera, Garcia e Roh (1997) registraram como inapropriados os modelos da abordagem estática para *hedge* da soja norte-americana. Aplicaram modelos dinâmicos B-GARCH com coeficiente autorregressivo randômico e identificaram maior efetividade, com queda na variância do portfólio.

Entretanto, Park e Jei (2010) aplicaram modelo semelhante, o B-GARCH com correlação condicional dinâmica, para analisar a efetividade dos contratos de soja e milho negociados em Chicago, no período de 1997 a 2001. Apontaram que a razão ótima poderia inscrever a volatilidade e em consequência perder efetividade. Localizaram-se resultados ambíguos também no mercado brasileiro, com oportunidades para futuras pesquisas.

2.2 Estratégias de *hedge* com contratos futuros no mercado brasileiro

A literatura sobre *hedge* de soja no Brasil é escassa. Existem poucas pesquisas sobre o tema. Especificamente quanto ao *hedge* da soja no Centro-Oeste identificaram-se poucos estudos.

Entre os estudos arrolados identificaram-se três linhas de conclusões. Uma registrou a efetividade dos contratos de soja da BM&FBOVESPA, superior aos contratos do CME Group, outros traçaram estratégias eficientes. Em contraste, outros autores expressaram motivos para usar o contrato do CME Group em Chicago. Em outra linha explicou-se o baixo uso de contratos futuros pelos sojicultores brasileiros.

Quanto ao baixo uso de instrumentos de *hedge* pelos sojicultores brasileiros, as pesquisas marcaram exposição ao risco dos preços da soja. Nesse sentido, Silva, Sáfyadi e Castro Júnior (2005), usaram modelagem ARCH para examinar a volatilidade dos retornos dos preços à vista da soja no período de 1957 a 2002. Inscreveram que a alta volatilidade

justificava constituir políticas para estimular o uso de instrumentos de *hedge* pelas principais empresas da cadeia.

De forma geral, Borsato, Nonato e Pimenta (2013) entrevistaram agentes de diversas culturas em diferentes regiões, identificando o excesso de confiança como o principal motivo para os produtores não empregarem operações de *hedge* na comercialização das colheitas. De forma específica, Tura e Ahlert (2010) entrevistaram agentes da soja de Alto Jacuí (RS) e relataram que preferiam o mercado a termo aos mercados futuros por falta de conhecimento, por não entenderem os termos técnicos.

Em termos semelhantes, Mühlen, Cezar e Costa (2013) entrevistaram agentes de Maracaju (MS) e registraram a necessidade de assessoria técnica de profissionais confiáveis. Também Moraes, Cezar e Souza (2011) entrevistaram agentes de Rio Verde (GO) e expressaram a falta de divulgação dos mercados futuros e desconfiança, cuja relação direta com as corretoras era incipiente. Souza Júnior (2006) ainda apontou o baixo nível de escolaridade das principais empresas de Sinop (MT) e Lucas do Rio Verde (MT).

Em outro ponto, examinou-se a eficiência do contrato futuro de soja negociado na BM&FBOVESPA. Destacadamente, Souza (2010) analisou a estratégia de *hedge* estático de mínima variância simultâneo de preços e câmbio à produção de Rondonópolis (MT) com contrato de soja da BM&FBOVESPA, com dados de 2004 a 2009. Testou o modelo com simulações de Monte Carlo, concluindo que a estratégia com *hedge* era mais eficiente que a estratégia sem *hedge*.

De forma análoga, Weeks e Bellinghini (2011) validaram a estratégia traçada por Souza (2010) para a soja comercializada em Paranaguá (PR) no período de 2004 a 2011. Definiram horizontes de 180, 150 e 120 dias, avaliando que a decisão de *hedgear* era mais eficiente que a decisão de não *hedgear*, com redução do risco em 67% no horizonte de 180 dias.

Em adição, outros estudos preferiram o uso do contrato de soja da BM&FBOVESPA ou descartaram o uso do contrato do CME Group em Chicago. Por exemplo, Tonin, Tonin e Tonin (2008) examinaram dados físicos da soja em Maringá (PR) e Paranaguá (PR) e futuros da BM&FBOVESPA e do CME Group Chicago de 2003 a 2008, com periodicidade semanal. Aplicaram modelo em primeira diferença defasado proposto por Myers e Thompson (1989) para calcular a efetividade e a razão ótima de *hedge*. Identificaram maior eficiência dos contratos da BM&FBOVESPA para redução do risco de preço.

Ainda, Rocha *et al* (2010) apontaram conclusões semelhantes. Traçaram *hedge* estático com variância mínima usando o contrato da BM&FBOVESPA para a soja comercializada em Paranaguá de 2005 a 2006, estimando efetividade de 46% e uma razão ótima de 65%. Em intervalo de tempo semelhante, de 2006 a 2008, Bortolon (2008) apontou eficiência do contrato BM&FBOVESPA para *hedge* com trava dos preços para mitigar risco de preços das principais empresas do norte do Rio Grande do Sul.

Na mesma linha, Silva e Sonaglio (2010) avaliaram a efetividade do contrato de soja da BM&FBOVESPA para *hedge* da produção de Dourados (MS) com análise dos retornos, usando dados das safras de 2005 a 2008. Concluíram que o contrato era efetivo, com retorno bruto maior para os *hedgers* de posição comprada.

Por fim, Medeiros, Cunha e Wande (2013), estimaram a razão ótima de *hedge* para a soja de Sorriso (MT) e Rio Verde (GO). Aplicaram mínimos quadrados ordinários para calcular a razão ótima de *hedge* estático de variância mínima, com dados de 2005 a 2010. Validaram o modelo de Myers e Thompson (1989) com defasagem de preços futuros, registrando 69% de razão ótima e 53% de efetividade, para Sorriso (MT), e 54% de razão ótima e 42% de efetividade, para Rio Verde (GO).

Por outro lado, alguns estudos identificaram a superioridade do contrato do CME Group em relação ao da BM&FBOVESPA. Apontou-se como principal motivo o baixo

volume dos negócios operados na bolsa brasileira, que pode dificultar a reversão de posições pelas principais empresas (MARGARIDO; OLIVEIRA; SOUZA, 2006; LEÃO *et al*, 2013).

No sentido de validar o uso do contrato de soja do CME Group, há estudos para regiões específicas. Guerra *et al* (2010) examinaram preços da soja de Tupanciretã (RS) de 2004 a 2010 para analisar a efetividade do contrato da BM&FBOVESPA. Calcularam a razão ótima com modelo próprio, derivado de Myers e Thompson (1989), registrando resultados não satisfatórios para a efetividade, com 22% de efetividade a uma razão ótima de 14%.

Da mesma forma, Margarido, Oliveira e Souza (2006) aplicaram a teoria do portfolio com análise de cointegração de Johansen (1988) para analisar a efetividade do contrato de soja BM&FBOVESPA em operações de venda com horizontes de dois meses para a soja comercializada em Barreiras (BA) de 1996 a 2000. Os resultados apontaram a não efetividade do contrato, com 49% de efetividade a 77% de razão ótima.

Em adição, Chiodi *et al* (2005) compararam a efetividade do contrato de soja BM&FBOVESPA com do CME Group para a soja comercializada em Cascavel (PR) e Sorriso (MT) de 2003 a 2004. Calcularam a razão ótima por meio de mínimos quadrados ordinários. Os resultados favoreceram o uso do contrato da BM&FBOVESPA pelas principais empresas de Cascavel (PR) e do contrato do CME Group pelas principais empresas de Sorriso (MT).

Outros estudos descartaram o uso do contrato da soja da BM&FBOVESPA. Borella (2004) apreciou a estratégia traçada pela Cooperativa Triticola Mista do Alto Jacuí (RS) usando testes de disparidades de preços e diferenças de médias de preços dos mercados *spot*, a termo e futuros. A estratégia usou somente o contrato de soja do CME Group e mostrou-se efetiva.

Ainda em termos de uma região específica, Souza Júnior (2006) analisou a efetividade do contrato de soja do CME Group para *hedge* da soja de Sinop (MT) e Lucas do Rio Verde

(MT) comercializada de 2000 a 2005. Aplicou a teoria do portfólio com método de mínimos quadrados ordinários e identificou efetividade de 47% do contrato do CME Group.

De forma mais geral, Martins e Aguiar (2004) analisaram a efetividade do contrato de soja do CME Group para diversas praças. Registraram níveis de efetividade para os vencimentos em julho e agosto. Posteriormente, Maia e Aguiar (2010) traçaram estratégias de *hedge* com o contrato de soja do CME Group para diversas regiões brasileiras considerando apenas as oscilações na base. Concluíram que para cada praça havia diferentes oportunidades de ganho com contratos de diferentes vencimentos.

Enfim, registrou-se que não há consenso quanto à escolha do contrato da BM&FBOVESPA ou do CME Group em Chicago para operações de *hedge* para a soja brasileira. Assim, o demonstra-se ineditismo do presente trabalho por analisar período extenso, de 2004 a 2013, por usar vários dos modelos de razão ótima de *hedge*, e por examinar as praças de soja relevantes de cada estado do Centro-Oeste.

2.3 Índices de desempenho econômico-financeiro e análises setoriais

No presente tópico, esclarecem-se as premissas e o estado da arte da literatura acadêmica referente ao segundo e terceiro objetivos específicos, validando a análise econômico-financeira.

Como ciência de informação, a Contabilidade propôs sistemas e métodos a subsidiar a tomada de decisão de quaisquer interessados no desempenho de uma entidade. Sobremaneira, os instrumentos usados são os índices de desempenho econômico-financeiro, calculáveis a partir das Demonstrações Contábeis, que são documentos públicos, com estrutura determinada e periodicidade definida, que evidenciam a evolução e situação patrimonial de uma entidade.

Na verdade, o cálculo dos índices, como qualquer decisão econômica, é usado com liberdade, e as contribuições acadêmicas registram variadas propostas a respeito. Segundo Marion (2010), há que apreciar o sistema empresa de forma holística, esquematizando os índices no tripé liquidez-endividamento-rentabilidade. Em certo consenso, Assaf Neto (2012) e Matarazzo (2010) organizaram os índices na seguinte classificação:

I - Índices de estrutura de capital: Seriam os capazes de explicar as formas de obtenção e aplicação de recursos da empresa. Entre os principais, há o índice de Participação de capital de terceiros, a razão entre o Passivo Exigível e o Patrimônio Líquido, o índice de Composição do endividamento, que é a razão entre as Exigibilidades de curto prazo e as Exigibilidades totais, o índice de Imobilização do Patrimônio Líquido, a razão entre Ativo Permanente e Patrimônio Líquido, e a Imobilização dos recursos não-correntes que é a razão entre o Ativo Permanente e a soma entre o Patrimônio Líquido e as Exigibilidades de Longo Prazo. Como avaliação, classificam-se como índices do tipo “quanto menor, melhor”.

II - Índices de liquidez: Seriam os capazes de relatar a capacidade de a empresa honrar os compromissos. Entre os principais, há o índice de Liquidez Geral, sendo a razão entre os Ativos totais e as Exigibilidades totais, a Liquidez Corrente, que é a razão entre os direitos e bens realizáveis a curto prazo e as exigibilidades de curto prazo, a Liquidez Seca, que é a razão entre as Disponibilidades e as Exigibilidades de Curto Prazo. Para a análise, são índices do tipo “quanto maior, melhor”.

III - Índices de rentabilidade: Seriam os aptos a demonstrar a capacidade de a empresa gerar resultados. Entre os principais, enumeram-se o Giro do Ativo, que é a razão entre as Receitas Líquidas e os Ativos Totais, a Margem Líquida, que é a razão entre os Lucro Líquido e as Vendas Líquidas, Rentabilidade do Ativo, que é a razão entre o Lucro Líquido e os Ativos Totais, e a Rentabilidade do Patrimônio Líquido, que é a razão entre o Lucro Líquido e o Patrimônio Líquido. Classificam-se como do tipo, “quanto maior, melhor”.

Partindo da perspectiva holística, diferentes tipos usuários da informação contábil podem aplicar os critérios de avaliação de diversas formas. Por exemplo, apesar de avaliar os índices de liquidez como do tipo “quanto maior, melhor”, um financiador não julgaria benéfico um excessivo índice de liquidez imediata, que demonstraria falta de aplicação dos recursos na atividade-fim da empresa (MARION, 2009).

De forma semelhante, embora haja consenso quanto ao índice de Imobilização do Patrimônio Líquido ser do tipo “quanto menor, melhor”, há ocasiões em que elevadas aplicações em Ativo Imobilizado passa ser coerente com a estratégia da empresa, a fim de propiciar geração de receitas.

Ainda, quanto à rentabilidade e lucratividade, além de avaliar margens elevadas de forma favorável, há que examinar a sustentabilidade da lucratividade, analisando se seria consequência de fatores estruturais, como elevados preços e volumes e reduzidos custos, ou conjunturais, como o Resultado Financeiro ou o Não Operacional. Assim, há que compreender as peculiaridades do setor e das estratégias da empresa, articulando a análise dos índices em conjunto à análise qualitativa das Notas Explicativas.

Áreas específicas, como as análises de instituições financeiras, inscreveram conceitos próprios. Por exemplo, Miranda (2008) enunciou os índices recomendados pelo *Federal Financial Institutions Examination Council*, órgão do Banco Central norte-americano e pelo FMI, o Fundo Monetário Internacional. Além dos índices enumerados acima, os órgãos também propuseram índices para coberturas de riscos, para demonstrar a distribuição dos créditos, os resultados da intermediação e a exposição líquida a moeda estrangeira.

Dada a liberdade de aplicação dos índices, pesquisas estimaram a utilidade dos índices, indicando os índices mais ou menos eficientes para explicar a criação de valor das empresas e geração de retornos. Assim tem sido desde trabalhos clássicos, como os de Lev e

Thiagarajan (1993), Dechow (1994) e Beneish, Lee e Tarpley (2001). Nesse sentido, contribuiu a facilidade de manipular dados com *softwares* e bancos de dados particulares.

Dessa forma, muitos trabalhos reuniram as informações disponibilizadas pelas empresas de capital aberto, como Benedicto *et al* (2014), que analisaram o desempenho das empresas listadas na BM&FBOVESPA de 2008 a 2012, usando análise multivariada. Também, Vieira *et al* (2013) aplicaram modelo de Dados em Painel para analisar o desempenho das empresas do setor agroalimentar da BM&FBOVESPA para o período de 1999 a 2009. Schnorrenberger *et al* (2014) analisaram os índices de estrutura de capital de empresas dos setores de Bens Industriais, Consumo Cíclico e Materiais Básicos, listadas na BM&FBOVESPA, no período de 1988 a 2011. Oro, Manfroi e Toledo Filho (2013) investigaram a relação entre o custo e retorno do capital próprio de 26 empresas listadas na BM&FBOVESPA de 2006 a 2010. E Degenhart *et al* (2014) calcularam índices de 13 companhias de Tecnologia da Informação e Telecomunicações listadas na BM&FBOVESPA para analisar se, de 2008 a 2012, houve relação entre o desempenho nos índices econômico-financeiro e o desempenho das ações.

Contudo, a abordagem de estimar os índices mais eficientes para tomada de decisão tem ignorado o comportamento individual das empresas. Para esse propósito, os trabalhos apreciaram a nível superficial. Por exemplo, Almeida e Macedo (2010) nomearam, com base nos índices econômico-financeiros, as melhores empresas agroindustriais da BM&FBOVESPA de 2006 e 2007. Com objetivo semelhante, Diel *et al* (2014) traçaram o *ranking benchmark* das melhores empresas da BM&FBOVESPA de 2008 a 2011, comparando as agroindustriais com as não-agroindustriais. Também, Neves Júnior *et al* (2012) selecionaram as melhores empresas de construção civil listadas na BM&FBOVESPA nos anos de 2009 e 2010.

Adicionalmente, Silva *et al* (2013) analisaram o desempenho econômico financeiro das sociedades de economia mista do Estado do Amazonas, usando dados de 2008 a 2012. Conforme os índices tradicionais de estrutura de capital, liquidez e rentabilidade, relataram que das três empresas, a Cosama apresentava situação de insolvência, a Ciama, razoável liquidez e baixa rentabilidade, e a Prodam, situação favorável nos três aspectos. Estimaram que a Prodam inscreveria vantagens pelo monopólio da prestação de serviços de Tecnologia de Informação ao Poder Executivo estadual.

Ainda, Morais *et al* (2013) avaliaram a administração financeira de curto prazo dos principais *agentes* do setor siderúrgico brasileiro, a CSN S.A. e a Gerdau S.A, para o período de 2010 a 2012. Apontaram que a Gerdau registrou reduzida liquidez, e altos custos de produção afetaram a lucratividade e rentabilidade, propiciando que, em comparação, a CSN expressasse administração financeira de curto prazo mais eficiente.

A saber, o presente trabalho praticou em maior profundidade o propósito de investigar o comportamento das principais empresas. Para tanto, as Notas explicativas prestariam informações importantes. Quanto às empresas da presente amostra, recorda-se que o agronegócio inscreveu apenas 3,5% do total das empresas de capital aberto na BM&FBOVESPA, dramatizando maior necessidade de *disclosure* e investigação.

A subseção seguinte traça o perfil das empresas da amostra. Usaram-se como fonte pesquisas acadêmicas e informações publicadas pelas empresas nos *websites*.

2.4 Campo de pesquisa - amostra

Na presente revisão de literatura, há que nomear características peculiares das entidades da amostra usada para os segundo e terceiro objetivos específicos. De forma geral, ressalta-se que somente uma empresa, a SLC Agrícola, praticou abertura de capital na BM&FBOVESPA. A Cargill e a Bunge inscreveram relevante exposição ao consumidor final,

no varejo. A Louis Dreyfus e a Caramuru empregaram exposição a outros setores, como frutas cítricas e biodiesel. Coamo e CVale eram as únicas cooperativas. E, o AMaggi experimentou o maior nível de exposição à sojicultura do Centro-Oeste.

Em mais detalhes, cabe relatar os trabalhos anteriores que apreciaram as instituições que compõem a amostra referente aos segundo e terceiro objetivos específicos. A literatura é escassa. Em particular, há poucos trabalhos com abordagem de ciências sociais aplicadas. Por isso, para caracterizar a amostra, recorreu-se às informações dos *websites* e das Demonstrações Contábeis.

2.4.1 ANDRÉ MAGGI PARTICIPAÇÕES S.A.

De início, descrevem-se as características do André Maggi Participações S.A. (Grupo Amaggi, Amaggi Participações ou Amaggi) usando as Demonstrações Contábeis. A publicação de 2014 informa que o Grupo, sediado em Cuiabá - MT, opera controladas e coligadas em nove estados, em todas as regiões do Brasil. Como componentes do Grupo, os principais investimentos são a Amaggi Importação e Exportação Ltda. e a Agropecuária Maggi Ltda.. A Amaggi Importação e Exportação Ltda. tem a exportação de soja como atividade principal, além da importação de fertilizantes e beneficiamento dos grãos. A Agropecuária Maggi Ltda., atua na produção e comercialização de grãos e sementes.

De forma secundária, o Amaggi Participações investiu em outras empresas, posicionando-se no *agrobusiness* brasileiro, com prioridade às atividades de logística. Constituiu a Hermosa Navegação da Amazônia S.A., para prestar serviços de transporte, armazenamento e transbordo de grãos às empresas do Grupo, aproveitando das hidrovias do Madeira e do Amazonas. Também constituiu a Navegações Unidas Tapajós Ltda., para o aproveitamento econômico do Rio Tapajós, em aliança com a Bunge. E aliou-se à Louis Dreyfus para comercialização e prestação de serviços agrícolas na Bahia, com a Amaggi &

LD Commodities S.A. e para serviços logísticos no Maranhão, com a Amaggi e LDC Terminais Portuários.

Em outro ponto de vista, quanto à literatura acadêmica, localizaram-se poucos estudos a respeito do Grupo AMAGGI. As contribuições pertencem, em maior número, ao campo das Ciências Humanas, aplicando métodos subjetivos para as avaliações. Dramatizaram a responsabilidade do Grupo AMAGGI por danos sociais e ambientais nas regiões em que atuava, e expressaram a influência política dos controladores do Grupo. Em menor número, localizaram-se pesquisas aplicadas, que analisaram aspectos gerenciais, gestão do conhecimento, da logística e responsabilidade social.

Inicialmente, Silva (2000) narrou, em tom caudatório, a trajetória empreendedora do Sr. André Maggi ao fundar o Grupo AMAGGI, desde o casamento e emigração do Rio Grande do Sul. Recordou o estabelecimento no oeste paranaense, no então território do Iguacu, com a atividade madeireira, até a constituição e expansão do Grupo AMAGGI, com as primeiras aquisições de terra na Amazônia e no Cerrado. Sublinhou o caráter pioneiro do fundador, e a presença da atividade política do maior grupo agroindustrial brasileiro desde o nascimento.

Contudo, Bickel, Hausmann e Vöcking (2005) e Stickler e Almeida (2008) investigaram as atividades do Grupo no Cerrado e na Amazônia, ajuizando responsabilidade, ainda que indireta, por danos ambientais e sociais que a sojicultora marcaria nas regiões. À época, relatou-se que fornecedores do Grupo empregavam mão-de-obra escrava e não praticavam leis ambientais. Especificamente, criticaram o financiamento que o Banco Mundial e outras instituições internacionais prestaram ao AMAGGI. Para casos semelhantes, Stickler e Almeida (2008) propuseram maior monitoramento e transparência dos órgãos financiadores, medidas para melhoria da atuação governamental, regulação e participação da população envolvida.

A seguir, formulou-se sequência de estudos que usaram premissas e conceitos comuns à Geografia e Ciências Políticas para explicar as consequências sociais das atividades do Grupo. Dessa forma, Silva (2008), em contraste ao estudo de Silva (2000), descreveu o crescimento da agroindústria sojicultora em áreas do bioma Amazônico e fronteiriças. Explicou que as principais empresas do setor partilhavam o domínio da região constituindo territórios, baseando em pontos como lavoura, armazéns, cidades, portos, hidrovias, ferrovias, etc. Especificamente quanto ao Grupo AMAGGI, o artigo taxou a responsabilidade quanto à expansão da sojicultura na fronteira noroeste do Mato Grosso, a partir da Chapada dos Parecis, com impactos ao sul do Amazonas e na fronteira norte e nordeste do Mato Grosso. Sem detalhar os dados, o autor criticou os danos sociais, políticos e ambientais das atividades do Grupo AMAGGI e semelhantes. Reconhecendo a dificuldade de responsabilizar as empresas de forma direta, estimou responsabilidade indireta, pelos meios de fomento. Por fim, propôs a “mobilização” dos “Povos da Floresta” e dos “Povos do Cerrado” para atuar de forma antagônica às atividades das principais empresas da sojicultura brasileira, além de debates acadêmicos e políticos. Todavia, não definiu os métodos e termos que condicionariam os debates.

Em outra linha, a escassez de pesquisas aplicadas marca a possibilidade de constituir contribuições relevantes. De início, registrou-se o trabalho de Loto e Lopes (2005), que descreveram as alternativas e perspectivas futuras para a logística do escoamento da produção da soja do Mato Grosso. Sublinharam que os investimentos do Grupo AMAGGI nos terminais portuários de Porto Velho-RO e Itacoatiara-AM, para usar o Rio Madeira como hidrovia, marcavam êxito econômico e social, pois a operação agregava valor à cadeia ao escoar a soja com fretes mais baratos, pagos à empresa do próprio Grupo, e também criava empregos, em benefício à economia das regiões. O caso ilustrou que investimentos logísticos em Santarém-PA e São Luís-MA apontariam benefícios semelhantes.

Em sequência, Canan e Fonseca (2006) examinaram os sistemas de controle gerencial das unidades dos grupos AMAGGI e Bunge de Sinop-MT. Para tanto, coletaram informações públicas das empresas e também entrevistaram colaboradores de ambas. Concluíram que praticavam controle burocrático e por resultados, preservando a cultura organizacional das matrizes. Apesar de o porte e as atividades das empresas em Sinop-MT serem semelhantes, a ênfase do grupo Bunge, pelas raízes anglo-saxãs, era no controle por resultados, enquanto o AMAGGI, por ser empresa familiar com influências da cultura brasileira, tinha maior viés burocrático.

Por fim, Spitzeck e Chapman (2012) esclareceram as consequências socioambientais das atividades do Grupo AMAGGI. Usaram como referência a proposta de Porter e Kramer (2011) para estratégias de criação de valor compartilhado, que seriam formas das empresas constituírem retornos para os acionistas e para a sociedade, conforme as necessidades e os desafios. Especificamente, apreciaram a sócio-eco-eficiência das atividades das empresas BASF e AMAGGI, e da Fundação Espaço Eco. Traçaram diagramas para avaliar os impactos ambientais, usando indicadores baseados em parâmetros como consumo de matéria-prima, uso de energia, geração de resíduos, uso da terra e materiais tóxicos sociais e a eco-eficiência dos processos produtivos, desde a aquisição das matérias-primas até a distribuição dos produtos finais. Também analisaram documentos internos e públicos das entidades, além de entrevistas abertas com gestores e colaboradores. Avaliaram que as atividades das empresas criavam valor compartilhado, conforme a estratégia de “redefinir a produtividade na cadeia de valor”.

2.4.2 BUNGE ALIMENTOS S.A.

Segundo as informações que a empresa prestou nas Demonstrações Contábeis e no *website*, a Bunge Alimentos S.A. (Bunge) é a subsidiária brasileira da multinacional americana Bunge Limited, uma das maiores produtoras de alimentos do mundo. Fundada em 1818, na Holanda, escolheu White Plains, estado de Nova York, nos E.U.A., para sediar o *headquarter*. Ofertou ações na NYSE sob o código “BG”.

Na presente amostra foi, ao lado da Cargill S.A., a única que superou R\$ 20 bilhões de Vendas Líquidas. Atua na industrialização e comercialização de cereais e sementes, derivados e sucedâneos. A sede é em São Paulo, mas até 2012 informava apenas a atuação no município de Gaspar, em Santa Catarina.

De forma semelhante ao Amaggi, a Bunge também é um Grupo que inscreve a maior parte dos investimentos na empresa de produção e comércio de grãos, a Bunge International Commerce Ltd. E de forma secundária, em empresas de serviços logísticos, como o Terminal de Granéis do Guarujá S.A., a Rio Turia Serviços Logísticos Ltda. e a Navegações Unidas Tapajós Ltda., em aliança com o Amaggi, como se relatou anteriormente. Recentemente adquiriu a totalidade do capital social do Moinho Vera Cruz S.A., processadora de trigo do município de Santa Luzia - MG (BERGAMASCHI, 2010; MACHADO, 2014).

2.4.3 CARGILL AGRÍCOLA S.A.

A Cargill Agrícola S.A. (Cargill), com sede em São Paulo desde 1965, é a subsidiária brasileira da multinacional americana homônima, fundada em 1865 no estado americano de Iowa. A atuação no agronegócio nacional é ampla, compreendendo cereais e oleaginosas, como soja, açúcar, algodão e milho, e com elevado nível de verticalização, com comercialização produtos finais, como óleos, molhos e extratos. A principal empresa do grupo é a Cargill Agro Ltda., que comercializa e industrializa produtos agrícolas.

De forma semelhante às demais empresas, também constituiu subsidiárias para operar em logística e energia, como a *joint venture* Armazéns Gerais Cargill Ltda, que, em conjunto com a Louis Dreyfus, opera terminal exportador no Guarujá e a Cargill Transportes Ltda.. Também há a Cargill Comercializadora de Energia Ltda., que opera no comércio atacadista de energia elétrica, principalmente oriunda do etanol.

2.4.4 LOUIS DREYFUS COMMODITIES BRASIL S.A.

A Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A. (Louis Dreyfus) é multinacional de origem francesa, das mais relevantes no cenário internacional de produção e comércio de *commodities*. Atua no Brasil por sua subsidiária, a Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A. As Demonstrações Contábeis da empresa explicaram que as operações consistiam na industrialização e beneficiamento de produtos agropecuários, bem como a comercialização e distribuição e prestação de serviços de logística a atividades conexas ao setor de *commodities*. A sede da companhia é em São Paulo.

As notas explicativas não narraram em detalhes os investimentos da empresa. Mas, na publicação de 2013, enumerou as entidades controladas que basearam a consolidação. Diante do rol, reafirmou-se a preocupação com soluções logísticas, pois, além da controlada da área de produção agrícola, a Louis Dreyfus Commodities Agroindustrial S.A., há empresas de transporte ou armazenamento, como o Terminal Exportador do Guarujá Ltda, a NST Terminais e Logística S.A. e a LDC Gearbulk Terminais Portuários e Participações Ltda.

Em atuação horizontal, reafirmou-se a parceria com outras principais empresas do setor, como a Amaggi & LD Commodities Ltda. e a Amaggi & LD Commodities International. No sentido vertical, marcou-se diversificação dos investimentos, com presença na produção, processamento e comercialização de frutas e frutas cítricas, com a Coinbra Frutesp S.A. e a Louis Dreyfus Citros B.V. E também atuação na área de fertilizantes, com a Fertbrasil Logística de Fertilizantes Ltda.

2.4.5 SLC AGRÍCOLA S.A.

Segundo os relatórios anuais, A SLC Agrícola S.A. (SLC Agrícola) constituiu-se em 1977 e, sediada em Porto Alegre, atua nas atividades de agricultura e pecuária, com produção e comercialização de sementes e mudas e produção, beneficiamento e comercialização de *commodities*. De forma secundária, também presta serviços agroindustriais, como locação de máquinas e armazenagem.

Das entidades da amostra, é a única listada na BM&FBOVESPA. No mercado de capitais, apesar de considerada *small cap*, aponta os atrativos de ofertar somente ações ordinárias, 100% de *tag along* e compor o índice “Novo Mercado” de Governança Corporativa. Tais características, somando com as reuniões públicas anuais, *website* com informações atualizadas e Departamento de Relações com Investidores, constituem práticas de governança não verificáveis nas demais entidades da amostra e mesmo em outras instituições relevantes do agronegócio brasileiro. Por isso, estima-se que relevante parcela do PIB brasileiro incorre em défices de transparência.

O Relatório Anual de 2011 nomeou a empresa como uma das maiores proprietárias de terras do Brasil. Em 2013 a empresa operou dezesseis unidades de produção, com uma área plantada total de 344 mil hectares de área plantada, presentes em Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Bahia, Piauí e Maranhão. 35% dos funcionários da empresa atuam nos estados do Centro-Oeste, onde a companhia concentrou 40% da área plantada, 45% das quais destinadas a soja e 30% com cultivo de algodão. Inscrevendo relevante exposição à sojicultura do Centro-Oeste.

A maior parte das entidades que basearam a consolidação das Demonstrações Contábeis eram ligadas à produção agrícola, ao cultivo de algodão, milho e soja.

2.4.6 C.VALE - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Segundo as informações publicadas, a C. Vale Cooperativa Agroindustrial (C. Vale) tem sede em Palotina-PR, com 68 unidades de recebimento de produção em quatro estados, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, além do Paraguai. Como sociedade de pessoas, inscreve-se no sistema cooperativista brasileiro. Atua comprando produção, ofertando crédito e fornecendo insumos a mais de catorze mil associados.

Entre os investimentos, a cooperativa aplicou, além das unidades de recebimento de produção, em supermercados, equipamentos e também em outras cooperativas. Pratica nível de verticalização com complexo avícola que tem capacidade de abater 600 mil frangos/dia.

2.4.7 CARAMURU ALIMENTOS S.A.

A ‘Caramuru Alimentos S.A. (Caramuru) e controladas constituem um conglomerado agroindustrial relevante para economia brasileira, do Centro-Oeste em particular. A companhia atua na produção, comercialização e distribuição de grãos e oleaginosas, como soja, milho, girassol e canola. Semelhante a outras corporações do setor, coordena posições estratégicas em infraestrutura e logística, com possibilidade de prestar serviços como uso estratégico do Imobilizado.

Em sumário, nomeiam-se os principais investimentos da empresa. Sendo a Intergrain Company Ltd., com sede nas Bahamas, para comercialização internacional dos produtos e o Terminal XXXIX de Santos S.A., para armazenamento e movimentação de produtos agrícolas no porto de Santos. Há também plantas processadoras, silos, usinas e semelhantes nos estados de Goiás, Paraná, São Paulo e Mato Grosso. O volume maior de atividades inscreve-se no estado de Goiás, onde a empresa usa diversos incentivos fiscais.

2.4.8 COAMO AGROINDUSTRIAL COOPERATIVA

A Coamo Agroindustrial Cooperativa (Coamo) atua fornecendo sementes, plantas e outros insumos, comprando processando a produção dos associados. A sede é em Campo Mourão - PR, e as 67 unidades localizam-se em municípios dos estados do Paraná, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul. Entre os principais produtos estão o milho, a soja e o trigo, com atuação secundária na cadeia da aveia, algodão e café.

Quanto às pesquisas aplicadas, recorda-se o trabalho de Casagrande e Mundo Neto (2012), que investigaram as estratégias da Coopersucar, do ramo sucroalcooleiro, e da Coamo. Explicaram que ambas empregaram mudanças diante da maior competitividade do agronegócio. Em particular, a Coopersucar preferiu estratégia empresarial, tornando-se sociedade anônima de capital fechado. Em contraste, a Coamo empregou modelo da Nova Geração de Cooperativas, conservando princípios do cooperativismo e praticando profissionalismo e meritocracia.

3 METODOLOGIA E DADOS

Nesta seção, após relatar a classificação epistemológica, explicam-se os modelos usados para traçar estratégias de *hedge* da soja do Centro-Oeste com o contrato de março do CME GROUP em Chicago, os dados manipulados e as fontes referentes ao primeiro problema de pesquisa. Em seguida, para coordenar a solução ao problema de pesquisa, enumeram-se os índices de desempenho, explica-se a análise envoltória de dados (DEA) e a utilidade do método DuPont tradicional. Enumeram-se também os trabalhos clássicos e recentes que justificam aplicar os métodos.

3.1 Classificação epistemológica

Classifica-se a presente pesquisa a partir de Beuren (2006), sendo, quanto aos objetivos, descritiva e explicativa, pois caracteriza as amostras e as relações entre as variáveis, ajuizando valor à eficiência de *hedge* e à classificação de desempenho econômico-financeiro, e explicando fenômenos, como as causas do desempenho econômico-financeiro. Quanto aos procedimentos, é experimental e documental, por apreciar documentos publicados em Diários Oficiais. E, quanto à abordagem da questão de pesquisa, é qualitativa e quantitativa, pois houve coleta e tratamento de dados com análise objetiva, para posterior interpretação e conclusão valorativa.

Escolheu-se a tipologia devido à abordagem necessária à questão de pesquisa. Diante da abordagem descritiva e quantitativa, que prestaria análises relevantes, identificou-se oportunidade para pesquisa detalhada. Quanto ao primeiro objetivo específico, as relações estatísticas entre os preços futuros e à vista da soja permitem avaliar o tema em termos qualitativos, apontando aos agentes da cadeia o êxito ou insucesso das operações com o contrato futuro, a depender dos objetivos do negociante.

Também, quanto ao segundo e terceiro objetivos específicos, o viés qualitativo e explicativo, além do procedimento documental, constituem a inovação acadêmica do presente trabalho. Trabalhos anteriores limitaram-se a fontes de acesso imediato e não apresentaram as causas do desempenhos das empresas, validando a pesquisa documental nos Diários Oficiais e a análise qualitativa das Notas Explicativas. Portanto, valida-se a classificação epistemológica escolhida a partir de Beuren (2006)

3.2 Portfólios sintéticos de posição à vista e futura

Inicialmente, para descrever a metodologia referente ao primeiro objetivo específico, é necessário explicar os modelos de cálculo de razão ótima de *hedge* em mercados futuros.

Recordando, os trabalhos de Garcia e Leuthold (2004) e Chen, Lee e Shrestha (2003) sintetizaram as linhas metodológicas. De forma geral, os métodos organizam-se nas dicotomias estáticos vs. dinâmicos, conforme a possibilidade de ajustar a posição ao longo da série, e simples vs. portfolio, consoante a decisão de *hedgear* completamente o apenas parte da posição à vista.

Para a presente pesquisa, calculou-se o *hedge* simples (*naïve*), estático, método de cointegração com correção de erros e o dinâmico GARCH/BEKK (ENGLE; GRANGER, 1987; BAILLIE; MYERS, 1991; KRONER; SULTAN, 1993; ENGLE; KRONER, 1995; MYERS, 2000; ENGLE; GARCH, 2001; GARCIA; LEUTHOLD, 2004; CHEN; LEE; SHRESTHA, 2003; SOUZA, 2013).

O primeiro modelo, o *hedge* simples ou *naïve*, constitui a exposição total do portfolio ao contrato futuro, sujeitando-se ao risco na variância da base, conforme a Equação 01:

$$V(\tilde{R}_p) = c^2[\sigma_s^2 + \sigma_f^2 - 2\sigma_{sf}] \quad (\text{Eq. 1})$$

Em que c é o valor da posição, igual a X_f^* , que é a posição no mercado futuro e a $-X_s$, que é a posição no mercado à vista. σ_s^2 é a variância dos retornos da posição à vista, σ_f^2 a variância dos retornos da posição no mercado futuro e σ_{sf} é a covariância entre as variações dos preços a vista e futuros (retornos).

O segundo modelo, o estático de mínima variância, segundo Leuthold, Junkus e Cordier (1989) *apud* Souza (2013) define-se pela Equação 02:

$$X_f^* = -X_s \frac{\sigma_{sf}}{\sigma_f^2} \quad (\text{Eq. 2})$$

Em que a razão ótima, ou $\frac{\sigma_{sf}}{\sigma_f^2} = \beta^*$ pode ser estimada pela Equação 03:

$$\Delta S_t = \alpha + \beta \Delta F_t \quad (\text{Eq. 3})$$

Onde S_t são preços no mercado a vista, F_t preços no mercado futuro, α, β são os parâmetros a estimar e Δ primeira diferença dos preços.

Porém, Bera, Garcia e Roh (1997) recordaram a não efetividade dos modelos estáticos de *hedge*. Entretanto, Park e Jei (2003) reafirmaram a necessidade de usar a abordagem estática, pois a volatilidade das razões ótimas calculadas por GARCH poderiam prejudicar a efetividade da estratégia.

Em alternativa, empregou-se a cointegração entre os preços físicos e futuros, a relação de equilíbrio a longo prazo. Ao omitir a cointegração aumenta-se o custo para o *hedger* e a razão ótima será menor que o esperado, com prejuízos à efetividade (LIEN, 2004). Silva, Santo e Silva (2003) registraram a presença de cointegração entre os preços da soja brasileira e norte-americana de 1995 a 2002, usando teste de Engle e Granger (1987).

Assim, aponta-se o modelo proposto por Lien (1996) para calcular a razão ótima de *hedge* em um período t pela Equação 04:

$$Cov(\varepsilon_{st}, \varepsilon_{ft}) / Var(\varepsilon_{ft}) = h \quad (\text{Eq. 4})$$

Onde h pode ser identificado na Equação 05:

$$\Delta S_t = \alpha + \sum_{i=1}^m \beta \Delta S_{t-i} + \sum_{j=1}^n \gamma \Delta F_{t-j} + \theta_{z_{t-1}} + h \Delta F_t + v_t \quad (\text{Eq. 5})$$

Onde z_t é o resíduo da regressão de cointegração, aplicada à base.

Quanto ao último modelo, considerou-se o fato de que a variância da razão ótima não é constante no tempo. Portanto, constituiu-se a estratégia de *hedge* para estimar a relação dinâmica. Calculou-se então a razão ótima de *hedge* com um modelo GARCH (BOLLERSLEV, 1986; ENGLE, 2001 *apud* SOUZA, 2013). Usou-se o modelo GARCH-BEKK, no qual o conjunto informacional disponível no período t pode ser expresso pela matriz de covariâncias condicionais H_t , expressa por (SOUZA, 2013):

$$\varepsilon_t = H_t^{1/2} v_t, \quad (\text{Eq. 6})$$

$$H_t = C'C + \sum_{i=1}^q A_i' \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' A_i + \sum_{j=1}^p B_j' H_{t-j} B_j \quad (\text{Eq.7})$$

Onde C, A, B são matrizes (k x k) de parâmetros, com k = 2 no caso bivariado, C é uma matriz triangular superior, p e q são as ordens do modelo e k é o número de séries usadas (SOUZA, 2013).

Assim, definindo-se o conjunto informacional, o modelo GARCH-BEKK permite por suas configurações generalizadas calcular a taxa ótima de *hedge* (SOUZA, 2013):

$$\beta_t^* = \text{Cov}(\Delta S_t, \Delta F_t | \Omega_{t-1}) / \text{Var}(\Delta F_t | \Omega_{t-1}) \quad (\text{Eq.8})$$

Em que:

β_t^* é a taxa de *hedge* dinâmico (ótimo);

S = preços no mercado a vista;

F = preços no mercado futuro;

Δ = primeira diferença dos preços;

Ω_{t-1} = conjunto informacional no período t-1.

Ainda, com a razão ótima de *hedge* o modelo GARCH-BEKK calcula-se um vetor, usando a matriz de covariância condicional, conforme equação 09:

$$\beta_t^* = h_{21,t} / h_{22,t} \quad (\text{Eq. 9})$$

Em que h_{ij} , pode ser estimado com a seguinte representação matricial (SOUZA, 2013):

$$\begin{bmatrix} h_{11,t} & h_{12,t} \\ h_{21,t} & h_{22,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & 0 \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_{11} & c_{21} \\ 0 & c_{22} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} + \\ \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} h_{11,t-1} & h_{12,t-1} \\ h_{21,t-1} & h_{22,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}$$

Em adição, o uso do modelo GARCH-BEKK no Brasil não é inédito. Souza (2013) comparou estratégias de *hedge* ao café de diferentes localidades usando contrato da BM&FBOVESPA. A estratégia dinâmica, calculada pelo modelo GARCH-BEKK resultou em maior efetividade.

Por fim, recorda-se que as séries não são estacionárias. Portanto, antes de aplicar o modelo GARCH-BEKK testou-se a ocorrência de raiz unitária com o teste *Augmented Dickey-Fuller* - ADF (DICKKEY e FULLER, 1979), o teste de cointegração de Johansen (1988) e a ocorrência de heterocedasticia de White (1980) (SOUZA, 2013).

Em sequência, estimou-se E^* , a efetividade do *hedge* das diferentes estratégias, medindo a redução percentual da variância do portfólio (LEUTHOLD, JUNKUS e CORDIER, 1989 *apud* SOUZA, 2013), conforme equação 10:

$$E^* = \frac{Var(S) - Var(R^*)}{Var(S)} = 1 - \frac{Var(R^*)}{Var(S)} \quad (\text{Eq. 10})$$

Onde:

$Var(R^*)$ = variância do portfólio sintético de risco mínimo, com *hedge* de variância mínima ou dinâmico;

$Var(S)$ = variância do portfólio sem *hedge*.

Dessa forma, supondo $X_s = 1$ e usando a razão elementar de *hedge* ótimo $\frac{\sigma_{sf}}{\sigma_f^2} = \beta^*$,

obtem-se a variância do portfólio sintético com posição de *hedge* ótimo (SOUZA, 2013):

$$Var(R^*) = \sigma_s^2 - \frac{\sigma_{sf}^2}{\sigma_f^2} \quad (\text{Eq. 12})$$

Identificando a variância pode-se simplificar a Equação 10 conforme a Equação 13:

$$E^* = \frac{\sigma_{sf}^2}{\sigma_s^2 \sigma_f^2} \quad (\text{Eq. 13})$$

E assim, com a Equação 13 calculou-se a efetividade de *hedge* das estratégias traçadas de acordo com os diferentes modelos de razão ótima.

Por fim, recorda-se que segundo as normas nacionais e internacionais de Contabilidade, a contabilidade de *hedge*, ou *hedge accounting*, marca a efetividade do *hedge* quando a operação reduz em, no mínimo, 80% da variância da posição à vista (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2005; BUNEA–BONTAS, 2005; CFC, 2009).

3.2.1 O SOFTWARE EVIEWS.

Para calcular a razão ótima de *hedge*, com destaque aos modelos com correção de erros e dinâmico, escolheu-se o *software EvIEWS v.8*. A empresa de tecnologia da informação IHS Global Inc. constituiu o programa em 1994, para fins econométricos, com funções úteis em outras áreas. A proposta do *software* é constituir, formular e manipular séries temporais. Para tanto, permite entrada de dados por teclado ou importar arquivos de outros programas. Como produto, o *software* propõe alternativas, como cálculo de séries com base em fórmulas, elabora gráficos de linha, gráficos de barra e de torta, diagramas de dispersão, histogramas e *scatter plots*; regressões; combinação em *cross-section*; aplica modelos ARCH-GARCH, etc (IHS GLOBAL, 2015).

O *software* apresenta versões para as plataformas MS Windows e Macintosh. Para a presente pesquisa, usou-se a versão para MS Windows. Ao tempo da pesquisa, a versão 8 era a mais recente (IHS GLOBAL, 2015).

3.3 Análise de desempenho econômico-financeiro

Para os segundo e terceiro objetivos específicos, é necessário compreender o conceito e aplicação dos índices de desempenho econômico-financeiro. De forma geral, a literatura valida o uso dos índices em pesquisas aplicadas. Não há, entretanto, consenso na escolha dos

índices, com nuances no emprego das fórmulas (MOROZINI, 2005, 2006; ALMEIDA; MACEDO, 2010; DIEL *et al*, 2014; MORAIS *et al*, 2014). Preferindo para *benchmark* as abordagens de Morozini (2005, 2006) e Soares e Galdi (2011), além de critérios de acessibilidade e conveniência, selecionaram-se os índices conforme o Quadro 01:

Quadro 01. Índices de desempenho econômico-financeiros selecionados para pesquisa

Sigla	Índice	Fórmula
LC	Índice de liquidez corrente	Ativo circulante / Passivo circulante
G	Índice de giro do ativo	Vendas líquidas / Ativo
R	Índice de rentabilidade do Patrimônio Líquido	Lucro / Patrimônio líquido médio
PCP	Índice de participação de capitais de terceiros	Passivo / Patrimônio líquido
C	Índice de composição do endividamento	Passivo circulante/ Passivo não circulante
DP	ROA DuPont	Giro do Ativo X Margem de Lucro
AL	Índice de Alavancagem	Exigibilidades / Passivo Total
IMR	Taxa de Receita Imobilizada	Imobilizado / Receita líquida

Fonte: Morozini (2005, 2006), Soares e Galdi (2011) e Almeida e Macedo (2010)

A utilidade do rol de índices acima foi traçar análise prévia da situação econômico-financeira das empresas da amostra, de forma a introduzir os resultados da Análise envoltória de dados e do Método DuPont.

Em pormenor, há que registrar que os trabalhos anteriores que aplicaram DEA para analisar a eficiência de empresas do agronegócio empregaram tratamentos diversos. Almeida e Macedo (2010) apreciaram a Rentabilidade do PL, a Alavancagem e o Endividamento, sendo o primeiro como *output* e os outros como *inputs*. Enquanto Diel *et al* (2014) aplicaram seis índices, sendo as Margens Bruta, Operacional e Líquida como *inputs* e Rentabilidade do Ativo e do Patrimônio Líquido como *outputs*. O tópico a seguir explica em mais detalhes o método DEA e aplicações.

3.4 O método DEA - Análise envoltória de dados.

Para o segundo objetivo específico, apresenta-se o método DEA a partir do trabalho clássico de Charnes, Cooper e Rhodes (1978), que propôs o modelo com o objetivo de mensurar a eficiência de entidades governamentais ou do terceiro setor, que não dispõem de parâmetros econômicos. Em essência, o método consistia em identificar Unidades Tomadoras de Decisão, ou *Decision Making Units* - DMU's, que gerenciam recursos quantificáveis de variadas formas. As DMU's seriam sistemas a transformar insumos, os *inputs*, em produtos, os *outputs*. Dessa forma, quanto maior a razão entre os *outputs* gerados e os *inputs* empregados, mais eficiente seria a DMU, ou seja:

$$\max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \text{ (Eq. 14)}$$

Por conseguinte, há que inscrever as DMU's em uma mesma base. Para tanto, estima-se um *score* de eficiência, constituindo um intervalo, por exemplo, de 0 a 1:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \text{ (Eq. 15)}$$

Onde u_r e v_i são os pesos atribuídos para a solução do problema, como o intervalo de dados de todas as DMU's. y_r e x_i são os *outputs* e *inputs*, respectivamente, e j é a quantidade de DMU's. u_r, v_i, y_r e $x_i \geq 0$, e $r = 1, \dots, s$; $j = 1, \dots, n$ e $i = 1, \dots, m$.

Estando assim diante de programação fracionária, busca-se evitar múltiplas razões ótimas e garantir o intervalo de 0 a 1. Para tanto, diante da necessidade de maximizar as saídas, iguala-se o denominador da função objetivo à unidade, para posterior transformação em inequação linear, propondo da seguinte forma o modelo chamado DEA-CCR/CRS:

$$\max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \quad (\text{Eq. 15})$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} = 1 \quad (\text{Eq. 16})$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad (\text{Eq. 17})$$

Desde então, o DEA sujeitou-se a alterações. Para admitir números negativos e pesos variáveis, acrescentou-se restrição de convexidade (FRIED, LOVELL E SCHMIDT, 2008), propondo o modelo DEA-BCC/VRS como a seguir:

$$\max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} + C_0 \quad (\text{Eq. 18})$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + C_0 \leq 0 \quad (\text{Eq. 19})$$

Cumprindo a proposta inicial, estendeu-se a diversas aplicações, como engenharia e análise de sistemas. Mensurando a eficiência de cada DMU, é possível classifica-las em *rankings* de desempenho, comparando as performances (MILIONI, FERRARI e SCARPEL, 2011).

No Brasil, a adoção inicial foi de Marinho (1998), que aplicou o método para avaliar a eficiência organizacional de hospitais públicos. Apreciou como *inputs* o número de leitos em operação, o número de funcionários não-médicos e o número de médicos, como *outputs*, o número de pacientes internados, o número de pacientes ambulatoriais e número de pacientes atendidos. Em conclusão, o autor ajuizou que a elaboração do *ranking* propiciaria ordenar ações de boas práticas.

Em contraste à proposta de Charnes, Cooper e Rhodes (1978), o DEA tornou-se método com larga utilidade para analisar eficiência econômico-financeira de entidades com fins lucrativos, justificando o uso para o presente trabalho. No Brasil, a abordagem pioneira nesse sentido foi de Ceretta e Niederauer (2001), que usaram o método para avaliar o desempenho de 144 instituições bancárias brasileiras. O enfoque foi comparar os portes das instituições, entre grande, médio e pequeno. Concluíram que as instituições de maior porte eram as mais eficientes.

Depois, Macedo *et al* (2006) e Almeida e Macedo (2010) aplicaram o método para comparar o desempenho econômico-financeiro das empresas do agronegócio. Os primeiro trabalho manipulou dados secundários da edição de 2006 do Anuário do Agronegócio da revista Exame, e o segundo, das edições de 2007 e 2008. Definiram como DMU's empresas de todos os setores, como *output* a Rentabilidade do Patrimônio Líquido, e como *inputs* a Alavancagem e a Taxa de Receita Imobilizada. O raciocínio, adotado também no presente trabalho, era semelhante à dinâmica patrimonial origem e aplicações de recursos, julgando como *output* índices do tipo “quanto maior, melhor” e como *inputs* índices do tipo “quanto menor, melhor”. A abordagem demonstrou o potencial do método para comparar empresas, resumindo os índices em um indicador de eficiência, com ganhos para a comparabilidade.

Também, Diel *et al* (2014) analisaram o desempenho econômico-financeiro das empresas do agronegócio listadas na BM&FBOVESPA, usando dados de 2007 a 2011. Arrolaram as empresas de consumo não-cíclico, organizando em dicotomia agronegócio vs. não-agronegócio. Em análises anuais, aplicaram método DEA para elaborar *rankings*, identificaram as empresas *benchmark* de eficiência, comparando as partes da dicotomia. Diferente de Almeida e Macedo (2010), usaram como *inputs* as margens Bruta, Operacional e Líquida, e como *outputs* as Rentabilidades do Ativo e do PL. Entre os resultados, apontaram que, em 2007, das 37 empresas de consumo não-cíclico da BM&FBOVESPA, 03 empresas do agronegócio expressaram eficiência. Nos anos seguintes os números se demonstraram da seguinte forma: Em 2008, era 01 de 36. Em 2009, 01 de 39. Em 2010, 04 de 41 e em 2011, 07 de 41. Portanto, as empresas de consumo não cíclico não pertencentes ao agronegócio eram mais eficientes que as empresas do agronegócio.

Reafirma-se que os trabalhos acadêmicos não inscreveram consenso para priorizar os índices econômico-financeiros. Portanto, o presente trabalho escolheu os índices conforme a

abordagem de Almeida e Macedo (2010), de forma a preservar a linha de contribuições à metodologia DEA. Então, relata-se na Tabela 03 o tratamento dos índices no DEA:

Quadro 02. Tratamento dos índices selecionados para pesquisa

Sigla	Índice	Julgamento	Tratamento
R	Rentabilidade do PL	Quanto maior, melhor	<i>Output</i>
AL	Índice de Alavancagem	Quanto menor, melhor	<i>Input</i>
IMR	Taxa de Receita Imobilizada	Quanto menor, melhor	<i>Input</i>

Fonte: Almeida e Macedo (2010)

3.4.1 O *SOFTWARE* SIAD

O método DEA inscreve relevância como modelo de tomada de decisão. De forma que, para aplicar o modelo, o grupo de Apoio à Decisão, da Universidade Federal Fluminense, constituíram o *software* SIAD - Sistema Integrado de Apoio à Decisão. Assim, Lins, Meza e Silva (2004) apresentaram o *software* como gratuito, acessível e útil para Problemas de Programação Linear. Como produto, o *software* propõe informações para as Unidades Tomadoras de Decisão (DMU's), como índices de eficiência, folgas, pesos das variáveis, benchmarks, alvos para as variáveis, etc.

Especificamente, aplicou-se para o presente trabalho o modelo DEA-BCC/VRS orientado ao *Input*.

3.5 O método DuPont tradicional

Para o terceiro objetivo específico, apresenta-se o método DuPont, que, segundo Liesz e Maranville (2008) surgiu e evoluiu consoante a evolução da análise financeira, desde o início do século XX. Precisamente, em 1918 o engenheiro elétrico F. Donaldson Brown, funcionário da E. I. du Pont Corporation, foi chamado a analisar as finanças da General Motors, que era a principal *stakeholder* da empresa. Na ocasião, diante do conhecido ROA, o *Return on Assets*, o analista identificou o potencial investigativo na combinação entre fatores de rentabilidade e de eficiência operacional. Sendo o ROA a razão entre Lucro Líquido e

Ativos Totais, um item de resultado e um item patrimonial, poder-se-ia decompor a equação em dois fatores, sendo um a Margem Líquida, a razão entre Lucro Líquido e Vendas Líquidas, marcando a rentabilidade e outro o Giro do Ativo, a razão entre Vendas Líquidas e Ativos Totais, marcando a eficiência operacional. Expressa-se o raciocínio da seguinte forma:

$$ROA_{inicial} = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativos Totais}} \text{ (Eq. 20)}$$

$$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativos Totais}} = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Vendas Líquidas}} \times \frac{\text{Vendas Líquidas}}{\text{Ativos Totais}} \text{ (Eq. 21)}$$

$$ROA_{DuPont} = \text{Margem Líquida} \times \text{Giro do Ativo} \text{ (Eq. 22)}$$

A multiplicação dos fatores anularia as Vendas Líquidas, retornando à razão inicial do ROA. A análise em separado da evolução dos dois fatores foi o principal método de análise financeira até os anos 70, pois possibilitava investigar as causas do desempenho das empresas entre os componentes patrimoniais. A partir de então o método submeteu-se a sucessivas alterações, com o intuito de apreciar também os fatores financeiros. O ROA_{DuPont} passou a considerar também a Alavancagem, que seria a razão entre Ativos Totais e Patrimônio Líquido, nomeando-se ROE_{DuPont} (LIESZ; MARANVILLE, 2008; SOARES; GALDI, 2011).

Em terceiro momento, compreendendo limitações à Alavancagem Bruta, acrescentou-se o *Spread*, que seria o efeito econômico incremental decorrente da introdução de dívida e a Alavancagem Financeira Líquida, que calcularia no numerador a Dívida líquida dos investimentos em capitais de curto prazo. Nesse último momento, separa-se a equação inicial ROA_{DuPont} como um ROA operacional (SOARES; GALDI, 2011). As equações abaixo expressam a evolução

$$ROE_{DuPont} = ROA_{DuPont} \times \text{Alavancagem} \text{ (Eq. 23)}$$

$$ROE_{DuPont\text{modificado}} = ROA_{DuPont} \times \text{Spread} \times \text{AFL} \text{ (Eq. 22)}$$

O próprio ROA_{DuPont} , tido em separado dos parâmetros financeiros, expressa utilidade, pois mede a geração de resultados a partir do uso dos recursos operacionais. (SOLIMAN, 2008; PALEPU; HEALY, 2007 *apud* SOARES; GALDI, 2011).

Em evidência, Soares e Galdi (2011) avaliaram qual equação teria maior poder explicativo sobre a geração de valor das empresas. Para tanto, analisaram dados anuais das Demonstrações Contábeis de todas as empresas listadas na BM&FBOVESPA para o período de 1995 a 2008. Para a comparação, usaram testes de *cross-section* e *pooled regression*, usando o Retorno da ação como *proxy* de criação de valor da empresa. Concluíram que as informações de Alavancagem aumentaram o poder explicativo do método DuPont. Ainda, entre os coeficientes de cada equação, identificaram que os fatores operacionais, a Margem Líquida e o Giro do Ativo, explicavam mais satisfatoriamente os retornos que os fatores financeiros. A evidência estatística não foi suficiente para validar ou rejeitar a hipótese de relação entre alavancagem e retorno.

De forma semelhante, Chen e Yang (2008) decompueram o método DuPont para comparar o poder explicativo de cada fator. Separaram em cinco fatores, o operacional, o financeiro, o poder de influência, o investimento em P&D, e outros investimentos. Arrolaram dados anuais das Demonstrações Contábeis de 468 empresas não financeiras listadas na TSEC, a bolsa de Taiwan, para o período de 2001 a 2005. Empregaram estatística descritiva para comparar as relações, como Matrizes de Correlação de Pearson e Regressão da Razão 'Q' de Tobin, tendo os retornos das ações como variável dependente. Apontaram que o fator operacional tinha maior poder explicativo sobre os retornos das ações, tanto no longo como no curto prazos.

Portanto, há robustez na multiplicação dos fatores operacionais, a Margem Líquida e o Giro do Ativo, para explicar a geração de valor das empresas. Retoma-se também a proposta inicial do modelo que, em 1914 objetivava tão somente investigar as causas da performance

econômico-financeira dos *players*. Ainda, o uso da Alavancagem impediria o raciocínio dicotômico de índices “quanto maior, melhor” vs. índices “quanto menor melhor”, privilegiando empresas expostas a capitais de terceiros. Justifica-se então o uso do ROA_{DuPont} como *proxy* para analisar as Notas Explicativas das empresas da amostra. De forma semelhante à aplicação do DEA, o cálculo do índice DuPont também levou à classificação de *ranking*.

A próxima seção descreve as amostras, os dados, as fontes e o modo como os dados foram manipulados.

3.6 Dados

Para a análise de *hedge*, o primeiro objetivo específico, arrolaram-se séries de preços diários da soja em R\$/saca de 60 kgs dos mercados à vista de Sorriso (MT) e Rio Verde (GO), manipulando-as para séries semanais centradas nas segundas-feiras; fonte: ESALQ (2013);

Arrolaram-se as séries de preços mensais da soja em R\$/saca de 60 kgs de Maracaju (MS); fonte: Agrolink (2013). Periodicidade semanal não disponível;

Arrolaram-se as séries de preços semanais dos contratos futuros de soja com vencimento em março do CME Group em US\$/bushel (sigla SH), convertidas em mensais com médias centradas no último dia para analisar os preços mensais da Maracaju (MS); fonte: Barchart (2014);

Os valores em dólares americanos foram convertidos em reais pela cotação de compra PTAX800; fonte: BACEN (2013).

Usou-se o contrato de março do CME Group porque no período ocorre a comercialização da soja do Centro-Oeste (IMEA, 2013).

Para o cálculo da efetividade de *hedge*, usou-se o período de 03.2004 a 03.2013, escolhido de forma não probabilística, por acessibilidade e conveniência. Justifica-se a

escolha do período pela acessibilidade dos dados, bem como pela inclusão da crise financeira do *subprime* em 2008, alterando os níveis e volatilidade dos preços das commodities (SOUZA, 2013). Analisaram-se 470 observações para os dados semanais de Sorriso (MT) e Rio Verde (GO) e 108 observações para os dados mensais de Maracaju (MS).

Para a análise de desempenho econômico-financeiro, o segundo e terceiro objetivos específicos, constituiu-se rol das maiores empresas de produção agropecuária em 2013. Segundo a edição de 2013 do anuário “Maiores & Melhores” da revista EXAME, identificaram-se 13 empresas com atuação na cadeia sojicultora. Então, arrolaram-se as demonstrações contábeis das empresas para os exercícios sociais de 2011 a 2013, em busca nos *websites* das empresas e dos Diários Oficiais. Períodos anteriores inscreveriam e perda de comparabilidade devido a mudanças nas normas contábeis.

Também, registra-se que, por critérios de acessibilidade e conveniência, a amostra reduziu-se para 08 instituições. Exemplo de exclusão relevante foi a ADM do Brasil Ltda., a segunda empresa da lista. Substituiu-se ainda a Agropecuária Maggi Ltda pela AMAGGI Participações S.A., pois a última expressa todos os investimentos do Grupo AMAGGI. Incluiu-se a corporação BUNGE S.A., devido a menções em trabalhos anteriores, como o de Canan e Fonseca (2006).

No procedimento, identificaram-se incongruências entre os números publicados. Ocorreu que, nos casos relevantes, houve ajustes devido às alterações nas normas contábeis. Por isso, usou-se o dado mais recente.

3.7 Limitações da Pesquisa

Por oportuno, entre as limitações da pesquisa, sublinha-se que dado o aspecto intencional da amostra, não convém generalizar as conclusões para outros períodos, regiões, cadeias e empresas. Também, a presença das empresas no Centro-Oeste não significa exposição total à dinâmica da região, bem como à soja, visto que a maioria das empresas da amostra empregou diversificação de produtos e regiões. Em reciprocidade, o desempenho da amostra não aponta poder explicativo suficiente para a dinâmica da região.

Em acréscimo, a exposição ao risco de preços à vista da soja do Centro-Oeste não é diretamente mensurável, sobretudo às praças específicas. E, apesar de algumas empresas mencionarem a bolsa em que negociaram os contratos, não se identificou parâmetro capaz de expressar a exposição das empresas aos contratos futuros em raciocínio análogo à teoria do Portfolio.

Na próxima seção apontam-se os resultados, discutindo os pontos relevantes.

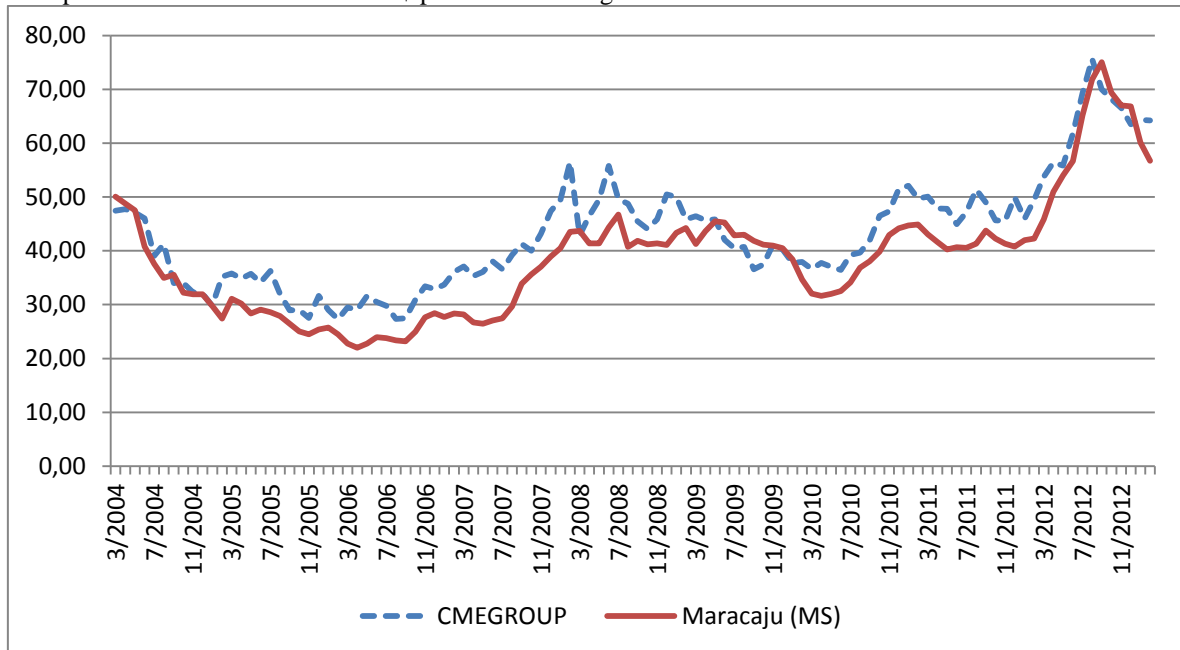
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Análise da efetividade de *hedge* à soja do Centro-Oeste brasileiro usando contrato de março do CME Group

Para a análise de *hedge*, o primeiro objetivo específico, as observações foram manipuladas com o *software Eviews v. 8*, calculando-se estatística descritiva, os resultados dos testes de raiz unitária e de heterocedasticidade e dos modelos de *hedge* ótimo.

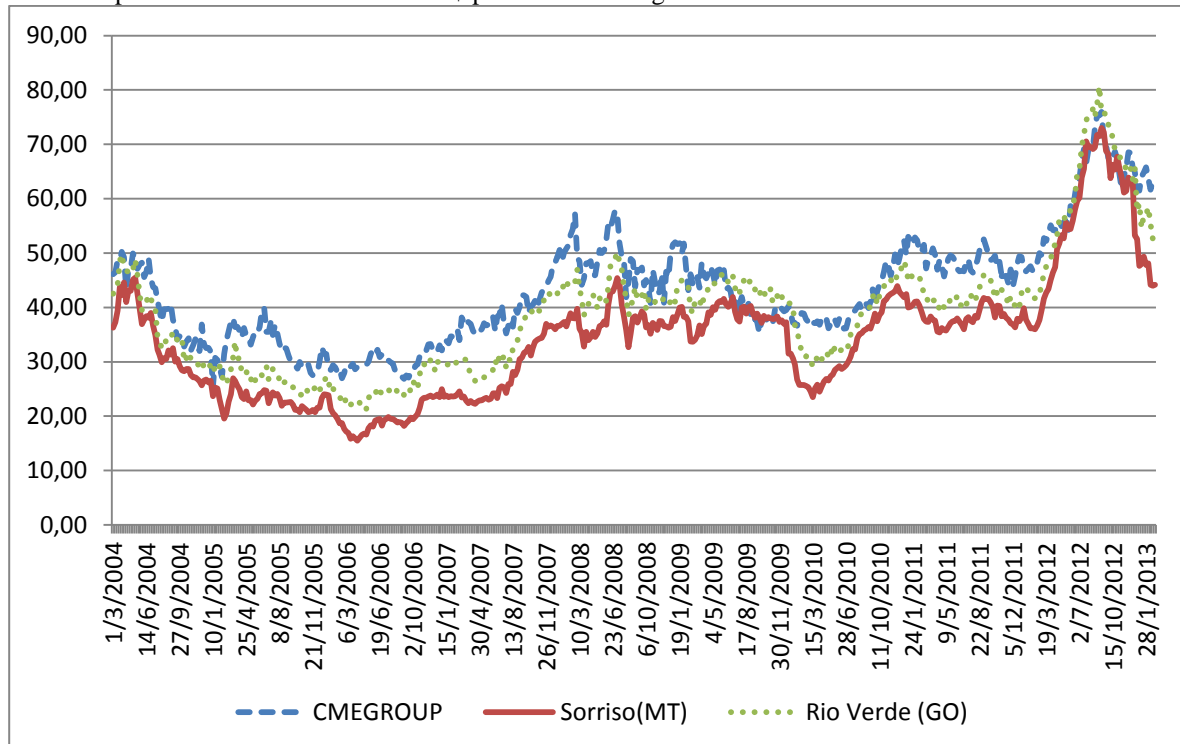
Os gráficos ilustram a evolução dos preços à vista em relação ao contrato do CME Group. O Gráfico 01 demonstra a evolução dos preços mensais da soja praticados em Maracaju (MS) e no CME Group. O Gráfico 02 compara o movimento das séries semanais dos preços da soja de Sorriso (MT) e Rio Verde (GO). Em seguida a Tabela 01 ilustra a estatística descritiva das séries.

Gráfico 01: Preços à vista mensais da soja de Maracaju (MS) e futuros do contrato de soja de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 02: Preços à vista da soja de Sorriso (MT), Rio Verde (GO) e futuros do contrato de soja de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Tabela 01: Estatística descritiva das séries de preços da soja à vista em Rio Verde (GO), Sorriso (MT), Maracaju (MS) e futuros de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.

	CME GROUP	Rio Verde (GO)	Sorriso (MT)	Maracaju (MS)
Média	43.00634	39.06194	34.34285	38.63204
Mediana	41.65090	40.53000	35.98000	40.47500
Máximo	75.95982	80.67000	73.00000	75.01000
Mínimo	25.44147	21.30000	15.49000	22.01000
Desvio padrão	10.27870	11.59585	11.55271	11.24112
Skewness	0.740930	1.034606	0.997624	0.963724
Custose	3.368493	4.484111	4.398578	4.175585
Jarque-Bera	45.66237	126.9827	116.2669	22.93676
Probabilidade	0.000000	0.000000	0.000000	0.000010
Somatório	20212.98	18359.11	16141.14	4172.260
Sum Sq. Dev.	49550.60	63063.49	62595.10	13520.81
Observações	470	470	470	108

Fonte: Elaborada pelo autor com dados da pesquisa

Em análise preliminar, sublinham-se os patamares dos preços das três praças. Sorriso (MT) aponta um patamar inferior à Maracaju (MS) e Rio Verde (GO), provavelmente por ser a praça mais distante do porto de Paranaguá (PR). Marca-se também que os valores máximos inscritos por Rio Verde (GO) e Maracaju (MS) assemelharam-se ou superaram os valores máximos do CME GROUP

Também, a análise dos gráficos diante das informações estatísticas marca a instabilidade das séries. O elevado desvio padrão, a distância entre a média e mediana e os máximos e mínimos inscrevem os *outliers*. Os fundamentos do mercado e a transmissão de preços experimentariam análise específica. No caso, recorda-se que os períodos de comercialização da safra brasileira, com pico em março, e o período de comercialização da safra americana, a partir de agosto, apontam a sazonalidade do abastecimento no mercado internacional. Ademais, a oferta de *commodities* agropecuárias emprega fatores exógenos típicos, como pragas e intempéries (IMEA, 2013).

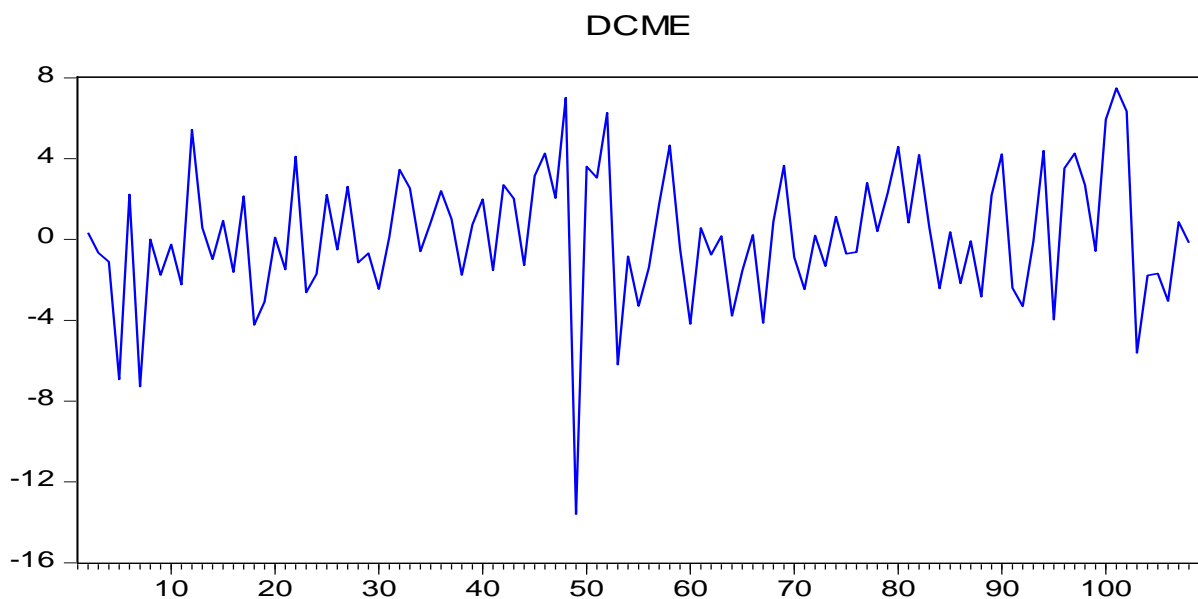
Do lado da demanda, fatores estruturais afetam a normalidade das séries de preços da soja. Como consumidor principal, a economia chinesa presta as informações relevantes à demanda (IMEA, 2013). Também, sublinha-se que a crise *subprime* de 2008 alterou os

padrões. O primeiro momento foi em março de 2009, quando os preços futuros reduziram-se sobremaneira, enfraquecendo a base, que somente se fortaleceria um ano após, em março de 2010, quando os preços futuros anteciparam a recuperação dos preços à vista ocorrida em dezembro de 2010.

Então, a partir de 2011, reafirmou-se a tendência ascendente dos padrões pré-crise. O movimento acentuado em fins de 2012, com inversões da base, sugere atividade especulativa em ambos os lados, comprador e vendedor. Marcou-se o pico nos momentos anteriores à comercialização da safra americana, sublinhando que a atividade especulativa validou os fatores estruturais. O período encerrou com tendência negativa, retornando aos padrões anteriores ao movimento de fins de 2012.

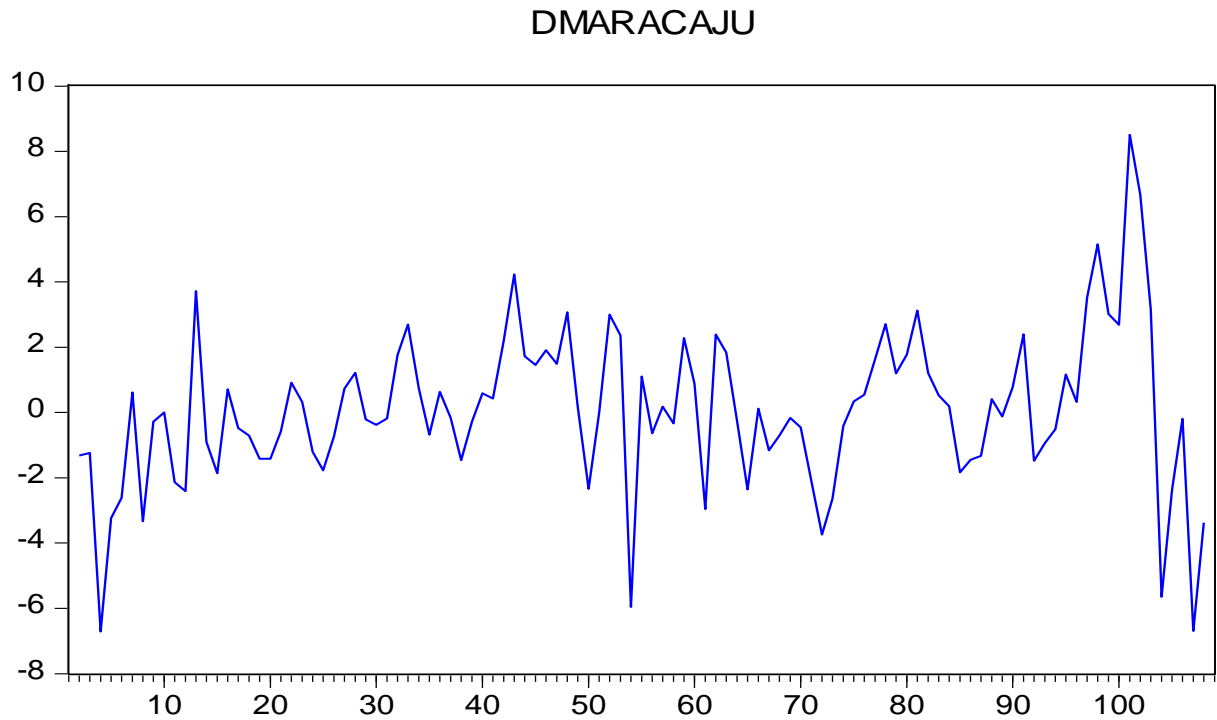
Como corolário, a instabilidade das séries dos preços à vista e futuros há que prestar consequências à evolução das séries em primeiras diferenças, ainda que estacionárias. Portanto, a seguir, antes de apresentar os resultados dos testes de raiz unitária, ilustram-se as séries dos preços à vista e futuros em primeiras diferenças em gráficos, histogramas e *scatter plots*:

Gráfico 03: Primeiras diferenças dos preços mensais do contrato da soja de março de CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



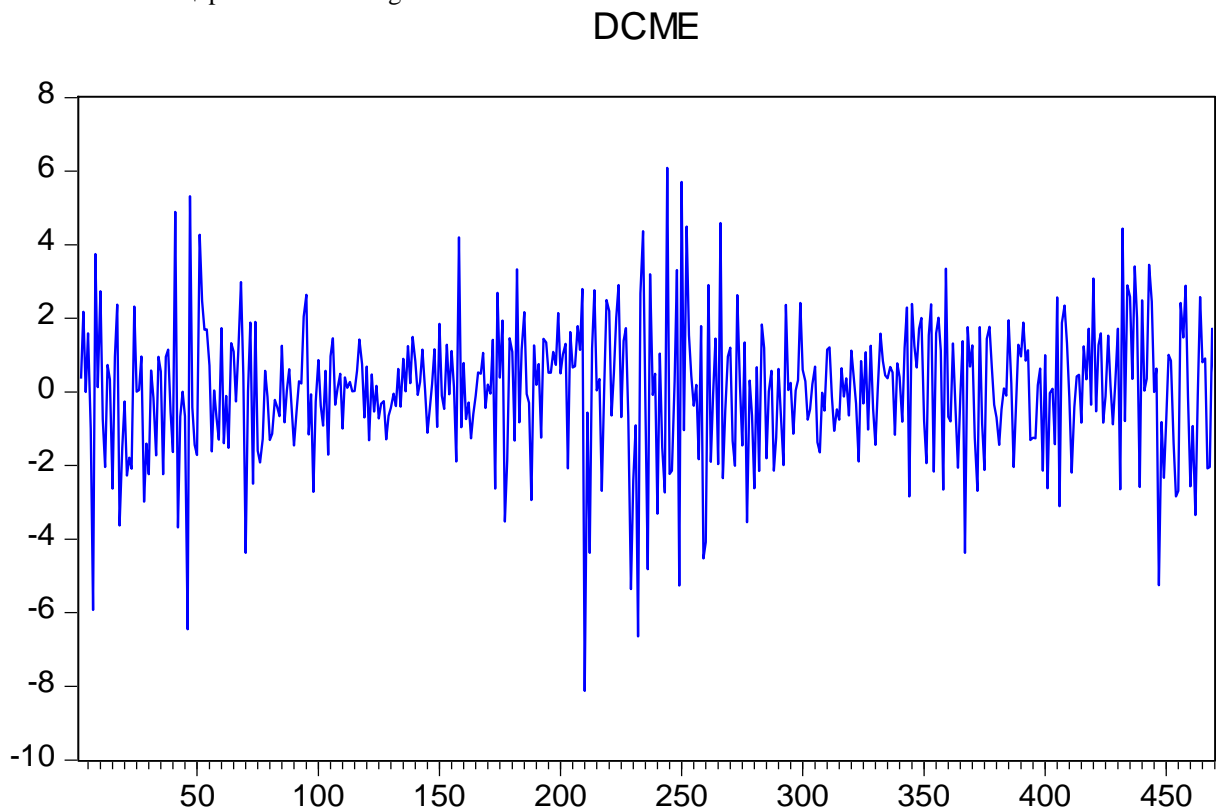
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 04: Primeiras diferenças dos preços á vista mensais da soja de Maracaju (MS). De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



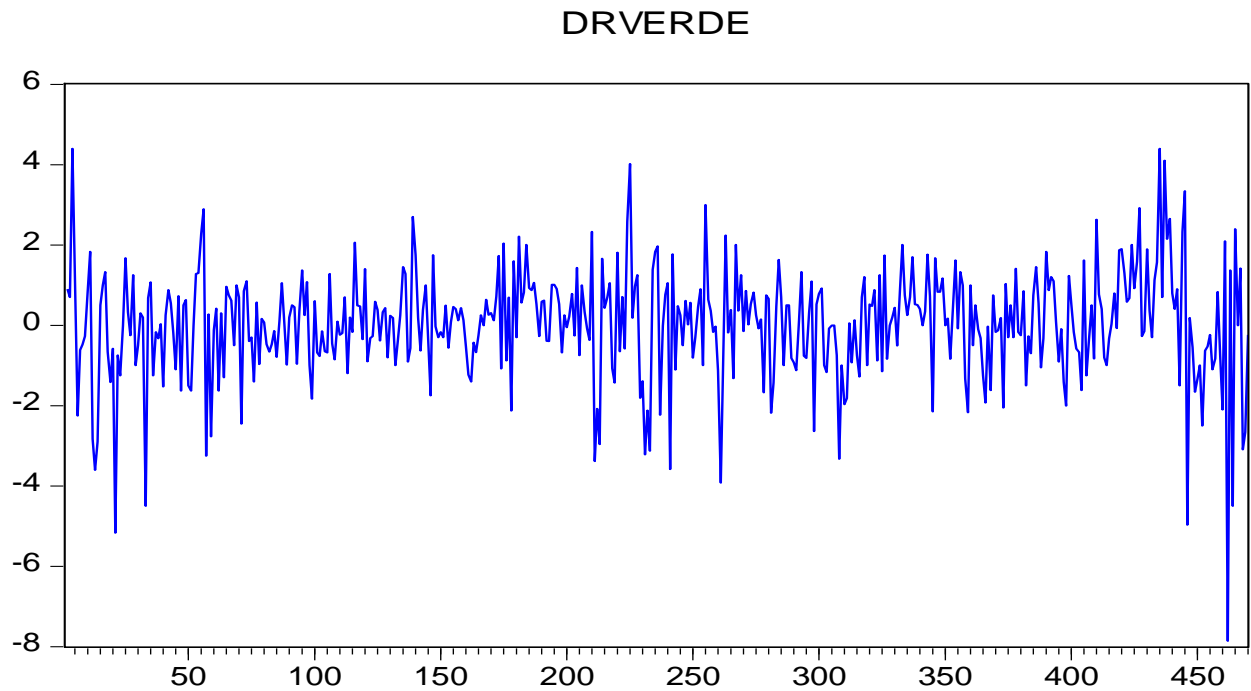
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 05: Primeiras diferenças dos preços semanais do contrato da soja de março de CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



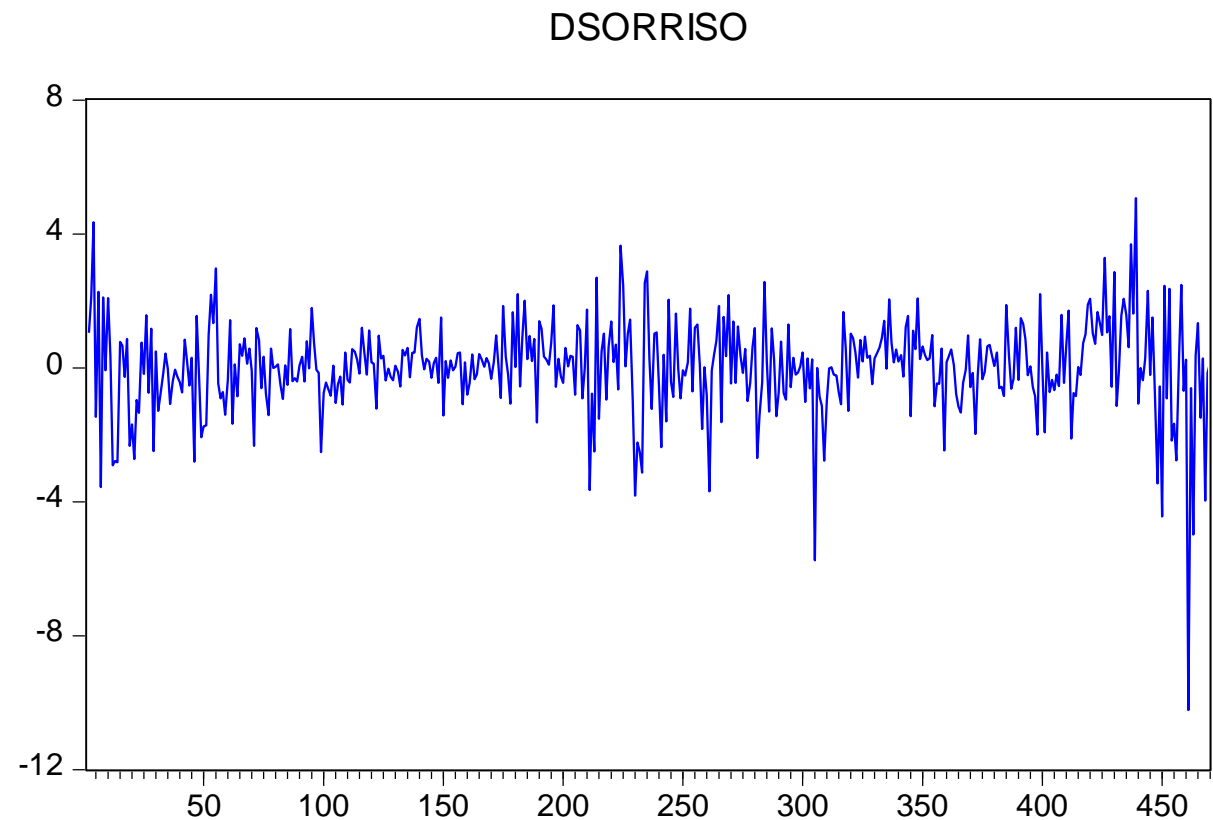
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 06: Primeiras diferenças dos preços à vista semanais da soja de Rio Verde (GO) . De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



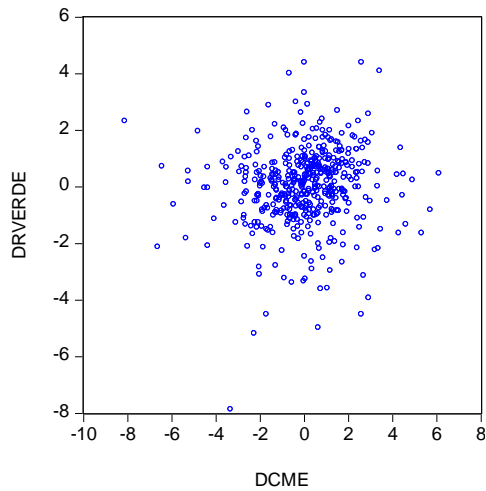
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 07: Primeiras diferenças dos preços à vista semanais da soja de Sorriso (MT) . De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



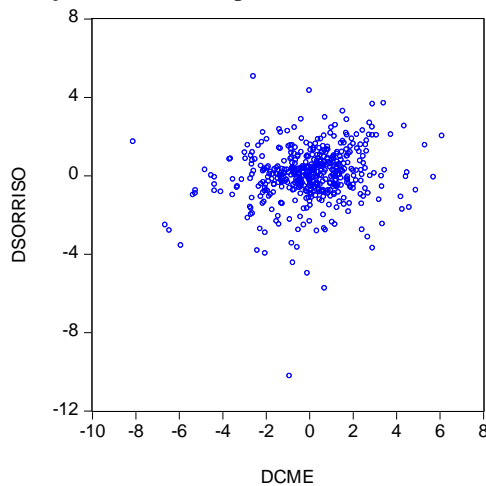
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 08: *Scatter plot* primeiras diferenças dos preços à vista semanais da soja de Rio Verde (GO) e futuros de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



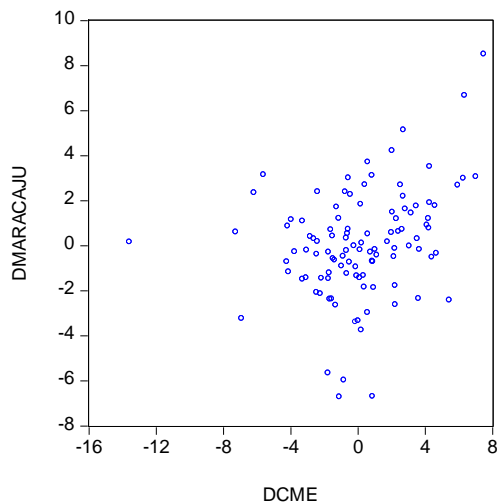
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 09: *Scatter plot* primeiras diferenças dos preços à vista semanais da soja de Sorriso (MT) e futuros de março do CME Group . De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



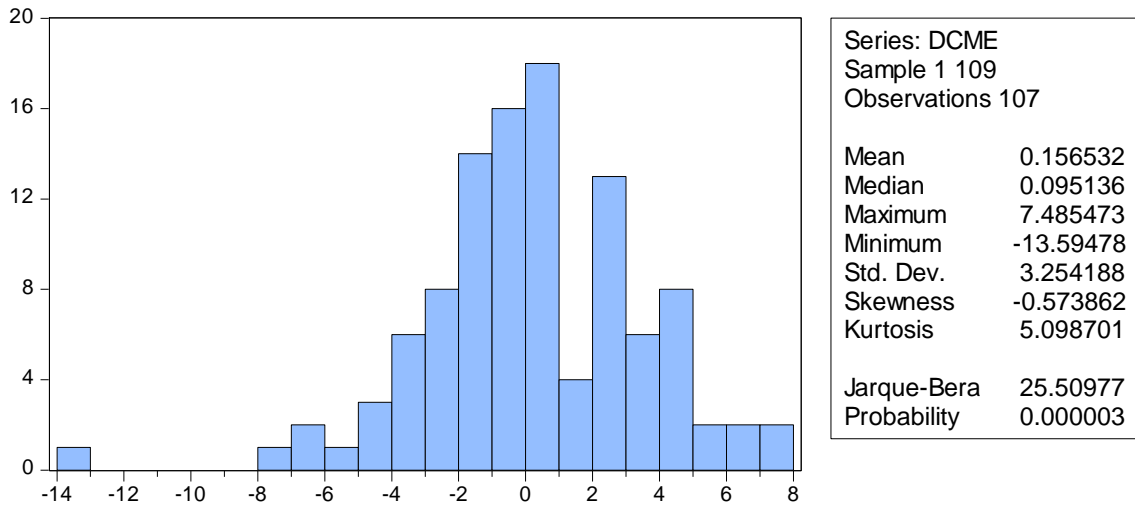
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 10: *Scatter plot* primeiras diferenças dos preços à vista mensais da soja de Maracaju (MS) e futuros de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

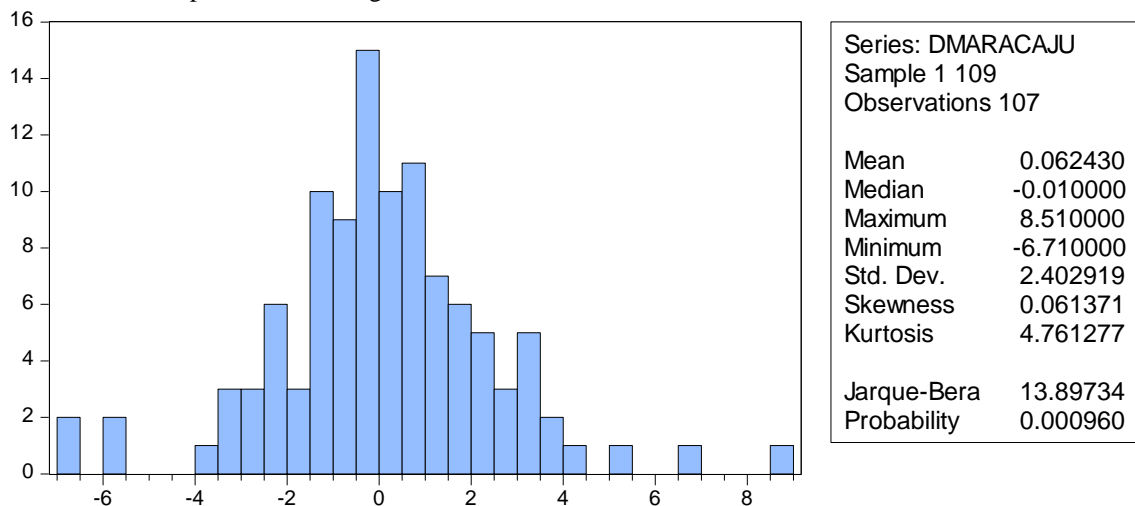
Gráfico 11: Histograma primeiras diferenças dos preços mensais do contrato futuro de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



Fonte:

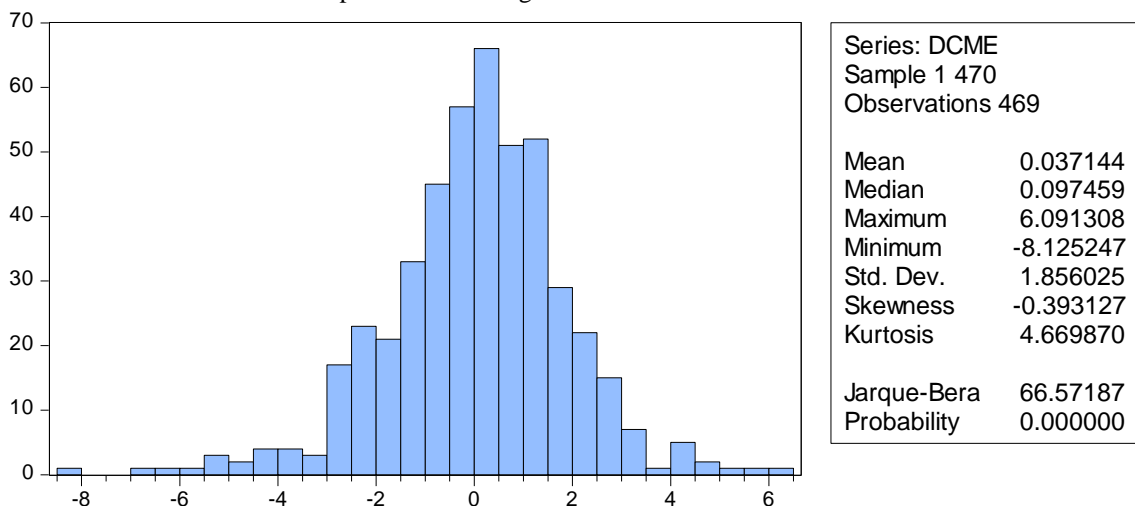
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 12: Histograma primeiras diferenças dos preços mensais à vista de Maracaju (MS). De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



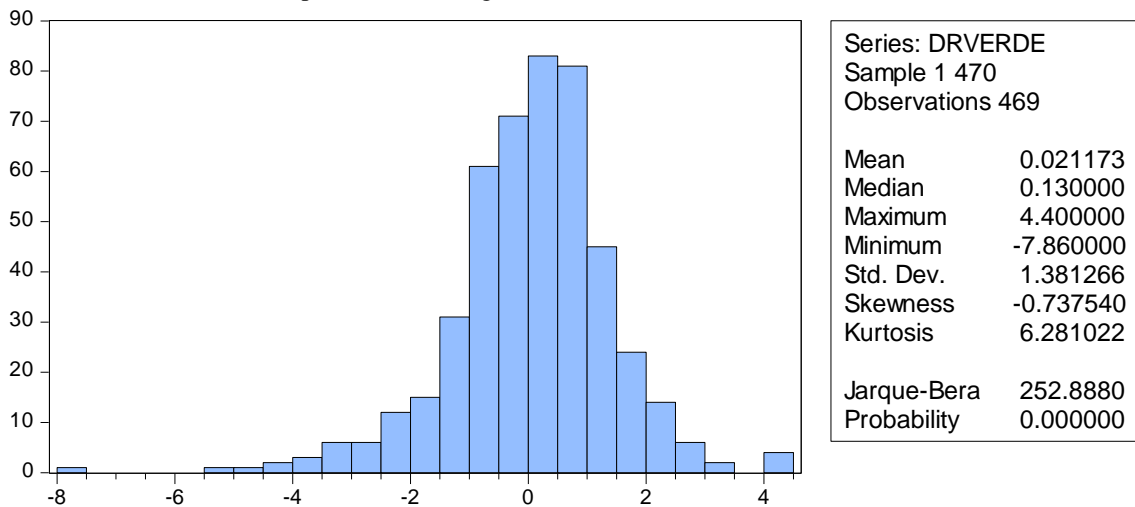
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 13: Histograma primeiras diferenças dos preços semanais do contrato futuro de março do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



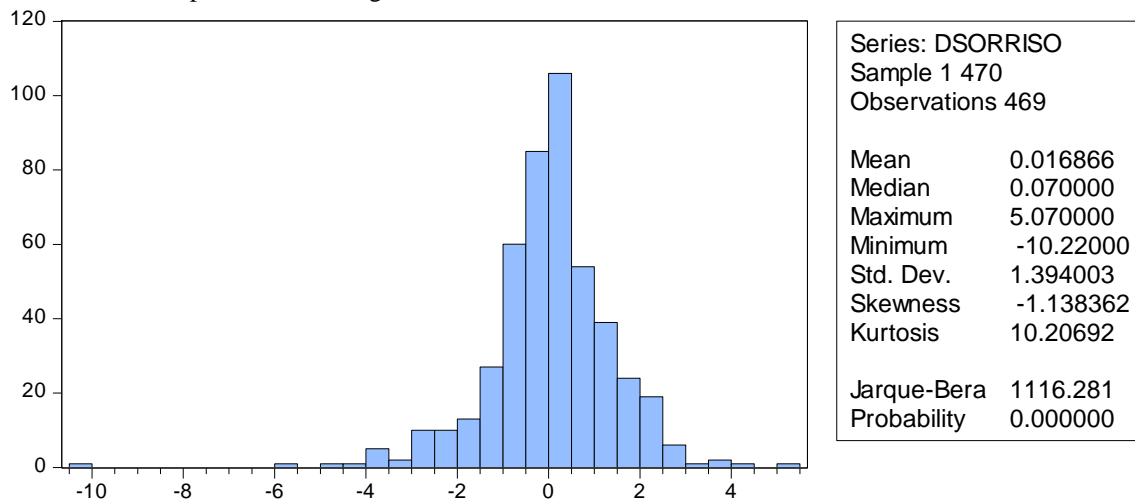
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 14: Histograma primeiras diferenças dos preços semanais à vista da soja de Rio Verde (GO). De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 15: Histograma primeiras diferenças dos preços semanais à vista da soja de Sorriso (MT). De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Pela análise dos gráficos de preços em nível e em primeiras diferenças pode-se relatar correlação entre as séries de preços. Entretanto, as séries do CME Group apresentaram volatilidade superior às séries semanais de Sorriso (MT) e Rio Verde (GO) e também à mensal de Maracaju (MS). O Gráfico 04 inscreve padrões de *cluster* para os preços semanais do CME Group, não observáveis nas demais séries. Os Gráficos 04, 05, 06, 07 e 08 definem as séries de Sorriso (MT), Rio Verde (GO) e Maracaju (MS) com frequência mais esparsa que as séries do CME GROUP e são inscritas nos histogramas em diferentes concentrações.

Portanto, a análise dos gráficos apontou necessidade de aplicar o teste de raiz unitária *Augmented Dickey-Fuller* – ADF (DICKEY; FULLER, 1979), para as séries em nível foi aplicado o modelo com intercepto e tendência. Para os preços em primeiras diferenças foi aplicado o modelo sem intercepto ou tendências. As tabelas a seguir ilustram os resultados:

Tabela 02. Teste de hipótese de existência de raiz unitária. Preços em nível e em primeiras diferenças. Preços a vista de Maracaju (MS) e preços futuros de março da soja do CME Group. Mensais. De 03.2004 a 03.2013. Em US\$ por saca de 60 kgs.

	Valores críticos em nível	t-Estatística em nível	Valores críticos em primeiras diferenças	t-Estatística em primeiras diferenças
1% level	-4.046925		-2.586960	-6.336909
5% level	-3.452764		-1.943882	
10% level	-3.151911	-3.421232	-1.614731	

Fonte: Elaborada pelo autor com dados da pesquisa.

Tabela 03. Teste de hipótese de existência de raiz unitária. Preços em nível e em primeiras diferenças. Preços a vista de Rio Verde (GO) e Sorriso (MT) e preços futuros de março da soja do CME Group. Semanais. De 03.2004 a 03.2013. Em US\$ por saca de 60 kgs.

	Valores críticos em nível	t-Estatística em nível Rio Verde (GO)	t-Estatística em nível Sorriso (MT)	Valores críticos em primeiras diferenças	t-Estatística em primeiras diferenças Rio Verde (GO)	t-Estatística em primeiras diferenças Sorriso (MT)
1% level	-3.977830			-2.586960	-12.96776	-12.05025
5% level	-3.419474			-1.943882		
10% level	-3.132332	-2.813485	-2.938671	-1.614731		

Fonte: Elaborada pelo autor com dados da pesquisa.

As tabelas 02 e 03 validam a existência de raiz unitária para as séries em primeiras diferenças. Os P-Valores não registraram níveis relevantes. Entretanto, a existência de cointegração deve ser examinada pelo teste de Johansen (1988). Conforme Tabela 04, os resultados do teste de Johansen (1988) apontam a existência de cointegração na relação das séries das três praças com as séries do CME Group. Portanto, valida-se o modelo de correção de erros de Lien (1996).

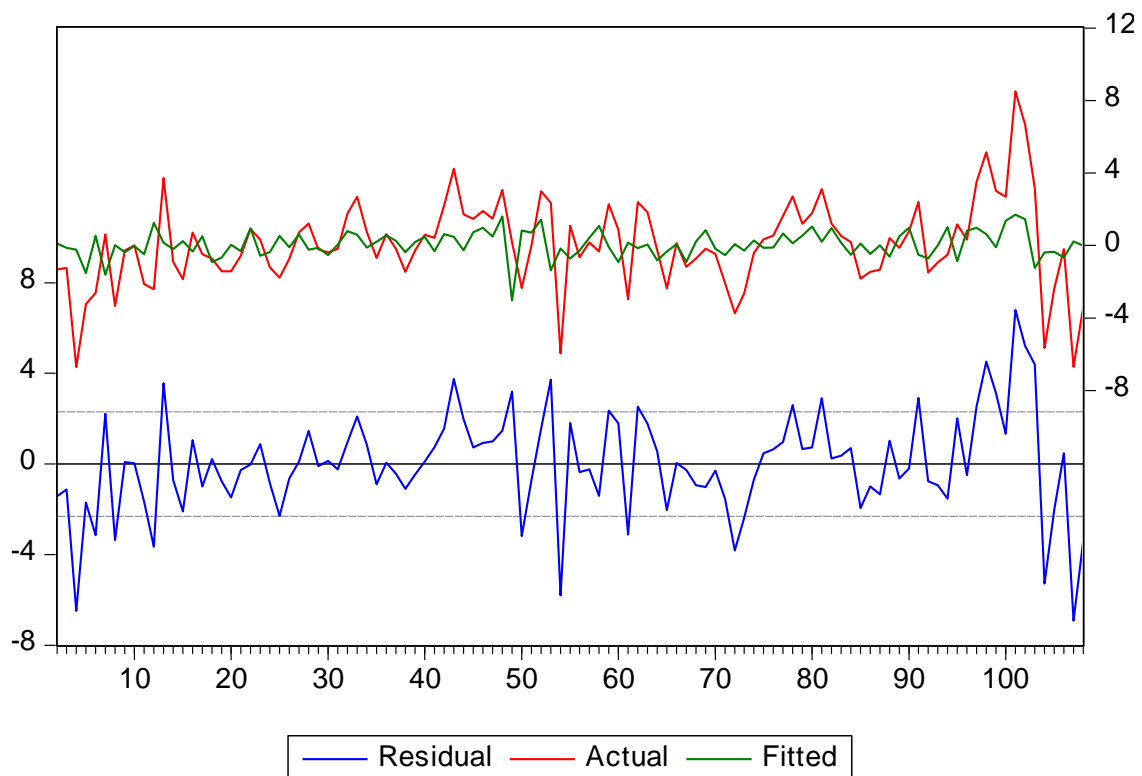
Tabela 04. Teste de cointegração de Johansen (1988). Preços à vista semanais de Rio Verde (GO) e Sorriso (MT) e mensais de Maracaju (MS) e preços futuros de março da soja do CME Group. De 03.2004 a 03.2013. Em US\$ por saca de 60 kgs.

	Maracaju (MS) vs. CME Group	Rio Verde (GO) vs. CME Group	Sorriso (MT) vs. CME Group
Trace	0	1	1
Max-Eig	1	1	1

Fonte: Elaborada pelo autor com dados da pesquisa.

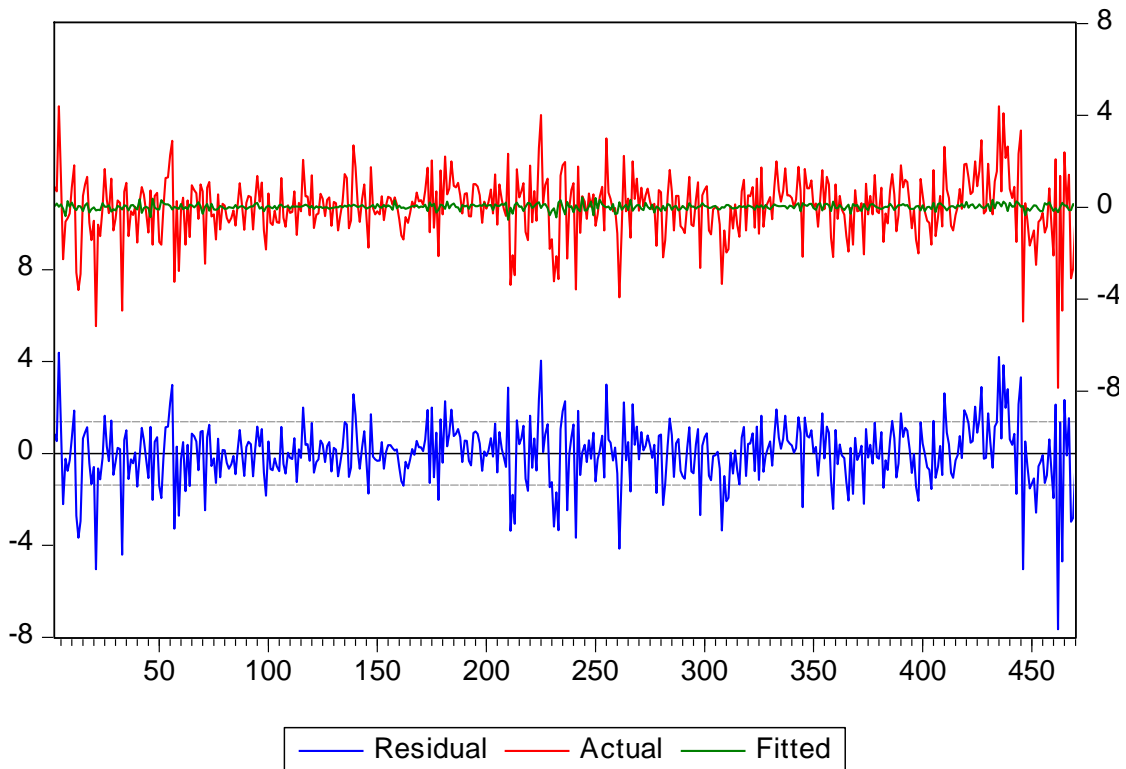
A seguir, aplicou-se o teste de heterocedasticia conforme White (1980) (SOUZA, 2013). Os gráficos a seguir ilustram os resíduos das regressões. As tabelas arrolam os resultados, apontando o nível de robustez a validar o modelo de *hedge* dinâmico GARCH-BEKK diagonal.

Gráfico 16: Resíduos das regressões entre os preços mensais da soja de Maracaju (MS) e os preços futuros de março da soja do CME GROUP. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



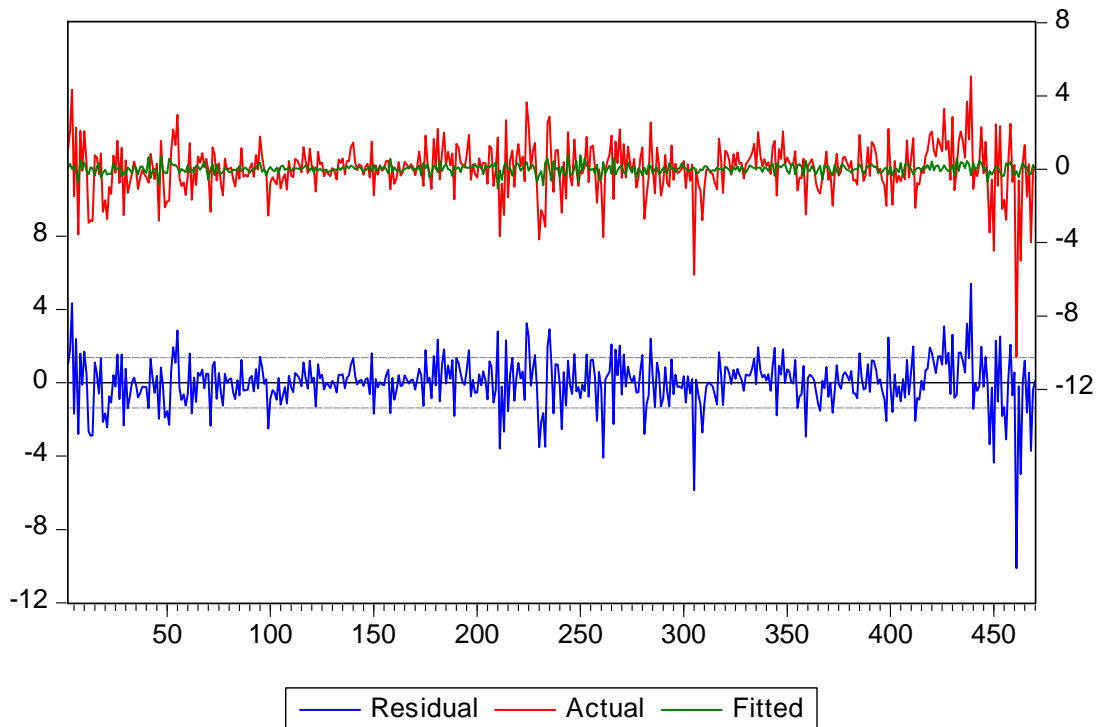
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 17: Resíduos das regressões entre os preços semanais da soja de Rio Verde (GO) e os preços futuros de março da soja do CME GROUP. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Gráfico 18: Resíduos das regressões entre os preços semanais da soja de Sorriso (MT) e os preços futuros de março da soja do CME GROUP. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



Fonte: Elaborada pelo autor com dados da pesquisa.

Tabela 05. F-estatística e P-Valor dos testes de heterocedasticidade de White (1980) às regressões

	F-Estatística	P-Valor
Maracaju (MS) X CME	1.949178	0.0674
Rio Verde (GO) X CME	1.840636	0.0674
Sorriso (MT) X CME	0.500444	0.3348

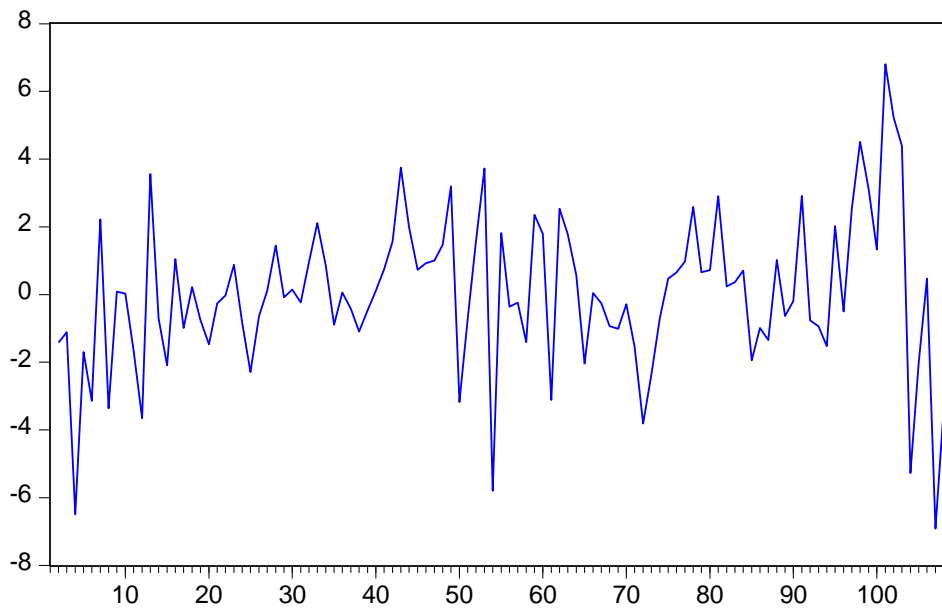
Fonte: Elaborada pelo autor com dados da pesquisa.

Assim, aponta-se heterocedasticidade para as regressões das séries do CME GROUP com as séries de Maracaju (MS) e Rio Verde (GO), com P-Valor próximo a 0,05. A F-Estatística é baixa e o P-Valor da regressão da série do CME GROUP com a série de Sorriso (MT) é muito superior a 0,05, apontando ausência de heterocedasticidade e falta de robustez ao aplicar o modelo de *hedge* dinâmico GARCH-BEKK diagonal à praça de Sorriso (MT).

Em sequência, com os pressupostos dos testes econométricos, aplicou-se os modelos de razão ótima de *hedge*, com a eficiência calculada em função da variância. Os cálculos para os modelos sem *hedge* e *naïve* foram formulados em planilhas do *Microsoft Excel 2013*, os demais no *EViews v. 8*. Os resultados arrolam-se no Quadro 1, no final desta seção.

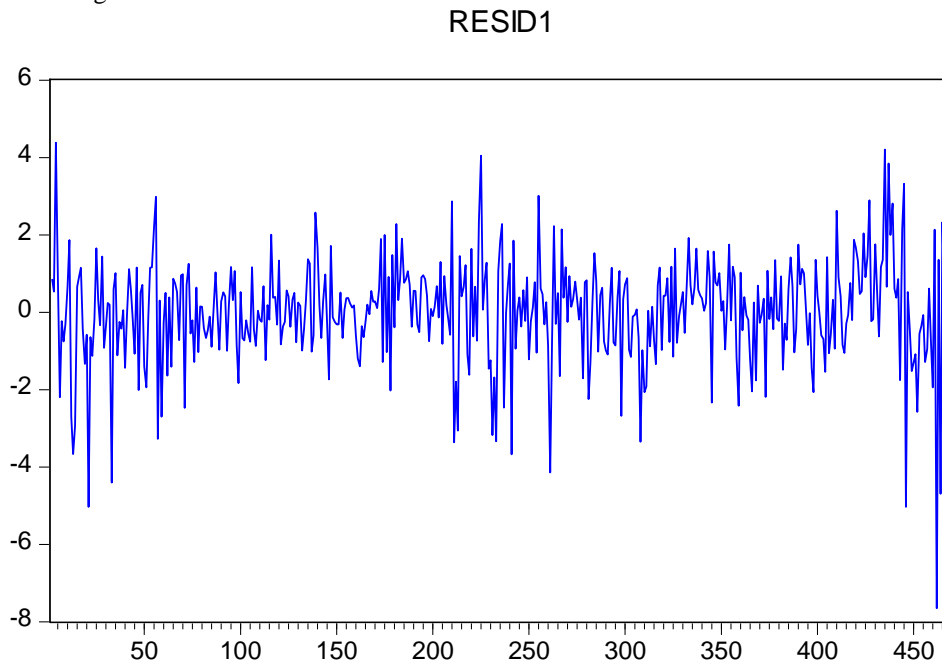
Ainda, pelo teste de Dickey-Fuller identificou-se que todas as séries são cointegradas em primeiras diferenças, validando a aplicação do modelo de *hedge* ótimo com cointegração de erros conforme Lien (1996). Os gráficos ilustram a raiz unitária dos resíduos das regressões:

Gráfico 19: Raiz unitária dos resíduos das regressões entre os preços à vista mensais da soja de Maracaju (MS) e os preços mensais futuros de março da soja do CME GROUP. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.
RESID1



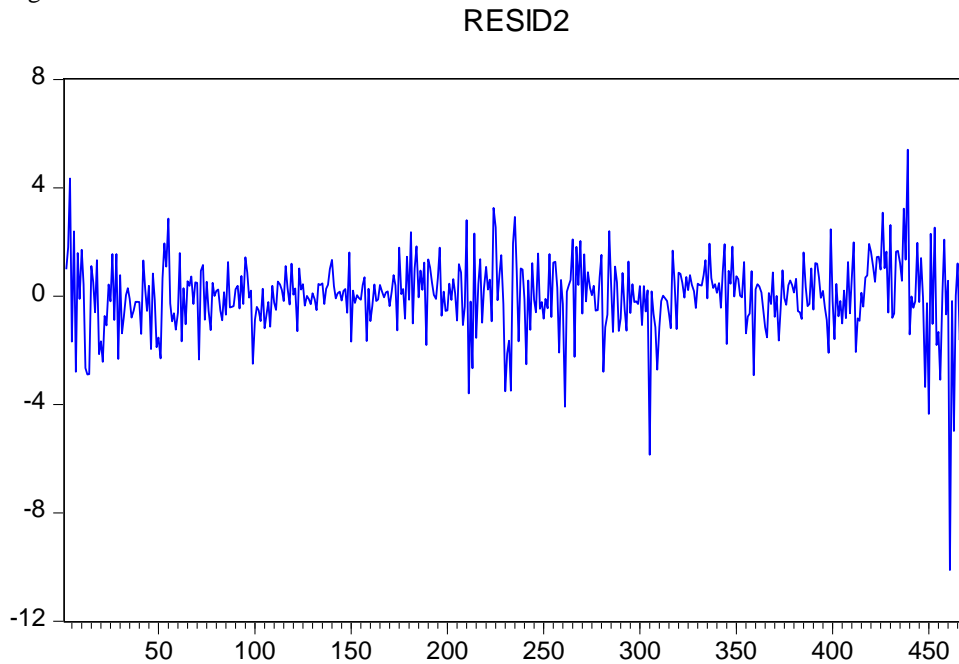
Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Gráfico 20: Raiz unitária dos resíduos das regressões entre os preços à vista semanais da soja de Rio Verde (GO) e os preços semanais futuros de março da soja do CME GROUP. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.
RESID1



Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

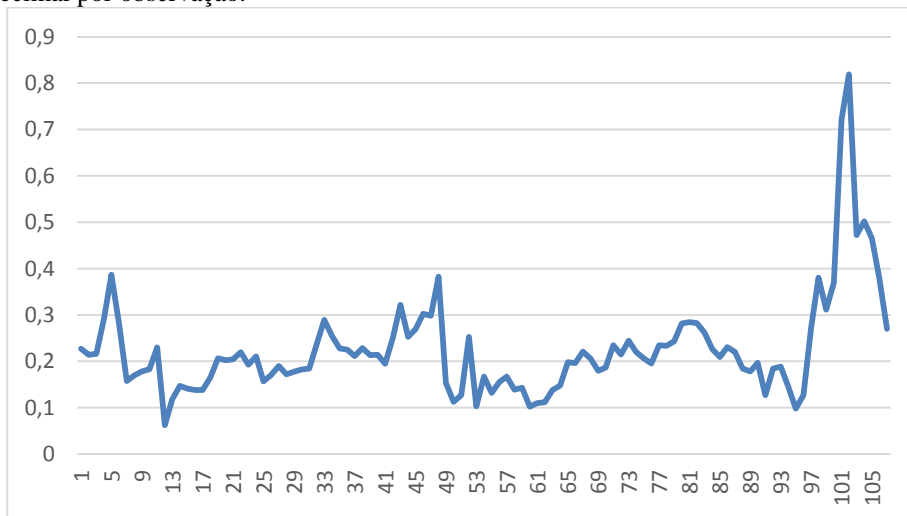
Gráfico 21: Raiz unitária dos resíduos das regressões entre os preços à vista mensais da soja de Sorriso (MT) e os preços semanais futuros de março da soja do CME GROUP. De 03.2004 a 03.2013. Em R\$ por saca de 60 Kg.



Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

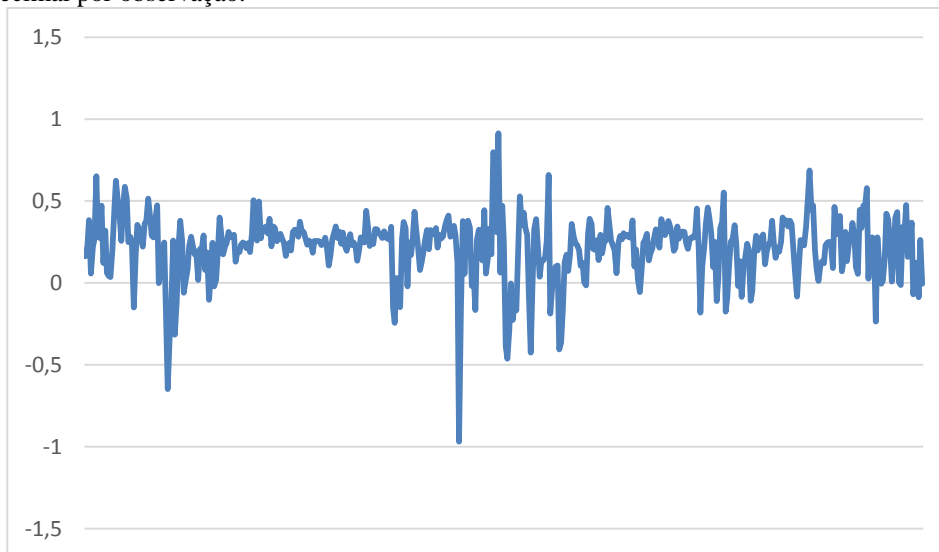
Por fim, aplicou-se modelo GARCH-BEKK diagonal para estimar as razões ótimas de *hedge*. Os resultados devem ser apreciados conforme a robustez apontada pelos testes de heterocedasticia. Os gráficos abaixo ilustram as dinâmicas das razões estimadas, com posterior interpretação.

Gráfico 22: Evolução da razão ótima do *hedge* dinâmico para soja de Maracaju (MS) com o contrato futuro de soja do CME GROUP vencível em março. Modelo GARCH-BEKK diagonal. Mensais. De 03.2004 a 03.2013. Índice decimal por observação.



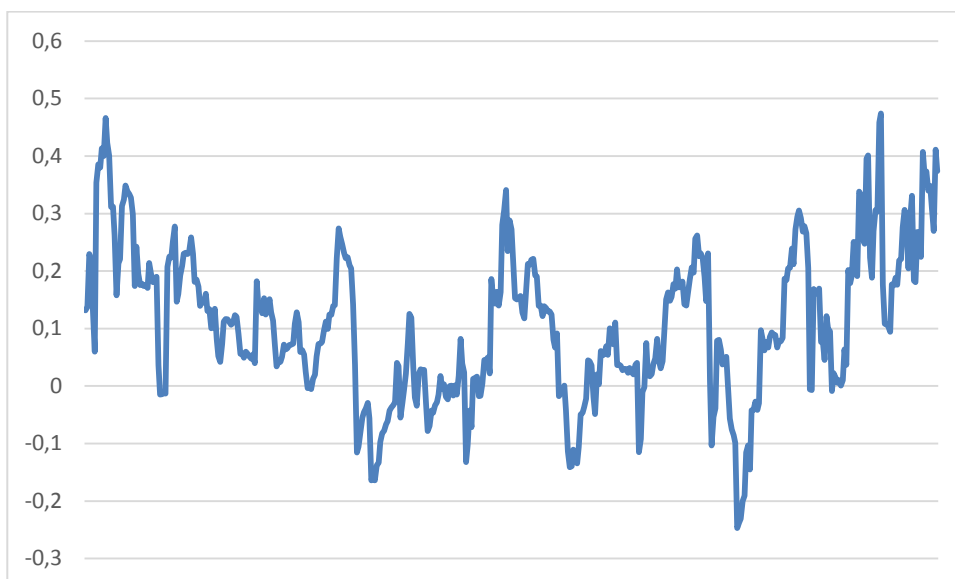
Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Gráfico 23: Evolução da razão ótima do *hedge* dinâmico para soja de Rio Verde (GO) com o contrato futuro de soja do CME GROUP vencível em março. Modelo GARCH-BEKK diagonal. Semanal. De 03.2004 a 03.2013. Índice decimal por observação.



Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Gráfico 24: Evolução da razão ótima do *hedge* dinâmico para soja de Sorriso (MT) com o contrato futuro de soja do CME GROUP vencível em março. Modelo GARCH-BEKK diagonal. Semanal. De 03.2004 a 03.2013. Índice decimal por observação.



Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Reafirmando, os gráficos que demonstram a evolução da razão ótima de *hedge* dinâmico validam a instabilidade das séries temporais dos preços à vista e futuros, ainda que estacionários em primeiras diferenças. Em particular, o movimento acentuado de fins de 2012 expressou maior instabilidade na covariância entre os preços à vista e futuros, empregando maior exposição aos contratos futuros.

Para as três praças, o período de janeiro de 2009 a fins de 2010, correspondente à crise *subprime*, marcou momentos de vales na exposição aos contratos futuros. Como hipótese, afirma-se que os preços estabilizaram-se nos patamares inferiores. Principalmente quanto aos preços futuros, estabilizando-se entre R\$ 37 a R\$ 40 de junho de 2009 a setembro de 2010.

Em síntese, a tabela 06 abaixo ilustra a variância inscrita aos portfólios constituídos com os diferentes modelos de razão ótima, a razão ótima de cada portfólio e a eficiência de cada estratégia traçada. Identificou-se baixa efetividade. Os portfólios com *hedge* expressaram níveis de variância superiores ou semelhantes aos registrados pelo portfólio sem *hedge*. Para todas as praças, a estratégia menos eficiente foi o *hedge naïve*, sublinhando maiores perdas na exposição total ao instrumento de *hedge*.

Por outro lado, o *hedge* com correção de erros de cointegração de Lien (1996) inscreveu a estratégia mais eficiente, apontando maior redução da variância em todas as praças.

Tabela 06. Resultados de eficiência dos portfólios.

Praça	Parâmetros	Sem hedge	H naïve	H estático	H MCE	H dinâmico
R Verde	Variância	1.9079	4.8807	1.8917	1.8907	1.9895
	H*	-	100%	6.84%	6.82%	Variável
	Eficiência	-	- 155.8%	0.8%	0.9%	-4.28%
Sorriso	Variância	1.9432	4.4764	1.8829	1.8810	1.9203
	H*	-	100%	13.20%	13.4%	Variável
	Eficiência	-	- 130.4%	3.1%	3.2%	-0.6%
Maracaju¹	Variância	5.7740	11.6092	5.2404	5.0176	5.4331
	H*	-	100%	22.5%	20.1%	Variável
	Eficiência	-	- 101.1%	9.24%	13.1%	5.90%

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

4.2 Desempenho econômico-financeiro: Análise preliminar

Para apresentar os resultados referentes ao segundo e terceiro objetivos específicos, as Tabelas 06, 07 e 08 demonstram os principais agregados financeiros, os índices e a estatística descritiva básica. Posteriormente, gráficos apresentam a evolução dos índices econômico-financeiros das entidades da amostra.

A cada gráfico, articula-se análise preliminar. Depois, há análise apreciando o conjunto dos agregados e índices. Em seção posterior, explicou-se em detalhes as causas dos desempenhos

Tabela 07. Agregados financeiros das principais empresas da soja do Centro-Oeste, 2011 a 2013, em R\$ mi

	COAMO			CVALE			CARAMURU			LOUIS DREYFUS			AMaggi			SLC Agrícola			BUNGE			CARGILL		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Ativo Circ	3.467	3.229	4.161	1.313	1.507	1.752	1.346	1.683	2.057	4.150	4.135	4.022	2.826	4.043	3.667	987	1.075	1.454	5.641	9.771	10.136	4.615	5.055	5.203
Ativo N Circ	1.037	1.247	1.503	763	872	1.032	707	796	882	2.243	2.938	3.786	2.784	3.093	3.514	2.597	2.641	2.807	6.974	6.179	5.834	2.857	3.054	3.502
ATIVO TOTAL	4.504	4.475	5.664	2.076	2.379	2.783	2.053	2.478	2.939	6.393	7.073	7.808	5.610	7.136	7.181	3.584	3.716	4.261	12.615	15.949	15.970	7.472	8.108	8.705
Passivo Circ	1.799	1.555	2.300	981	1.180	1.421	582	767	661	3.870	4.024	3.896	2.167	3.078	2.206	818	800	1.196	3.252	3.407	5.372	2.458	2.283	2.289
Passivo N Circ	516	492	634	346	352	383	1.001	1.226	1.781	1.652	1.937	2.640	1.666	2.219	3.026	847	922	928	5.316	4.554	2.224	3.635	3.619	3.818
PASSIVO	2.315	2.047	2.934	1.327	1.533	1.804	1.583	1.993	2.442	5.522	5.961	6.536	3.833	5.297	5.232	1.664	1.722	2.124	8.568	7.961	7.597	6.093	5.902	6.107
Pat. Líquido	2.189	2.429	2.730	748	846	980	470	485	497	871	1.112	1.272	1.778	1.839	1.949	1.920	1.994	2.137	4.047	7.988	8.373	1.379	2.206	2.598
PASSIVO + PL	4.504	4.475	5.664	2.076	2.379	2.783	2.053	2.478	2.939	6.393	7.073	7.808	5.610	7.136	7.181	3.584	3.716	4.261	12.615	15.949	15.970	7.472	8.108	8.705
Vendas Líquidas	5.546	6.727	7.780	2.694	3.171	4.114	2.072	2.810	3.044	7.851	11.287	13.965	4.300	5.983	8.590	1.006	1.119	1.182	21.351	26.253	33.138	18.873	23.766	24.817
LUCRO	369	452	520	51	56	85	16	23	16	108	-95	-132	118	193	290	160	38	97	67	32	388	224	407	382
Margem	6,7%	6,7%	6,7%	1,9%	1,8%	2,1%	0,8%	0,8%	0,5%	1,4%	-0,8%	-0,9%	2,8%	3,2%	3,4%	15,9%	3,4%	8,2%	0,3%	0,1%	1,2%	1,2%	1,7%	1,5%

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

Tabela 08. Índices de desempenho econômico-financeiro das principais empresas da soja do Centro-Oeste, 2011 a 2013, em R\$ mi

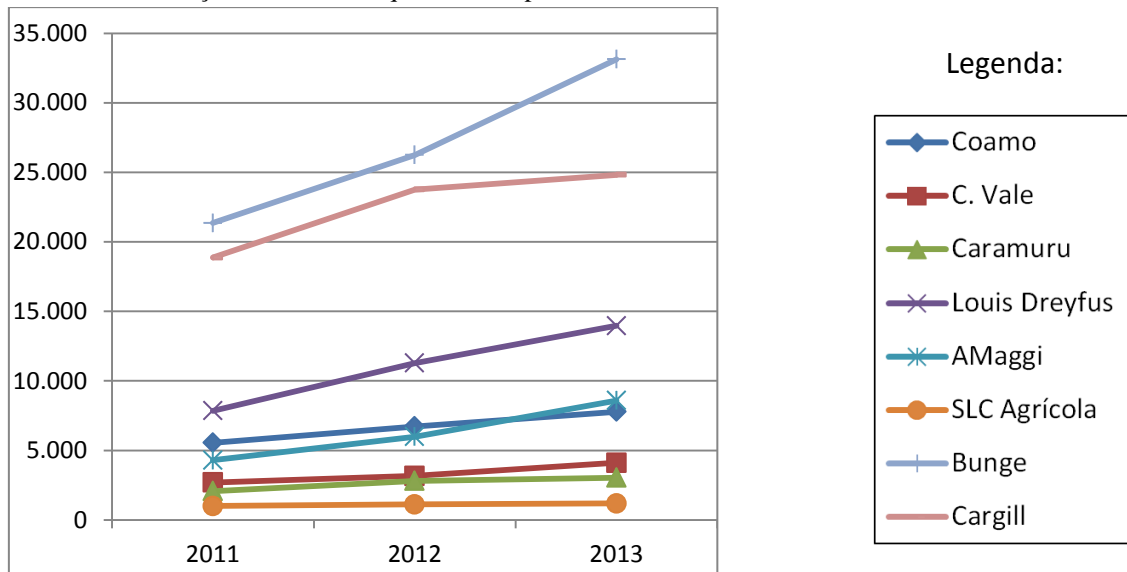
Nome	Liquidez Corrente			Giro do Ativo			Rent. do PL			Part. Capitais de 3os.			Comp. do End.			ROA DuPont			Alavancagem			Imob da Receita		
	LC'1 1	LC'1 2	LC'1 3	G'11	G'12	G'13	R'11	R'12	R'13	PCP' 11	PCP' 12	PCP' 13	C'11	C'12	C'13	DP'1 1	DP' 12	DP'1 3	AL'1 1	AL'1 2	AL'1 3	IMR'1 1	IMR'1 2	IMR'1 3
Louis Dreyfus	107%	103%	103%	123%	160%	179%	12%	-10%	-11%	634%	536%	514%	234%	208%	148%	2%	-1%	-2%	86%	84%	84%	14%	14%	14%
Coamo	193%	208%	181%	123%	150%	137%	17%	20%	20%	106%	84%	107%	349%	316%	363%	8%	10%	9%	51%	46%	52%	15%	16%	16%
C. Vale	134%	128%	123%	130%	133%	148%	7%	7%	9%	177%	181%	184%	284%	335%	371%	2%	2%	3%	64%	64%	65%	24%	23%	21%
Caramuru	231%	219%	311%	101%	113%	104%	3%	5%	3%	337%	411%	491%	58%	63%	37%	1%	1%	1%	77%	80%	83%	31%	25%	25%
AMaggi	130%	131%	166%	77%	84%	120%	7%	11%	15%	216%	288%	268%	130%	139%	73%	2%	3%	4%	68%	74%	73%	56%	42%	36%
Cargill	188%	221%	227%	253%	293%	285%	16%	23%	16%	442%	268%	235%	68%	63%	60%	3%	5%	4%	82%	73%	70%	9%	8%	9%
SLC Agrícola	121%	134%	122%	28%	30%	28%	8%	2%	5%	87%	86%	99%	97%	87%	129%	4%	1%	2%	46%	46%	50%	254%	232%	227%
Bunge	173%	287%	189%	169%	165%	208%	2%	1%	5%	212%	100%	91%	61%	75%	242%	1%	0%	2%	68%	50%	48%	10%	9%	8%

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

Tabela 09. Estatística descritiva dos índices de desempenho econômico-financeiro das principais empresas da soja do, 2011 a 2013.

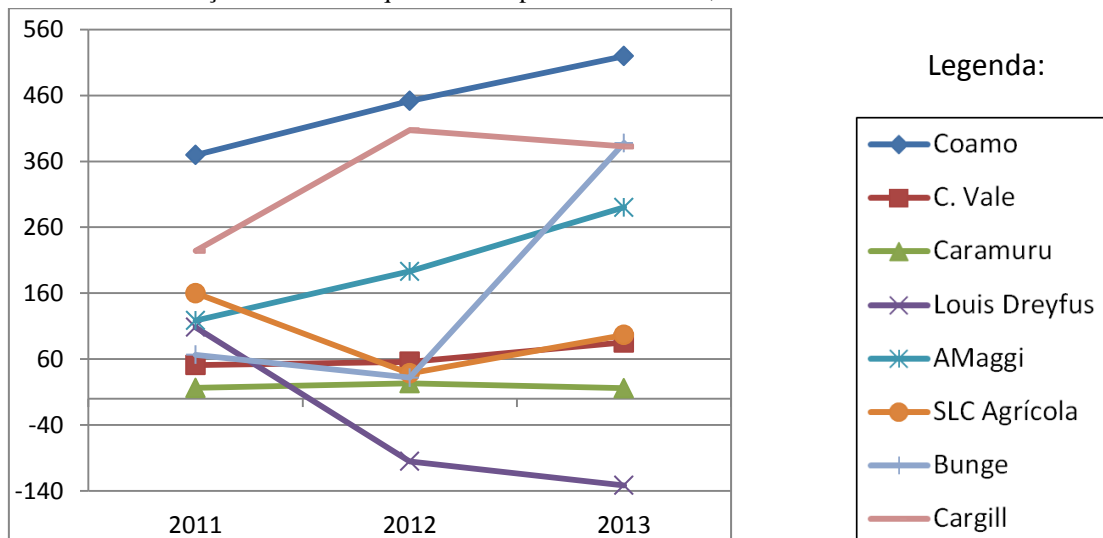
2011 a 2013	LC	G	R	PCP	C	DP	AL	IMR
Média	1,7212	1,3912	0,0802	2,5642	1,6614	0,0285	0,6604	0,4737
Mediana	1,6820	1,3695	0,0635	2,1911	1,1986	0,0260	0,6810	0,1899
Variância	0,2895	0,5189	0,0058	2,7676	1,2938	0,0009	0,0199	0,6045
Desvio-padrão	0,5380	0,7204	0,0762	1,6636	1,1374	0,0293	0,1412	0,7775
Amplitude	1,4952	2,4829	0,2161	4,7055	2,9016	0,0960	0,3725	2,2912
Observações	8	8	8	8	8	8	8	8
2011	LC'11	G'11	R'11	PCP'11	C'11	DP'11	AL'11	IMR'11
Média	1,5968	1,2540	0,0906	2,7618	1,6003	0,0291	0,6788	0,5156
Mediana	1,5361	1,2297	0,0757	2,1366	1,1332	0,0228	0,6812	0,1941
Variância	0,1858	0,4369	0,0032	3,4522	1,2865	0,0006	0,0194	0,6892
Desvio-padrão	0,4310	0,6610	0,0563	1,8580	1,1342	0,0248	0,1395	0,8302
Amplitude	1,2414	2,2453	0,1523	5,4730	2,9077	0,0768	0,3995	2,4460
Observações	8	8	8	8	8	8	8	8
2012	LC'12	G'12	R'12	PCP'12	C'12	DP'12	AL'12	IMR'12
Média	1,7891	1,4103	0,0721	2,4425	1,6067	0,0262	0,6477	0,4606
Mediana	1,7095	1,4181	0,0594	2,2433	1,1277	0,0169	0,6861	0,1929
Variância	0,4085	0,5787	0,0109	2,7255	1,2775	0,0013	0,0243	0,5761
Desvio-padrão	0,6392	0,7608	0,1046	1,6509	1,1303	0,0356	0,1559	0,7590
Amplitude	1,8406	2,6300	0,3234	4,5181	2,7276	0,1144	0,3854	2,2438
Observações	8	8	8	8	8	8	8	8
2013	LC'13	G'13	R'13	PCP'13	C'13	DP'13	AL'13	IMR'13
Média	1,7777	1,5094	0,0779	2,4882	1,7773	0,0303	0,6548	0,4450
Mediana	1,7356	1,4258	0,0703	2,0961	1,3819	0,0274	0,6748	0,1828
Variância	0,4590	0,5796	0,0096	2,8744	1,7663	0,0010	0,0210	0,5539
Desvio-padrão	0,6775	0,7613	0,0980	1,6954	1,3290	0,0316	0,1450	0,7442
Amplitude	2,0772	2,5736	0,3120	4,2330	3,3379	0,1086	0,3614	2,1903
Observações	8	8	8	8	8	8	8	8

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

Gráfico 25. Evolução da Receita Líquida das empresas da amostra, 2011 a 2013.

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

A evolução da Receita Líquida demonstrou o êxito comercial da Bunge e da Cargill, empresas com elevada exposição ao mercado consumidor final. Os patamares inferiores da SLC Agrícola recordam a estratégia da empresa de constituir valor não apenas pela venda de produtos, mas também pela valorização das terras.

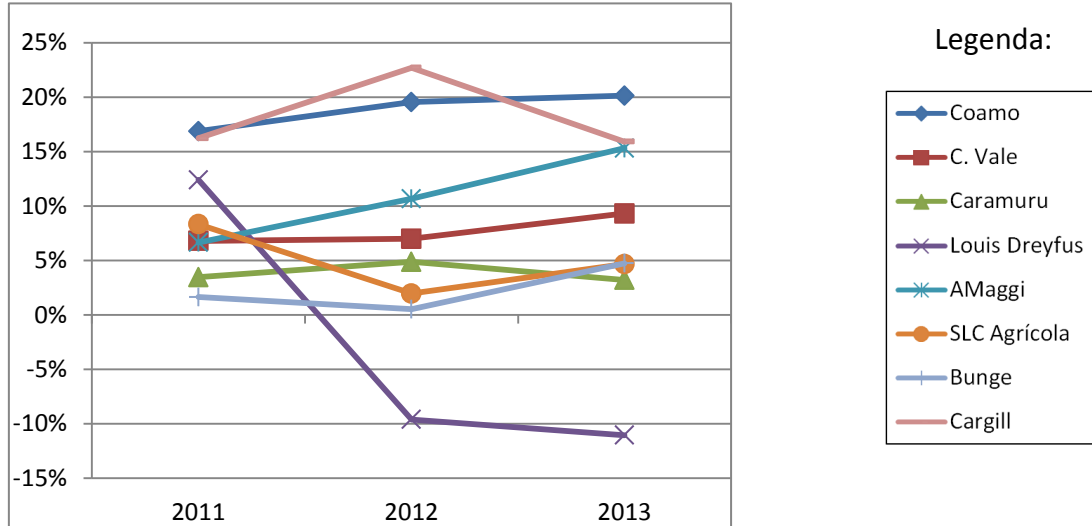
Gráfico 26. Evolução do Lucro Líquido das empresas da amostra, 2011 a 2013.

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

A evolução do Lucro Líquido demonstrou a eficiência operacional da Coamo na gestão de custos. No último período, Cargill e Bunge inscreveram o mesmo patamar, entretanto, com tendências opostas. Semelhantemente à Coamo, o AMaggi expressou

tendência favorável. Caramuru e Louis Dreyfus registraram os piores desempenhos econômicos, demandando análise detalhada.

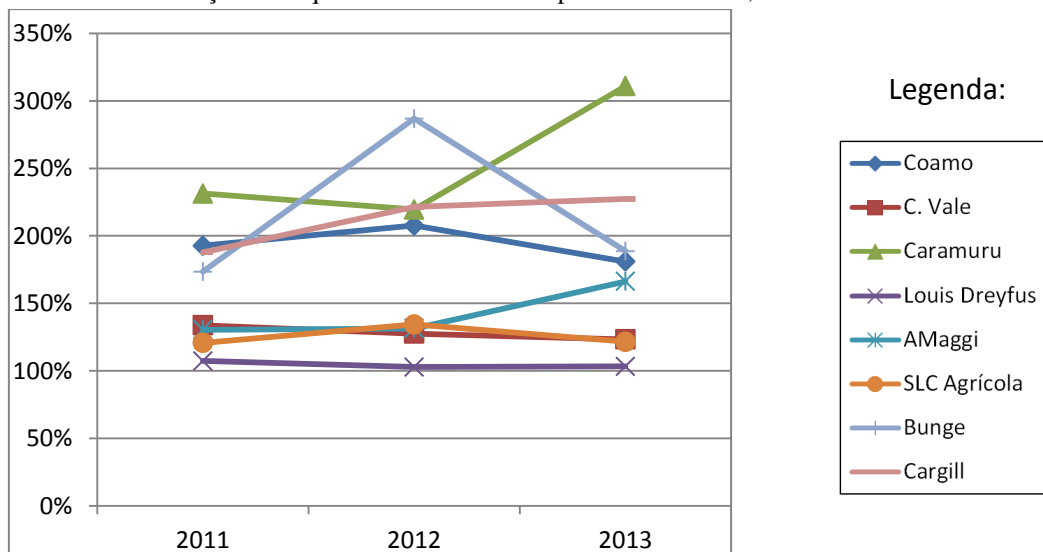
Gráfico 27. Evolução da Rentabilidade sobre o Patrimônio Líquido das empresas da amostra, 2011 a 2013.



Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

A Rentabilidade sobre o Patrimônio Líquido validou o resultado econômico do Lucro Líquido. Em adição, pode expressar que Coamo e Cargill constituíram o resultado econômico com eficiente uso de capitais de terceiros. Reafirma-se o desempenho desfavorável da Louis Dreyfus, pois resultados negativos podem dramatizar necessidade de aporte de capitais próprios.

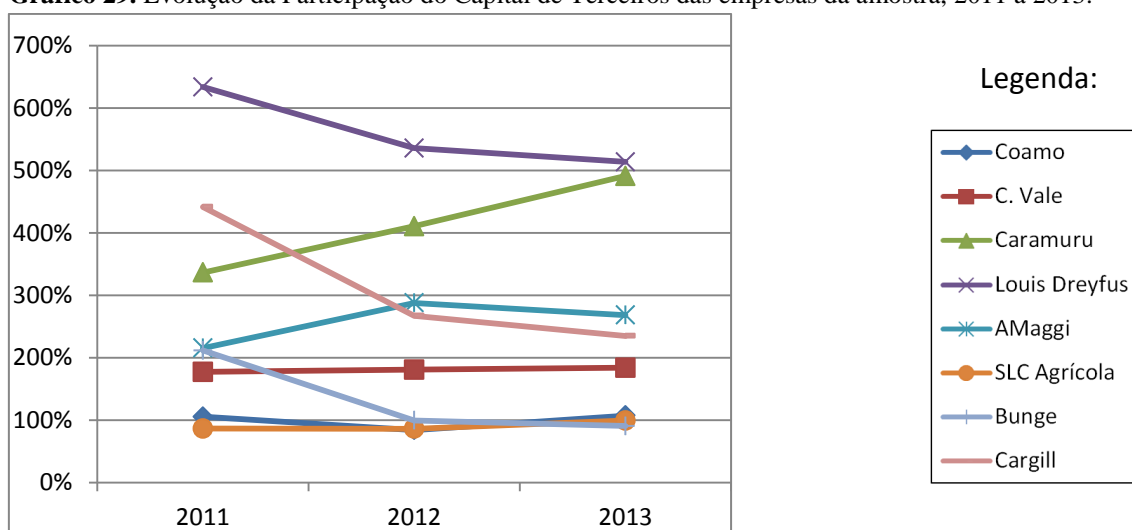
Gráfico 28. Evolução da Liquidez Corrente das empresas da amostra, 2011 a 2013.



Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

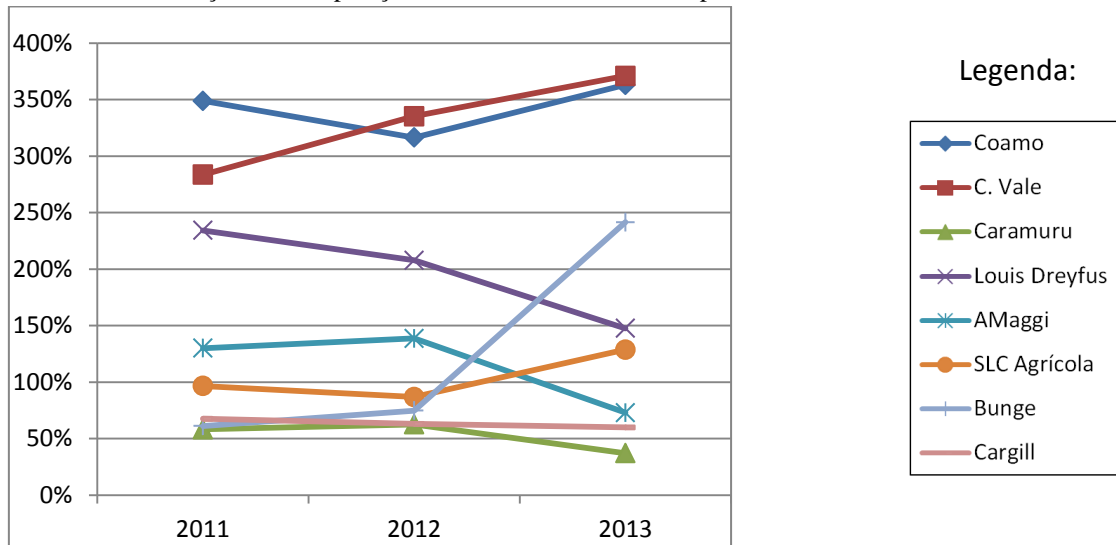
Em contraste, a Liquidez Corrente não validou o desempenho econômico. A Caramuru marcou aspectos econômicos desfavoráveis, mas registrou mais elevado nível de liquidez em 2013. É possível que não tenha investido recursos em Ativos para constituir receitas. Por seu turno, a Louis Dreyfus reafirma a trajetória desfavorável também na capacidade de pagamento dos compromissos de curto prazo.

Gráfico 29. Evolução da Participação do Capital de Terceiros das empresas da amostra, 2011 a 2013.



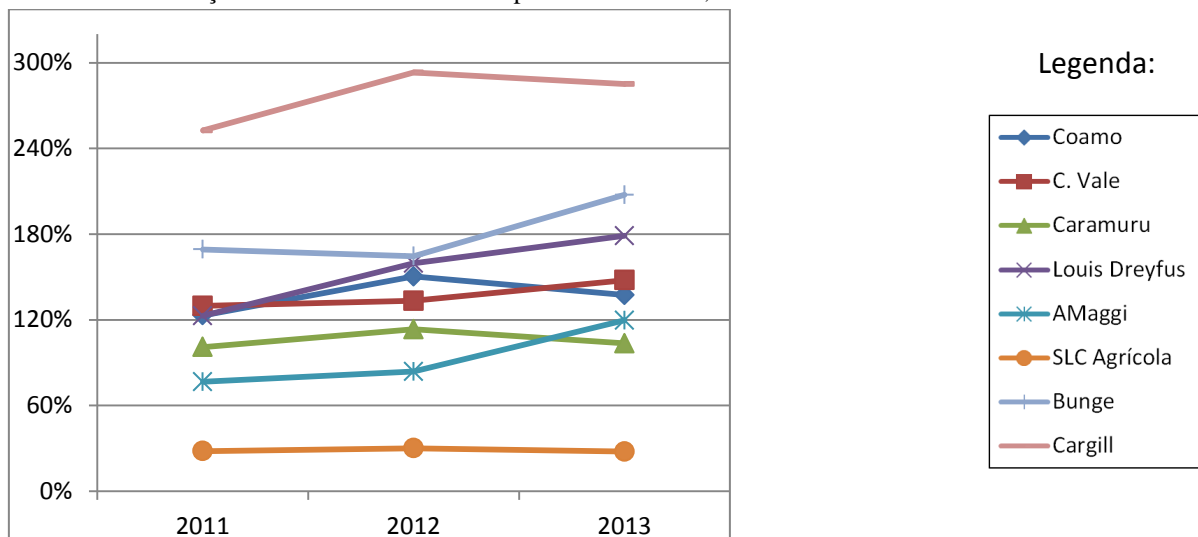
Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

De forma geral, aprecia-se a Participação de Capitais de Terceiros como índice do tipo “quanto menor, melhor” (MARION, 2009). Portanto, há que destacar o desempenho da SLC Agrícola, que captou recursos próprios por emissão de ações, da Coamo e CVale, as cooperativas da amostra, e da Bunge, que reuniu ao favorável desempenho econômico reduzidos níveis de endividamento. Louis Dreyfus e Caramuru reafirmaram desempenho desfavorável

Gráfico 30. Evolução da Composição do Endividamento das empresas da amostra, 2011 a 2013.

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

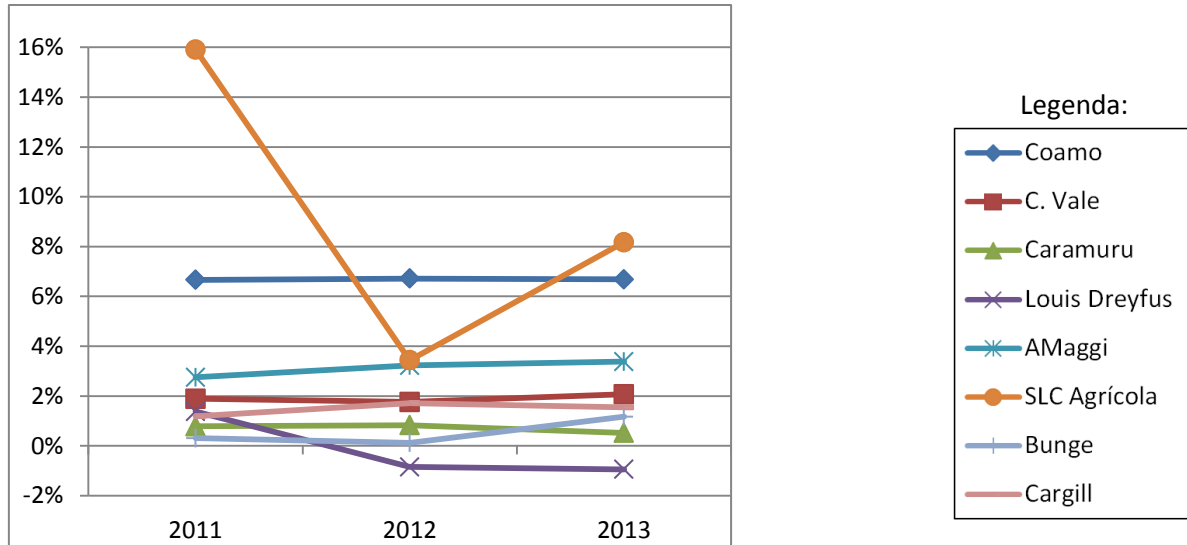
A Composição do Endividamento classificou as cooperativas, Coamo e CVale, no espectro desfavorável. É possível que seja consequência do relacionamento com os associados. No índice, a Caramuru inscreveu desempenho favorável. Reafirmando à estrutura de capitais o desempenho de liquidez.

Gráfico 31. Evolução do Giro do Ativo das empresas da amostra, 2011 a 2013.

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

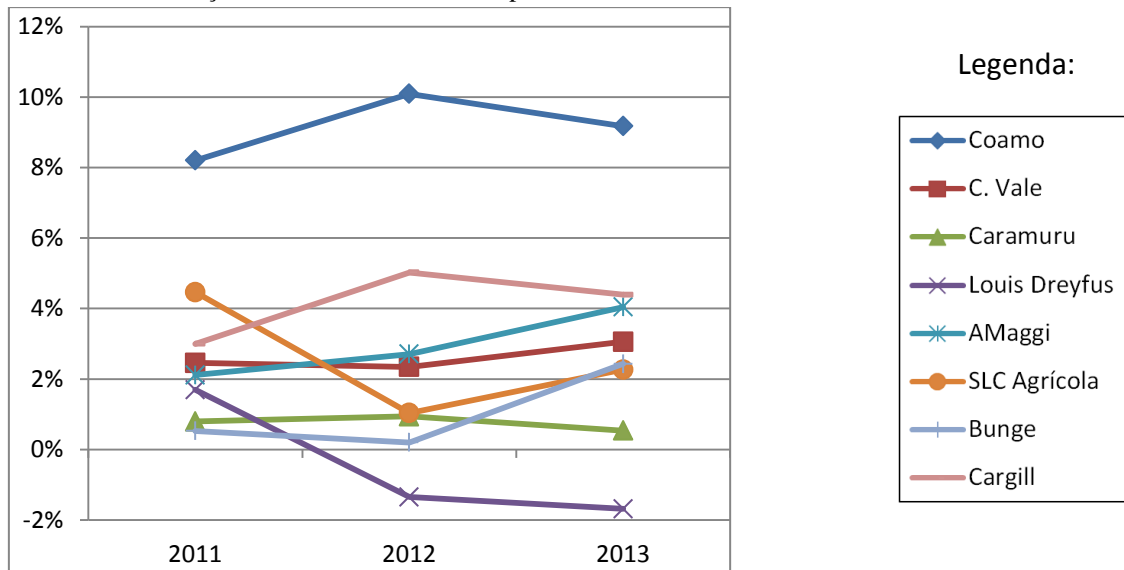
O Giro do Ativo reúne ao aspecto comercial a eficiência operacional. Por isso, reafirma-se o desempenho favorável das empresas com exposição ao consumidor final, Bunge e Cargill. É possível que o desempenho desfavorável da SLC Agrícola seja consequência de elevados investimentos em terras.

Gráfico 32. Evolução da Margem de Lucro das empresas da amostra, 2011 a 2013.



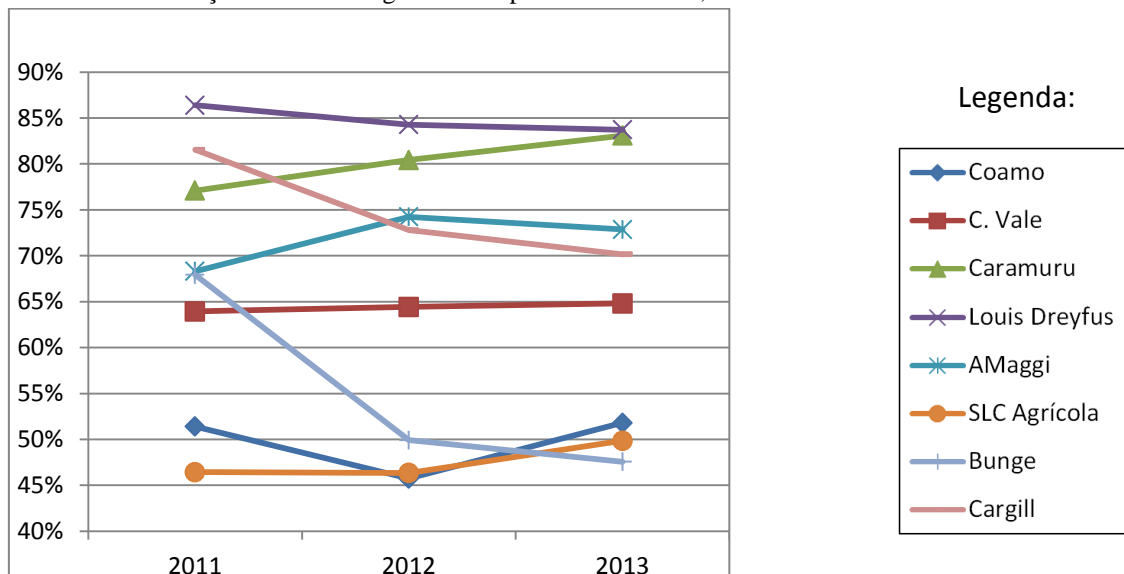
Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

A Margem de Lucro articula fatores como êxito comercial e gestão de custos. Nesse aspecto, o desempenho da Coamo sobressaiu diante dos demais. Aponta-se também a tendência favorável do AMaggi. A trajetória oscilante da SLC Agrícola provavelmente não ocorreu devido a volumes e preços de produtos, mas a ganhos com valor justo.

Gráfico 33. Evolução do ROA DuPont das empresas da amostra, 2011 a 2013.

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

O ROA DuPont articula os componentes operacionais, comerciais e econômicos. No caso, a Coamo expressou o melhor desempenho, em patamar superior aos demais agentes. Em definitivo, Caramuru e Louis Dreyfus expressaram o pior desempenho, demandando especial atenção.

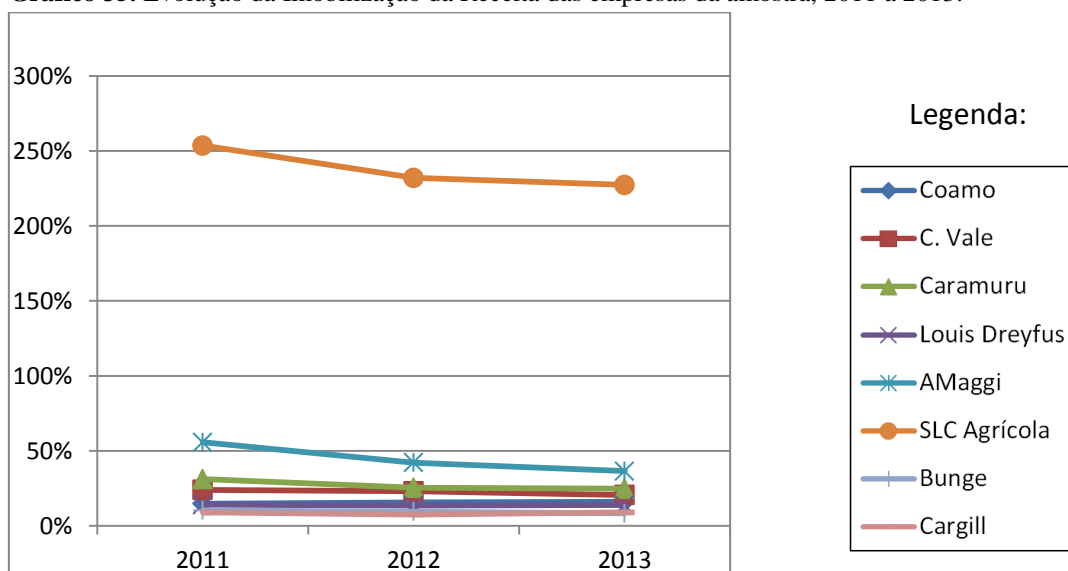
Gráfico 34. Evolução da Alavancagem das empresas da amostra, 2011 a 2013.

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Quanto à Alavancagem, demonstra-se a necessidade de financiamento por capitais de terceiros. Índice do tipo “quanto menor, melhor”, apontou Caramuru e Louis Dreyfus entre os piores desempenhos, possivelmente como consequência dos desfavoráveis resultados

econômicos. A Louis Dreyfus pode marcar circunstância atenuante, pois os capitais de terceiros podem articular financiamentos da matriz europeia, em transações com Partes Relacionadas. SLC Agrícola, Coamo e Bunge registraram os melhores desempenhos.

Gráfico 35. Evolução da Imobilização da Receita das empresas da amostra, 2011 a 2013.



Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

A Imobilização da Receita expressa aspectos estratégicos e operacionais. No caso, o elevado patamar de Imobilização da SLC Agrícola pode validar a estratégia da empresa de constituir valor por investimentos em terras. Entre as outras, AMaggi marca especial atenção. No mais, o índice sublinhou a faixa de 9 a 30%.

4.2.1 ANÁLISE PRELIMINAR DOS ÍNDICES EM CONJUNTO

Superficialmente, estima-se homogeneidade da amostra. Os índices não pendem em definitivo, de forma favorável a uma instituição. Ao contrário, as médias dos índices são semelhantes, e resultado favorável em um aspecto anula-se em outro aspecto. De início, sublinham-se na Tabela 06 as baixas margens de lucro do setor. A média das margens sobre receitas líquidas do setor no período foi de 2,9%. Exceto a COAMO e a SLC Agrícola, as empresas com melhores margens, 6,7% e 9,2%, respectivamente, a média da amostra seria de apenas 1,3%.

As medidas de posição da estatística descritiva e os gráficos validam a homogeneidade. A amplitude, de forma geral, é baixa. Em destaque aos níveis de Rentabilidade sobre o PL e ROA DuPont. Como exceção, apontam-se os índices de endividamento.

Os índices de natureza financeira, que são Liquidez Corrente, Composição do Endividamento, Participação de Capitais de Terceiros e Alavancagem, apresentaram comportamento mais homogêneo. Em tais resultados, a Louis Dreyfus apresentou o pior desempenho em dois, a Participação de Capitais de Terceiros e Alavancagem, compensando com bons números de Composição do Endividamento, e com mais ênfase, de Liquidez Corrente, permitindo supor estratégia robusta para suportar a elevada Alavancagem.

No mesmo aspecto, a SLC Agrícola apresentou o melhor desempenho, marcando posição no melhor quartil em todos os índices de natureza financeira. Notadamente, a reduzida Alavancagem e Participação de Capitais de Terceiros permitem supor que a empresa inscreveu vantagens por ser a única de capital aberto na amostra.

Entretanto, entre os aspectos operacionais, a Imobilização do Ativo e Giro do Ativo, a SLC Agrícola registrou o pior desempenho da amostra, girando apenas 29% do Ativo na média do período, fato a se explicar quando da investigação das Notas explicativas. No Giro do Ativo a Cargill registrou o melhor desempenho, destoando dos demais players. A empresa chegou a faturar o quádruplo dos Ativos Totais em 2012, com média de 277% para o período.

No aspecto, a Bunge registrou o segundo melhor resultado, faturando o dobro dos Ativos Totais em 2013. Em seguida a Louis Dreyfus, em trajetória ascendente, faturou 179% dos Ativos Totais em 2013. Coamo, C.Vale e Caramuru registraram patamar intermediário, de 100 a 150%. O AMaggi, em tendência de melhora, evoluiu de 77% em 2011 para 120% em 2013.

Quanto à Imobilização da Receita, houve homogeneidade dos índices exceto SLC Agrícola. Cargill e Bunge, as melhores nesse aspecto, mantiveram o desempenho na faixa de 08 a 10%. Em seguida, Coamo e Louis Dreyfus registraram números na faixa de 14 a 16%. Em patamar intermediário, C.Vale e Caramuru mantiveram de 21 a 31%. E o AMaggi registrou patamar elevado, porém ascendente, de 56% a 36%.

Por seu turno, os resultados econômicos demonstraram o aspecto mais heterogêneo do setor. Nitidamente, Bunge e Cargill marcaram o maior *market share*, pois registraram volumes superiores de Receita Líquida, acima de R\$ 20 bilhões. SLC Agrícola, Caramuru e C.Vale registraram os volumes de vendas mais reduzidos, entre R\$ 01 e R\$ 05 bilhões. Em patamar intermediário, as demais empresas faturaram entre R\$ 05 e R\$ 15 bilhões no período.

Quanto ao lucro, a Coamo registrou os volumes mais elevados. Em tendência favorável, partiu de R\$ 369 milhões em 2011 para R\$ 520 milhões em 2013. Cargill e Bunge finalizaram o período em segundo patamar, entre R\$ 382 e R\$ 388 milhões. A primeira em trajetória estável vindo de R\$ 224 milhões em 2011, e a segunda em linha ascendente, partindo de R\$ 67 milhões em 2011. Em nível intermediário, AMaggi e C.Vale registraram tendência favorável, e a SLC Agrícola, histórico instável.

Em desfavor, a Caramuru estabilizou-se em níveis reduzidos de lucratividade e rentabilidade. E a pior empresa da amostra em termos econômicos foi a Louis Dreyfus. Foi a única a registrar prejuízo, partindo de lucro de R\$ 108 milhões em 2011, quando registrou a terceira melhor Rentabilidade sobre Patrimônio Líquido da amostra, para prejuízo de R\$ 95 milhões em 2012 e de R\$ 132 milhões em 2013.

A seguir, com o propósito de hierarquizar os desempenhos, apresentando as melhores e as melhores empresas da amostra, o próximo tópico relata os resultados da avaliação por Análise envoltória de dados.

4.3 Ranking DEA

A tabela 10 demonstra o *ranking* anual de eficiência econômico-financeira das empresas da amostra, conforme o método DEA de Macedo *et al* (2006) e Almeida e Macedo (2010):

Tabela 10. *Ranking* de eficiência das principais empresas da sojicultura brasileira por DEA de Almeida e Macedo (2010)

2011			2012			2013		
Posição	Empresa	Pontuação	Posição	Empresa	Pontuação	Posição	Empresa	Pontuação
1	Coamo	1,0000	1	Coamo	1,0000	1	Coamo	1,0000
2	Cargill	1,0000	2	Cargill	1,0000	2	Cargill	1,0000
3	SLC Agrícola	1,0000	3	Bunge	1,0000	3	Bunge	1,0000
4	Bunge	1,0000	4	SLC Agrícola	0,9868	4	SLC Agrícola	0,9543
5	C. Vale	0,8023	5	C. Vale	0,7098	5	C. Vale	0,7535
6	Louis Dreyfus	0,7934	6	Louis Dreyfus	0,6637	6	AMaggi	0,6928
7	AMaggi	0,7443	7	AMaggi	0,6161	7	Louis Dreyfus	0,5966
8	Caramuru	0,6650	8	Caramuru	0,5764	8	Caramuru	0,5725

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

A princípio, é possível apontar quatro *clusters* de desempenho. Em primeiro lugar, Coamo, Cargill e Bunge registraram desempenho eficiente nos três períodos. Em segundo lugar, a SLC Agrícola marcou eficiência no primeiro período, e nos demais, os índices se aproximaram da eficiência máxima. Com a quinta posição em todos os anos, a C.Vale reafirmou o terceiro *cluster*, na faixa intermediária de 0,7 a 0,8. Entre os desempenhos menos eficientes, localizaram-se a Louis Dreyfus, o AMaggi e a Caramuru. As três empresas inscreveram as últimas três posições em todos os períodos, sendo a Caramuru a menos eficiente e o AMaggi e a Louis Dreyfus alternando-se na penúltima e antepenúltima posições.

Em combinação aos índices tratados como *inputs e outputs* para o DEA e o que se relatou na análise preliminar dos índices econômico-financeiros, aponta-se que o primeiro *cluster* reuniu em mesmo nível empresas com desempenho destacado em lucratividade, que foi a Coamo, com o destaque operacional da Cargill, e o destaque comercial da Bunge. Ou seja, o método equilibrou *agentes* que inscreveram diferentes vantagens estratégicas.

Apesar de iniciar o período com a segunda Alavancagem da amostra, o *input* da Cargill demonstrou queda acentuada no período, de mais de dez pontos percentuais,

terminando o período em quarto lugar na amostra. Também, recorda-se que a empresa registrou o menor grau de imobilização, o outro *input*. Tendo registrado, ao lado da Cargill, o mais elevado patamar de rentabilidade, explica-se então a eficiência com que a Cargill gerou seu *output*.

Por seu turno, a Bunge registrou níveis intermediários de Rentabilidade sobre o Patrimônio Líquido. Entretanto, a queda na Alavancagem foi a maior da amostra, de 68% em 2011 para 48% em 2013. Recordando, os níveis de imobilização foram semelhantes aos da Cargill. Dessa forma, explica-se a eficiência do uso dos *inputs* para gerar os *outputs*.

Quanto a Coamo, recorda-se que se localizou no mais elevado patamar de lucratividade e rentabilidade, o menor de alavancagem e o segundo menor de imobilização. Por isso o uso eficiente dos *inputs* para gerar os *outputs*. O resultado ressalta particular interesse, visto que a Coamo é cooperativa, e em mesmo *cluster*, apresentou os mesmo níveis de eficiência das maiores multinacionais alimentícias do Brasil, que operam no mercado nacional há século.

A posição instável da SLC Agrícola deveu-se à combinação entre queda da lucratividade, o lucro da empresa caiu da terceira para a quinta posição da amostra no período e à elevada imobilização, que sobressaiu aos ganhos da reduzida alavancagem. As causas da combinação, como sintoma da estratégia da SLC Agrícola, há que ser investigadas quando da análise das Notas explicativas.

A CVale marcou desempenho intermediário tanto nos *outputs* como nos *inputs*. A situação denota estratégia conservadora, com foco na continuidade, a ser explicada ao analisar as Notas explicativas.

Já a Louis Dreyfus, como já asseverado, expressou, em tendência negativa, as piores rentabilidade e lucratividade da amostra, e também a maior Alavancagem. O desempenho

mediano no início do período e a reduzida imobilização impediram que a empresa marcasse a pior posição no *ranking*.

Em trajetória ascendente, o AMaggi elevou-se de patamar intermediário para patamar elevado de rentabilidade. Entretanto, registrou alta alavancagem e a segunda maior imobilização da amostra. Evidenciando baixa eficiência para melhorar o desempenho.

Por fim, a Caramuru registrou a pior combinação para a eficiência. Manteve, no período o segundo pior patamar de rentabilidade. Para produzir reduzido *output* consumiu elevados *inputs*, com a segunda maior alavancagem da amostra e terceiro maior nível de imobilização, em tendência instável ou desfavorável.

Em síntese, os resultados permitem avaliar que os principais agentes da cadeia sojicultora brasileira operam com eficiência, ainda que em diversos níveis. Pois todas as empresas da amostra, que são *agentes* relevantes, expressaram índice DEA superior a 0,5 em todos os anos e metade expressou índice DEA superior a 0,9. A seguir, a análise de conteúdo das Notas explicativas podem explicar as diferenças de desempenho.

4.4 Análise dos fatores econômico-financeiros com base nas Notas explicativas.

Em prosseguimento, a análise qualitativa das notas explicativas há que explicar a classificação de cada empresa no *ranking* da subseção anterior. Usou-se como base a composição do índice ROA DuPont, com a dualidade dos fatores econômicos e operacionais do desempenho. Também se recordou os aspectos sublinhados na subseção anterior.

De forma semelhante ao ocorrido com o método DEA, a Tabela 11 apresenta o *ranking* conforme o índice DuPont

Tabela 11. *Ranking* DuPont das principais empresas da sojicultura brasileira

2011			2012			2013		
Posição	Empresa	Pontuação	Posição	Empresa	Pontuação	Posição	Empresa	Pontuação
1	Coamo	0,0820	1	Coamo	0,1009	1	Coamo	0,0916
2	SLC Agrícola	0,0446	2	Cargill	0,0502	2	Cargill	0,0414
3	Cargill	0,0300	3	AMaggi	0,0271	3	AMaggi	0,0295
4	C. Vale	0,0246	4	C. Vale	0,0235	4	C. Vale	0,0262
5	AMaggi	0,0211	5	SLC Agrícola	0,0103	5	SLC Agrícola	0,0259
6	Louis Dreyfus	0,0169	6	Caramuru	0,0094	6	Bunge	0,0105
7	Caramuru	0,0079	7	Bunge	0,0020	7	Caramuru	0,0076
8	Bunge	0,0053	8	Louis Dreyfus	-0,0135	8	Louis Dreyfus	-0,0045

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

A seguir, explica-se o desempenho de cada entidade.

4.4.1 ANDRÉ MAGGI PARTICIPAÇÕES S.A.

A Tabela 12 apresenta o desempenho do grupo André Maggi Participações S.A. no período de 2011 a 2013:

Tabela 12. Desempenho do grupo André Maggi Participações S.A. no período de 2011 a 2013.

	2011		2012		2013	
	Índice	Posição	Índice	Posição	Índice	Posição
DEA	0,7443	7	0,6161	7	0,6928	6
DuPont	0,0211	5	0,0271	3	0,0295	3

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

Em primeira análise, o ROA DuPont propiciou ao AMaggi desempenho mais favorável que a verificada sob a ótica do método DEA. Na comparação de 2013 com 2012, o índice elevou-se em 49%. O Giro do Ativo e a Rentabilidade sobre o Patrimônio Líquido expressaram a mesma relevância. Tendo os Ativos Totais e o Patrimônio Líquido se estabilizado, elevando-se apenas em 6%, apontou-se como causa o aumento do faturamento e do lucro, de 50% e 45%, respectivamente, o faturamento de R\$6 bilhões para R\$8,6 bilhões e o lucro de R\$193 milhões para R\$290 milhões.

Como explicação, a empresa relatou que o aumento das vendas de soja e de milho ao mercado externo repercutiu na receita líquida da empresa. Adiante, os componentes de despesas e outras receitas estabilizaram-se, propiciando que o aumento do Faturamento prestasse os efeitos no lucro. Como hipóteses, a empresa usufruiu de melhores preços das *commodities* ou expandiu o *Market share*. Supõe-se também que a empresa expôs-se

sobremaneira ao agronegócio do milho. Por fim, o aumento de R\$ 196 milhões nas outras receitas operacionais, ocorridas por lucros com contratos a termo e reversão de *impairments* compensou a perda de R\$ 105 milhões com avaliação dos ativos biológicos, ocorrida pela reversão do valor justo de seringais.

Adiante no retrospecto, o ROA DuPont cresceu 28% de 2011 para 2012. Dessa vez, a causa foi o aumento de 60% da Rentabilidade sobre o PL, compensando a evolução de 9% no Giro do Ativo. Tal qual em 2013, em 2012 houve movimento favorável às Vendas Líquidas, que se elevaram em 40%, em R\$1,7 bilhões. Acrescentam-se ainda os R\$305 milhões da avaliação a valor justo de ativos biológicos, parcialmente revertidos em 2013. Os custos mantiveram o patamar de 87%, permitindo os efeitos no Lucro, que cresceu 60%, de R\$ 118 milhões para R\$ 193 mi.

Recordando, nas considerações preliminares na análise do *ranking* o Amaggi demonstrou baixo desempenho quanto ao Giro do Ativo. Explica-se devido ao elevado grau de Imobilização do Ativo, com média superior a 40% no período total. Supõe-se que o Grupo consolida na conta Terrenos ativos relevantes, como as nove fazendas, afora os investimentos em estrutura de logística. A conta compôs um terço do subgrupo.

Por fim, estimou-se perfil conservador da gestão, pela estabilidade dos números e devido à exposição a pequeno grupo de *commodities*. 74% da receita deveram-se ao complexo da soja em 2013, e em regiões estabelecidas com soluções logísticas, como se explicou na caracterização da empresa na seção 02. Pelo ROA DuPont, a conduta revelou-se exitosa. Em conjunto à Cargill e a Coamo, compôs o espectro positivo da amostra no índice.

4.4.2 BUNGE ALIMENTOS S.A.

A Tabela 13 apresenta o desempenho do grupo André Maggi Participações S.A. no período de 2011 a 2013:

Tabela 13. Desempenho do grupo Bunge Alimentos S.A. no período de 2011 a 2013.

	2011		2012		2013	
	Índice	Posição	Índice	Posição	Índice	Posição
DEA	1,0000	4	1,0000	3	1,0000	3
DuPont	0,0053	8	0,0020	7	0,0105	6

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

O ROA DuPont da Bunge inscreveu os patamares inferiores do *ranking*, em contraste ao que se observou com o DEA. A média foi de 0,0059 no período total. De 2011 a 2013, evoluiu de -62 e 428%, em sequência. Em 2013, os Ativos mantiveram-se no mesmo patamar de R\$ 6 milhões. Logo, o aumento recente deveu-se ao aumento de 26% das Vendas Líquidas, sem alterações na estrutura do resultado. A publicação de 2014 não informou em detalhes as causas da evolução.

Em 2012, a queda de 62% do ROA DuPont explica-se tanto pelo aumento de 26%, ou R\$ 3,3 milhões, nos Ativos Totais, quanto pela queda de 52% do Lucro. O aumento do Ativo deve-se a contratos de mútuo com Partes Relacionadas, como a subsidiária europeia, marcando aumento de R\$ 2,7 milhões na conta do Ativo Não Circulante, sublinhando esforço maior entre as empresas da multinacional para geração de receitas na operação brasileira. A queda do lucro deveu-se à base fortalecida pela compensação de créditos fiscais diferidos.

A base de 2011, já fortalecida pela compensação de créditos fiscais decorrentes de prejuízos anteriores, ainda agrava a observação quando da análise do *ranking*, pois a empresa teve o pior Rendimento sobre Patrimônio Líquido no ano.

As Demonstrações Contábeis da empresa não apresentaram informações suficientes a ponto de identificar em detalhes os pontos estratégicos causadores do desempenho.

4.4.3 CARGILL AGRÍCOLA S.A.

A Tabela 14 apresenta o desempenho do grupo Cargill Agrícola S.A. no período de 2011 a 2013:

Tabela 14. Desempenho do grupo Cargill Agrícola S.A. no período de 2011 a 2013.

	2011		2012		2013	
	Índice	Posição	Índice	Posição	Índice	Posição
DEA	1,0000	2	1,0000	2	1,0000	2
DuPont	0,0300	3	0,0502	2	0,0414	2

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

A Cargill destacou-se, ao lado da Coamo no melhor patamar da amostra. O ano de 2012 foi o melhor da empresa, quando o ROA DuPont elevou-se em 68%, formando forte base que propiciou pequena queda de 12% em 2013.

Em 2013, a queda de 12% no índice DuPont deveu-se ao aumento de 7% dos Ativos Totais, que, apesar de inexpressivos, foram insuficientemente subsidiados pelo aumento de 4% no faturamento e ainda agravados pela queda de 6% no Lucro, que causou queda de 60% na Rentabilidade do Patrimônio Líquido. O aumento dos Ativos Totais ocorreu pela duplicação da conta Caixa, de R\$700 mi para R\$1,4 bi, melhorando a liquidez da empresa, que aplicou os valores no Banco Cargill. E o aumento de R\$ 200 mil no Imobilizado ocorreu pela aquisição de Máquinas e Equipamentos.

No período, os componentes do Faturamento Líquido apresentaram evolução homogênea. As causas para a queda de 6% no Lucro foram as maiores despesas com Frete, que aumentou em R\$ 56 milhões, a conta “Outros” aumentou em R\$ 43 milhões, e as despesas com salários, que aumentaram em R\$ 28 milhões.

Em 2012, o aumento de 68% do ROA DuPont deveu-se ao aumento de 44% na Margem de Lucro. Mais que o crescimento de 26% das Vendas Líquidas, R\$4,9 bilhões nominais, o Lucro Líquido cresceu 82%, R\$ 183 milhões nominais. Sem maiores detalhes, as Notas explicativas relataram que o crescimento da Receita ocorreu tanto no mercado interno quanto externo, a clientes gerais e a partes relacionadas. Analisando os componentes do

Resultado, a proporção dos custos permaneceu em 92%. Houve também inexpressiva redução proporcional das Despesas Administrativas e do Prejuízo Financeiro. Dessa forma, os efeitos do crescimento das vendas repercutiram integralmente no Lucro Líquido.

Recordando a análise da posição da empresa no *ranking*, quando se enunciou a eficiência da Cargill no uso do Patrimônio, pode-se afirmar que a empresa dispôs de exitosas ferramentas de *marketing*, que propiciaram os acréscimos de receitas, e também de eficientes sistemas de controles internos, que permitiram controlar os componentes do resultado de forma a garantir os ganhos de *marketing*. Mais que rendimentos expressivos, registrou poucos pontos negativos na gestão do patrimônio, com destaque à liquidez e à composição do endividamento.

4.4.4 LOUIS DREYFUS COMMODITIES BRASIL S.A.

A Tabela 15 apresenta o desempenho do grupo Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A. no período de 2011 a 2013:

Tabela 15. Desempenho do grupo Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A. no período de 2011 a 2013.

	2011		2012		2013	
	Índice	Posição	Índice	Posição	Índice	Posição
DEA	0,7934	6	0,6637	8	0,5966	8
DuPont	0,0169	6	-0,0135	8	-0,0045	8

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

A Louis Dreyfus marcou desempenho desfavorável em diversos aspectos, demandando especial atenção. Registrou o pior ROA DuPont da amostra no período total e, anualmente, apenas não teve o pior desempenho em 2011. Por isso o último lugar no *ranking*. Os Ativos Totais estabilizaram-se, aumentando 10% em 2013 e em 2012. Sobretudo, as Vendas Líquidas cresceram expressivamente, 24% em 2013 e 44% em 2012, na faixa de R\$ 3 bilhões a R\$ 4 bilhões. Portanto, a análise deve focar os componentes do Resultado.

Ocorre que, em 2013 os custos, que já tinham proporção elevada, sendo 94% das Vendas Líquidas, cresceram mais que o faturamento, em 28%, inscrevendo a proporção em

98%. A Demonstração Contábil não explicou em detalhes a dinâmica dos custos. No período, se os custos acompanhassem as vendas mantendo as proporções, a empresa registraria lucro de R\$ 269 milhões, pois R\$ 401 milhões de perdas ocorreram pelo crescimento de quatro pontos percentuais na proporção dos custos.

Já em 2012 a causa não foi o aumento na proporção do custo, e sim do aumento das despesas administrativas e queda das receitas financeiras. De qualquer forma, a proporção de custos da empresa é elevada, superior a 93%, e foi a principal causa de a Louis Dreyfus registrar o pior desempenho do setor. Possivelmente indica os prejuízos que a empresa experimentou devido à exposição aos negócios de sucos e frutas cítricas, que também sublinhou efeitos negativos à estrutura de endividamento da empresa.

Nesse aspecto, apesar de a Louis Dreyfus apresentar o pior desempenho da amostra, expressou anualmente gradativa melhora. As proporções elevadas de capitais de terceiros e de Passivo Circulante em relação ao Não Circulante devem-se ao elevado montante de empréstimos e financiamentos e adiantamentos e empréstimos de partes relacionadas. Mas em ambos os índices os montantes e as proporções reduziram-se. Não validaram melhora na liquidez devido à baixa rentabilidade das operações.

4.4.5 SLC AGRÍCOLA S.A.

A Tabela 16 apresenta o desempenho da SLC Agrícola S.A. no período de 2011 a 2013:

Tabela 16. Desempenho do grupo SLC Agrícola S.A. no período de 2011 a 2013.

	2011		2012		2013	
	Índice	Posição	Índice	Posição	Índice	Posição
DEA	1,0000	3	0,9868	4	0,9543	4
DuPont	0,0446	2	0,0103	5	0,0259	5

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

O ROA DuPont médio da SLC Agrícola, de 2,6%, inscreveu-se próximo à mediana da amostra no período total. O índice partiu de uma base forte em 2011, de 4,46%, quando a empresa registrou o melhor desempenho do índice, para uma queda de 77% em 2012. Com a base fraca, em 2013 o índice elevou-se em 119%, para 2,3%. Portanto, a essência da análise deve ser o fator de queda em 2012 e subida em 2013.

Em 2013, o Giro do Ativo da empresa, que em todos os períodos marcou entre os piores desempenhos, reduziu-se em 7,6%, apontando que a melhora do ROA DuPont não foi pelo bom uso do Ativo, e sim pela composição de elevados níveis de rentabilidade. No período, a Rentabilidade sobre o PL aumentou em 138%, para 4,7%, mesmo diante de aumento do Patrimônio. Então, a causa foi o aumento do Lucro Líquido.

Investigando os componentes do Resultado, recordou-se que o aumento de 06% das Vendas Líquidas, equivalente a R\$ 63 milhões de reais, foi próximo ao aumento nominal de R\$ 58 milhões do Lucro Líquido. Ainda, em 2013 a empresa conservou a proporção de custo, 78%, um dos menores do setor. Assim, diante da base enfraquecida, o Lucro Líquido absorveu a melhoria do Faturamento. Em detalhe, a Nota Explicativa relatou que o aumento da Receita ocorreu devido ao aumento no volume e/ou preço de venda dos produtos agrícolas e à variação do valor justo dos ativos biológicos, que são as terras cultivadas.

Quanto aos números de 2012, quando o ROA DuPont registrou a queda de 77%, há que esclarecer a elevada base de comparação. Em 2011 o ROA DuPont foi de 4,5%, resultado de uma margem de lucro de 16%, a maior da amostra no período total. No ano, a empresa registrou reduzida proporção de custos, 64%, patamar atípico aos padrões do agronegócio. Houve picos nos preços internacionais das *commodities*, principalmente do algodão, e redução nos custos unitários, principalmente nas áreas de defensivos e sementes.

Assim, em 2012, apesar da contínua evolução favorável nos preços internacionais e crescimento do volume faturado, de 21%, houve ajuste nos preços das sementes e defensivos

às condições de mercado, elevando os custos unitários. Em adição, houve queda de R\$ 125 milhões no valor justo dos ativos biológicos. Por isso, o Lucro Bruto reduziu em R\$ 29 milhões, com os devidos efeitos no Lucro Líquido.

Recordando o desempenho da empresa no *ranking*, quando se ressaltou o reduzido Giro do Ativo e a Participação de Capital de Terceiros em proporções favoráveis, há que compreender que, segundo os relatórios anuais da empresa, um dos objetivos é aquisição de terras, aumentando o valor por ganhos de eficiência. Por isso registrou elevado índice de Imobilização do Ativo, 75% em 2013, dos quais 58% são Terras de Cultura. E a elevada exposição a Terras de Cultura propiciou em 2013 ganhos de Receita de quase R\$ 12 bilhões com a variação no Valor Justo dos cultivares. Reafirmando, a favorável proporção de Capitais de Terceiros deveu-se, provavelmente, à oferta de ações na BM&FBOVESPA.

4.4.6 C.VALE - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

A Tabela 17 apresenta o desempenho da C.Vale - Cooperativa Agroindustrial no período de 2011 a 2013:

Tabela 17. Desempenho do grupo C.Vale - Cooperativa Agroindustrial no período de 2011 a 2013.

	2011		2012		2013	
	Índice	Posição	Índice	Posição	Índice	Posição
DEA	0,8023	5	0,7098	5	0,7535	5
DuPont	0,0246	4	0,0235	4	0,0262	4

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

O comportamento da C.Vale na amostra dramatizou dois períodos de estabilidade e outro de crescimento, na análise do ROA DuPont. Em 2013 o índice cresceu 30%, para 03%, após dois anos nos patamares de 2,5 e 2,3%. Na composição, melhorou tanto o Giro do Ativo, evoluindo 3% em 2012 e 11% em 2013, quanto a Margem de Lucro, que reduziu 7% em 2012 mas cresceu 18% na sequência, para 2,1%.

De início, 2013 registrou alta de 30% nas Vendas Líquidas, um acréscimo de R\$ 943 milhões. O desempenho compensou a alta de 17% dos Ativos Totais e propiciou a melhora do Giro do Ativo. Composto o resultado, o Lucro apontou alta de 53%, equivalente a R\$ 29 milhões. Dada as reduzidas margens, peculiares ao setor, pequenas mudanças percentuais nas proporções da estrutura de custos marcaram o resultado. No caso, uma redução de 0,5 ponto percentual na proporção dos custos propiciou incremento de R\$ 21 milhões no resultado. Explicando a alta de 53% no Lucro Líquido. Houve também melhoras pontuais nas proporções das despesas operacionais e do resultado financeiro.

Em 2012 o índice ROA DuPont reduziu-se em 4,5%, marcando o pior ano da empresa. Na composição, o Giro do Ativo cresceu 3%, devido ao faturamento. Entretanto, a Margem decresceu em 7%, validando a análise da composição do resultado. Em contraste ao ocorrido em 2013, em 2012 registrou alta na proporção dos custos, provando efeitos nominais negativos de R\$ 2,7 bilhões. Como atenuantes, melhoraram as proporções das despesas operacionais e do resultado financeiro. Em suma, a proporção dos custos explica o desempenho da C.Vale no período. As Notas explicativas não relataram a composição da Receita.

Quando da análise do *ranking*, nomeou-se a C. Vale devido à desfavorável composição do endividamento. Em 2012 e em 2013 a cooperativa registrou Passivos Circulantes quatro vezes superiores aos Não Circulantes. O aumento nominal da conta mais representativa, “Contas a Pagar e Outras”, foi de R\$ 240 milhões em 2013, ou 8,7% do Passivo Circulante. A conta correspondente no Passivo Circulante registrou apenas R\$ 6 mi, em decréscimo nominal de R\$ 0,9 milhão. Como significado, a cooperativa preferiu obrigações de curto prazo, apontando problemas na gestão financeira. Por isso a entidade também prestou reduzida liquidez, a pior das cooperativas. Em contraste ao que de Morch *et al* (2011) afirmaram, a causa não foi endividamento com terceiros, e sim com associados.

4.4.7 CARAMURU ALIMENTOS S.A.

A Tabela 18 apresenta o desempenho da Caramuru no período de 2011 a 2013:

Tabela 18. Desempenho do grupo Caramuru no período de 2011 a 2013.

	2011		2012		2013	
	Índice	Posição	Índice	Posição	Índice	Posição
DEA	0,6650	8	0,5764	8	0,5725	8
DuPont	0,0079	7	0,0094	6	0,0076	7

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

O desempenho ROA DuPont da Caramuru foi abaixo da média da amostra. O gráfico traduziu a estagnação da empresa. O acréscimo de 18% em 2012 e queda de 43% em 2013 não afastaram o índice da faixa de 0,5 a 1%. Por isso a empresa compôs o lado negativo do *ranking*.

Em combinação desfavorável, a Caramuru registrou crescimento de 08% do faturamento em 2013, onze pontos percentuais abaixo da média do setor, enquanto apontou crescimento de 18,6% nos Ativos Totais. Explica-se o incremento de ativo ocorreu devido a assunção de obrigações de longo prazo, o pré-pagamento de exportações, com aumento nominal de aproximadamente R\$ 560 milhões, decorrentes de compromissos de venda de produtos do complexo de soja. Os recursos permitiram acréscimos do Ativo Circulante, melhorando em substantivos 40% a liquidez da empresa. A operação também ocorrera em 2012, demonstrando estratégia da empresa. Assegurou, dessa forma, receitas futuras.

Ademais, o crescimento nominal de R\$ 235 milhões no faturamento de 2013 foi insuficiente, abaixo da média do setor. Em particular, as vendas de biodiesel da Caramuru decaíram mais de R\$ 100 milhões. Tendo os custos preservados a proporção de 84%, em linha com a média do setor, as despesas com vendas cresceram R\$44 milhões, explicando em parte a queda de R\$ 8 milhões no resultado em 2013.

Em 2012, o ROA DuPont evoluiu 18%, devido ao aumento de 36%, ou R\$ 750 milhões, no faturamento, dessa vez, superior ao crescimento médio da amostra, de 27%.

Houve incremento de R\$367 milhões nas vendas de farelo de soja, R\$ 200 milhões nas vendas de soja em grãos e R\$110 milhões nas vendas de biodiesel. Como auxílio, a queda de 01% na proporção dos custos permitiu a absorção da dinâmica dos demais componentes do resultado, principalmente do Resultado Financeiro, que registrou perdas de R\$ 348 milhões com as variações cambiais dos contratos de pré-pagamento. Semelhante ao ano de 2013, a operação correspondeu a aumento de R\$ 291 milhões nos Ativos Totais de 2012, que aumentaram 20% no período.

Validando as conclusões preliminares da análise do *ranking*, as operações com pré-pagamento de exportações permitiram à empresa manter elevados níveis de liquidez e favorável composição da dívida. Entretanto, há prejuízos quanto ao Giro do Ativo e exposição a perdas cambiais, com consequências ao ROA DuPont.

4.4.8 COAMO AGROINDUSTRIAL COOPERATIVA

A Tabela 19 apresenta o desempenho da Coamo Agroindustrial Cooperativa no período de 2011 a 2013:

Tabela 19. Desempenho do grupo Coamo Agroindustrial Cooperativa no período de 2011 a 2013.

	2011		2012		2013	
	Índice	Posição	Índice	Posição	Índice	Posição
DEA	1,0000	1	1,0000	1	1,0000	1
DuPont	0,0820	1	0,1009	1	0,0916	1

Fonte: Elaborado pelo autor com os dados da pesquisa

A Coamo marcou os mais elevados níveis de ROA DuPont da amostra. A cooperativa compensou o desempenho mediano do Giro do Ativo, 137% no período total, com a segunda melhor margem média do setor, de 6,7%, estável ao longo do período. Na dinâmica, o ano de 2012 foi o mais favorável, com acréscimo de 23% no ROA DuPont, seguido de um decréscimo de 9% em 2013. Em toda amostra, foi a única entidade a registrar ROA DuPont acima de 05%.

Diante da estabilidade da Margem de Lucro, há que investigar os componentes do Giro do Ativo. Os Ativos Totais evoluíram 26,6% em 2012, um acréscimo de R\$ 1,19 bilhões, com estabilidade em 2012. Quanto ao Faturamento Líquido, que cresceu 15,5% em 2013, ou R\$ 1 bilhão, e 21,3% em 2012, ou R\$ 1,18 bilhões, pode-se afirmar que foi insuficiente para compensar o aumento dos Ativos Totais em 2013 e determinante para o pico do ROA DuPont em 2012.

As causas do aumento do Ativo em 2013 são diversas. As origens dos recursos apontaram para um aumento de aproximadamente R\$ 450 milhões nos empréstimos de instituições financeiras, sendo R\$ 220 milhões para capital de giro, R\$ 143 milhões para aquisição de ativos fixos e R\$ 66 milhões para financiamento de insumos. A Nota Explicativa relatou que as operações aplicaram taxas de 2,50% a 7,00% ao ano, com diversos instrumentos de garantias. Também houve aumento de R\$ 335 mi nos débitos com associados e R\$ 302 mi para formação de reservas, propiciada pelos rendimentos.

Em consequência, a entidade aplicou a mais aproximadamente R\$ 200 milhões em aplicações financeiras de liquidez imediata, R\$ 200 milhões nos estoques e R\$ 200 milhões em Ativo Imobilizado. Por isso, a queda do ROA DuPont em 2013 não aponta em si causas alarmantes, pois parte do aumento do Ativo deveu-se a capitalização de rendimentos e a outra parte, devido aos empréstimos, não prejudicou a liquidez ou o nível de imobilização do ativo, ao contrário, inscreveu capital de giro para atender aos débitos com os associados.

Em 2012, a cooperativa aumentou o faturamento sem acréscimo relevante do Patrimônio. Mesmo o volume dos empréstimos e financiamentos de instituições financeiras reduziu-se em R\$ 60 milhões, e os débitos com associados, R\$ 260 milhões, com as correspondentes diminuições nas aplicações financeiras de curto prazo e nos estoques de produtos agrícolas. As Notas explicativas não relataram em detalhes os componentes que causaram o aumento da Receita Líquida.

Então, recordando a análise preliminar do *ranking*, houve nítida inferioridade das cooperativas em relação às corporações no que tange à composição do endividamento. Em contraste ao que Morch *et al* (2011) afirmaram, não houve incentivo externo para a situação. Trata-se de consequência da própria natureza das cooperativas em suas obrigações com os associados. Por esse aspecto a Coamo localizou-se atrás na Cargill no índice, não obstante o elevado patamar do ROA DuPont.

A próxima seção enuncia as conclusões do trabalho, enunciado a resposta ao problema de pesquisa.

5 RESUMO E CONCLUSÕES

Como base, o presente trabalho propôs-se a analisar o cenário da sojicultura brasileira quanto ao risco de preços e desempenho econômico-financeiro das principais empresas produtoras. Para tanto, calculou-se a efetividade de *hedge* do contrato futuro de soja do CME Group com vencimento em março usando os métodos de construção de portfólios por razões ótimas para a soja do Centro-Oeste brasileiro, no período de 2004 a 2013. Comparou-se também o desempenho econômico-financeiro dos principais agentes da sojicultura brasileira no período de 2011 a 2013, classificando as empresas em *rankings* conforme o método DEA e examinou-se as causas do desempenho usando a fórmula do índice DuPont para análise das Notas Explicativas.

Quanto à análise de *hedge*, o primeiro objetivo específico, descreveram-se, com a literatura localizada, as estratégias de *hedge* de risco de preços aplicáveis aos sojicultores. Constituíram-se portfólios sintéticos de acordo com os modelos de razão ótima de *hedge*. Por fim, compararam-se as efetividades de cada portfólio, apreciando a redução da variância.

O estudo é relevante porque além da importância da sojicultura para a economia nacional, as principais empresas podem selecionar as estratégias conforme as previsões

periódicas de safra. Caso as previsões apontarem ocasiões favoráveis para a soja brasileira, como quebra de safra ou queda nos estoques nos EUA, pode-se aproveitar as especulações antes que o cenário se reverta, garantindo boas margens e cobertura de custos.

Entretanto, os resultados da pesquisa apontaram reduzida efetividade dos contratos futuros de soja do CME Group com vencimento em março para *hedge* de risco de preços de Maracaju (MS), Sorriso (MT) e Rio Verde (GO). Especificamente, identificou-se ineficiência das estratégias traçadas. Por exemplo, o *hedge naïve* registraria a maior exposição do produtor à eventual ineficiência do instrumento de *hedge* e a análise apontou as maiores taxas de variância e ineficiência. Também, o *hedge* estático apontou níveis insignificantes de eficiência, embora mais elevados às empresas de Sorriso (MT). Formula-se conclusão idêntica aos níveis de eficiência da estratégia com correção de erros de Lien (1996). Por fim, o modelo GARCH-BEKK apontou ineficiência para Maracaju (MS) e Rio Verde (GO), com eficiência insignificante para Sorriso (MT). Em suma, nenhum dos métodos validou a eficiência, visto que não reduziram a variância em 80%, expressando a conclusão a respeito do primeiro objetivo específico.

Entre as possíveis causas da ineficiência do contrato futuro de soja do CME Group para *hedge* de soja do Centro-Oeste brasileiro pode-se enunciar os períodos de fortalecimento da base das três praças, o risco cambial, marcando necessidade de aplicar *hedge* simultâneo, a baixa sincronia de preços, a concorrência com o mercado a termo e *over-the-counter*, ou mesmo a falta de conhecimento dos mercados futuros.

Em momento posterior, na solução ao problema de pesquisa, analisou-se o desempenho econômico-financeiro das principais empresas da sojicultura brasileira. Para o segundo objetivo específico, comparou-se a eficiência por meio de *rankings* traçados com base em análise envoltória de dados.

Nesse ponto, diante da análise do *ranking* de eficiência, sublinha-se que, no espectro favorável, localizaram-se a Coamo, a Cargill e a Bunge. Enquanto que entre as menos eficientes identificaram-se a Louis Dreyfus, o AMaggi e a Caramuru. Recordando os índices econômico-financeiros e os agregados contábeis, ressaltou-se que a Coamo destacou-se pela elevada rentabilidade enquanto *output* e reduzida alavancagem enquanto *input*. A combinação que a Cargill expressou foi de elevada rentabilidade e reduzida imobilização. Apesar de a Bunge não ter apresentado níveis elevados de rentabilidade, inscreveu entre os *inputs* níveis favoráveis de alavancagem e imobilização.

Como empresas menos eficientes, a Louis Dreyfus, o AMaggi e a Caramuru apresentaram trajetórias diversas. O Amaggi apresentou trajetória favorável de rentabilidade, a Louis Dreyfus, reduzido nível de imobilização, e a Caramuru apresentou a perspectiva mais desfavorável na relação entre *inputs* e *outputs*.

Em prosseguimento, examinaram-se as Notas Explicativas das Demonstrações Contábeis, coordenando o terceiro objetivo específico. Sublinha-se que, para o AMaggi, a tendência favorável na lucratividade e rentabilidade foi validada pelo aumento de preços e volumes de milho e soja ao mercado externo, marcando a estratégia da empresa de forma nítida. A Bunge apontou elevadas transações com Partes Relacionadas, assim como a Louis Dreyfus, ilustrando o interesse das matrizes em manter as operações brasileiras como opção estratégica. A Louis Dreyfus, em particular, inscreveu perdas por exposição a operações com sucos e frutas cítricas.

A Cargill destacou-se pela eficiência operacional. A manutenção dos níveis nominais da estrutura de despesas, e proporcionais da estrutura de custos, permitiu à empresa registrar elevado nível de Giro do Ativo. Em contrapartida, a SLC Agrícola registrou o maior nível de imobilização de receitas. Como explicação, a empresa relatou que aplica elevados recursos

para lucrar com a valorização de terras. A empresa também expressou a melhor estrutura de capitais, provavelmente por tê-los captado em oferta de ações.

A C.Vale limitou-se ao desempenho intermediário porque compensou a melhora na estrutura do Resultado com níveis desfavoráveis de endividamento. A Caramuru enfrentou problemas com a venda de biodiesel, mas os aumentos dos Ativos Totais ocorreram por causa de obrigações de longo prazo. Por fim, a Coamo inscreveu o bom desempenho devido a acréscimos de lucratividade sem aportes de capital próprio. Reduções no Giro do Ativo teriam ocorrido por realização de receitas entre as disponibilidades.

5.1 Sugestões para futuras pesquisas

De fato, as conclusões acima se relativizam diante das limitações da pesquisa, que ocorreram, principalmente, quanto à amostra e à metodologia. Quanto à amostra, apesar de as principais empresas escolhidas inscreverem volumes relevantes de produção agrícola, não há proporção identificável da exposição à cadeia sojicultora. Também, a exclusão da ADM implica em perda de representatividade. Como solução, entidades representativas poderiam disponibilizar os dados, principalmente quanto às cooperativas.

Quanto à metodologia, esclareça-se que é incipiente o emprego de Análise envoltória de dados manipulando índices de desempenho econômico-financeiro para *inputs* e *outputs*. Provavelmente, estudos futuros testarão a validade do modelo diante da relação com a geração de valor das empresas. Sobretudo, não há consenso quanto aos índices a usar como *inputs* e *outputs*.

Para mitigar o risco de preços, é necessário avaliar estratégias de *hedge* simultâneo de risco de preços e risco cambial para a soja do Centro-Oeste. Também, as estratégias de *hedge* podem seguir outras linhas que não a teoria do portfolio de Markowitz (1952), mas apreciando a base ou constituindo estratégias por categorias de *hedge*, como o *hedge* de

armazenamento, operacional, seletivo e antecipatório. As pesquisas empíricas devem então testar diversas alternativas para reduzir o risco de preço a que se expõem as principais empresas da sojicultura brasileira.

Em paralelo, enquanto pesquisas buscam identificar estratégia de *hedge* efetiva para a soja do Centro-Oeste, outra linha há que investigar os aspectos comportamentais que limitam o uso dos mercados futuros no Brasil. Seria necessário identificar os agentes em cada ponto da cadeia produtiva, como fornecedores, produtores, armazenadores, processadores e exportadores. Entre as possibilidades, os produtores preferem subsídios governamentais, armazenadores, processadores e exportadores, em atuação verticalizada, praticam o *hedge* com o contrato de soja do CME Group. Entretanto, não aplicam o objetivo da mínima variância de portfolio com razão ótima.

Também, recorde-se que, entre os métodos localizados, não há métrica capaz de compreender as estratégias de *hedge* das empresas de forma análoga à teoria do portfolio. Além de o tema pertencer ao escopo das linhas de métodos quantitativos, trata-se, em última instância, de oportunidades para propor aos órgãos reguladores que empreguem melhoras às normas contábeis. No caso do uso dos contratos futuros, as notas explicativas podem relatar em mais detalhes a estratégia de *hedge* que a empresa aplicou no exercício. Em outra justificativa, a pesquisa que propor o ganho de *disclosure* permitiria às bolsas identificar meios para melhorar a efetividades dos contratos.

Em prosseguimento, futuras análises de efetividade para *hedge* de contratos futuros padronizados negociados em bolsas podem narrar os fatos econômicos relevantes que ocorreram nos principais movimentos de preços, vales e picos dos gráficos. A avaliação concluiria acerca da relação e transmissão informacional, classificando os fatos externos e internos à cadeia.

Retomando a análise de desempenho, reafirma-se o ineditismo de compor análise de desempenho com dados primários dos Diários Oficiais, estima-se o potencial para futuras pesquisas com o presente método. Pois há outros ramos relevantes da economia brasileira, como o automobilístico e de eletroeletrônicos, cujas principais empresas não são sociedades de capital aberto, expressando a lacuna de transparência e *disclosure* da economia brasileira.

Por fim, há que investigar os motivos, os aspectos comportamentais por que principais empresas de setores expressivos da economia preferem não abrir o capital em bolsa que, em hipótese, seria forma eficiente para captar recursos. No caso do setor agroindustrial, é possível que os agentes prefiram captar recursos em outras fontes que não experimentem prestação de informações estratégicas, constituindo *tradings* e instituições financeiras próprias.

Também, estima-se a internacionalização do agronegócio brasileiro, sendo a Cargill, Bunge e Luis Dreyfus subsidiárias de líderes globais do setor, outro fator a desestimular a abertura de capitais na bolsa brasileira. Conforme a possibilidade, a BM&FBOVESPA há que coordenar esforços a apresentar aos agentes a atratividade de abrir capital na bolsa brasileira para financiar as operações das companhias no Brasil.

Referências

ALMEIDA, Katia de; MACEDO, Marcelo Álvaro da Silva. ANALISE DO DESEMPENHO CONTÁBIL-FINANCEIRO NO AGRONEGOCIO BRASILEIRO: APLICANDO DEA AO SETOR AGROINDUSTRIAL NOS ANOS DE 2006 E 2007. **PENSAR CONTÁBIL**, v. 12, n. 48, 2010.

ANDRÉ MAGGI PARTICIPAÇÕES S.A. Informações corporativas. Disponível em <http://amaggi.com.br/>. Acesso em 10.06.2014

ANGHINONI, E.M.L., & HAMER, E. Importância e aplicação estratégica de conhecimento nos níveis organizacionais em empresa do agronegócio - o caso do grupo Amaggi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2007, Londrina. **Anais...**, Londrina: SOBER, 2007. 1 CD-ROM.

ASSAF NETO, A. **Estrutura e análise de balanços: Um enfoque econômico-financeiro**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BAILLIE, R. T.; MYERS, R. J. Bivariate Garch estimation of the optimal commodity futures hedge. **Journal of Applied Econometrics**, Malden, v. 6, n. 2, pp. 109-124, 1991.

BARChart. Dados das séries temporais da soja futuros. Disponível em: <http://www.barchart.com>. Acesso em: 20.12.13.

BENEISH, Messod D.; LEE, Charles MC; TARPLEY, Robin L. Contextual fundamental analysis through the prediction of extreme returns. **Review of Accounting Studies**, v. 6, n. 2-3, p. 165-189, 2001.

BERA, A. K.; GARCIA, P.; ROH, J. S. **Sankhyā: The Indian Journal of Statistics**, Kolkata (Índia), v. 59, n. 3, p. 346- 368, 1977.

BERGAMASCHI, Cristina do Carmo Postal. O desenvolvimento sustentável e a empresa moderna: o caso da Bunge Brasil. Dissertação de Mestrado. UFRGS. Porto Alegre, 2010.

BEUREN, Ilse Maria (Org.). **Como elaborar trabalhos Monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

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

BORELLA, J. B. **O hedge utilizando contratos futuros como estratégia de gestão de risco de preço da soja - um estudo de caso da Cooperativa Triticula Mista Alto Jacui Ltda**. Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS, Porto Alegre, 2004

BORSATO, J. M. L. S.; NONATO, G. L., PIMENTA, D. P. O Excesso de Confiança dos Produtores de Soja no Brasil e o Uso de Contratos Futuros. SEMEAD Seminários em Administração. Out/2013. **Anais...**

BORTOLON, A. **Estudo das estratégias de *hedge* tradicional e ativo com contratos futuros de soja BM&F**. Monografia. UFRS, Porto Alegre, 2008.

BUNEA-BONTAS, Cristina Aurora. Basic Principles of Hedge Accounting. **Economy Transdisciplinary Cognition**, 2009.

BUNGE ALIMENTOS S.A. Informações corporativas. Disponível em <http://www.bunge.com.br/>. Acesso em 10.06.2014

C.VALE - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL. Informações institucionais. Disponível em <http://www.cvale.com.br/>. Acesso em 10.06.2014

CAMINHA, V.; DIAS, F. Mercado futuro de soja na BMF e CBOT: Uma análise no período de 2005 a 2007. SOBER Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Campo Grande, 2010, **Anais...**

CANAN, Ivan; FONSECA, Ana Carolina Pimentel Duarte. Sistemas de controle gerencial: Estudo de caso nas empresas Bunge e Amaggi. **Revista Capital Científico-Eletrônica (RCCe)-ISSN 2177-4153**, v. 4, n. 1, p. 89-110, 2010.

CARAMURU ALIMENTOS S.A. Informações corporativas. Disponível em <http://caramuru.com/institucional/>. Acesso em 10.06.2014

CARGILL AGRÍCOLA S.A. Informações corporativas. Disponível em <http://www.cargill.com.br/>. Acesso em 10.06.2014

CASAGRANDE, Diego José; NETO, Martin Mundo. Administração em Cooperativas Agroindustriais: uma análise das ferramentas organizacionais da Copersucar e da Coamo. **REDD-Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, v. 4, n. 2, 2012.

CASTELINO, Mark G. Hedge effectiveness: Basis risk and minimum-variance hedging. **Journal of Futures Markets**, v. 12, n. 2, p. 187-201, 1992.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. Desenvolvimento metodológico e cálculo do PIB das cadeias produtivas do algodão, cana-de-açúcar, soja, pecuária de corte e leite no Brasil. Acesso em 10.11.2014.

_____. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba (SP) Estatísticas de indicadores de preços agropecuários. Disponível em: www.cepea.esalq.usp.br. Acesso em: 10.11.14.

_____. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba (SP) Estatísticas de indicadores de preços agropecuários. Disponível em: www.cepea.esalq.usp.br. Acesso em: 10.11.14.

_____. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba (SP) Estatísticas de indicadores de preços agropecuários.

CERETTA, Paulo Sergio; NIEDERAUER, Carlos Alberto Pittaluga. Rentabilidade e eficiência no setor bancário brasileiro. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 5, n. 3, p. 7-26, 2001.

CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; RHODES, Edwardo. Measuring the efficiency of the decision making units. **European journal of operational research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

CHEN, David M.; YANG, Li-Ling. An Empirical Test of a Resources Deployment Portfolio (RDP) Approach to Business Group ROE Decomposition. **Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies**, v. 12, n. 04, p. 695-720, 2009.

CHEN, S.; LEE, C.; SHRESTHA, K. Futures hedge ratio: a review. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, Urbana, v. 43, p. 433-465, 2003.

CHIODI, L.; GERALDINI JR., E. A.; MARQUES, P. V.; MARTINES-FILHO, J. G. Análise da efetividade de *hedging* com os contratos futuros de soja na BM&F e CBOT. SOBER Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Ribeirão Preto, 24 a 27 de Julho de 2005, **Anais...**

COAMO AGROINDUSTRIAL COOPERATIVA. Informações institucionais. Disponível em <http://www.coamo.com.br/>. Acesso em 20.12.2013

CONAB. Série histórica da soja no Brasil - 1976 a 2010. Disponível em <http://www.mapa.gov.br/conab>. Acesso em 20.12.2013.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. Resolução CFC Nº. 1.196/09: Aprova a NBC TG 38 – Instrumentos Financeiros: Reconhecimento e Mensuração. Brasília, 2009.

COSTA, André Ricardo Reis et al. Avaliação de Tópicos e Problemas de Derivativos Agropecuários no Brasil: Uma Proposta de Agenda para Pesquisas Aplicadas. In: **IV Congresso Nacional de Administração e Ciências Contábeis-AdCont 2013**. 2013.

DA ROSA, Wanderlan Barreto; DA ROSA, Viviane Avila. Responsabilidade social na Fundação André Maggi - um estudo de caso. **Anuário da Produção Acadêmica Docente**, v. 3, n. 4, p. 239-260, 2010.

DARROCH, Mark A.; AKRIDGE, Jay T.; BOEHLJE, Michael D. Capturing value in the supply chain: the case of high oleic acid soybeans. **The International Food and Agribusiness Management Review**, v. 5, n. 1, p. 87-103, 2002.

DAS NEVES JÚNIOR, Idalberto José et al. Análise da eficiência na geração de retorno aos acionistas das empresas do setor da construção civil com ações negociadas na BM&FBOVESPA nos anos de 2009 e 2010 por meio da análise envoltória de dados. **Revista Contemporânea em Contabilidade**, v. 9, n. 18, p. 41-62, 2012.

DE BENEDICTO, Gideon Carvalho et al. ESTUDO SETORIAL DOS INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS DAS SOCIEDADES ANÔNIMAS DE CAPITAL ABERTO NO BRASIL NO PERÍODO DE 2008 A 2012: UMA ANÁLISE MULTIVARIADA. **Revista de Finanças e Contabilidade da Unimep**, v. 1, n. 1, p. 01-22, 2014.

DE MORAIS, Fagner Henrique et al. Administração financeira de curto prazo no setor siderúrgico brasileiro: Estudo comparativo entre a Gerdau SA ea Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). **Revista de Gestão e Contabilidade da UFPI**, v. 1, n. 1, p. p. 159-172, 2014.

DE OLIVEIRA MACHADO, Tânia Regina. A Questão Ambiental na Logística de Exportação do Complexo Soja–Estudo do caso da Bunge Alimentos S/A. **Revista Científica da Faculdade Dom Bosco de Cornélio Procopio, Estado do Paraná**, v. 1, n. 1, 2014.

DECHOW, Patricia M. Accounting earnings and cash flows as measures of firm performance: The role of accounting accruals. **Journal of accounting and economics**, v. 18, n. 1, p. 3-42, 1994.

DEGENHART, Larissa et al. RELAÇÃO ENTRE O *RANKING* ECONÔMICO FINANCEIRO E DE MERCADO DE EMPRESAS DA BM&FBOVESPA. **Revista de Administração de Roraima-RARR**, v. 4, n. 1, p. 63-82, 2014.

Diário Oficial do Estado de Goiás. Nº 21.309. 20 de março de 2012.

_____. Nº 21.550. 18 de março de 2013.

_____. Nº 21.804. 01 de abril de 2014.

Diário Oficial do Estado de Mato Grosso. Publicações de Terceiros. Nº 25789. 23 de abril de 2012.

_____. Publicações de Terceiros. Nº 26274. 18 de abril de 2013.

_____. Publicações de Terceiros. Nº 26274. 17 de abril de 2014.

Diário Oficial do Estado de Santa Catarina. Nº 19.336. 21 de maio de 2012.

_____. Nº 19.562. 25 de abril de 2013.

_____. Nº 19.809. 06 de maio de 2014.

Diário Oficial do Estado de São Paulo. Caderno Empresarial. 09 de maio de 2012.

_____. Caderno Empresarial. 10 de maio de 2014.

_____. Caderno Empresarial. 27 de abril de 2013.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of the American Statistical Association**, Alexandria, v. 74, n. 366, p. 427-431, 1979.

DIEL, Fábio José et al. ANÁLISE DA EFICIÊNCIA ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS EMPRESAS PERTENCENTES AO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO ANALYSIS OF THE ECONOMIC/FINANCIAL EFFICIENCY OF COMPANIES THAT BELONG TO BRAZILIAN AGRIBUSINESS. **Contextus**, v. 12, n. 2, 2014.

EDERINGTON, L. H. The hedging performance of the new futures markets. **The Journal of Finance**, Chicago, v. 34, n. 1, p. 157-170, 1979.

ENGLE, R. F.; GRANGER C. W. J.. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. **Econometrica**, Malden, Vol. 55, No. 2 (Mar., 1987), pp. 251-276.

ENGLE, R. F.; KRONER, K. F. Multivariate simultaneous generalized Arch. **Econometric Theory**, Cambridge, v. 11, n. 1, p. 122-150, 1995.

ENGLE, R. GARCH 101: the use of ARCH/GARCH models in applied econometrics. **Journal of Economic Perspectives**, Pittsburgh, v. 15, n. 4, p. 157–168, 2001.

FIESP. Safra mundial da soja, Boletim Informativo, Versão Jun. 13. Disponível em <http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-soja/>. Acesso em 20.12.2013.

GARCIA, P.; LEUTHOLD, R. M. A selected review of agricultural commodity futures and options markets. **European review of agricultural economics**. V. 31 (3) (2004) pp. 235-272.

GARCIA, R. R.; DORR, A. C.; COSTA, M. L.; FREITAS, C. A. A efetividade e a razão ótima de hedge para a soja na praça de Tupanciretã. **Indic. Econ. FEE**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 139-150, 2013

Goiás e Mato Grosso. **Revista de política agrícola**, Ano XXII – No 1 – Jan./Fev./Mar. 2013

HULL, J. **Options, futures and other derivatives**. Pearson-Prentice Hall Ed., pp. 814, 7^a ed., 2008.

IBGE, Produção Agrícola Municipal. Disponível em <http://www.ibge.gov.br> Acesso em 20.12.2013

IHG GLOBAL. Informações corporativas. Disponível em <https://www.ihg.com/index.html>. Acesso em 04.01.2015.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. Boletim Semanal. Disponível em www.imea.com.br. Acesso em 20.12.13

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**. 12 (1988) 231-254. North-Holland

JOHNSON, L.L. The theory of hedging and speculation in *commodity* futures. **Review of Economic Studies**, Oxford v. 27, n. 3 p. 139-151, 1960

JOHNSON, R. L.; ZULAUF, C. R.; IRWIN, S. H.; GERLOW, M. E. The soybean complex spread: an examination of market efficiency from the viewpoint of a production process. NCR-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management. 1990. **Anais ...** . Disponível em: <http://www.farmdoc.uiuc.edu/nccc134>.

KAHL, K. H. Determination of the recommended hedging ratio. **American Journal of Agricultural Economics**, Milwaukee, v. 65, n. 3, p. 603-605, 1983.

KRONER, K. F.; SULTAN, J. Time-varying distributions and dynamic hedging with foreign currency Futures. **The Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Seattle, v. 28, n. 4, p. 535 -551, 1993.

LEÃO, I. A.; VIEIRA, R. P.; MELO, D. R. A.; SOUZA, W. A. R. Comparativo entre mercados futuros agropecuários internacionais. **Revista de Ciências Administrativas**, Fortaleza, v. 19, n. 1, p. 380-402, jan/jun 2013.

LEV, Baruch; THIAGARAJAN, S. Ramu. Fundamental information analysis. **Journal of Accounting research**, p. 190-215, 1993.

LIEN, D. A note on the superiority of the OLS hedge ratio. **The Journal of Futures Markets**, v. 25, n. 11, p. 1121–1126, 2005.

_____. Cointegration and the optimal hedgeratio: the general case. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, 44 (2004) 654–658

_____. The effect of the cointegration relationship on futures hedging: a note. **Journal of Futures Markets**, 16: 773-780

LIEN, D.; YANG, L Asymmetric effect of basis on dynamic futures hedging: empirical evidence from commodity markets. **Journal of Banking & Finance**, Chicago, v. 32, p. 187–198, 2008.

LIESZ, Thomas J.; MARANVILLE, Steven J. Ratio Analysis featuring the Dupont Method: an overlooked topic in the finance module of small business management and entrepreneurship courses. **Small Business Institute Journal**, v. 1, n. 1, 2011.

LIEVENBRÜCK, Martin; SCHMID, Thomas. Why do firms (not) hedge?—Novel evidence on cultural influence. **Journal of Corporate Finance**, v. 25, p. 92-106, 2014.

MAIA, F. N. C. S.; AGUIAR, D. R. D. Estratégias de hedge com os contratos futuros de soja da Chicago Board of Trade. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 17, n. 3, p. 617-626, 2010.

MARGARIDO, M. A.; OLIVEIRA, R. S.; SOUZA, W. A. Mercados Futuros e Hedging no Mercado da Soja: O Caso Barreiras. **Desenbahia**, Salvador, v. 3, n. 5, set/2006

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, Chicago, p. 77-91, 1952.

_____. Portfolio Theory: As I Still See It. **Annual Review of Financial Economics**. V. 2, 2010.

MARION, J. C.. **Análise das Demonstrações Contábeis**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, A. G; AGUIAR, D. R. D. Efetividade do hedge de soja em grão brasileiro com contratos futuros de diferentes vencimentos na Chicago Board of Trade. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 2, n. 4 p. 449-472, 2004.

MATARAZZO, D. C. **Análise financeira de balanços: Abordagem básica e gerencial**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEDEIROS, J. A. V.; CUNHA, C. A.; WANDE, A. E. Razão ótima de hedge para soja em Goiás e Mato Grosso. **Revista de política agrícola**, Ano XXII – No 1 – Jan./Fev./Mar. 2013

MEZA, Lidia Angulo et al. ISYDS-Integrated System for Decision Support (SIAD-Sistema Integrado de Apoio à Decisão): a software package for data envelopment analysis model **Pesquisa Operacional**, v. 25, n. 3, p. 493-503, 2005.

MILIONI, Armando Zeferino; FERRARI, D. B.; SCARPEL, Rodrigo Arnaldo. Uma análise dos resultados do IGC usando DEA. **Anais do XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**, 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Estatísticas de produção e comercialização agropecuária. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 20.12.13.

MIRANDA, Vanessa Lopes. **Impacto da adoção das IFRS (International Financial Reporting Standards) em indicadores econômico-financeiros de bancos de alguns países da União Européia**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MORAIS, L. C.; CEZAR, I. M.; SOUZA, C. C. Uso de derivativos agropecuários como mecanismo de comercialização de soja, no município de Rio Verde, Goiás. **Rev. Ceres.**, vol.58, n.5, pp. 567-575, 2011.

MORCH, Rafael Borges, et al. Agronegócios S.A.: Capital de financiamento para sociedades cooperativas e companhias de capital aberto. **Revista de Negócios**, v16, n.2, p.11 – 30, Blumenau, Abril/Junho 2011.

MOREIRA, Vilmar Rodrigues et al. Portfolio de produção agropecuária e gestão de riscos de mercado nas cooperativas do agronegócio paranaense. **Revista de Administração**, v. 46, n. 4, p. 325-341, 2011.

MOROZINI, João Francisco. **Análise econômico-financeira de sociedades anônimas em processo de concordata na cidade de Curitiba/PR. 2005. 171 f.** 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis)-Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

MOROZINI, João Francisco; OLINQUEVITCH, José Leonidas; HEIN, Nelson. Seleção de índices na análise de balanços: uma aplicação da técnica estatística ACP. **Revista de Contabilidade e Finanças–USP**, p. 87-99, 2006.

MÜHLEN, A. S. R.; CEZAR, I. M., COSTA, F. P. Risco de preço na comercialização da soja: uso de derivativos pelos produtores rurais de Maracaju-MS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.5, p.937-943, mai, 2013

MYERS, R. J. Estimating time-varying optimal hedge ratios on futures markets. **The Journal of Futures Markets**, Charlottesville, v. 20, n. 1, p. 73-87, 2000.

MYERS, R. J.; THOMPSON, S. R. Generalized optimal hedge ratio estimation. **American Journal of Agricultural Economics**, Milwaukee, v. 71, n. 4, p. 858-868, 1989.

ORO, Ieda Margarete; MANFROI, Leossania; TOLEDO FILHO, Jorge Ribeiro. Relação entre CAPM e Rentabilidade: Um Estudo Setorial em Empresas Listadas na BM&FBovespa. **PENSAR CONTÁBIL**, v. 15, n. 56, 2013.

PARK, S. Y.; JEI, S. Y. Estimation and hedging effectiveness of time varying hedge ratio: flexible bivariate GARCH approaches. **The Journal of Futures Markets**, Vol. 30, No. 1, 71–99 (2010).

PENNINGS, Joost ME et al. Hedging efficiency: a futures exchange management approach. **Journal of Futures Markets**, v. 17, n. 5, p. 599-615, 1997.

POWERS, M. J. Does Futures Trading Reduce Price Fluctuations in the Cash Markets? **The American Economic Review**, Nashville, Vol. 60, No. 3 (Jun., 1970), pp. 460-464

RIBEIRO, Lucas; JÚNIOR, Antônio Carlos Brunozi. Análise Multivariada dos Indicadores Econômico-financeiros das Empresas de Construção e Engenharia listadas na BM&FBovespa: Um estudo da Aplicabilidade da Pecking Order Theory. **Gestão & Sociedade: Revista de Pós-Graduação da Uniabeu**, v. 2, n. 1, 2013.

ROCHA, D. T.; CORSO, J. M.; PEDRO, J. J.; SILVA, W. V. Relação entre os preços do grão de soja nos mercados à vista e futuro: uma análise a partir da razão ótima de *hedge*. **ReFAE – Revista da Faculdade de Administração e Economia** v. 1, n. 2, p. 113-137, 2010

RODRIGUES, Luiz Fernando. Cost of capital and value creation: a study among companies from the agribusiness sector listed on Bovespa. **CEP**, v. 72, p. 800, 2012.

SCHNORRENBERGER, Darci et al. ESTRUTURA DE CAPITAL E RENTABILIDADE: ESTUDO LONGITUDINAL DE EMPRESAS LISTADAS NA BM&FBOVESPA. **Registro Contábil**, v. 5, n. 1, p. 86, 2013.

SEDIYAMA, Aline Fumie et al. Análise da estrutura, conduta e desempenho da indústria processadora de soja no Brasil no período de 2003 a 2010. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 1, p. 161-182, 2013.

SILVA, SIMAO SOUZA DA et al. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DAS EMPRESAS DE ECONOMIA MISTA DO ESTADO DO AMAZONAS. **CAP Accounting and Management**, v. 7, n. 7, 2014.

SILVA, V. A.; SONAGLIO, C. M. estratégia de hedge através de contratos futuros de soja na BM&FBOVESPA. SOBER Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Campo Grande, 2010, **Anais...**

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**, Rio de Janeiro, vol. 43, nº 01, jan/mar 2005

SILVA, W. V.; SANTO, E. L.; SILVA, L. S. C. V. Cointegração entre os preços da soja cotados nos mercados brasileiro e norte-americano: Uma análise empírica. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 10, nº 3, p. 69-78, julho/setembro 2003

SOARES, Eduardo Rosa; GALDI, Fernando Caio. Relação dos modelos DuPont com o retorno das ações no mercado brasileiro. **Revista Contabilidade e Finanças**, v. 22, n. 57, p. 279-298, 2011.

SOUZA JÚNIOR, G. M. **Hedge para Produtores de Soja (Estudo de Caso de Produtores dos Municípios de Sinop e Lucas do Rio Verde – MT)**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SOUZA, W. A. R **Avaliação de estratégias de gerenciamento de risco de preços de café do Brasil com o uso de mercados futuros**. 2013. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

_____. **Gestão estratégica da produção de soja em Mato Grosso com o uso dos mercados futuros e de opções**. 2010. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-14122010-081715/>. Acesso em: 20.12.13

STEIN, J.L. The simultaneous determination of spot and futures prices. **American Economic Review**, Nashville, v. 51, n. 5, p. 1012-1025, 1961

TELSER, L. G. Why there are organized futures markets? **The Journal of Law and Economics**, 1981

TOMEK, W. G.; PETERSON, H. H. Risk management in agricultural markets: a review. **The Journal of Futures Markets**, Charlottesville, v. 1, n. 10, p. 953-985, 2001.

TONIN, J. M.; TONIN, J. R.; TONIN, G. M. Operações de hedge no mercado da soja: Uma análise comparativa para o Estado do Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.115, p.07-30, jul./dez. 2008.

TURA, R.; AHLERT, L. Estratégias de gestão de riscos de preços de soja. **Revista Destaques Acadêmicos**, ano 2, n. 1, 2010.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. Dados da produção agrícola internacional. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/> . Acesso em: 20.12.13.

VIEIRA, Laís Karlina et al. Investimento em empresas de capital aberto do setor agroalimentar: Um estudo das restrições financeiras DOI-10.5752/P. 1984-6606.2013 v13n32p4. **Revista Economia & Gestão**, v. 13, n. 32, p. 4-23, 2013.

WEEKS, D. V.; BELLINGHINI, D. F. Hedge simultâneo de preço e taxa de câmbio: uma análise para o mercado de soja em Paranaguá CGRCC Conferência em Gestão de Risco e Comercialização de Commodities. São Paulo, 2011. **Anais...**

WHITE, H. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. **Econometrica**, Malden, v. 48, n. 4, p. 817-838, 1980.

WILLIAMS, J. C. Commodity Futures and Options. *In Handbook of Agricultural Economics*, North-Holland, Vol. 1B, Cap. 13, p. 746 - 810, 2001.

WORKING, H. Futures Trading and Hedging. **The American Economic Review**, Nashville, Vol. 43, No. 3 (Jun., 1953), pp. 314-343

_____. Hedging considered. **Journal of Farm Economics**, Menasha, v. 35, n. 4 p. 544-561, 1953

_____. Price effects of futures trading. **Food Research Institute Studies**. Stanford, v. 1, n. 1, 1960

_____. Price relations between July and September wheat. **Wheat Studies**, Stanford, v. 9, n. 6 March, 1933

_____. Theory of the inverse carrying charge in futures markets. **Journal of Farm Economics**, v. 30, n. 1, p. 1-28, 1948.

_____. Price supports and the effectiveness of hedging. **Journal of Farm Economics**, vol. 35, n. 5, 1953.

_____. Theory of the Inverse Carrying Charge in Futures Markets. **Journal of Farm Economics**, Menasha, Vol. 30, No. 1 (Feb., 1948), pp. 1-28

_____. New concepts concerning futures markets and prices. **The American Economic Review**, v. 52, n. 3, p. 431-459, 1962.