



Universidade de Brasília – UnB  
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FACE  
Departamento de Administração – ADM

FERNANDA DE MENEZES TORRES

**Aplicação das Médias Móveis nas Commodities: Açúcar, boi,  
café, etanol e soja**

Brasília  
2016



FERNANDA DE MENEZES TORRES

**Aplicação das Médias Móveis nas Commodities: Açúcar, boi,  
café, etanol e soja**

Monografia apresentada ao Departamento de Administração – ADM como requisito parcial à obtenção do título Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius Amorim Sobreiro.

Brasília  
2016

Torres, Fernanda de Menezes      Aplicação das Médias  
Móveis nas Commodities: Açúcar, boi, café, etanol e soja/  
Fernanda de Menezes Torres — Brasília, 2016.      55 p. :  
il.  
Monografia (bacharelado) — Universidade de Brasília —  
UnB, Departamento de Administração — ADM, 2016.  
Orientador: Prof. Dr. Vinicius Amorim Sobreiro,  
Departamento de Administração — ADM.

FERNANDA DE MENEZES TORRES


**Aplicação das Médias Móveis nas Commodities: Açúcar, boi, café, etanol e soja**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do  
Curso de Administração da Universidade de Brasília da aluna

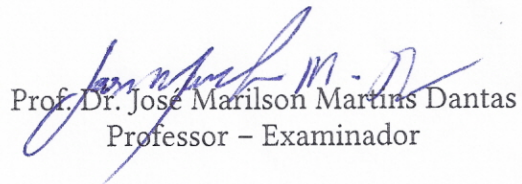
**Fernanda de Menezes Torres**



Prof. Dr. Vinicius Amorim Sobreiro  
Professor – Orientador



Prof. Tit. Herbert Kimura  
Professor – Examinador



Prof. Dr. Jose Marilson Martins Dantas  
Professor – Examinador

Brasília, 30 de junho de 2016



# Dedicatória

A minha família que sempre me acompanhou em todos os momentos da minha vida e me deu apoio incondicional. Dedico especialmente ao meu irmão, que sempre trouxe luz e felicidade para a minha vida e que a cada dia está mais perto de se tornar um homem excepcional.





# Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus por todas as oportunidades por Ele concedida, sem a presença dEle eu não seria nada. Agradeço também ao apoio da minha família, que sempre me incentivou e me apoiou nos diversos momentos da minha vida. Ao meu namorado, que durante toda a realização dessa monografia esteve comigo me incentivando, dando apoio e sendo bastante paciente. Agradeço principalmente a minha mãe, por todos os sacrifícios feitos, por todos os exemplos dados e por sempre ter estado comigo. Agradeço também ao meu professor orientador, Dr. Vinicius Amorim Sobreiro, por todo o conhecimento, dedicação e por ter despertado minha paixão por finanças.



*“Se queres prever o futuro, estuda o passado.”*

CONFÚCIO



# Resumo

As commodities<sup>1</sup> têm um papel fundamental na economia brasileira, apesar de sua participação na balança comercial ter diminuído um pouco nos últimos anos ela ainda representa mais de 50% de toda exportação nacional. A análise técnica, com suas várias ferramentas e métodos, é comumente utilizada para prever os preços e os seus movimentos. Sendo de tal importância na economia nacional, nada mais coerente do que aplicar a análise técnica em um conjunto de commodities, no caso a açúcar, o boi, o café, o etanol e a soja. Para este estudo foi-se escolhida, dentre as várias possibilidades de análises técnicas, a média móvel, mais precisamente a Média Móvel Simples (MMS), a Média Móvel Ponderada (MMP) e a Média Móvel Exponencial (MME). Foram usadas na simulação uma série histórica com 3.124 dados de açúcar, 4.585 dados do boi gordo, 4.810 dados de café, 684 dados do etanol e 2.444 dados de soja, todos até o final de 2015 e obtidos na base de dados disponibilizada pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ). Como resultado obteve-se que para algumas commodities as médias móveis utilizadas conseguiram obter um valor de investimento final maior do que o *Buy and Hold*, mas para outras como, por exemplo o etanol o *Buy and Hold* obteve um resultado final maior. Pode-se concluir, que apesar das médias móveis considerarem valores quantitativos na tomada de decisão, para a compra e a venda de contratos, o *Buy and Hold* foi mais eficaz na simulação de algumas commodities pois acredita-se que outros fatores como, por exemplo fatores climáticos, sazonais, políticos, etc podem influenciar o preço das commodities.

**Palavras-Chaves:** Commodities; Mercado futuro; Médias móveis.

---

<sup>1</sup>O termo “commodities” já se encontra nos dicionários de língua portuguesa. Para maiores informações consulte Michaelis (2009).



# Lista de Figuras

|     |                                      |    |
|-----|--------------------------------------|----|
| 2.1 | Consumo mundial de etanol. . . . .   | 17 |
| 2.2 | Sistema Financeiro Nacional. . . . . | 20 |
| 2.3 | Subsistema de intermediação. . . . . | 21 |
| 2.4 | Intermediação financeira. . . . .    | 25 |
| 3.1 | Sistema computacional. . . . .       | 37 |





# Lista de Tabelas

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.1  | Balança comercial brasileira de 2015. . . . .                               | 1  |
| 2.1  | Revisão de literatura dos principais artigos usados nesse trabalho. . . . . | 9  |
| 2.2  | Produção brasileira de commodities agrícolas (mil toneladas). . . . .       | 10 |
| 2.3  | Balança comercial brasileira (US\$ <i>Free on Board (FOB)</i> ) . . . . .   | 11 |
| 2.4  | Produção brasileira de metais. . . . .                                      | 12 |
| 2.5  | Produção mundial de petróleo (em mil barris por dia). . . . .               | 13 |
| 2.6  | Produção brasileira de etanol (em $m^3$ ) . . . . .                         | 13 |
| 2.7  | Produção brasileira de açúcar (mil toneladas). . . . .                      | 13 |
| 2.8  | Produção brasileira de café (mil toneladas). . . . .                        | 16 |
| 2.9  | Produtores mundiais de café. . . . .  | 16 |
| 2.10 | Produção brasileira de soja (mil toneladas). . . . .                        | 19 |
| 2.11 | Produção mundial de soja (milhões de tonelada). . . . .                     | 19 |
| 3.1  | Valores da corretagem padrão. . . . .                                       | 38 |
| 3.2  | Médias curtas e longas. . . . .   | 38 |
| 4.1  | Valor final da simulação considerando a corretagem padrão. . . . .          | 40 |
| 4.2  | Valor final da simulação considerando a corretagem de R\$ 1,00. . . . .     | 41 |
| 4.3  | Valor final da simulação considerando a corretagem de R\$ 5,00. . . . .     | 41 |
| 4.4  | Valor médio das corretagens. . . . .  | 43 |
| 4.5  | Diferença entre o <i>Buy and Hold</i> e as médias móveis. . . . .           | 44 |



# Lista de Siglas

|             |   |
|-------------|---|
| <i>DAP</i>  | <i>Delivered at Place.</i>  |
| <i>FOB</i>  | <i>Free on Board.</i>   |
| <i>USDA</i> | <i>United States Department of Agriculture.</i>                     |
| <i>VBA</i>  | <i>Visual Basic for Application.</i>                                |
| Bacen       | Banco Central do Brasil.  |
| BB          | Banco do Brasil.  |
| BMSP        | Bolsa de Mercadorias de São Paulo.                                  |
| BNDES       | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.               |
| CBLC        | Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia.                      |
| CDB         | Certificado de Depósito Bancário.                                   |
| CDI         | Certificado de Depósito Interfinanceiro.                            |
| CEF         | Caixa Econômica Federal.  |
| CEPEA       | Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada.                   |
| Cetip       | Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos Privados. |
| CMN         | Conselho Monetário Nacional.  |
| CMV         | Comissão de Valores Mobiliários.                                    |
| Conab       | Companhia Nacional de Abastecimento.                                |
| ESALQ       | Escola Superior de Agricultura “ <i>Luiz de Queiroz</i> ”.          |
| LFT         | Letras Financeiras do Tesouro.                                      |
| MME         | Média Móvel Exponencial.  |
| MMP         | Média Móvel Ponderada.  |
| MMS         | Média Móvel Simples.  |
| MMT         | Média Móvel de Série Temporal.                                      |
| MMTRI       | Média Móvel Triangular.   |
| MMV         | Média Móvel Variável.   |
| MMVOL       | Média Móvel Ajustada pelo Volume.                                   |
| Opep        | Organização dos Países Exportadores de Petróleo.                    |
| SBPE        | Sistema de Poupança e Empréstimo.                                   |
| Selic       | Sistema Especial de Liquidação e Custódia.                          |
| SFN         | Sistema Financeiro Nacional.  |







# Sumário

|   |              |
|---|--------------|
| <b>Dedicatória</b>                          | <b>vii</b>   |
| <b>Agradecimentos</b>                       | <b>ix</b>    |
| <b>Epígrafe</b>                             | <b>xi</b>    |
| <b>Resumo</b>                               | <b>xiii</b>  |
| <b>Lista de Figuras</b>                     | <b>xv</b>    |
| <b>Lista de Tabelas</b>                     | <b>xvii</b>  |
| <b>Lista de Siglas</b>                      | <b>xix</b>   |
| <b>Sumário</b>                              | <b>xxiii</b> |
| <b>1 Introdução</b>                         | <b>1</b>     |
| 1.1 Objetivo Geral . . . . .                | 3            |
| 1.2 Objetivos Específicos . . . . .         | 3            |
| 1.3 Justificativa . . . . .                 | 4            |
| 1.4 Estrutura . . . . .                     | 4            |
| <b>2 Revisão de Literatura</b>              | <b>5</b>     |
| 2.1 Commodities . . . . .                   | 5            |
| 2.1.1 Açúcar . . . . .                      | 12           |
| 2.1.2 Boi Gordo – Carne . . . . .           | 14           |
| 2.1.3 Café Arábica . . . . .                | 14           |
| 2.1.4 Etanol . . . . .                      | 15           |
| 2.1.5 Soja . . . . .                        | 17           |
| 2.2 Sistema Financeiro Nacional . . . . .   | 18           |
| 2.2.1 Subsistema Normativo . . . . .        | 19           |
| 2.2.2 Subsistema de Intermediação . . . . . | 21           |
| 2.3 Mercado Financeiro . . . . .            | 23           |
| 2.3.1 Mercado Monetário . . . . .           | 23           |
| 2.3.2 Mercado de Crédito . . . . .          | 24           |
| 2.3.3 Mercado de Capitais . . . . .         | 25           |
| 2.3.4 Mercado Cambial . . . . .             | 26           |
| 2.4 Mercado de Futuro . . . . .             | 27           |
| 2.5 Análise Técnica . . . . .               | 29           |
| 2.5.1 Análise Computadorizada . . . . .     | 30           |
| 2.5.2 Análise Gráfica . . . . .             | 30           |
| 2.6 Média Móvel . . . . .                   | 31           |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 2.6.1    | Média Móvel Simples (MMS)                                 | 31        |
| 2.6.2    | Média Móvel Ponderada (MMP)                               | 32        |
| 2.6.3    | Média Móvel Exponencial (MME)                             | 32        |
| 2.6.4    | Média Móvel Triangular (MMTRI)                            | 33        |
| 2.6.5    | Média Móvel Variável (MMV)                                | 33        |
| 2.6.6    | Média Móvel de Série Temporal (MMT)                       | 34        |
| 2.6.7    | Média Móvel Ajustada pelo Volume (MMVOL)                  | 34        |
| <b>3</b> | <b>Método</b>   | <b>35</b> |
| 3.1      | Amostra   | 35        |
| 3.1.1    | Açúcar  | 35        |
| 3.1.2    | Boi   | 35        |
| 3.1.3    | Café  | 36        |
| 3.1.4    | Etanol  | 36        |
| 3.1.5    | Soja  | 36        |
| 3.2      | Simulação Computacional                                   | 36        |
| 3.2.1    | <i>Buy and Hold</i>                                       | 38        |
| <b>4</b> | <b>Resultados</b>   | <b>39</b> |
| 4.1      | Corretagem Padrão   | 39        |
| 4.2      | Corretagem de R\$ 1,00                                    | 40        |
| 4.3      | Corretagem de R\$ 5,00                                    | 41        |
| 4.4      | Comparação entre as médias móveis e o <i>Buy and Hold</i> | 41        |
| <b>5</b> | <b>Conclusões e Sugestões</b>                             | <b>45</b> |
|          | <b>Referências</b>  | <b>46</b> |
|          | <b>Glossário</b>  | <b>53</b> |



# Capítulo 1

## Introdução

Segundo Rego e Oliveira de Paula (2012, p. 2), o Brasil é o principal responsável por grande parte da produção de commodities do mundo. A comercialização desses produtos, as commodities, é uma das principais características da economia brasileira. O relatório da ONU – *The state of commodity dependence* (2014, p. 132) mostrou que entre o ano de 2012 e 2013 as commodities representaram 65% da receita de exportação brasileira. Segundo o mesmo relatório, a grande participação das commodities na economia, o aumento do interesse por novas alternativas para a diversificação das carteiras e a estrutura produtiva brasileira demonstram a importância que esses produtos têm para o país e para o mercado de investimento. A balança comercial registrou, no ano de 2015, uma receita no valor de US\$ 191 bilhões com exportação, desse total 61% foi obtido com a exportação de commodities, fato apresentado na Tabela 1.1.

| COMMODITIES                                 | US\$ FOB                  | % DO TOTAL DA BALANÇA COMERCIAL |
|---|---------------------------|---------------------------------|
| Soja.                                       | 26.807.332.751,00         | 14%                             |
| Ferro.                                      | 17.110.109.242,00         | 8%                              |
| Carne.                                      | 12.682.298.874,00         | 6%                              |
| Óleos brutos de petróleo.                   | 11.781.308.300,00         | 6%                              |
| Açúcar de cana.                             | 5.901.103.830,00          | 3%                              |
| Celulose.                                   | 5.586.364.061,00          | 3%                              |
| Café.                                       | 5.565.453.135,00          | 3%                              |
| Milho.                                      | 4.937.592.604,00          | 3%                              |
| Produtos semimanufaturados de ferro ou aço. | 3.008.298.017,00          | 2%                              |
| Couros e peles.                             | 2.257.292.737,00          | 1%                              |
| Fumo em folhas.                             | 2.109.283.553,00          | 1%                              |
| Cobre.                                      | 2.015.534.679,00          | 1%                              |
| Ouro.                                       | 1.553.638.187,00          | 1%                              |
| Algodão.                                    | 1.290.394.073,00          | 1%                              |
| Óleo de soja.                               | 1.055.342.049,00          | 1%                              |
| Demais produtos semimanufaturados.          | 974.679.019,00            | 1%                              |
| Demais produtos básicos.                    | 952.904.219,00            | 1%                              |
| Alumínio.                                   | 842.076.489,00            | 1%                              |
| Madeira.                                    | 657.098.823,00            | 1%                              |
| Catodos de cobre.                           | 559.309.873,00            | 1%                              |
| Demais commodities.                         | 6.004.128.962,00          | 3%                              |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>113.651.543.477,00</b> | <b>61%</b>                      |

**Tabela 1.1:** Balança comercial brasileira de 2015.

**Fonte:** Ministério do Desenvolvimento (2015).

De acordo com Bini, Canever, e Denardim (2015, p. 144), os preços das commodities agrícolas sofrem uma grande influencia do que acontece em todo o mercado, ou seja, a volatilidade dos preços é uma característica marcante dos mercados das commodities (Brandão

& Alves, 2013, p. 46). No Brasil, as commodities têm a capacidade de afetar decisivamente a balança comercial e de se manifestarem expressivamente no PIB brasileiro.

Para Rego e Oliveira de Paula (2012, p. 3), a atividade agropecuária conta com dois riscos básicos. O primeiro é o risco de produção que leva em consideração questões climáticas, por exemplo. O segundo é o risco de preço que está relacionado ao mercado. Com base nesses dois riscos, Rego e Oliveira de Paula (2012, p. 3) afirmam que o principal objetivo dos mercados de futuros é a minimização e transferência dos riscos, a realização de contratos entre compradores e vendedores e o estabelecimento de preços das commodities. Esse mercado, o de futuros, é bastante ágil, ele se caracteriza assim por causa da rapidez na tomada de decisão, que é um fator decisivo para se obter competitividade Freitas e Silva (1999, p. 68).

Segundo Aredes (2013, p. 56), o gerenciamento de risco é um importante método para agricultores, pois ele permite uma diminuição das perdas financeiras e uma melhor alocação dos recursos, reduzindo a possibilidade de prejuízos. Silveira, Maciel, e Ballini (2014, p. 419) afirmam que os contratos de futuros permitem a realização de operações de *hedge*<sup>1</sup> e diversificação de carteiras de investimento, sendo esse último ponto bastante estudado na literatura nacional, como por exemplo, no artigo de Silveira (2008). Esses contratos também possuem uma grande importância na economia interna de vários países, como por exemplo, o Brasil.

Os contratos de futuros e de opções possibilitam uma alta alavancagem com um custo bastante reduzido, por esse motivo eles atraem *traders*<sup>2</sup> que antes atuavam apenas nos mercados *spot*<sup>3</sup> (Silveira et al., 2014, p. 419). Os contratos de futuros e de opções também possibilitam um maior fluxo de informações nos mercados de negociação e na economia de um país.

As commodities, principalmente as agrícolas, são negociadas em bolsas de valores desde 1840, formando o mercado futuro. Segundo Souza, Martines-Filho, e Marques (2013, p. 256), a volatilidade do preços que os mercados futuros apresenta pode ser analisada sobre duas perspectivas, a saber: 1) A possibilidade de se obter informações a respeito da tendência do preço em diferentes momentos; e 2) Processos resultantes de decisões econômicas. É válido destacar que muitas commodities são influenciadas pelo mercado internacional (Valarini, 2007, p. 15).

A partir do ano 2000, o preço das commodities, de maneira geral, passaram a apresentar um movimento crescente. Bini et al. (2015, p. 144) elenca os seguintes fatores que contribuem para o aumento dos preços das commodities agrícolas, a saber:

- Expansão da demanda mundial;
- Crescimento populacional;
- Melhoria nos níveis de renda;
- Alterações climática; e

---

<sup>1</sup>Transação que tem por objetivo proteger, um operador financeiro, contra prejuízos na oscilação de preços (Assaf Neto, 2011).

<sup>2</sup>Indivíduo que opera na transferência de ativos financeiros, assumindo riscos e objetivando ganhos futuros (Sasaki, 2014).

<sup>3</sup>Mercado que admite apenas transações à vista e com entrega imediata de mercadoria (IPEA, 2006).

- Variações nos estoques mundiais de commodities.

Nesse sentido, o desempenho brasileiro na exportação de produtos agrícolas melhorou nos últimos anos, visto aumentos na demanda internacional pelos produtos. Conseqüentemente, em termos amplos, o preço desses produtos depende das interações entre a demanda na esfera nacional e internacional. Essa expansão na comercialização das commodities é muito bem explicada nas palavras de Silveira e Barros (2010, p. 196):

*“A negociação de derivativos com objetivo de investimento tem aumentado no mercado financeiro mundial desde a década de 1990. Nesse grupo de contratos, incluem-se os futuros sobre commodities — como grãos, animais, metais, combustíveis, entre outros.*

*Os fatores de formação dos preços das commodities subjacentes a esses derivativos são, em geral, bastante distintos daqueles que incidem sobre as cotações das ações e dos títulos de renda fixa. Com isso, a correlação entre os retornos dos ativos citados é, em geral, baixa, o que leva a concluir que a introdução dos futuros em questão em portfólios resulta em uma queda de risco do investimento.”*

No Brasil, esses contratos de commodities são negociados na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros (BM&FBovespa) e as commodities podem ser separadas em dois grupos, a saber: 1) As commodities que englobam o açúcar, o boi, o café, o etanol e a soja; e 2) As commodities de petróleo e o ouro.

As análises técnicas buscam descobrir quais as melhores estratégias de investimento, o preço futuro dos investimentos e qual o melhor modo de se formar um portfólio de investimento que ofereça um bom retorno. Essas análises são quase tão antigas quanto às primeiras bolsas de valores, que surgiram no Japão (Bueno, 2002, p. 40). A análise de investimentos é bastante importante para todos os agentes que participam no mercado financeiro. A princípio, em um mercado plenamente eficiente, os preços dos ativos financeiros refletem tudo de relevante que acontece no mercado (Freitas & Silva, 1999, p. 69). Por esse fator a análise técnica é julgada como um bom método para o estudo desse mercado, partindo do princípio que o mercado financeiro é eficiente.

## 1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse estudo é comparar os resultados, de uma simulação computacional, obtidos com o auxílio das médias móveis, MMS, MMP e MME, com o resultado da técnica *Buy and Hold*, e assim descobrir qual o método que obtém um resultado final mais satisfatório para o investimento em contratos futuros.

## 1.2 Objetivos Específicos

- Descobrir se o valor da corretagem influencia o valor final do investimento; e

- Comparar o valor médio obtido com a aplicação das médias móveis estudadas.

### 1.3 Justificativa

O aumento das negociações de derivativos de commodities, em vários países, tem gerado um debate na literatura acadêmica sobre a influência desses papéis nas cotações dos mercados à vista e na economia de cada país (Silveira et al., 2014, p. 419).

Segundo Bini et al. (2015, p. 144), o aumento dos preços das commodities nos últimos anos intensificou o interesse na análise desse produto financeiro, ou melhor, na procura por métodos para estimar os seus valores. Devido a imensa importância do assunto resolveu-se estudar as commodities negociadas no Brasil, para assim poder-se analisar o comportamento delas e realizar uma comparação entre os resultados obtidos com as médias móveis e o *Buy and Hold*

As commodities, açúcar, boi, café, etanol e soja, foram escolhidas por formarem um grupo de commodities agrícolas negociadas no mercado futuro brasileiro e por apresentarem um grande volume de contratos negociados no mercado futuro mundial. A escolha dessas commodities também se deveu a importância que elas possuem no consumo mundial, além do fato do Brasil ser um dos grandes produtores mundiais de todas elas.

### 1.4 Estrutura

O presente trabalho está organizado da seguinte forma: no primeiro capítulo se faz uma revisão de literatura, na qual busca-se abordar todos os pontos principais que possibilitam o entendimento do contexto do trabalho, a compreensão do resultado e de como obteve-se esse resultado. No segundo capítulo o método utilizado é apresentado, abordando-se a fonte dos dados e o *software* no qual os dados foram processados. Na terceira parte ocorre a apresentação dos resultados. Termina-se o trabalho com uma conclusão sobre o assunto e aponta-se tópicos de possibilidades para futuras pesquisas com base neste estudo.

# Capítulo 2

## Revisão de Literatura

A revisão de literatura está composta da seguinte maneira: primeiro aborda-se a conceituação de commodities como um todo, mostrando como são classificadas, seu desenvolvimento e sua importância para a economia do Brasil. Após essa introdução, as commodities exploradas neste trabalho, ou seja, o açúcar, o boi, o café, o etanol e a soja são apresentadas. Na segunda seção desta revisão trata-se do Sistema Financeiro Nacional (SFN), mostrando como é organizado e qual a função das principais instituições que o compõe. A terceira seção fala sobre o mercado financeiro e a quarta sobre o mercado de futuro, no qual as commodities são negociadas. Em seguida, explica-se um pouco sobre a análise técnica e sobre o quanto ela é fundamental no mercado financeiro. A última seção da revisão de literatura aborda todas as médias móveis, apesar de serem utilizadas apenas três durante as simulações. A Tabela 2.1 faz um pequeno resumo de todos os artigos utilizados neste trabalho, ela conta com o nome do(s) autor(es), o título, o objetivo e o resultado de cada um deles.

### 2.1 Commodities

Commodity é um termo de origem inglesa e segundo o relatório – *Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos* (2016), faz referência a produtos em estado bruto ou com um pequeno grau de processamento, produzidos em grandes quantidades e por vários produtores. Uma característica comum das commodities é o fato de que elas podem ser estocadas por determinado período sem significativa perda de qualidade e podem ser cotadas e negociadas mundialmente, utilizando-se as bolsas de mercadorias.

Segundo Harzer et al. (2012, p. 338), o agronegócio é uma atividade complexa e vulnerável a diversos fatores de riscos como: fatores climáticos, organização política, oscilações macroeconômicas. Presentes nesse cenário de incerteza estão os produtores rurais, as indústrias, os atacadistas, os varejistas e os consumidores. No agronegócio, o mercado futuro atua como uma forma de assegurar proteção aos riscos, o que possibilita ao produtor rural, que normalmente é a parte mais frágil em épocas de adversidades, as seguintes ações:

- Programas as atividades de plantio; e

| Autor                                 | Título   | Objetivo  | Conclusão  |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Pereira e Boainain (2009).            | “Ombro–cabeça–ombro”: Testando a lucratividade do padrão gráfico de análise técnica no mercado de ações brasileiro.                          | Verificar se esses padrões gráficos geram <i>alpha</i> <sup>4</sup> em ações do mercado brasileiro.                               | Segundo os autores, tais ferramentas possibilitam a criação de estratégias lucrativas.                                   |
| Prates (2007).                        | A alta recente dos preços das commodities.   | Identificar os principais motivos que explicam o aumento nos preços das commodities.  | Não é possível identificar apenas um único fator responsável por esse aumento.   |
| Silveira e Ferreira Filho (2003).     | Análise das operações de <i>cross hedge</i> do bezerro e do <i>hedge</i> do boi gordo no mercado futuro da BM&F.                             | Verificar as operações a respeito do bezerro, com o objetivo de identificar a necessidade de contratos futuros para o bezerro.    | A Como resultado, foi identificado que a BM&F acertou quando decidiu lançar o contrato de bezerro.                       |
| Freitas e Silva (1999).               | Análise técnica de títulos financeiros através de redes neurais artificiais.   | Aplicação de redes neurais em commodities.  | A rede neural pode ser usada eficientemente nos problemas estudados.   |
| Abitante (2008).                      | Co-integração entre os mercados <i>spot</i> e futuro: evidências dos mercados de boi gordo e o mercado de soja.                              | Procurou identificar se há relação entre o mercado de boi gordo e o de soja.  | Há relação entre os dois produtos.   |
| Brandão e Alves (2013).               | Commodities agrícolas e preço do petróleo.   | Documentar a relação entre preços internacionais de produtos agrícolas e o preço internacional do petróleo.                       | Existe uma tendência no preço desses produtos que é influenciada significativamente pela tendência no preço do petróleo. |
| Bini et al. (2015).                   | Correlação e causalidade entre os preços de commodities e energia.   | Verificar se há causalidade entre os atributos das commodities agrícolas como, por exemplo, preço e as commodities de energia.    | O autor indica que há uma certa causalidade.   |
| Silveira et al. (2014).               | Derivativos sobre commodities influenciam a volatilidade dos preços à vista? Uma análise nos mercados de boi gordo e café arábica no Brasil. | Verificar se há influência dos preços futuros no mercado <i>spot</i> .  | Foi identificado que há influências entre esses dois mercados.   |
| R. A. Silva, Silva, e Coronel (2014). | Determinantes das exportações de óleo de soja do Brasil para o mercado indiano (1999 a 2012).  | Identificar os principais motivos que proporcionaram o aumento das exportações do óleo de soja para a Índia entre de 1999 a 2012. | Em poucas palavras, o Brasil detém vantagens comparativas nesse mercado.   |

<sup>4</sup>LUCROS.

| Autor  | Título   | Objetivo  | Conclusão   |
|--|--|---|---|
| Harzer, Costa, Silva, e Souza (2012).            | Eficiência dos mercados futuros de commodities agrícolas aplicando-se o teste de co-integração.  | Identificar a forma fraca de eficiência do mercado futuro de café arábica.  | Não foi identificado eficiência fraca nesse mercado.  |
| Santos, Araújo, de, e Rodrigues de Paula (2015). | Fatores críticos de competitividade na cadeia produtiva do café no Brasil e o mercado de cápsulas de café.                             | Identificar os motivos que levam empresas brasileiras a importarem cápsulas de café.  | Para Santos et al. (2015), o Brasil apresenta problemas estruturais nesse setor e uma falta de estratégia para transformação de vantagens comparativas em vantagens competitivas. |
| L. C. D. Silva (2010).                           | Gerando estratégias para uma efetiva internacionalização de commodities: uma simulação para a commodity algodão.                       | Identificar quais fatores os participantes no mercado de algodão devem observar para aumentar as suas participações no mercado internacional.   | Segundo L. C. D. Silva (2010), os participantes desse mercado devem observar alguns aspectos que até não foram observados no nível nacional.                                      |
| Aredes (2013).                                   | Gerenciamento de risco na comercialização do arroz   | Analisar o risco da atividade do arroz aplicando a métrica <i>Value-at-Risk</i> .   | Foi identificado que o <i>VaR</i> pode ser utilizado como uma importante ferramenta para gestão de risco.   |
| Lazzarini, Zylbersztajn, e Takaki (1998)         | Inovações contratuais em mercados futuros: o caso do boi gordo na BM&F.  | Verificar o efeito das alterações contratuais na negociação da commodities boi gordo.   | Foram identificados efeitos positivos e significativos proporcionados pela inovação.  |
| Mattos, Lima, e Lirio (2009).                    | Integração espacial de mercados na presença de custos de transação: um estudo para o mercado de boi gordo em Minas Gerais e São Paulo. | Verificar se há influência dos custos de transação na comercialização da commodities boi gordo entre os estados de Minas Gerais e São Paulo.    | Foi identificado que há influência.   |
| Farias (2011).                                   | Mercado futuro de café: um estudo de caso.   | Identificar o modelo mais apropriado para analisar o risco na commodities café, considerando as informações disponibilizadas pela ESALQ e BM&F. | O modelo <i>ARIMA</i> é o mais apropriado para esse ativo.  |

| Autor                               | Título   | Objetivo  | Conclusão   |
|-------------------------------------|--|---|---|
| Valarini (2007).                    | O mercado da soja: Evolução da commodity frente aos mercados internacional e doméstico.  | Verificar como ocorreu a evolução da produção de soja no Brasil.  | De maneira resumida, Valarini (2007) indica que essa atividade tem se difundido no Brasil devido as melhorias técnicas ocorrida nesse mercado.                |
| Rego e Oliveira de Paula (2012).    | O mercado futuro e a comercialização de café: influências, riscos e estratégias com o uso de <i>hedge</i>                        | Identificar a influência das operações com café no mercado futuro.  | Foi identificado que o mercado cafeeiro está em franca expansão.  |
| Vidotto, Migliato, e Zambon (2009). | O <i>Moving Average Convergence-Divergence</i> como ferramenta para a decisão de investimentos no mercado de ações               | Verificar se há ganhos financeiros com utilização do MACD.  | Vidotto et al. (2009) identificaram que essa ferramenta pode identificar situações que gerem ganhos financeiros maiores do que a média acumulada do IBOVESPA. |
| Bueno (2002).                       | Os dividendos como estratégia de investimentos em ações  | Identificar se há uma relação entre os <i>dividend yields</i> e as taxas de retornos das ações.           | Com base no método utilizado não foi possível identificar essa associação.  |
| Ceretta e Costa Jr (2001).          | Particularidades do mercado financeiro latino-americano.   | Estudar a relação a relação risco-retorno nos índices representativos dos mercados de ações.              | De acordo com Ceretta e Costa Jr (2001), não foi identificado uma relação significativa nesses índices.   |
| Magalhães (2011).                   | Preços de commodities e nível de atividade em uma pequena economia aberta: evidências empíricas para o estado do Espírito Santo. | Identificar se há relação entre o preços de commodities e nível de atividade do estado do Espírito Santo. | Com base nos resultados foi possível identificar uma possível relação.  |
| Rosolen, Arajó, e Lyrio (2013).     | Previsão dos preços de commodities por meio das taxas de câmbio.   | Identificar um modelo para prever os preços de commodities utilizando taxas de câmbio.                    | Foi identificado que há uma relação de causalidade entre a taxa de câmbio e os preços de commodities.   |



| Autor   | Título   | Objetivo   | Conclusão  |
|---|--|--|--|
| Righi e Cerretal (2011).                      | Previsibilidade e eficiência no mercado agrícola.  | Verificar se há o comportamento de passeio aleatório nos preços da soja, algodão, café e milho.                        | Não foi identificado o comportamento de passeio aleatório o que, por sua vez, indica a oportunidade de arbitragem.   |
| Aube, Baidya, e Tito (2006).                  | Processos Estocásticos dos Preços das Commodities: Uma abordagem através do filtro de partículas.  | Apresentar um modelo não Gaussiano para o preço à vista.   | Foi identificado que o modelo com saltos explica melhor o comportamento do que o modelo sem saltos.  |
| Soares e Lopes (2015).                        | Quebras estruturais sistêmicas e Efeito <i>Threshold</i> na dinâmica dos preços do boi gordo: O caso das regiões sudeste e centro-oeste. | Verificar se há relações de quebras estruturais sobre o preço e os custos de transação nos mercados de boi gordo.      | Segundo Soares e Lopes (2015), há duas importantes quebras estruturais: 1) Relacionada ao período hiperinflacionário; e 2) Resultando da crise internacional de 2007/2008. |
| Silveira (2008).                              | Uma análise da alocação de contratos futuros sobre commodities em portfólios diversificados.   | Verificar se há impacto da introdução dos contratos futuros agropecuários em carteira diversificada.                   | Os resultados encontrados não são estatisticamente significativos.   |
| W. S. Silva, Sáfadi, e Castro Júnior (2005).  | Uma análise empírica da volatilidade do retorno de commodities agrícolas utilizando modelos ARCH: Os casos do café e da soja.            | Identificar a volatilidade do café e da soja, usando modelos da classe ARCH.   | W. S. Silva et al. (2005) identificaram que há fortes indícios de assimetria nas séries estudadas.   |
| Sobreiro, Aratijo, Mendonça, e Nagano (2008). | Uma estimação do valor da commodity de açúcar utilizando redes neurais artificiais.  | Aplicar Redes Neurais Artificiais ( <i>Perceptron</i> Multicamadas) – RNAs para prever o valor da commodity de açúcar. | Segundo os autores, RNAs pode ser utilizada como ferramenta para previsão.   |
| Melo e Sampaio (2016).                        | Uma nota sobre o impacto do preço do açúcar, do etanol e da gasolina na produção do setor sucroalcooleiro.                               | Relacionar os mercados de açúcar, etanol e gasolina.   | Para Melo e Sampaio (2016), o produtor são mais sensíveis as alterações no preço do açúcar do que no preço do etanol.  |
| Souza et al. (2013).                          | Uso da estrutura a termo das volatilidades implícitas das opções de soja do <i>CME Group</i> para previsões em Mato Grosso.              | Avaliar a eficiência das previsões de curto e longo prazo no preços à vista da soja no estado de Mato Grosso.          | De acordo com Souza et al. (2013), a volatilidade pode ser utilizada de maneira mais eficiente em curto prazo.   |
| Souza et al. (2013).                          | Uso de análise espectral e regras de filtragem em operações com contratos futuros de soja no Brasil.                                     | Verificar se há eficiência semi-forte nos contratos futuros de soja negociados na BM&F–Bovespa.                        | Esses autores indicam que a lucratividade nesse mercado atrai novas operações.   |
| T. d. M. T. Costa e Piacenti (2008).          | Utilização de contratos futuros agropecuários no perfil médio de investimentos dos fundos de pensão no Brasil.                           | Verificar se a utilização de derivativos agropecuários pode minimizar o risco em carteiras de investimentos.           | Foi identificado que há uma minimização do risco.  |

**Tabela 2.1:** Revisão de literatura dos principais artigos usados nesse trabalho.

- Estabelecer níveis de produção.

O mercado de commodities envolve a negociação de produtos “*in natura*”, que podem ter sido cultivados, criados ou extraídos. A. C. C. Barateiro (2010, p. 11) considera que existem quatro grupos de commodities: agrícolas, metais preciosos, metais industriais e energéticas. As principais commodities agrícolas são: aveia, canola, cevada, colza<sup>1</sup>, feijão, algodão, cacau, laranja, leite, carne bovina e suína, café, arroz, trigo, soja, açúcar, milho. Para a safra 2015/2016, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), em seu relatório *Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos* (2016, p. 8), estima que sejam colhidas 210,3 milhões de toneladas de grãos, 1,3% a mais do que a safra de 2014/2015, que resultou em uma receita bruta de R\$ 473,2 milhões para o ano de 2015. A Tabela 2.2 mostra que a produção brasileira agrícola apresenta em quase toda a sua série histórica um crescimento, com uma exceção no ano de 2011/12 onde nove produtos apresentaram uma pequena redução de produção, incluindo a soja, surtindo efeito na produção total. Comparando a Tabela 2.2 com a Tabela 2.3 percebe-se que as duas tem relação, na Tabela 2.2 existe o crescimento da produção e na Tabela 2.3 o aumento do valor arrecadado com exportações, quando se observa mais a fundo a composição dos produtos brasileiros exportados pode-se notar que grande parte deles são commodities e, principalmente, agrícolas.

| COMMODITIES          | 2007/08          | 2008/09   | 2009/10   | 2010/11   | 2011/12   | 2012/13   | 2013/14   | 2014/15   |
|----------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cana de açúcar.      | 31.279,70        | 31.620,20 | 33.074,70 | 38.168,40 | 38.271,80 | 38.336,88 | 37.878,26 | 35.560,18 |
| Algodão.             | 7.144,10         | 8.292,70  | 7.933,10  | 8.517,50  | 9.300,60  | 7.223,90  | 8.331,82  | 7.723,72  |
| Amendoim.            | 303,10           | 300,60    | 226,00    | 226,50    | 294,70    | 326,30    | 315,80    | 346,80    |
| Arroz.               | 12.074,00        | 12.602,50 | 11.660,90 | 13.613,10 | 11.599,50 | 11.819,70 | 12.121,60 | 12.448,60 |
| Aveia.               | 221,80           | 232,20    | 244,10    | 379,00    | 353,50    | 397,90    | 397,90    | 307,40    |
| Café.                | 36.071,00        | 45.992,06 | 39.469,91 | 48.094,80 | 43.484,20 | 50.826,40 | 49.151,60 | 45.341,83 |
| Canola.              | ... <sup>2</sup> | ...       | 42,20     | 69,70     | 52,00     | 60,50     | 36,30     | 66,10     |
| Centeio.             | 4,90             | 6,10      | 4,80      | 3,20      | 3,50      | 2,70      | 3,50      | 3,60      |
| Cevada.              | 264,70           | 237,00    | 201,40    | 283,90    | 305,10    | 361,14    | 305,40    | 347,70    |
| Feijão.              | 3.520,90         | 3.490,60  | 3.322,50  | 3.732,80  | 2.918,50  | 2.806,30  | 3.453,80  | 3.185,40  |
| Girassol.            | 147,10           | 109,40    | 80,60     | 83,10     | 116,40    | 110,00    | 232,70    | 150,50    |
| Mamona.              | 123,30           | 92,50     | 100,60    | 141,30    | 24,80     | 15,80     | 44,70     | 47,00     |
| Milho.               | 58.652,20        | 51.003,90 | 56.018,00 | 57.407,00 | 72.979,80 | 81.505,70 | 80.052,00 | 84.729,20 |
| Soja.                | 60.017,70        | 57.165,50 | 68.688,20 | 75.324,30 | 66.383,00 | 81.499,40 | 86.120,80 | 96.243,30 |
| Sorgo.               | 1.985,50         | 1.934,90  | 1.624,20  | 2.314,00  | 2.221,90  | 2.101,50  | 1.891,20  | 1.973,40  |
| Trigo.               | 4.097,10         | 5.884,00  | 5.026,20  | 5.881,60  | 5.788,60  | 5.527,90  | 5.971,10  | 7.070,30  |
| Triticale.           | 211,90           | 184,70    | 172,10    | 114,90    | 112,20    | 104,80    | 95,80     | 55,90     |
| Carne Bovina.        | 7.048,99         | 6.621,37  | 6.661,63  | 6.977,48  | 6.783,54  | 7.351,15  | 8.063,22  | 7.613,16  |
| Carne Suína.         | 2.479,95         | 2.635,55  | 2.930,02  | 3.078,41  | 3.369,62  | 3.149,73  | 3.117,09  | 3.192,92  |
| Leite <sup>3</sup> . | 17.801,02        | 19.221,49 | 19.497,88 | 20.873,10 | 21.689,61 | 22.248,97 | 23.466,93 | 24.709,03 |

**Tabela 2.2:** Produção brasileira de commodities agrícolas (mil toneladas).

**Fonte:** Adaptado de *Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos* (2016, p. 18).

Os metais, tanto os preciosos quanto os industriais, possuem suma importância na economia de um país. Eles fazem parte da fabricação de diversos equipamentos, alguns são tidos como refúgio financeiro (entesouramento) e estão presentes em todos os setores econômicos. Segundo Forbes (1994, p. 233), o mercado de commodities metálicas é tradicionalmente sujeito a riscos e por isso diversas pessoas da sua cadeia produtiva usam o mercado de futuro para

<sup>1</sup> “De origem europeia, se difere da couve por suas folhas fundamentalmente lobadas. É largamente cultivada pela sua utilidade como forragem para carneiros e porcos e pela sua semente, usada como fonte de óleo combustível, lubrificante e iluminante e, também, como alimento de pássaros.” Michaelis (2009).

| ANO  | EXPORTAÇÃO            | IMPORTAÇÃO            | SALDO                |
|------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1996 | \$ 47.746.728.158,00  | \$ 53.345.767.156,00  | \$ -5.599.038.998,00 |
| 1997 | \$ 52.982.725.829,00  | \$ 59.747.227.088,00  | \$ -6.764.501.259,00 |
| 1998 | \$ 51.139.861.545,00  | \$ 57.763.475.974,00  | \$ -6.623.614.429,00 |
| 1999 | \$ 48.012.789.947,00  | \$ 49.301.557.692,00  | \$ -1.288.767.745,00 |
| 2000 | \$ 55.118.919.865,00  | \$ 55.850.663.138,00  | \$ -731.743.273,00   |
| 2001 | \$ 58.286.593.021,00  | \$ 55.601.758.416,00  | \$ 2.684.834.605,00  |
| 2002 | \$ 60.438.653.035,00  | \$ 47.242.654.199,00  | \$ 13.195.998.836,00 |
| 2003 | \$ 73.203.222.075,00  | \$ 48.325.566.630,00  | \$ 24.877.655.445,00 |
| 2004 | \$ 96.677.498.766,00  | \$ 62.835.615.629,00  | \$ 33.841.883.137,00 |
| 2005 | \$ 118.529.184.899,00 | \$ 73.600.375.672,00  | \$ 44.928.809.227,00 |
| 2006 | \$ 137.807.469.531,00 | \$ 91.350.840.805,00  | \$ 46.456.628.726,00 |
| 2007 | \$ 160.649.072.830,00 | \$ 120.617.446.250,00 | \$ 40.031.626.580,00 |
| 2008 | \$ 197.942.442.909,00 | \$ 172.984.767.614,00 | \$ 24.957.675.295,00 |
| 2009 | \$ 152.994.742.805,00 | \$ 127.722.342.988,00 | \$ 25.272.399.817,00 |
| 2010 | \$ 201.915.285.335,00 | \$ 181.768.427.438,00 | \$ 20.146.857.897,00 |
| 2011 | \$ 256.039.574.768,00 | \$ 226.246.755.801,00 | \$ 29.792.818.967,00 |
| 2012 | \$ 242.578.013.546,00 | \$ 223.183.476.643,00 | \$ 19.394.536.903,00 |
| 2013 | \$ 242.033.574.720,00 | \$ 239.747.515.987,00 | \$ 2.286.058.733,00  |
| 2014 | \$ 225.100.884.831,00 | \$ 229.154.462.583,00 | \$ -4.053.577.752,00 |
| 2015 | \$ 191.134.324.584,00 | \$ 171.449.050.909,00 | \$ 19.685.273.675,00 |

**Tabela 2.3:** Balança comercial brasileira (US\$ FOB).

**Fonte:** Ministério do Desenvolvimento (2015).

administrar as incertezas. Com a crise financeira de 2008, enfrentada em todos os países, as commodities minerais entre os anos de 2011 e 2013 apresentaram uma queda de quase 30% nos seus preços de negociação (*Sumário Mineral*, 2014, p. 1). O *Sumário Mineral* (2014, p. 1) menciona quatro razões para a queda de preços: o início de operações de novas minas, o elevado estoque de metais, as moderadas taxas de demanda global e a baixa taxa de crescimento do maior consumidor mundial, a China que consome cerca de 45% da produção de metais. Em 2013, o produto do setor arrecadou R\$ 168.244,00 milhões, correspondendo a 4,1% do PIB. Forbes (1994, p. 235) afirma que os primeiros negócios futuros com ouro iniciaram em 1975, após o fim da proibição, por parte dos Estados Unidos, de cidadãos serem proprietários de ouro em barra. As negociações com prata tiveram início em 1974, na bolsa *Commodities Futures Trading Commission Act*, sob a supervisão do governo dos EUA. A Tabela 2.4 mostra que o número de toneladas de metais extraídos de solo brasileiro, no geral, apresentou um movimento crescente, tendo um ligeiro decréscimo nos anos de 2009 e 2013, fato que não atrapalhou que a extração crescesse quase 20% entre os anos de 2007 e 2013. No geral, 84% de toda extração do Brasil é constituída por ferro, ouro e prata, o tântalo representa menos de 1% do total. O setor mineral brasileiro corresponde a 23,7% do total de matérias primas e bens intermediários exportados pelo Brasil (*Sumário Mineral*, 2014, p. 10), arrecadando para o Brasil cerca de US\$ 56.874 milhões.

As commodities energéticas são compostas por petróleo, gás natural, carvão, diesel, gasolina, óleo, propano, etanol e querosene. As commodities dessa categoria são usadas para a produção de energia, mas também como matéria prima para a fabricação de diversos produtos. De acordo com Forbes (1994, p. 283), o primeiro poço de petróleo, com o objetivo de exploração comercial, foi perfurado em Titusville, Pensilvânia, no ano de 1859, desde então a exploração comercial dessa commodity se espalhou para todo o mundo. Um grande marco da história do petróleo ocorreu no início dos anos 70, quando a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep) começou a exercer um grande papel na formação do preço do

| SUBSTÂNCIAS              | 2007               | 2008               | 2009               | 2010               | 2011               | 2012               | 2013               |
|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Aço                      | 33.782.000         | 33.726.000         | 26.506.000         | 32.928.000         | 35.162.000         | 34.682.000         | 34.163.000         |
| Alumínio.                | 1.910.000          | 1.917.000          | 1.786.000          | 30.788.000         | 33.448.000         | 34.926.000         | 34.379.000         |
| Chumbo.                  | 15.522             | 15.395             | 8.917              | 12.832             | 8.545              | 8.922              | 9.124              |
| Cobalto.                 | 1.311              | 1.215              | 1.012              | 1.369              | 1.614              | 1.750              | 1.871              |
| Cobre.                   | 243.280            | 255.808            | 252.399            | 245.297            | 245.350            | 210.700            | 261.950            |
| Cromo.                   | 627.772            | 664.347            | 365.210            | 520.129            | 542.512            | 472.501            | 485.951            |
| Estanho.                 | 9.987              | 11.020             | 8.311              | 9.098              | 9.382              | 11.955             | 14.721             |
| Ferro.                   | 45.674.378         | 350.706.800        | 298.527.732        | 372.120.057        | 398.130.813        | 400.822.000        | 386.270.053        |
| Lítio.                   | 7.991              | 14.460             | 15.929             | 15.733             | 7.820              | 7.084              | 7.982              |
| Magnesita.               | 399.314            | 421.333            | 409.909            | 483.882            | 476.805            | 479.304            | 557.431            |
| Manganês.                | 1.570              | 3.200.000          | 2.320.000          | 3.125.000          | 2.738.000          | 2.796.000          | 2.833.000          |
| Molibdênio.              | 341                | 760                | 262                | 337                | 263                | nd                 | nd                 |
| Nióbio.                  | 81.922             | 60.692             | 88.920             | 63.329             | 64.657             | 82.214             | 73.668             |
| Níquel.                  | 34.954             | 33.994             | 34.543             | 41.884             | 50.974             | 67.124             | 65.965             |
| Ouro.                    | 50                 | 55                 | 60                 | 62                 | 65                 | 67                 | 80                 |
| Prata.                   | 68                 | 67                 | 66                 | 69                 | 72                 | 72                 | 73                 |
| Talco e Pirofilita.      | 485.641            | 513.433            | 577.935            | 412.359            | 443.533            | 459.569            | 592.844            |
| Tântalo.                 | 238                | 245                | 142                | 176                | 136                | 118                | 185                |
| Titânio.                 | 55.200             | 98.601             | 41.854             | 56.259             | 71.154             | 70.952             | 80.285             |
| Tungstênio.              | 537                | 408                | 208                | 166                | 244                | 381                | 494                |
| Zinco.                   | 265.126            | 248.874            | 242.136            | 288.107            | 284.770            | 246.526            | 242.000            |
| Zircônio.                | 26.739             | 25.346             | 34.248             | 23.235             | 23.283             | 20.425             | 21.154             |
| <b>TOTAL<sup>4</sup></b> | <b>383.623.941</b> | <b>391.915.853</b> | <b>331.221.793</b> | <b>441.135.380</b> | <b>471.709.992</b> | <b>475.365.664</b> | <b>460.060.830</b> |

**Tabela 2.4:** Produção brasileira de metais.

**Fonte:** Adaptado de *Sumário Mineral* (2014, p. 6).

barril do petróleo, segundo Forbes (1994, p. 283), o preço do barril passou de US\$7 em 1973 para US\$34 em 1982. A produção mundial de petróleo chegava à 19,2 bilhões de barris em 1963 (Forbes, 1994, p. 283), atualmente a produção média atinge 8,9 milhões de barris por dia (OPEC, 2015). No ano de 2014, o Brasil chegou a produzir 2,3 milhões de barris de petróleo por dia, englobando 3% da produção total, um número modesto, ainda mais quando comparado ao total de barris consumidos no território nacional de 3,3 milhões, demonstrando que o país ainda não é autossuficiente nesse quesito. A Tabela 2.5 apresenta a produção dos quatorze maiores produtores de petróleo do mundo, os Estados Unidos assumiu a primeira colocação apenas no ano de 2014, antes disso o primeiro lugar era ocupado ou pela Arábia Saudita ou pela Rússia. O Brasil ocupa a 13<sup>o</sup> posição, ficando a frente de outros diversos países responsáveis por 24% da produção total. Já a Tabela 2.6 apresenta a produção nacional de etanol, na tabela é possível perceber que a região Centro-Sul apresenta uma maior produção de etanol do que a região Norte/Nordeste e que produz mais de 80% de toda a produção nacional.

### 2.1.1 Açúcar

Segundo Catania (1985, p. 4), o açúcar é historicamente um importante item no comércio internacional. O açúcar surgiu na Nova Guiné, mas começou a ser produzido em grande escala quando os portugueses descobriram no Brasil um local com características propícias, solo fértil e clima adequado (Sobreiro et al., 2008, p. 38). Em termos gerais, o açúcar é produzido principalmente a partir da cana de açúcar ou da beterraba e as usinas, também, podem produzi-los como açúcar cristal e açúcar *very high polarization* – VHP (Sobreiro et al., 2008, p. 38).

Sobreiro et al. (2008, p. 39) afirmam que o açúcar comercializado mundialmente deve ser produzido seguindo algumas características pré definidas para estabelecer um padrão. Esse padrão permite que os produtos sejam transacionados em bolsas de valores, como commodity.

| PAÍSES           | 2004  | 2009  | 2013  | 2014  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| Estados Unidos.  | 7250  | 7260  | 10069 | 11644 |
| Arábia Saudita.  | 10458 | 9663  | 11393 | 11505 |
| Rússia.          | 9335  | 10139 | 10777 | 10838 |
| Canadá.          | 3080  | 3202  | 3977  | 4292  |
| China.           | 3486  | 3805  | 4216  | 4246  |
| Emirados Árabes. | 2836  | 2723  | 3648  | 3712  |
| Irã.             | 4201  | 4249  | 3525  | 3614  |
| Iraque.          | 2030  | 2452  | 3141  | 3285  |
| Kuwait.          | 2523  | 2511  | 3135  | 3123  |
| México.          | 3830  | 2978  | 2875  | 2784  |
| Venezuela.       | 3305  | 3033  | 2687  | 2719  |
| Nigéria.         | 2430  | 2211  | 2302  | 2361  |
| Brasil.          | 1543  | 2029  | 2114  | 2346  |
| Catar.           | 1082  | 1416  | 1998  | 1982  |
| Outros.          | 23552 | 23475 | 20624 | 20059 |
| TOTAL            | 80941 | 81146 | 86481 | 88510 |

**Tabela 2.5:** Produção mundial de petróleo (em mil barris por dia).

**Fonte:** Adaptado de OPEC (2015).

| REGIÕES         | ANO        |            |            |            |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|
|                 | 2011/12    | 2012/13    | 2013/14    | 2014/15    |
| Norte/Nordeste. | 2.139.206  | 1.864.442  | 1.966.334  | 2.250.777  |
| Centro-Sul.     | 20.597.334 | 21.608.912 | 26.045.950 | 26.665.504 |
| TOTAL           | 22.736.540 | 23.473.354 | 28.012.284 | 28.916.281 |

**Tabela 2.6:** Produção brasileira de etanol (em  $m^3$ ).

**Fonte:** Adaptado de UPB (2016).

O Brasil ocupa a posição de maior produtor e exportador do mundo, respondendo por 19,4% da produção total e enviando sua produção para mais de 140 países (Martins & Martinelli, 2010, p. 3).

Moura (2014, p. 15) explica que até 1975, a moagem da cana de açúcar tinha como objetivo produzir açúcar. O etanol, até essa data, era apenas um subproduto. Com a implementação do Proálcool, deu início a um processo de aumento da produção de etanol e a partir de 1980 intensificou-se o uso do etanol como combustível. Desde 1994, após todo um período de redemocratização e estabilização política as exportações do açúcar foram liberadas e cresceram, com um aumento de produção tanto agrícola quanto industrial. Esse aumento de produção pode ser percebido na Tabela 2.7, aonde a produção passou de 26.420,08 em 2005/06 para 35.560,18 em 2014/15.

| ANO     | PRODUÇÃO DE AÇÚCAR |
|---------|--------------------|
| 2005/06 | 26.420,08          |
| 2006/07 | 30.223,60          |
| 2007/08 | 31.279,70          |
| 2008/09 | 31.620,20          |
| 2009/10 | 33.074,70          |
| 2010/11 | 38.168,40          |
| 2011/12 | 38.271,80          |
| 2012/13 | 38.336,88          |
| 2013/14 | 37.878,26          |
| 2014/15 | 35.560,18          |

**Tabela 2.7:** Produção brasileira de açúcar (mil toneladas).

**Fonte:** Adaptado de *Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos* (2016, p. 18).

### 2.1.2 Boi Gordo – Carne

Segundo Abitante (2008, p. 78) e Soares e Lopes (2015, p. 344), o Brasil é o país que apresenta a maior produções de gado do mundo, ele é o principal país exportador de carne bovina. Ainda segundo esses autores, em 2015, o país deteve quase 18% da produção mundial de gado, com 170 milhões de cabeças, que se encontram principalmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do território nacional (Soares & Lopes, 2015, p. 344).

De acordo com Lazzarini et al. (1998, p. 10), o mercado do boi gordo foi criado na Bolsa de Mercadorias de São Paulo (BMSP) em 1981 e surgiu de novo em 1991 pela BM&F. Durante o período 1991 a 1993, tais contratos ainda eram liquidados com a entrega física do produto. Esse tipo de contrato resultava em dois problemas, a saber: 1) Os custos das entregas físicas; e 2) A necessidade do acompanhamento por parte dos envolvidos. Ainda nesse sentido, Lazzarini et al. (1998, p. 10) destacam que por volta de 1994 foi criado o contrato de boi gordo que utilizava um indicador de preço disponibilizado pela ESALQ.

### 2.1.3 Café Arábica

Para Rego e Oliveira de Paula (2012, p. 4), a commodity café é uma das commodities mais voláteis comercializada. Dentre os motivos para essa afirmação Rego e Oliveira de Paula (2012, p. 4) afirmam que a volatilidade está relacionada a diversos fatores, que não são sistêmicos, inerentes ao próprio mercado e à alterações no cenário econômico mundial, ou seja, fatores especulativos, climáticos, sazonais, políticos, entre outros. Por esses motivos os preços de mercado não são constantes, o que pode tornar as operações arriscadas caso não sejam utilizadas estratégias que visem minimizar o risco do investimento.

A história do café teve início antes de Cristo, o fruto também era consumido no século VI por monges, que precisavam ficar acordados por grandes períodos. O café foi disseminado por todo o mundo e no século XIV chegou à Arábia, lugar que se tornou o primeiro polo agrícola e comercial cafeeiro do oriente. O fruto chegou a Europa por volta do século XVI que o trouxe para o Brasil em 1727 (Rego & Oliveira de Paula, 2012, p. 4).

Para Rego e Oliveira de Paula (2012, p. 5) duas variedades de café são comercializadas nacionalmente e mundialmente, o arábica e o robusta. O café arábica é o mais valorizado pelos produtores brasileiros, pois possui preços mais elevados apesar de contar com um maior custo de produção. Por causa do elevado custo alguns produtores preferem cultivar o café robusta que também possui um ciclo de produção menor do que o café arábica. O café arábica geralmente é destinados à exportação e não ao consumo interno.

Geralmente, o processo de produção do café, desde a escolha das sementes até a entrega dos grãos, demanda bastante tempo e bastante investimento. O longo período envolvido traz consigo um elevado risco, pois é impossível se prever o futuro. Segundo Rego e Oliveira de Paula (2012, p. 5), para diminuir esses riscos os mercados futuros são utilizados, estabilizando os preços, reduzindo os custos e possibilitando um maior controle e planejamento contra os efeitos das variações de mercado.

Segundo V. S. Barateiro e Maciel (2000, p. 3), Santos et al. (2015, p. 5), a cadeia agroindustrial do café é uma das mais importantes no cenário brasileiro e o Brasil é o maior produtor do mundo, sendo responsável por 35% da produção mundial de café e 27% das exportações. No período de janeiro a dezembro de 2014, o café representou 6,9% das exportações, chegando a 36,73 milhões de sacas de 60 kg, o que gerou uma receita de US\$ 6,66 bilhões, ocupando a 5ª posição no ranking de exportações do agronegócio brasileiro. Nesse mesmo ano, o Brasil manteve sua posição de maior produtor e exportador mundial de café e de segundo maior consumidor do produto, apesar disso a produção de café arábica teve uma queda de 15,6%, chegando a 32,31 milhões de sacas. De acordo com a Conab, as causas foram a forte estiagem verificada nos primeiros meses do ano, a inversão da bienalidade em algumas regiões e, ainda, as geadas que atingiram o Estado do Paraná (*Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos*, 2016, p. 6). Para Farias (2011, p. 138), o café é a commodity agrícola brasileira que possui o mercado mais evoluído, dentre os produtos negociados na BM&F é o que apresenta negociações em maior volume, além de apresentar maiores volatilidades, tornando as operações de *hedge* uma importante ferramenta para diminuição de riscos para quem participa desse mercado.

A cadeia produtiva desse produto, pode ser dívida no segmento commodity e no segmento de café especial (Santos et al., 2015, p. 6). Apesar do café não representar o principal produto nas exportação agrícola, perdendo posições para a soja e o açúcar, ele mantém vantagens em relação aos demais produtos, pois possui um parque diversificado, produzindo vários tipos de café. Conforme Santos et al. (2015, p. 8), a produção do café arábica do Brasil, que é utilizado na maior parte de cafés *premium*, é a maior do mundo.

Segundo R. D. Costa (2003, p. 20) e o relatório, *Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos* (2016, p. 11), da Conab, as 20 áreas de produção de café no Brasil estão distribuídas assim: seis em Minas Gerais, quatro em São Paulo, uma entre MG e SP, três na Bahia, duas no Espírito Santo, duas no Paraná, uma em Rondônia e uma no Rio de Janeiro, ou seja, os principais estados produtores de café são Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná e São Paulo. Os principais mercados internacionais abastecidos pelo café brasileiro são os Estados Unidos, Alemanha, Itália e Japão.

A Tabela 2.8 mostra a produção total de café do ano de 2001/02 até 2014/15, sinalizando que de maneira absoluta a produção cresceu quase 45%, apesar de ter atingido o seu valor máximo em 2012/13 e depois disso ter apresentado um movimento decrescente da produção. A Tabela 2.9 trata dos maiores produtores de café do mundo, confirmando que o Brasil ocupa a primeira posição sempre fornecendo mais do que 31% de todo o café. Países como Vietnã e Colômbia também são grandes produtores de café, sendo que o primeiro vem aumentando a sua participação no mercado mundial.

## 2.1.4 Etanol

Segundo Espírito Santo (2007, p. 5), o etanol é um líquido bastante inflamável e é apresentado em uma forma incolor. O etanol pode ser produzido por meio de uma derivação de gás, óleo cru ou carvão, resultando no etanol sintético, ou então da destilação de produtos agrícolas,

| Ano     | Produção de Café |
|---------|------------------|
| 2001/02 | 31.300,00        |
| 2002/03 | 48.480,00        |
| 2003/04 | 28.820,00        |
| 2004/05 | 39.272,00        |
| 2005/06 | 32.944,00        |
| 2006/07 | 42.512,00        |
| 2007/08 | 36.071,00        |
| 2008/09 | 45.992,06        |
| 2009/10 | 39.469,91        |
| 2010/11 | 48.094,80        |
| 2011/12 | 43.484,20        |
| 2012/13 | 50.826,40        |
| 2013/14 | 49.151,60        |
| 2014/15 | 45.341,83        |

**Tabela 2.8:** Produção brasileira de café (mil toneladas).

**Fonte:** Adaptado de *Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos* (2016, p. 18).

| País       | 2005/06 | 2006/07 | 2007/08 | 2008/09 | 2009/10 | 2010/11 | 2011/12 | 2012/13 | 2013/14 | 2014/15 |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Brasil.    | 29,66%  | 33,13%  | 30,09%  | 35,72%  | 32,07%  | 35,99%  | 31,84%  | 34,44%  | 33,48%  | 31,99%  |
| Vietnã.    | 12,46%  | 15,07%  | 13,69%  | 14,32%  | 14,49%  | 14,97%  | 19,40%  | 16,94%  | 18,73%  | 19,40%  |
| Colômbia.  | 11,31%  | 9,18%   | 10,44%  | 6,73%   | 6,58%   | 6,38%   | 5,60%   | 6,73%   | 8,26%   | 8,82%   |
| Indonésia. | 8,24%   | 5,83%   | 6,49%   | 7,46%   | 9,25%   | 6,83%   | 5,34%   | 8,84%   | 7,95%   | 6,60%   |
| Etiópia.   | 4,30%   | 4,33%   | 4,98%   | 3,84%   | 5,63%   | 5,61%   | 4,98%   | 4,22%   | 4,45%   | 4,67%   |
| Índia.     | 3,68%   | 3,56%   | 3,60%   | 3,07%   | 3,91%   | 3,54%   | 3,60%   | 3,37%   | 3,46%   | 3,89%   |
| México.    | 3,80%   | 3,27%   | 3,46%   | 3,61%   | 3,34%   | 2,99%   | 3,34%   | 2,93%   | 2,67%   | 2,75%   |
| Guatemala. | 3,31%   | 3,08%   | 3,42%   | 2,94%   | 3,12%   | 2,96%   | 2,81%   | 2,54%   | 2,15%   | 2,47%   |
| Peru.      | 2,24%   | 3,37%   | 2,56%   | 3,01%   | 2,67%   | 3,04%   | 3,93%   | 3,02%   | 2,96%   | 2,03%   |
| Uganda.    | 1,94%   | 2,23%   | 2,88%   | 2,56%   | 2,32%   | 2,41%   | 2,25%   | 2,63%   | 2,45%   | 2,68%   |
| Honduras.  | 2,88%   | 2,70%   | 3,04%   | 2,68%   | 2,93%   | 3,24%   | 4,32%   | 3,07%   | 3,11%   | 3,81%   |
| Outros.    | 16,16%  | 14,27%  | 15,36%  | 14,06%  | 13,70%  | 12,04%  | 12,58%  | 11,28%  | 10,34%  | 10,88%  |

**Tabela 2.9:** Produtores mundiais de café.

**Fonte:** Adaptado de *International Coffee Organization* (2015).

como a cana de açúcar, produzindo o etanol agrícola destilado. Noventa e cinco por cento (95%) da produção mundial de etanol é obtida através da cana de açúcar, sendo a maior parte dessa produção destinada a produção de combustível, usado em automóveis (Espírito Santo, 2007, p. 6).

Para Melo e Sampaio (2016, p. 61), o etanol ou álcool ganhou bastante destaque a partir da criação dos veículos *flex*, ou seja, que utilizam tanto gasolina como etanol. Esse destaque é resultado do aumento de veículos que podem utilizar etanol como combustível, dos limites definidos pelo governo brasileiro da quantidade de etanol que deve ser misturada na gasolina e de que dependendo do preço do etanol e da gasolina se torna mais vantajoso para o condutor do veículo optar pela utilização do primeiro.

Em 1990 o mercado brasileiro parou de ser regulado pelo governo, grande parte da política de proteção ao mercado interno teve fim, por exemplo. Essa não regulação trouxe um grande impacto para toda a economia brasileira e gerou um *trade-off* entre a produção das commodities obtidas da cana de açúcar. Esse *trade-off* ocorreu por que a indústria sucroalcooleira, desde sempre, tem a capacidade de produzir tanto açúcar como etanol, ou seja, os produtores sempre tiveram a possibilidade de escolher o que iriam produzir sem alterar a estrutura produtiva. Para resolver esse *trade-off* os produtores escolhem o que vão produzir após analisarem os custos e os lucros futuros, sempre tendo como ponto de análise o açúcar, o etanol e a gasolina (Melo & Sampaio, 2016, p. 62)



De acordo com Benetti (2009, p. 2), a característica energética do etanol resulta em uma co-integração dessa commodity com outras commodities com características energéticas como a soja e milho. Essa co-integração faz com que haja uma transmissão de preços entre essas commodities que apresentam características energéticas. Também existe uma transmissão de preço entre as commodities já mencionadas com as commodities energéticas, como por exemplo, o petróleo. De acordo Benetti (2009, p. 2) é válido destacar que, a partir de 2006, o preço do etanol estabeleceu uma relação significativa com o preço do petróleo e o do milho.

O real custo de produção do etanol é de difícil mensuração pois existem uma serie de fatores envolvidos na produção, como por exemplo as diferentes culturas utilizadas, a localização da produção e a capacidade de produção (Espírito Santo, 2007, p. 14). Apesar dessa dificuldade de mensuração dos custos de produção o Brasil é considerado o país com os menores custos, quando comparado com o custo da gasolina o etanol brasileiro, para Espírito Santo (2007, p. 14), apresenta o custo de US\$ 0,21/litro (petróleo a US\$ 24/barril) contra US\$ 0,25/litro (petróleo a US\$ 24/barril) da gasolina.

Segundo Espírito Santo (2007, p. 17), o etanol pode ser usado no processo de produção de vários produtos, como por exemplo na produção de remédios, na fabricação de bebidas e na produção de combustível. A Figura 2.1 apresenta a porcentagem de utilização de etanol no mundo. A produção de combustível consome 68% da produção mundial de etanol, já a fabricação de bebidas consumo ao longo de toda a sua cadeia produtiva 22% e a indústria, de maneira geral, 10%.



**Figura 2.1:** Consumo mundial de etanol.  
**Fonte:** Adaptado de Espírito Santo (2007, p. 17).

### 2.1.5 Soja

De acordo com Valarini (2007, p. 2), a soja pode ser encontrada como grão, óleo e farelo, formando o complexo de soja. Ela pode ser utilizada na alimentação humana, animal e em diversas indústrias. A soja é plantada pelos chineses há mais ou menos 5 mil anos, mas

começou a ser cultivada no ocidente por volta do século XX. Forbes (1994, p. 209) afirma que a primeira produção em grande escala data de 1930, nos Estados Unidos, fato que ocorreu devido ao embargo comercial imposto a China.

Em termos gerais, é possível aferir que, atualmente, no Brasil, a soja é uma das principais oleaginosas produzidas. Tal fato resultou provavelmente da primeira “Campanha da Soja” (Valarini, 2007, p. 1). De maneira mais específica, conforme Valarini (2007, p. 3), a produção de soja no Brasil ocorreu devido aos seguintes três fatores, a saber:

1. O café brasileiro perdeu espaço nos mercados internacionais; e
2. A soja pode ser utilizada como base na alimentação de animais.

O *United States Department of Agriculture (USDA)* divulgou, no início de janeiro de 2016, seu quadro de oferta e demanda mundial. Nesse relatório, o *USDA* reduz de 108,35 milhões de toneladas para 106,95 milhões de toneladas a produção de soja em grãos da safra colhida em setembro de 2015. Essa notícia pode resultar em um aumento do preço dessa commodity, já que a oferta mundial certamente será reduzida.

Forbes (1994, p. 212) afirma que o processo de escolha que envolve a decisão sobre esmagar os grãos de soja para transformá-los em farelo e óleo ou vender os grãos sem nenhum processamento é facilitado por um método chamado de margem bruta de processamento. Nesse método se calcula o custo de produção da soja em grão em relação ao retorno das vendas de farelo e óleo.

É oportuno destacar que segundo R. D. Costa (2003, p. 6), os Estados com maior produção de soja são Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul, já os maiores consumidores são os Países Baixos, Espanha, Alemanha, França e Irã e China (R. D. Costa, 2003, p. 7) e (*Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos*, 2016, p. 13).

A Tabela 2.10 apresenta os dados da produção interna de soja, mostrando que entre os anos de 1995 e 2015 a produção mais do que quadruplicou. Esse aumento de produção do Brasil possibilitou que a diferença entre sua produção com a do Estados Unidos fosse bastante reduzida e que fosse praticamente o dobro do terceiro colocado, a Argentina (Tabela 2.11).

## 2.2 Sistema Financeiro Nacional

Em termos amplos, segundo Assaf Neto (2011, p. 79), o SFN é composto por um grupo de instituições financeiras públicas e privadas e tem como principal função estabelecer uma relação entre os agentes que necessitam de recursos com os agentes que possuem recursos.

As instituições financeiras que compõem o SFN são classificadas em dois tipos, a saber: 1) Instituições bancárias/monetárias; e 2) Instituições não bancárias/não monetárias. Para as primeiras é permitido a criação de moeda, por causa do recebimento de depósitos à vista. Por outro lado, as segundas não podem receber depósitos à vista e trabalham basicamente com ativos não monetários, sendo representadas por quase todas as instituições do mercado financeiro (Assaf Neto, 2011, p. 80).

| ANO     | PRODUÇÃO DE SOJA |
|---------|------------------|
| 1995/96 | 23.189,70        |
| 1996/97 | 26.160,00        |
| 1997/98 | 31.369,90        |
| 1998/99 | 30.765,00        |
| 1999/00 | 32.344,60        |
| 2000/01 | 38.431,80        |
| 2001/02 | 41.916,90        |
| 2002/03 | 52.017,50        |
| 2003/04 | 49.792,70        |
| 2004/05 | 52.304,60        |
| 2005/06 | 55.027,10        |
| 2006/07 | 58.391,80        |
| 2007/08 | 60.017,70        |
| 2008/09 | 57.165,50        |
| 2009/10 | 68.688,20        |
| 2010/11 | 75.324,30        |
| 2011/12 | 66.383,00        |
| 2012/13 | 81.499,40        |
| 2013/14 | 86.120,80        |
| 2014/15 | 96.243,30        |

**Tabela 2.10:** Produção brasileira de soja (mil toneladas).

**Fonte:** Adaptado de *Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos* (2016, p.18).

| País/Safra      | 2011/12       | 2012/13       | 2013/2014     | 2014/2015     | 2015/2016 – Dezembro | 2015/2016 – Janeiro |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|---------------------|
| Estados Unidos. | 84,29         | 82,79         | 91,39         | 106,88        | 108,35               | 106,95              |
| Brasil.         | 66,50         | 82,00         | 86,70         | 96,20         | 100,00               | 100,00              |
| Argentina.      | 40,10         | 49,30         | 53,50         | 61,40         | 57,00                | 57,00               |
| China.          | 14,49         | 13,05         | 11,95         | 12,15         | 11,50                | 12,00               |
| Paraguai.       | 4,04          | 8,20          | 8,19          | 8,10          | 8,80                 | 8,80                |
| Índia.          | 11,70         | 12,20         | 9,50          | 8,70          | 8,00                 | 8,00                |
| Canadá.         | 4,47          | 5,09          | 5,36          | 6,05          | 6,24                 | 6,24                |
| Outros.         | 14,84         | 16,20         | 16,28         | 19,32         | 20,22                | 20,02               |
| <b>TOTAL</b>    | <b>240,43</b> | <b>268,82</b> | <b>282,87</b> | <b>318,80</b> | <b>320,11</b>        | <b>319,01</b>       |

**Tabela 2.11:** Produção mundial de soja (milhões de tonelada).

**Fonte:** Adaptado de *Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos* (2016, p. 22).

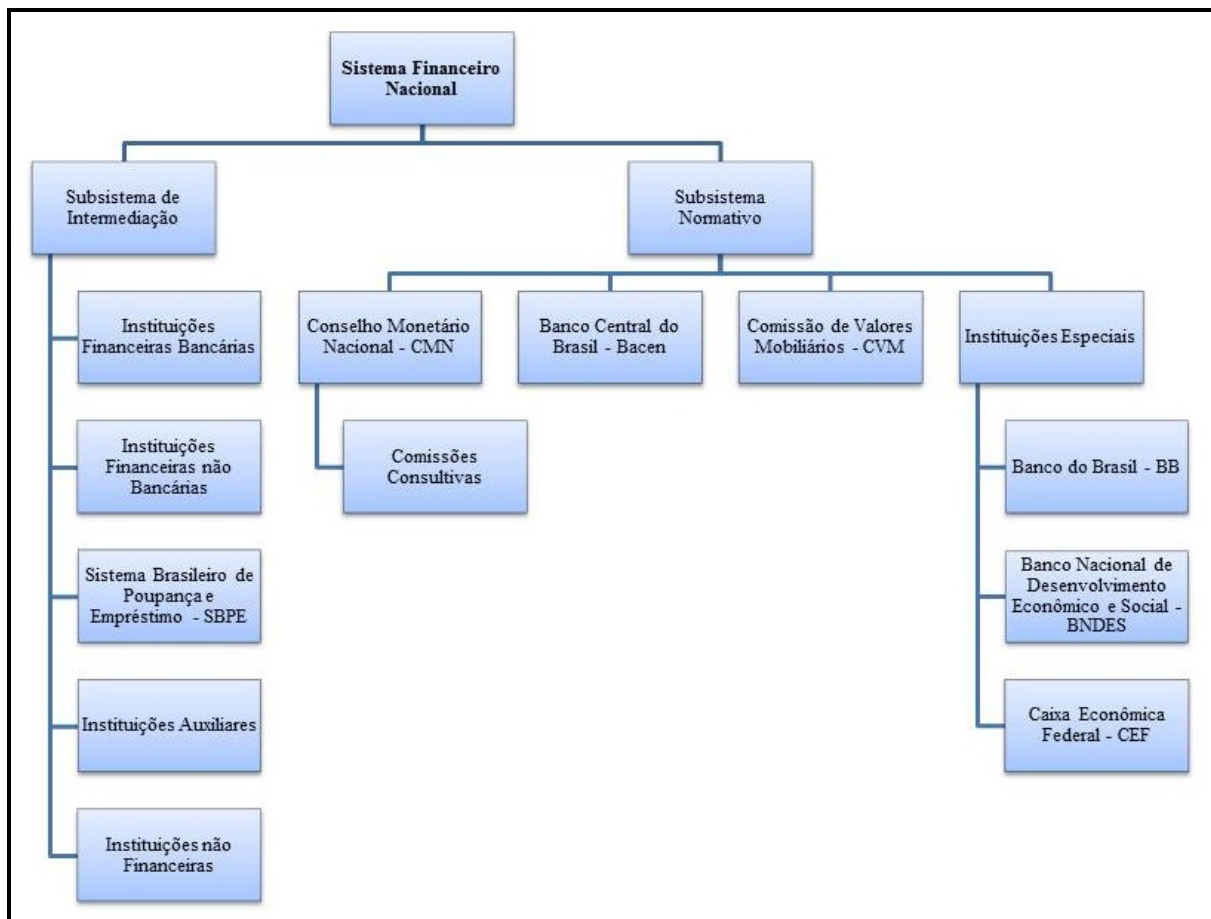
A Figura 3.1 é uma representação do SFN, dividido em subsistema de intermediação e subsistema normativo. O subsistema de intermediação é composto por instituições que trabalham na operação de intermediação financeira. O subsistema normativo é composto por instituições responsáveis pelo funcionamento do mercado financeiro, fiscalizando e regulando todas as atividades desenvolvidas. As instituições que fazem parte desses subsistemas possuem as seguintes funções. De maneira geral, (Assaf Neto, 2011, pp. 80–95):

- Subsistema Normativo; e
- Subsistema de Intermediação.

Maiores informações serão dadas nas seções subsequentes.

## 2.2.1 Subsistema Normativo

O subsistema normativo é formado por instituições que estabelecem, direta ou indiretamente, diretrizes para as instituições financeiras operativas e de controle do mercado (Assaf Neto, 2011, p. 82). Esse subsistema é composto pelas seguintes instituições: Conselho Monetário Nacional (CMN), Banco Central do Brasil (Bacen), Comissão de Valores Mobiliários



**Figura 2.2:** Sistema Financeiro Nacional.

**Fonte:** Adaptado de Assaf Neto (2011, p. 81).

(CMV), Banco do Brasil (BB) Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e pela Caixa Econômica Federal (CEF).

O CMN não desempenha nenhuma atividade executiva, apenas normativa. Segundo Assaf Neto (2011, p. 83), o conselho tem como principal finalidade formular todas as políticas de moeda e crédito, considerando os principais interesses econômicos e sociais do Brasil. Já o Bacen é o órgão que aplica as políticas traçadas pelo CMN e que fiscaliza o SFN.

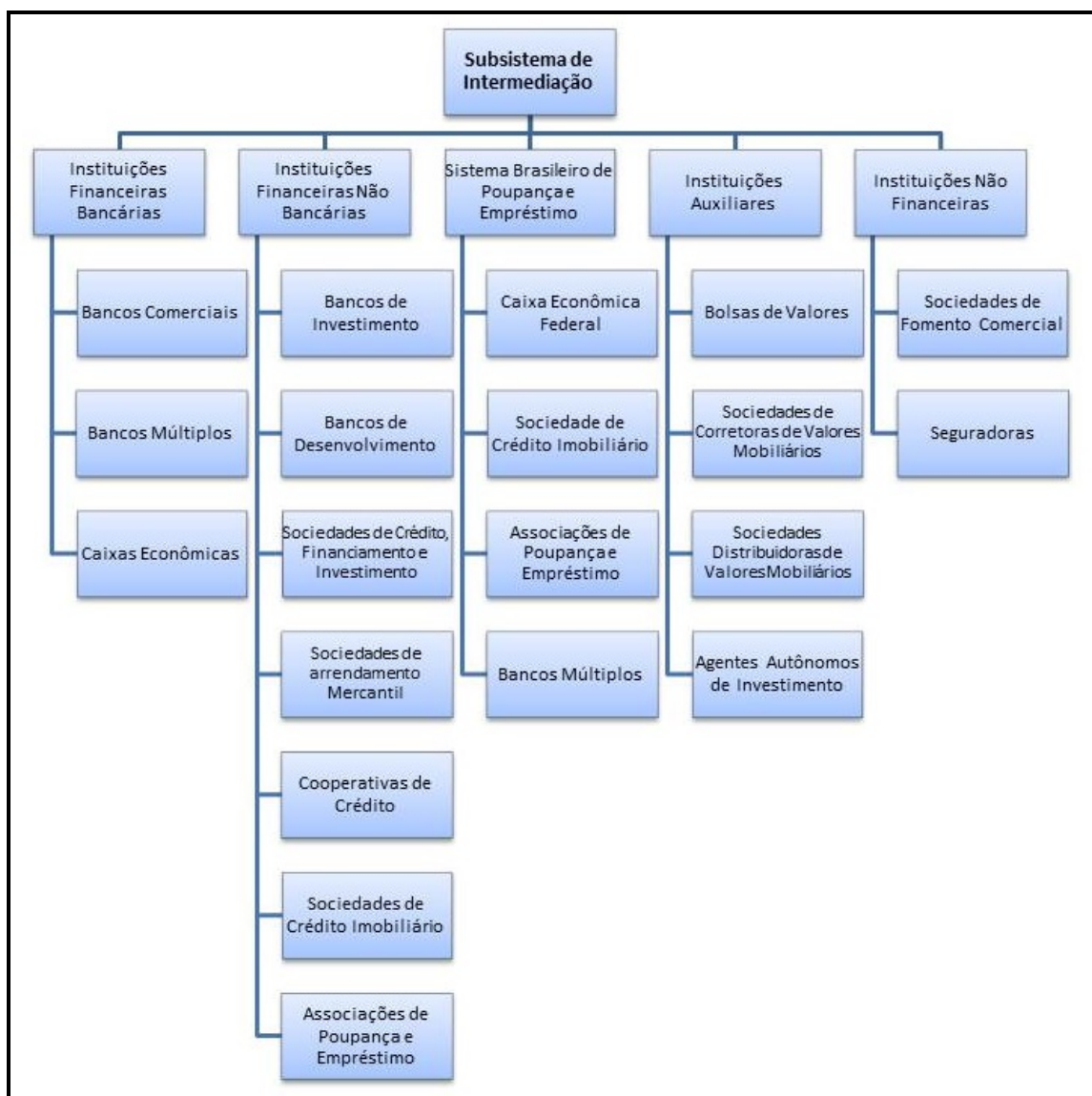
Para Assaf Neto (2011, p. 85), a CMV tem como principal função controlar ou acompanhar o mercado de valores mobiliários que, por sua vez, compreende as ações, as partes beneficiárias, as debêntures, os *commercial papers* e outros títulos. A CMV abrange as instituições financeiras do mercado, as companhias que são negociadas no mercado e os investidores.

O BB atua como agente financeiro do governo federal, ele executa políticas de crédito e financeiras. Ele também desempenha as atividades típicas de um banco comercial, além de atividades características de um banco de investimento e desenvolvimento, por exemplo, o financiamento de atividades rurais e industriais, como afirma Assaf Neto (2011, p. 86).

O BNDES, para Assaf Neto (2011, p. 86), é um instrumento de aplicação de políticas de financiamento de médio e longo prazo usado pelo governo federal. A principal forma de atuação do BNDES é indireta, fornecendo comissões para diversos tipos de bancos, que, por sua vez, intermédia o financiamento entre o BNDES e o outros entes.

A última instituição que compõe o subsistema normativo é a CEF. Para Assaf Neto (2011, p. 88), a CEF é um órgão que auxilia o governo federal na aplicação de política creditícia e apresenta um objetivo social. Como exemplo desse objetivo social, a CEF conta em seu portfólio de serviços com vários projetos de financiamento da casa própria, que contempla principalmente os mais pobres.

### 2.2.2 Subsistema de Intermediação



**Figura 2.3:** Subsistema de intermediação.  
**Fonte:** Adptado de Assaf Neto (2011, p. 83).

Como mostrado na Figura 2.3, o subsistema de intermediação é formado por instituições bancárias, não bancárias, Sistema de Poupança e Empréstimo (SBPE), instituições não financeiras e instituições que prestam auxílio. Segundo Assaf Neto (2011, p. 89), esse subsistema, como o próprio nome diz, é composto por instituições que operam na intermediação financeira.

As instituições financeiras bancárias formam um grupo composto por bancos comerciais, bancos múltiplos e caixas econômicas. Os bancos comerciais, para Assaf Neto (2011, p.

89), executam operações de crédito, principalmente, a curto prazo e têm como principal característica a capacidade de criar moeda. Geralmente, os bancos comerciais são classificados em bancos de varejo, o qual costuma trabalhar com um grande número de clientes que possuem diferentes valores de renda, e em bancos de negócios que lidam com grandes operações financeiras.

As instituições financeiras não bancárias não podem emitir moeda ou outros meios de pagamento, elas são compostas por bancos de investimento, bancos de desenvolvimento, sociedades de crédito, financiamento e investimento, sociedades de arrendamento mercantil, cooperativas de crédito, sociedades de crédito imobiliário e associações de poupança e empréstimo. Assaf Neto (2011, pp. 91–93) dá uma breve descrição dessas instituições e afirma que os bancos de investimento trabalham principalmente com crédito de médio à longo prazo e suprem os agentes deficitários de recurso para investimento em capital de giro e capital fixo. Os bancos de desenvolvimento buscam fomentar o desenvolvimento, econômico e social. As sociedades de crédito, financiamento e investimento trabalham principalmente com o financiamento de bens duráveis às pessoas. As sociedades de arrendamento mercantil realizam *leasing*<sup>5</sup> de bens nacionais e são destinados ao uso das organizações arrendatárias. As cooperativas de crédito têm como principal objetivo facilitar o acesso à crédito para seus associados. As sociedades de crédito imobiliário possuem como foco o financiamento de operações imobiliárias. Por último, Assaf Neto (2011, p. 93) aborda as associações de poupança e empréstimo, que também atuam no financiamento imobiliário mas de uma forma mais restrita, como, por exemplo, oferecendo esse serviço apenas para seus associados.

O SBPE é formado pela CEF, por sociedades de crédito imobiliário, associações de poupança e empréstimo e por bancos múltiplos (Assaf Neto, 2011, p. 94). Já as instituições auxiliares são compostas por bolsas de valores, sociedades corretoras, sociedades distribuidoras e por agentes autônomos de investimento. As bolsas de valores são constituídas por títulos patrimoniais adquiridos por seus membros, elas podem atuar no mercado a vista, na qual se negocia visando no máximo um curto prazo, e no mercado a termo, opções e futuros, que lidam com operações processadas em um prazo maior. As sociedades corretoras atuam com exclusividade nos pregões das bolsas de valores. As sociedades distribuidoras trabalham com títulos e valores mobiliários e, por fim, os agentes autônomos de investimento são pessoas credenciadas que vedem títulos, valores mobiliários e outros serviços financeiros Assaf Neto (2011, p. 995).

As sociedades de fomento comercial – *factoring*<sup>6</sup> compõem o grupo de instituições não financeiras, elas operam duplicatas e outras formas de operações de desconto bancário. As companhias seguradoras também compõem esse grupo, pois são abrigadas segundo a lei a aplicarem reservas técnicas no mercado de capital (Assaf Neto, 2011, p. 97).

---

<sup>5</sup>São operações de arrendamento mercantil. Assaf Neto (2011, p. 93), em seu livro, afirma que as principais operações de *leasing* são: operacional, financeira e *lease-back*. O *leasing* operacional possui bastante semelhança com o aluguel, pois ao final do contrato não existe nenhum valor residual. No *leasing* financeiro, a arrendatária poderá decidir ao fim do contrato se compra ou não o bem por um valor residual já definido anteriormente. O *lease-back* ocorre quando uma organização negocia um bem, mas logo em seguida o aluga.

<sup>6</sup> Segundo Assaf Neto (2011, p. 97), as *factoring* são transferências pela de crédito da empresa produtora para o *factor* que assume todo o risco

## 2.3 Mercado Financeiro

A relação entre risco e retorno é uma das bases do mercado financeiro. Nesse mercado, o conhecimento antecipado, de um fato que gera variações dos preços é um fator crucial para o estabelecimento de estratégias que possibilitem ganhos acima dos normais (Ceretta & Costa Jr, 2001, p. 73).

Para Harzer et al. (2012, p. 339), os mercados financeiros podem ser eficientes mesmo que às vezes ocorram erros em sua avaliação, mesmo que muitos participantes do mercado não sejam plenamente racionais, e que os preços dos títulos apresentem maior volatilidade do que aparentemente tem. Muitos economistas acreditam na eficiência porque vêem o mercado como dispositivo bem sucedido para refletir novas informações rapidamente e com bastante precisão, além de não permitirem aos investidores ganhar retornos sem riscos acima da média.

De acordo com Vidotto et al. (2009, p. 293), o mercado de capitais é formado por um grupo de instituições que negociam títulos e valores mobiliários, com o objetivo de obter-se um vínculo entre agentes compradores e agentes vendedores.

O mercado financeiro, segundo Assaf Neto (2011, p. 117), possui quatro subdivisões, que apesar de serem estudadas em separados comumente são confundidas na prática, pois várias operações financeiras interagem com mais de uma subdivisão. As quatro subdivisões são as seguintes:

1. Mercado monetário: contempla operações de curtíssimo e curto prazo, com controle rápido e alta liquidez;
2. Mercado de crédito: envolve operações de curto e médio prazo, de ativos permanentes e capital de giro de empresas;
3. Mercado de capitais: engloba operações de médio, longo e indeterminado prazo; e
4. Mercado cambial: conta com operações de troca de moeda de vários países.

### 2.3.1 Mercado Monetário

Segundo Assaf Neto (2011, p. 57), o mercado monetário tem como objetivo controlar a liquidez monetária da economia. Esse mercado negocia papéis tendo como base taxas de juros e tem como característica principal o reduzido prazo de resgate e a alta liquidez. Para Assaf Neto (2011, p. 58) dois grandes sistemas controlam e custodiam os títulos escriturais negociados, o Sistema Especial de Liquidação e Custódia (Selic) e a Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos Privados (Cetip).

O Selic opera títulos públicos emitidos pelo Bacen ou pelo Tesouro Nacional. Basicamente, o que o Selic faz é controlar e liquidar financeiramente todas as operações que envolvem títulos públicos, além de manter a posse física e escritural desses títulos (Assaf Neto, 2011, p.

58). Um benefício que esse sistema trouxe é a segurança que ele proporciona para todos os envolvidos no processo, pois ele garante que existem os papéis a serem negociados como também existem os recursos para a liquidação financeira.

A Cetip, segundo Assaf Neto (2011, p. 58), opera títulos privados mas também alguns títulos públicos em posse do setor privado, ou seja, quando o setor privado que vender algum título público. Os títulos negociados por esse sistema são regulados pela CMV e todas as operações financeiras são compensadas por transferências bancárias (Assaf Neto, 2011, p. 58). Como exemplo dos títulos negociados na Cetip tem-se:

- Certificado de Depósito Interfinanceiro (CDI);
- Certificado de Depósito Bancário (CDB);
- Debêntures;
- Notas promissórias;
- Letras Financeiras do Tesouro (LFT); e
- Cotas de fundos de investimento.

O Selic e a Cetip têm como objetivo fomentar a liquidação das operações do mercado monetário e proporcionar uma maior segurança nas operações realizadas (Assaf Neto, 2011, p. 58). Os dois sistemas divulgam periodicamente taxas, a *taxa Selic* e a *taxa Cetip*, sendo a primeira bastante conhecida pela população brasileira. A *taxa Selic*, para Assaf Neto (2011, p. 59), pode ser definida como uma taxa livre de risco e pode servir como referencial para a formação dos juros de mercado.

É válido destacar que a maioria dos títulos negociados no mercado monetário são públicos. O governo usa os títulos públicos como forma de controlar a economia, ou seja, dependendo do seu objetivo o órgão responsável, o Bacen, vende ou compra títulos públicos para assim influenciar na liquidez interna. Sempre que o governo tem como objetivo aumentar a liquidez do país, ou seja, aumentar a circulação de dinheiro ele compra títulos público. Quando o governo quer diminuir a quantidade de dinheiro circulando ele vende títulos públicos com a promessa de comprá-los no em um futuro acordado (Assaf Neto, 2011, p. 62).

### 2.3.2 Mercado de Crédito

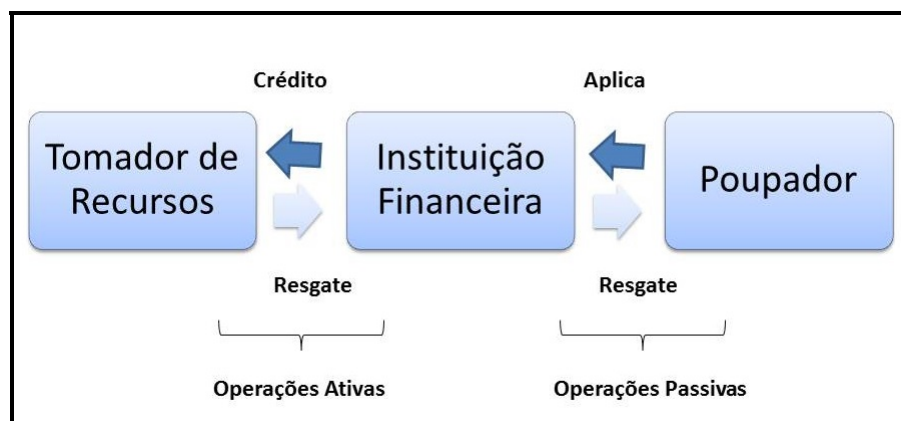
O mercado de crédito visa completar a necessidade de caixa de curto e médio prazo dos principais agentes econômicos (Assaf Neto, 2011, p. 65). Para esse mesmo autor, a maioria das operações realizadas no mercado de crédito ocorrem com o auxílio de instituições financeiras bancárias, as outras operações que não ocorrem com o auxílio dessas instituições contam com a participação das instituições financeiras não bancárias.

Para Assaf Neto (2011, p. 65), as instituições financeiras no mercado de crédito podem atuar de três formas. Na primeira, a instituição financeira atua como sujeito ativo sendo um



credor de crédito. Na segunda, como sujeito passivo, ou seja, a instituição financeira atua como devedora de crédito. Na última forma a instituição atua de forma indireta, apenas conciliando os interesses de poupadores e aplicadores de recursos, recebendo para isso uma comissão.

A Figura 2.4 apresenta as intermediações financeiras que ocorrem no mercado de crédito. Nessa figura estão representadas duas das formas das instituições financeira e pessoas jurídicas e físicas envolvidas no processo.



**Figura 2.4:** Intermediação financeira.  
**Fonte:** Adaptado de Assaf Neto (2011, p. 65).

### 2.3.3 Mercado de Capitais

Segundo Assaf Neto (2011, p. 72), esse mercado é o que apresenta mais destaque na economia mundial. Esse mercado possibilita a ligação entre os agentes poupadores e os agentes necessitados de recursos, só que diferente do mercado de crédito, as operações realizadas são de longo prazo. Ainda de acordo com Assaf Neto (2011, p. 72), o mercado de capitais é constituído por instituições não bancárias e por instituições auxiliares.

Diversos papéis são negociados no mercado de capitais, como exemplo tem-se as ações, as opções sobre ações, os *depository receipts*, os *brazilian depository receipts*, as *debêntures*, as letras de câmbio e as letras hipotecárias. A seguir é apresentado resumidamente um pouco sobre cada um desses papéis (Assaf Neto, 2011, pp. 73–83):

- Ações: pequena parcela do capital social de uma empresa que possuem o capital aberto. Podem ser do tipo ordinárias, ou seja, possibilitam o voto e preferenciais, isto é, permitem receber os dividendos antes dos outros;
- Opções sobre ações: correspondem ao direito de comprar ou vender uma certa quantia de ações a um preço previamente acordado;
- *Depository receipts*: são recibos de depósitos lastreados, usados para captar capital em mercado estrangeiro;
- *Brazilian depository receipts*: são recibos de depósitos de valores mobiliários, usados para investir no exterior;

- *Debêntures*: papéis emitidos, geralmente para financiar algum projeto, onde o ente que emitiu o papel promete pagar o capital investido acrescido de juros;
- Letras de cambio: são títulos com renda fixa emitidas pelos entes financiados à instituições financeiras. As letras de câmbio podem ser vendidas a investidores; e
- Letras hipotecárias: são títulos emitidos por instituições financeiras que operam no mercado de crédito imobiliário.

### 2.3.4 Mercado Cambial

Segundo Assaf Neto (2011, p. 151) e Fortuna (2011, p. 469), o mercado de câmbio possibilita realizar as operações de compra e venda de moeda estrangeira e de ouro como instrumento cambial, sendo esse realizado apenas em instituições autorizadas pelo Bacen a operarem no mercado de câmbio. Esse mercado oferece o seu serviço para diversas pessoas como, por exemplo, qualquer agente econômico que possui algum motivo para realizar alguma transação com o exterior ou uma pessoa física que vai realizar uma viagem para o exterior.

Com base em Assaf Neto (2011, p. 151), o Bacen desempenha um importante papel no mercado cambial, ele atua controlando as reservas cambiais da economia nacional, buscando assim manter estável o valor do real em relação a outras moedas internacionais. Como o Bacen representa o Estado, que possui monopólio das divisas nacionais, ele estipula algumas regras para os operadores do mercado de câmbio, como Fortuna (2011, p. 470) afirma:

- Os bancos devem comprovar que possuem linhas de crédito com bancos estrangeiros que os permita sacar a descoberto; e
- Os bancos devem realizar a compra e a venda de moeda estrangeira observando que o saldo dessas operações está dentro do limite permitido de posições de compra e venda.

O mercado de câmbio, para Fortuna (2011, p. 470), é formado por participantes que podem ser divididos em dois grupo. O primeiro, o dos que produzem ou trazem divisas, é composto por exportadores, pessoas que tomam empréstimo e investimento internacional, por turistas estrangeiros, etc. O segundo grupo é o de que cedem ou remetem divisas, ele é formado por pessoas que fazem transferências para o exterior, membros da população que realizam viagens para fora do Brasil e por tomadores de empréstimo e investimento que enviam para o exterior o principal, os juros ou os rendimentos obtidos, etc.

As operações cambiais são realizadas por meio de operadores de câmbio ou corretores, que são especialistas que estabelecem uma relação entre o cliente e algum banco autorizado a operar em câmbio. Esses corretores são vinculados a empresas corretoras de câmbio e, resumidamente, sua função é identificar boas operações de câmbio (Assaf Neto, 2011, p. 153) e (Fortuna, 2011, p. 470).

## 2.4 Mercado de Futuro

Segundo Mellagi Filho (1954, p. 14), o mercado de futuro é um lugar aonde pessoas que possuem relação econômica com commodities podem se proteger de oscilações de origem macro ou micro referentes as situações que envolvem o mercado de commodities. As bolsas de futuros não protegem somente o produtor de receber abaixo do que ele investiu, ela também ajuda comerciantes, diminuindo a incerteza de muitos com relação aos preços que terão que pagar para continuar com seus negócios.

Uma operação realizada com um contrato futuro pode ser compreendido como um acordo de compra ou venda de um determinado ativo como, por exemplo, uma commodity em uma data futura e preço previamente acordados. Uma peculiaridade desse mercado é o fato de que o investidor deve fazer um depósito de uma margem definida pela Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia (CBLC), no caso brasileiro, que tem como base o risco da operação. O mercado de futuro existe para facilitar a transferência do risco e possibilitar a formação futura do preço. Mellagi Filho (1954, p. 15) cita como características do mercado de futuro:

- Os contratos de futuros são alavancados;
- O investimento inicial é baixo;
- A duração de um contrato de futuro é limitada e definida; e
- No mercado de futuro há tetos de preços e de posições.

A análise dos contratos futuros em escala internacional mostra que, na época em que surgiu, essa modalidade de compra e venda limitava-se ao âmbito de economias nacionais, evoluindo e se aperfeiçoando à medida que prevaleceram formas descentralizadas de comércio e a globalização mundial (Spínola, 1972, p. 23).

Durante a história pode-se ver várias pequenas situações que deram início ao que hoje conhece-se como mercado de futuro. Há indícios de que no ano 2000 a.C, no local em que hoje se encontra o Estado de Barein, mercadores já recebiam bens em consignação, para realizar trocas na Índia (Forbes, 1994, p. 8). Roma e Grécia já apresentavam a existência de mercados com entrega não imediata de produtos. Na Idade Média surgiram feiras para se negociar diversos produtos, os *pieds podrés* (pés sujos) eram os responsáveis por sua organização e promoção. No século XIII, a maioria das transações que ocorriam nas feiras medievais eram com entrega imediata, mas já existia uma pequena evidencia de negociações com entregas futuras. Alguns anos depois a Inglaterra criou locais permanentes para transacionar mercadorias primárias e bens manufaturados o ano inteiro, que passaram a serem conhecidos como bolsas. A existência dessas feiras resultou na criação do *Royal Exchange*, em 1570 (Forbes, 1994, pp. 8–9).

Apesar de todos esses pequenos indícios da formação de um mercado futuro no decorrer da história, espalhados em sua grande parte pelo continente europeu a verdadeira origem do mercado de futuros está no Japão. Segundo Spínola (1972, p. 22) o que precede a criação e expansão das bolsas é um forte aumento da produção agrícola e, portanto, de seu comércio.

Apesar de hoje em dia não ser um país famoso por sua agricultura, durante o século XVIII, o Japão tinha como fonte de recursos a agricultura primária, nessa mesma época o país passou por um período de grande expansão monetária. Devido a essa expansão, a nobreza constantemente era cobrada a ter um caixa disponível e para que isso ocorresse a nobreza passou a enviar o excedente de arroz para os principais centros, Osaka e Edo, aonde a mercadoria era armazenada e vendida quando conveniente.

A Bolsa de Arroz Dojima, um dos primeiros mercados de futuros surgiu no jardim de Yodoya Keian, na cidade de Osaka no Japão. Yodoya Keian se tornou extremamente rico transportando e distribuindo arroz, o fato de Osaka ser uma cidade portuária contribuiu muito para esse feito. O arroz que era armazenado logo passou a ser negociado com a ajuda de cupons, que eram emitidos com o intuito de representar um valor e, tão logo, adquiriram uma grande liquidez (Spínola, 1972, p. 22).

De acordo com Mellagi Filho (1954, p. 16), Spínola (1972, p. 23) e Forbes (1994, p. 40), os contratos negociados na bolsa do Japão apresentavam características muito semelhantes a dos contratos negociados atualmente:

- O tempo de duração dos contratos era pré-determinado;
- Todos os contratos, no período de vencimento, eram padronizados;
- A qualidade básica para qualquer contrato era estipulada antecipadamente;
- Nenhum contrato podia ser renovado por novo período;
- Todas as operações deviam ser registradas e liquidadas por meio da câmara de compensação (*clearing house*); e
- Todo o participante do mercado precisava estabelecer uma linha de crédito com a câmara de compensação.

Durante o século XIX, os mercados futuros foram fechados no Japão. A dinastia Meiji, governo da época, entendia que parte da desorganização do mercado interno ocorria por causa das bolsas de futuros (Spínola, 1972, p. 23). As bolsas foram reabertas apenas no final do século.

Com base em Spínola (1972, p. 24), a história da *Chicago Board of Trade* reflete o lento amadurecimento dos contratos futuros. Sempre que a produção de um país cresce problemas referentes a armazenagem, financiamento para movimentação e estocagem de produtos e deslocamento da produção começam a surgir e como resposta ocorre a organização de mercados com vendas futuras. O rápido crescimento da produção agrícola no interior dos EUA fez com que esses problemas surgissem. Nas épocas de safra os produtos chegavam às toneladas nos centros de procura causando uma queda brusca do preço. No período de entressafra a escassez provocava um grande aumento nos preços dos produtos. A *Chicago Board of Trade* foi fundada em 1848 para organizar a comercialização de cereais, e mais tarde outros produtos alimentícios. Os primeiros contratos apenas geravam uma entrega futura, ou seja, apenas geravam o compromisso entre um comprador e vendedor para entrega e recebimento em uma data acordada. Os

contratos futuros como existem hoje surgiram apenas em 1860/1870. Segundo Spínola (1972, p. 42), em 1970, as bolsas não liquidavam mais do que 1% do seus negócios futuros mediante a entrega física da mercadoria, ou seja, 99% dos contratos eram compensados com os compradores e vendedores desfazendo as posições.

Segundo Farias (2011, pp. 139–145), a Bolsa de Mercadoria de São Paulo foi fundada, em outubro de 1917, por empresários paulistas, das áreas de exportações, comércio e agricultura. Ela foi a primeira bolsa a realizar operações no Brasil e negociava contratos agropecuários. A Bolsa Mercantil de Futuros, surgiu em julho de 1985, seu primeiro pregão ocorreu em janeiro de 1986. Em maio de 1991, a Bolsa de Mercadorias de São Paulo e a Bolsa Mercantil de Futuros fecharam um acordo e uniram-se formando a BM&F–Bolsa de Mercadorias e Futuros. Em 2008, a BM&F–Bolsa de Mercadorias e Futuros se fundou com a BOVESPA e passou a constituir uma das maiores bolsas do mundo (OF, 2013).

Segundo Rego e Oliveira de Paula (2012, p. 6), os contratos futuros são um compromisso, formal, de compra e venda de certa commodities. Nesses contratos são estabelecidos a data de entrega, o valor, previamente estipulado, a quantidade e a qualidade das commodities. Os contratos futuros podem ser usados para possibilitar uma estratégia de transferência de riscos dos agentes envolvidos em todo o processo das commodities, ou seja, esses contratos podem minimizar os riscos oriundos das variações de preço das commodities (Rego & Oliveira de Paula, 2012, p. 6).

Nos mercados futuros existem três atores principais, que possuem uma participação bastante ativa (Rego & Oliveira de Paula, 2012, p. 6). O primeiro ator são os *hedgers*, que utilizam o mercado futuro para se protegerem dos riscos oriundos da atividade. O segundo são os especuladores, que investem no mercado exclusivamente com o objetivo de obter lucro. O último ator são os arbitradores que atuam em mais de um mercado para garantirem lucro ou o equilíbrio entre preços à vista e futuro, eles costumam formar portfólios de investimento.

Para Rego e Oliveira de Paula (2012, p. 7), duas modalidades de contratos futuros são negociadas com os exportadores. A primeira, a de preços fixos, é usada para embarques imediatos ou para garantir um preço no futuro, retirando a possibilidade de oscilações nos preços. A segunda, a de preço a fixar, não define o preço previamente, o que é estipulado são os diferenciais que se alteram de acordo com a variedade da commodity que está sendo comercializadas.

## 2.5 Análise Técnica

A análise técnica surgiu por volta de 1700, junto com a negociação de arroz japonesa, para prever a tendência desse mercado (Vidotto et al., 2009, p. 294). Segundo Tavares (1988, p. 7), Freitas e Silva (1999, p. 67), Bueno (2002, p. 39), Debastiani (2008, p. 7) e Pereira e Boainain (2009, p. 266), a análise técnica é um estudo, que utiliza dados não paramétricos, com o objetivo de prever uma tendência/comportamento futuro, a partir dos preços e volumes negociados. Para Bueno (2002, p. 39), a análise técnica tem como objetivo descobrir estratégias eficazes de investimento, para formarem carteiras com retorno superior ao de mercado.

A análise técnica pode fornecer informações de curtíssimo, curto, médio e longo prazo (Tavares, 1988, p. 7). De acordo com Freitas e Silva (1999, p. 67), a análise técnica sobre investimentos é bastante importante para instituições, pessoas e diversos segmentos do mercado financeiro. Para mercados de opções e futuro, por exemplo, aonde a agilidade da tomada de decisão é um fator decisivo para se obter eficiência, a análise técnica é de grande ajuda.

Segundo Debastiani (2008, p. 7) e Lemos e Cardoso (2010, p. 32), a análise técnica utiliza dados de volume, contratos aberto e de preço. Os dados de preço podem ser classificados em cinco categorias, como apresentado a seguir:

- Preço de abertura: preço pelo qual foi realizado o primeiro negócio do período temporal observado;
- Preço de fechamento: preço pelo qual foi realizado o último negócio do período temporal observado;
- Preço máximo: maior preço do ativo escolhido, no período observado;
- Preço mínimo: menor preço do ativo escolhido, no período observado; e
- Preço médio: valor médio do ativo.

A análise técnica se baseia na teoria de *Dow*, aonde os eventos passados influenciam os eventos futuros e a disposição gráfica se relaciona com a configuração futura da série histórica Bueno (2002, p. 40) e Pereira e Boainain (2009, p. 268). Esse método costuma ser dividido em análise computadorizada e análise gráfica (Pereira & Boainain, 2009, p. 267). Segundo Lemos e Cardoso (2010, p. 32), os quatro pilares da análise técnica são:

- Todas as variáveis do mercado são refletidas nos preços;
- Os preços seguem uma tendência;
- Os dados usados na análise técnica tendem a repetir um comportamento passado; e
- Os agentes de mercado determinam o preço dos ativos.

### **2.5.1 Análise Computadorizada**

A análise técnica computadorizada utiliza funções dos preços passados e pode-se citar como exemplo dessa análise o Índice de Força Relativa (IFR), a Média Móvel, o processo Estocástico (Pereira & Boainain, 2009, p. 267).

### **2.5.2 Análise Gráfica**

A análise técnica gráfica busca identificar padrões recorrentes das séries de preços e como exemplo, se tem os Canais, Topos Duplos, Ombro–Cabeça–Ombro e Triângulos (Pereira & Boainain, 2009, p. 267).

Segundo Vidotto et al. (2009, p. 295), a análise gráfica é caracterizada por uma série de figuras que representam a formação de tendência e apresentam os pontos de reversão, em casos específicos. É válido destacar que de acordo com os mesmo autores, esse tipo de análise tem papel um papel fundamental no *market timing*, isto, a definição do melhor momento para comprar ou vender uma ação.

## 2.6 Média Móvel

Segundo Lemos e Cardoso (2010, p. 186), a média móvel foi um método criado para prever futuras tendências e tem como característica a eliminação da flutuação nas cotações e nos volumes das ações. Esse antigo método não está aberto a mais de uma interpretação (Lemos & Cardoso, 2010, p. 186). Para o cálculo das médias móveis considera-se o conjunto dos dados, muitas vezes do mais recente para o mais antigo, sempre excluindo o período mais antigo após a inclusão de um período mais recente para manter-se o mesmo número de períodos no cálculo (Tavares, 1988, p. 88; Debastiani, 2008, p. 86; Lemos e Cardoso, 2010, p. 186). Do conjunto de técnicas que existem para se analisar séries cronológicas, mantendo o enfoque “univariado”, as médias móveis são as mais adequadas (Tavares, 1988, p. 88).

De acordo com Debastiani (2008, p. 85), as médias móveis, ferramentas de acompanhamento de tendência, podem ser utilizadas tanto diretamente, ou seja, individualmente como ferramenta de análise, ou indiretamente, na composição de outras ferramentas de análise.

Para Tavares (1988, p. 88), Debastiani (2008, p. 85) e Lemos e Cardoso (2010, p. 198), todas as médias móveis têm como objetivo suavizar o movimento do objeto estudado por meio do cálculo de médias e possibilitam considerar as mudanças tendenciais e cíclicas das séries. A diferença que ocorre entre os vários tipos é devido ao tratamento matemático e como elas conseguem dar precisão às mudanças de tendência, se aptando à realidade do mercado.

Uma média móvel que considera, por exemplo, três dias para a realização do cálculo é chamada de “média móvel de curto prazo”, pois retrata a tendência de curtíssimo prazo, já uma média calculada sobre 20 ou 30 dias apresenta uma tendência de médio a longo prazo (Debastiani, 2008, p. 87).

Segundo Freitas e Silva (1999, p. 68), quando ocorre alguma situação que causa uma mudança brusca no preço do ativo é necessário que o mesmo passe por um período de acomodação para a formação de uma nova base de dados mais confiável.

### 2.6.1 Média Móvel Simples (MMS)

Segundo Lemos e Cardoso (2010, p. 189), a MMS é a mais fácil de ser calculada, pois apenas basta que se divida a soma dos valores pelo número de períodos, como apresentado na Equação 2.1

$$MMS = (C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n)/n \quad (2.1)$$

Onde:

- $C$  representa preço de fechamento; e
- $n$  representa quantidade de dias da média móvel.

A MMS sofre duas críticas por parte de vários autores como, por exemplo, Bueno (2002, p. 41). A primeira é sobre o fato que leva em consideração somente valores que compõe o período de cálculo, e a segunda sobre todos valores possuem o mesmo peso, ignorando a importância de algum específico (Lemos & Cardoso, 2010, p. 189).

### 2.6.2 Média Móvel Ponderada (MMP)

A MMP tem como objetivo dar aos valores, mais recentes, um peso maior, fazendo com que esses influenciem mais o resultado do que os antigos (Lemos & Cardoso, 2010, p. 192). Apesar de ter solucionado uma das críticas sofridas pela MMS, a de dar a mesma importância para todos os valores, essa média tem a desvantagem de apresentar vários sinais falsos, como afirma Lemos e Cardoso (2010, p. 192).

$$MMP = \frac{\sum W_t \times V_t}{\sum W_t} \quad (2.2)$$

Onde:

- $V$  representa valor atual; e
- $W$  representa o fator de ponderação.

### 2.6.3 Média Móvel Exponencial (MME)

Para Lemos e Cardoso (2010, p. 194), a MME apresenta um grau de precisão bastante razoável, pois o seu cálculo leva em consideração pesos que variam em progressão geométrica. O cálculo dessa média se dá da seguinte forma:

$$MME(atual) = [(Preço(atual) - MME(anterior))] \times Multiplicador + MME(anterior) \quad (2.3)$$

O multiplicador, citado na fórmula anterior, pode ser baseado em porcentagem ou em período, e o cálculo dos dois ocorrem baseados nas fórmulas:

- $MME$  baseada em porcentagem representa  $(2/(\text{período} + 1))$ ; e
- $MME$  baseada por período representa  $1/\text{período}$ .

Apesar da MME dar uma maior importância aos preços mais recentes, e mesmo assim continuar utilizando todos os preços disponíveis, sua curva tende a apresentar mais sinais falsos a medida que sua trajetória acompanha mais de perto os preços (Lemos & Cardoso, 2010, p. 196). Apesar disso, Vidotto et al. (2009, p. 296) afirmam que a MME é a melhor ferramenta para acompanhar-se uma tendência do que a MMS, pois reagem com mais rapidez.



### 2.6.4 Média Móvel Triangular (MMTRI)

A principal característica da Média Móvel Triangular (MMTRI) é o fato de conferir peso maior aos elementos intermediários da série estudada. Conforme Lemos e Cardoso (2010, p. 196), a MMTRI é apontada por muitos estudiosos como sendo mais estável que a MME e a MMP, já que produz menos sinais falsos. A MMTRI é calculada da seguinte forma:

$$MMTRI = MMS(MMS(C, m), m) \quad (2.4)$$

No qual:

- $C$  representa preço de fechamento;
- $m$  representa  $n/2$  se  $n$  for par ou  $(n - 1)/2$  se  $n$  for ímpar; e
- $n$  representa quantidade de dias da média móvel.

### 2.6.5 Média Móvel Variável (MMV)

Segundo Lemos e Cardoso (2010, p. 199), a Média Móvel Variável (MMV) foi criada para ser mais eficiente em mercados sem tendência definida e com pequenas variações nos preços e em mercados com maior nível de volatilidades. O cálculo da MMV é um pouco mais complexo do que o das outras médias móveis já apresentadas e conta com 4 fórmulas para se obter o resultados final. Essas fórmulas estão abaixo, representadas pelas Equações 2.5, 2.6, 2.7 e 2.8:

$$MMV = (k \times (VR) \times C) + (1 - k \times VR) \times MMV_{-1} \quad (2.5)$$

No qual,

- $C$  representa preço de fechamento;
- $k$  representa constante;
- $VR$  representa índice de volatilidade; e
- $MMV_{-1}$  representa média móvel variável anterior.

$$k = 2/(n + 1) \quad (2.6)$$

$$VR = VHF(C, n)/ref(VHF(C, n), -12) \quad (2.7)$$

No qual,

- $C$  representa preço de fechamento; e
- $n$  representa quantidade de períodos analisados.

$$VHF(C, n) = ROC(C, n)/(Hh(n) - Ll(n)) \quad (2.8)$$

No qual,

- $ROC$  representa *Rate of Change*;
- $C$  representa preço de fechamento;
- $n$  representa quantidade de períodos analisados.
- $Hh$  representa máximo das máximas; e
- $Ll$  representa mínima das mínimas.

### 2.6.6 Média Móvel de Série Temporal (MMT)

De acordo com Lemos e Cardoso (2010, p. 201), a Média Móvel de Série Temporal (MMT) é caracterizada pelo último ponto de uma reta de regressão linear, que foi obtida pelo método dos mínimos quadrados. Ela é utilizada em análise gráfica para se projetar valores futuros. A curva formada pela MMT representa uma projeção ótima para os “ $n$ ” pontos anteriores, com o auxílio de uma reta de regressão móvel.

### 2.6.7 Média Móvel Ajustada pelo Volume (MMVOL)

A Média Móvel Ajustada pelo Volume (MMVOL) é uma variação da MMP, mas atribui um peso a cada preço, com base no volume de ações negociadas no dia, ou seja, o volume dará um grau maior ou menor de importância ao preço de fechamento (Lemos & Cardoso, 2010, p. 204). A Equação 2.9 representa o cálculo necessário para essa média móvel.

$$MMVOL = (V_n \times C) + (V_{n-1} \times C_{-1}) + \dots + V_1 \times C_{-n} / V_n + V_{n-1} + V_1 \quad (2.9)$$

Onde,

- $C$  representa preço de fechamento; e
- $V$  representa volume negociado.

# Capítulo 3

## Método

Nesse capítulo será abordado a amostra utilizada, obtida no site da Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA)/ESALQ sobre as commodities: açúcar, boi, café, etanol e soja. Também será apresentado o sistema computacional que possibilitou as simulações realizadas com as séries históricas, com o auxílio do *software Microsoft Office Excel*.

### 3.1 Amostra

A amostra utilizada para a realização desse estudo foi um conjunto de commodities. Esse conjunto de commodities é composto por açúcar, boi, café, etanol e soja. Como já foi mencionado anteriormente, essas commodities fazem parte do mercado de futuros e derivativos brasileiro, compondo a BM&FBOVESPA. Todos os dados das commodities estudadas foram obtidos no site da CEPEA/ESALQ, que fornece uma breve explicação sobre os mesmos.

#### 3.1.1 Açúcar

A série histórica da commodity açúcar é composta por 3.124 dados. Ela começa no dia 20 de maio de 2003 e termina no dia 30 de dezembro de 2015. O valor de fechamento disponibilizado pela CEPEA/ESALQ representa uma saca de 50 Kg. Cada contrato futuro da commodity açúcar compreende 508 sacas, ou seja, 25,4 toneladas de açúcar (BM&FBOVESPA, 2016). Os contratos dessa commodity têm como vencimento o mês de fevereiro, abril, junho, setembro e dezembro, sempre no dia 15 do mês acordado.

#### 3.1.2 Boi

Segundo a BM&FBOVESPA (2016), apenas bovinos machos, com no mínimo 16 arrobas ou mais de carcaça e no máximo 42 meses fazem parte dos contratos da commodity de boi gordo. Cada contrato compreende 330 arrobas líquidas ou 4,8 toneladas, mas a CEPEA/ESALQ fornece o preço de fechamento em reais por arroba, não por um contrato. Os quatro mil quinhentos e oitenta e cinco (4.585) dados começam no dia 23 de julho de 1997 e terminam em 30 de dezembro de 2015. Os contratos de boi gordo possuem vencimento em todos os meses

do ano e não existe um dia fixo, ou seja, cada contrato pode ter um dia, escolhido previamente, para o vencimento (BM&FBOVESPA, 2016).

### 3.1.3 Café

O preço de fechamento é composto pelas negociações no mercado físico de lotes (entre empresas). A commodity café estudada observa apenas o café arábica e cada saca negociada tem 60 Kg. A série histórica conta com 4.810 dados e começa em 02 de setembro de 1996 e termina em 30 de dezembro de 2015. Segundo a BM&FBOVESPA (2016), os contratos dessa commodity apresentam uma particularidade, pois podem ser liquidados financeiramente antes do vencimento ou no vencimento, por meio da entrega física da mercadoria nos armazéns cadastrados, caso a entrega seja em outra localidade que não o município de São Paulo, ocorrerá o acréscimo do custo de frete. Cada contrato de café possui 100 sacas que são negociadas em dólares por saca. Os meses de vencimento dos contratos dessas commodities são em março, maio, julho, setembro e dezembro, sempre no dia 6 de cada mês (BM&FBOVESPA, 2016).

### 3.1.4 Etanol

A série histórica do etanol começa no dia 29 de novembro de 2002 e termina no dia 30 de dezembro de 2015, sendo composta por 684 dados. O valor de fechamento, fornecido pela CEPEA/ESALQ, tem como base o metro cúbico do etanol. Cada contrato de etanol negociado conta com  $30m^3$  da commodity. Os contratos têm a possibilidade de adotarem qualquer mês do ano como mês de vencimento, essa possibilidade, também, se estende para os dias (BM&FBOVESPA, 2016).

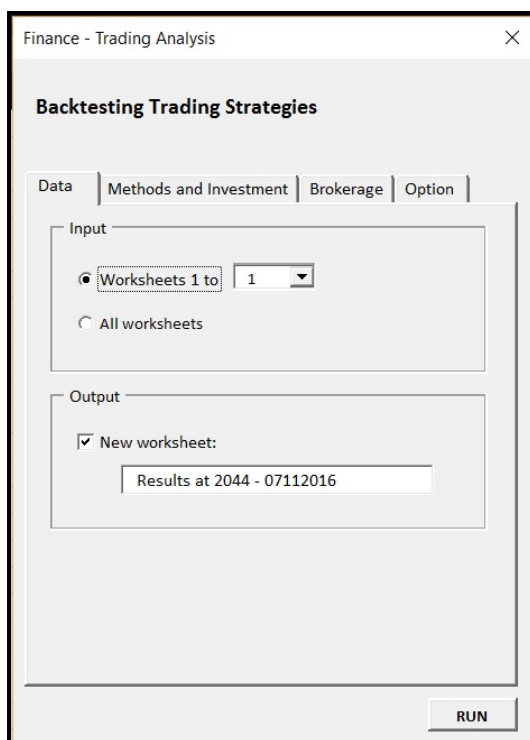
### 3.1.5 Soja

A série histórica da commodity soja começa no dia 13 de março de 2006 e termina no dia 30 de dezembro de 2015, sendo composta por 2.444 dados. Os dados de soja de 2006 até 13 de maio de 2015 se referem ao grão comercializado na condição de enviados para armazéns ou silos portuários e, desde 13 de maio de 2015, também ao grão na modalidade *Delivered at Place (DAP)*, que se refere à soja disponível no pátio do porto de Paranaguá, ou seja, se refere também à soja sobre veículo de transporte de carga na “portas” ou no pátio do Porto de Paranaguá. Cada contrato dessa commodity conta com 450 sacas, sendo que cada uma possui 60Kg de café. Os meses de vencimento dos contratos são março, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro e novembro, sempre no dia 2 de cada mês (BM&FBOVESPA, 2016).

## 3.2 Simulação Computacional

Os dados sobre a série histórica do preço de fechamento das commodities foram processados por meio do programa *Microsoft Office Excel*, com o auxílio de um algoritmo desenvol-

vido na linguagem *Visual Basic for Application (VBA)*. A Figura 3.1 representa a interface do sistema computacional usado para realizar a simulação.



**Figura 3.1:** Sistema computacional.

O sistema computacional possibilitou o uso do método de médias móveis, que visa tentar prever uma tendência. As médias móveis utilizadas foram de MMS, MMP e MME, que são as fornecidas pelo programa utilizado para realizar a simulação.

Para a realização das simulações sempre considerou-se o valor de R\$ 10.000,00 como investimento inicial. A cada ação de compra todo o capital disponível foi utilizado na operação, ou seja, comprou-se o máximo de contratos de commodities, para cada ação de venda todos os contratos foram vendidos. Cada commodity passou pelo processo de simulação de maneira isolada.

Na interface do sistema computacional é possível escolher a corretagem usada na simulação, o valor varia de 1 a 100.5, restando ainda a opção de não escolher nenhum valor fixo, adotando-se assim a corretagem padrão, cujos valores estão representados na Tabela 3.1. Essa corretagem padrão foi definida enquanto se escrevia o código do algoritmo e tem como base o mercado financeiro. Também é possível escolher o tipo de média móvel utilizada e a aplicação ou não do *Buy and Hold*. Como já foi mencionado essas simulações ocorreram com o auxílio das MMS, MMP e MME e os valores das médias móveis curtas foram de 10 a 30 e o das médias móveis longas foram de 40 a 50, como apresentado na Tabela 3.2.

### 3.2.1 *Buy and Hold*

O método *Buy and Hold*, no caso dos contratos futuros das commodities estudadas, compra todos os contratos que o valor do investimento inicial possibilita. Essa compra acontece

| PREÇO DA TRANSAÇÃO (R\$) | FIXO      | PORCENTAGEM |
|--------------------------|-----------|-------------|
| 0,1 - 135,00             | R\$ 2,70  | 0,00%       |
| 135,08 - 498,62          | R\$ 0,00  | 2,00%       |
| 498,63 - 1514,69         | R\$ 2,49  | 1,50%       |
| 1514,70 - 3029,38        | R\$ 10,06 | 1,00%       |
| ≥ 3029,39                | R\$ 25,21 | 0,50%       |

**Tabela 3.1:** Valores da corretagem padrão.

**Fonte:** Adaptado de T. R. C. C. Costa et al. (2015, p. 46).

|              | MÉDIAS |         |
|--------------|--------|---------|
|              | MÍNIMA | MÁXIMAS |
| <b>CURTA</b> | 10     | 30      |
| <b>LONGA</b> | 40     | 50      |

**Tabela 3.2:** Médias curtas e longas.

no primeiro dado do período, por exemplo o primeiro dia do ano. A venda de todos os contratos acontece no último período, por exemplo no último dia do ano. É claro que o ato da compra e venda dos contratos ser realizado no primeiro e no último dia do ano depende da disponibilidade dos dados e do período estudado. O resultado do *Buy and Hold* é obtido com o retorno da compra e venda dos contratos futuros (T. R. C. C. Costa et al., 2015).

# Capítulo 4

## Resultados

Como mencionado anteriormente, no capítulo de método, cinco (5) commodities foram estudadas com o objetivo de se analisar os resultados das simulações e assim descobrir o comportamento das séries históricas.

Para o atingimento do objetivo inicial do estudo as séries históricas das commodities passaram por três diferentes tipos de simulações: simulação com corretagem padrão, corretagem de R\$ 1,00 e corretagem de R\$ 5,00. Dentro dessas simulações usou-se o método do *Buy and Hold* e o das médias móveis. A partir dessas simulações traçou-se diferentes comparações, principalmente, no sentido de se descobrir se o *Buy and Hold* ou as médias móveis eram mais eficientes.

### 4.1 Corretagem Padrão

As séries históricas das cinco (5) commodities estudadas passaram pela simulação usando a corretagem padrão. A corretagem padrão utiliza os valores presentes na Tabela 3.1, onde o valor da corretagem é determinado pelo volume financeiro transacionado transacionado.

A Tabela 4.1 conta com cinco colunas. Na primeira coluna é apresentada as cinco (5) commodities estudadas. Na segunda, o valor obtido com o auxílio do método *Buy and Hold*. As outras colunas são usadas para representar os resultados obtidos com às três médias móveis estudadas, a MMS, a MMP e a MME.

A primeira comparação a ser feita usando a Tabela 4.1 é a que envolve o resultado do *Buy and Hold* e o da MMS. Com essa comparação é possível observar que o *Buy and Hold* obteve um resultado superior ao da MMS em quatro (4) commodities, que foram o boi, o café, o etanol e a soja. Por outro lado, a MMS obteve um valor superior, quando comparado com o *Buy and Hold*, em apenas uma (1) commodity.

Os resultados do *Buy and Hold* e da MMP também devem ser comparados. Nessa segunda comparação pode-se perceber que o resultado do *Buy and Hold* foi superior ao valor médio da MMP em quatro (4) commodities. A MMP conseguiu superar o *Buy and Hold* apenas na simulação do açúcar.

A última comparação a ser feita é entre o método *Buy and Hold* e a MME. O *Buy and*

*Hold* conseguiu resultado superior na simulação de quatro (4) commodities, que foram o boi, o café, o etanol e a soja.

As três comparações, entre o *Buy and Hold* e a MMS, entre o *Buy and Hold* e a MMP e a comparação entre o *Buy and Hold* e a MME retornaram resultados bastantes semelhantes, não no quesito valor numérico mas no quesito qual método fez o valor de investimento inicial render mais em determinadas commodities. O método *Buy and Hold* fez com que as commodities boi, café, etanol e soja atingissem um valor final maior do que a simulação das médias móveis. Por outro lado, as médias móveis conseguiram com que a commodity açúcar superasse o resultado obtido com o método *Buy and Hold*.

| COMMODITIES | BUY AND HOLD  | MMS           | VALOR MÉDIO   |               |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|             |               |               | MMP           | MME           |
| Açúcar.     | R\$ 27.695,87 | R\$ 77.047,46 | R\$ 34.170,22 | R\$ 92.901,15 |
| Boi.        | R\$ 57.131,98 | R\$ 25.424,75 | R\$ 31.344,35 | R\$ 40.901,77 |
| Café.       | R\$ 40.169,26 | R\$ 18.637,72 | R\$ 19.051,05 | R\$ 22.564,12 |
| Etanol.     | R\$ 25.222,98 | R\$ 3.081,62  | R\$ 7.187,56  | R\$ 4.086,82  |
| Soja.       | R\$ 29.382,09 | R\$ 17.990,13 | R\$ 20.674,28 | R\$ 21.781,92 |

**Tabela 4.1:** Valor final da simulação considerando a corretagem padrão.

## 4.2 Corretagem de R\$ 1,00

Outra simulação pela qual as commodities estudadas passaram foi a com corretagem de R\$ 1,00. Nessa etapa de simulação todas as corretagens possuíam um valor único de R\$ 1,00 não importando o valor transacionado. O uso desse valor de corretagem teve como objetivo diminuir o máximo possível do efeito da corretagem sobre as simulações e assim perceber o real efeito do uso dos métodos propostos.

Na Tabela 4.2 é representado os resultados das simulações com corretagem de R\$ 1,00. O valor do *Buy and Hold* é o mesmo apresentado na Tabela 4.1 e na Tabela 4.3, pois o resultado desse método não depende da corretagem empregada. A Tabela 4.2 também conta com os valores médios das três médias móveis estudadas, além das cinco (5) commodities.

Durante a comparação entre os resultados do *Buy and Hold* e da MMS é possível perceber que o último método conseguiu valor superior, ao final da simulação, em duas (2) commodities. O resultado do *Buy and Hold* foi superior nas commodities boi, etanol e soja.

Na segunda fase de comparação dos resultados, quando se compara o *Buy and Hold* e a MMP, percebe-se que os dois métodos utilizados apresentaram resultados diferentes da simulação passada. O *Buy and Hold* obteve resultado final superior nas commodities de boi, café, etanol e soja, enquanto a MMP na commodity restante.

Na última comparação o método das MME é mais efetivo do que o outro usado para a comparação. O *Buy and Hold* consegue superar o outro método apenas nas commodities etanol e soja, sendo essa última com uma diferença de apenas algumas dezenas de reais. A MME conseguiu obter um valor final maior para três (3) commodities, que foram o açúcar, o boi e o café.



| COMMODITIES | BUY AND HOLD  | MMS            | VALOR MÉDIO   |                |
|-------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
|             |               |                | MMP           | MME            |
| Açúcar.     | R\$ 27.695,87 | R\$ 111.894,40 | R\$ 40.827,57 | R\$ 122.006,58 |
| Boi.        | R\$ 57.131,98 | R\$ 51.823,47  | R\$ 40.819,90 | R\$ 65.764,78  |
| Café.       | R\$ 40.169,26 | R\$ 41.860,08  | R\$ 27.236,29 | R\$ 40.321,92  |
| Etanol.     | R\$ 25.222,98 | R\$ 3.949,84   | R\$ 7.953,79  | R\$ 5.225,06   |
| Soja.       | R\$ 29.382,09 | R\$ 25.413,68  | R\$ 23.812,94 | R\$28.210,17   |

**Tabela 4.2:** Valor final da simulação considerando a corretagem de R\$ 1,00.

### 4.3 Corretagem de R\$ 5,00

A corretagem de R\$ 5,00 também foi usada para a realização das simulações. Esse valor foi escolhido com o objetivo de se obter um resultado aonde houvesse a influência de uma importância maior referente a corretagem

Na Tabela 4.3 é apresentado o resultado da simulação utilizando como corretagem o valor de R\$ 5,00. Essa tabela contém as cinco (5) commodities estudadas, o resultado obtido com o uso do método *Buy and Hold* e os valores médios das simulações usando as médias móveis.

Quando se compara os resultados do *Buy and Hold* e da MMS percebe-se que o primeiro método analisado conseguiu obter um valor superior em três (3) commodities. Já o método da MMS retornou com um resultado de valor médio maior para as duas (2) commodities restantes, que foram a açúcar e o café.

A comparação entre o *Buy and Hold* e outro método das médias móveis, a MMP, mostrou que esse último método não conseguiu ser tão eficiente quando a MMS. O *Buy and Hold* obteve um resultado superior na simulação de quatro (4) commodities estudadas, ou seja, a MMP conseguiu um maior valor final em apenas uma commodity, no caso, o açúcar.

A última comparação a ser feita é sobre os resultados da MME e do *Buy and Hold*. O método da MME foi moderadamente eficiente nas simulações das commodities e retornou um valor médio superior para duas (2) commodities, que foram o açúcar e o boi gordo. Já o *Buy and Hold* conseguiu um resultado maior para as três commodities restantes.

| COMMODITIES | BUY AND HOLD  | MMS            | VALOR MÉDIO   |                |
|-------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
|             |               |                | MMP           | MME            |
| Açúcar.     | R\$ 27.695,87 | R\$ 119.889,84 | R\$ 40.543,70 | R\$ 121.006,94 |
| Boi.        | R\$ 57.131,98 | R\$ 54.978,20  | R\$ 40.423,29 | R\$ 64.811,47  |
| Café.       | R\$ 40.169,26 | R\$ 44.547,13  | R\$ 26.889,14 | R\$ 39.688,62  |
| Etanol.     | R\$ 25.222,98 | R\$ 4.203,37   | R\$ 7.896,78  | R\$ 5.130,94   |
| Soja.       | R\$ 29.382,09 | R\$ 27.208,43  | R\$ 23.670,98 | R\$ 27.948,27  |

**Tabela 4.3:** Valor final da simulação considerando a corretagem de R\$ 5,00.

### 4.4 Comparação entre as médias móveis e o *Buy and Hold*

Na Tabela 4.4 é possível se ter uma visão geral de todos os valores médios de todas as médias móveis estudadas: MMS, MMP e MME. A partir desses dados e de sua visão conjunta é possível observar que os valores médios da MMS de todas as commodities apresentam um

comportamento crescente quando se faz uma comparação entre a corretagem padrão, a de R\$ 1,00 e a de R\$ 5,00, ou seja, o valor médio encontrado com o auxílio da corretagem padrão é menor do que o encontrado na corretagem de R\$ 1,00 que também é inferior do encontrado com a corretagem de R\$ 5,00. Não é possível identificar esse comportamento com os dados obtidos com a MMP, pois os dados da corretagem padrão são inferiores dos obtidos com as outras corretagens, mas os dados das outras são bastantes similares, variando entre si por poucos reais. Quando se compara os valores médios, com base nas diferentes corretagens, da MME é possível perceber que eles apresentam o mesmo comportamento que os dados da MMP, com a ressalva de que os dados da corretagem padrão foram bem inferiores do que o das outras.

Com base na Tabela 4.5, que apresenta o resultado da diferença entre o *Buy and Hold* e cada um dos valores médios das médias móveis estudadas, é possível perceber que a maior diferença entre uma média móvel e o *Buy and Hold* foi de R\$ 94.310,71 e ocorreu durante a simulação com corretagem de R\$ 1,00 com a MME na commodity açúcar, isso quer dizer que o valor médio do açúcar, quando utilizou a MME, foi R\$ 94.310,71 superior do que o valor do *Buy and Hold*. No caso contrário, a commodity boi apresentou um valor de R\$ 31.707,23 considerando o *Buy and Hold* sobre a MMS, quando simulada com corretagem padrão.

De uma maneira geral, com o auxílio da Tabela 4.5, é possível perceber que os valores da diferença entre as médias móveis e o *Buy and Hold* apresentam uma maior expressividade quando se utiliza a corretagem padrão e apresentam valores similares quando se utiliza a corretagem de R\$ 1,00 e R\$ 5,00. Por outro lado, a diferença entre o *Buy and Hold* e as médias móveis é menos significativa quando se utiliza a corretagem padrão e também apresentam valores similares quando se utiliza a corretagem de R\$ 1,00 e R\$ 5,00.

|         | CORRETAGEM PADRÃO |               |               | VALOR MÉDIO    |               |                | CORRETAGEM DE R\$ 5,00 |               |                |
|---------|-------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|------------------------|---------------|----------------|
|         | MMS               | MMP           | MME           | MMS            | MMP           | MME            | MMS                    | MMP           | MME            |
| Açúcar. | R\$ 77.047,46     | R\$ 34.170,22 | R\$ 92.901,15 | R\$ 111.894,40 | R\$ 40.827,57 | R\$ 122.006,58 | R\$ 119.889,84         | R\$ 40.543,70 | R\$ 121.006,94 |
| Boi.    | R\$ 25.424,75     | R\$ 31.344,35 | R\$ 40.901,77 | R\$ 51.823,47  | R\$ 40.819,90 | R\$ 65.764,78  | R\$ 54.978,20          | R\$ 40.423,29 | R\$ 64.811,47  |
| Café.   | R\$ 18.637,72     | R\$ 19.051,05 | R\$ 22.564,12 | R\$ 41.860,08  | R\$ 27.236,29 | R\$ 40.321,92  | R\$ 44.547,13          | R\$ 26.889,14 | R\$ 39.688,62  |
| Etanol. | R\$ 3.081,62      | R\$ 7.187,56  | R\$ 4.086,82  | R\$ 3.949,84   | R\$ 7.953,79  | R\$ 5.225,06   | R\$ 4.203,37           | R\$ 7.896,78  | R\$ 5.130,94   |
| Soja.   | R\$ 17.990,13     | R\$ 20.674,28 | R\$ 21.781,92 | R\$ 25.413,68  | R\$ 23.812,94 | R\$ 28.210,17  | R\$ 27.208,43          | R\$ 23.670,98 | R\$ 27.948,27  |

**Tabela 4.4:** Valor médio das corretagens.

| COMMODITIE | CORRETAGEM PADÃO |               |                | CORRETAGEM DE R\$ 1,00 |                |                | CORRETAGEM DE R\$ 5,00 |                |                |
|------------|------------------|---------------|----------------|------------------------|----------------|----------------|------------------------|----------------|----------------|
|            | B.H - MMS        | B.H - MMP     | B.H - MME      | B.H - MMS              | B.H - MMP      | B.H - MME      | B.H - MMS              | B.H - MMP      | B.H - MME      |
| Açúcar.    | -R\$ 49.351,59   | -R\$ 6.474,35 | -R\$ 65.205,28 | -R\$ 84.198,53         | -R\$ 13.131,70 | -R\$ 94.310,71 | -R\$ 92.193,97         | -R\$ 12.847,83 | -R\$ 93.311,07 |
| Boi.       | R\$ 31.707,23    | R\$ 25.787,63 | R\$ 16.230,21  | R\$ 5.308,51           | R\$ 16.312,08  | R\$ 8.632,80   | R\$ 2.153,78           | R\$ 16.708,69  | -R\$ 7.679,49  |
| Café.      | R\$ 21.531,54    | R\$ 21.118,21 | R\$ 17.605,14  | -R\$ 1.690,82          | R\$ 12.932,97  | -R\$ 152,66    | -R\$ 4.377,87          | R\$ 13.280,12  | R\$ 480,64     |
| Etanol.    | R\$ 22.141,36    | R\$ 18.035,42 | R\$ 21.136,16  | R\$ 21.273,14          | R\$ 17.269,19  | R\$ 19.997,92  | R\$ 21.019,61          | R\$ 17.326,20  | R\$ 20.092,04  |
| Soja.      | R\$ 11.391,96    | R\$ 8.707,81  | R\$ 7.600,17   | R\$ 3.968,41           | R\$ 5.569,15   | R\$ 1.171,92   | R\$ 2.173,66           | R\$ 5.711,11   | R\$ 1.433,82   |

**Tabela 4.5:** Diferença entre o *Buy and Hold* e as médias móveis.

# Capítulo 5

## Conclusões e Sugestões

As commodities possuem uma grande relevância para o contexto mundial e nacional. No Brasil, as commodities representam uma grande parcela da balança comercial, sendo responsável por grande parte das exportações. Dado o seu contexto histórico, o país sempre possuiu as commodities como parte fundamental para a sustentação de sua economia. Características físicas também colaboram para o fato de país ser um grande produtor de commodities, pois sua grande extensão e as diferentes peculiaridades de solo, clima, abundância de água tornam o país muitas vezes ideal para o cultivo de determinado bem.

A proposta principal do estudo é analisar os resultados obtidos com o auxílio de um sistema computacional que realiza simulações a partir de determinados requisitos. Para a análise dos dados foram utilizadas séries históricas de cinco (5) commodities, estas fornecidas pela ESALQ. Essa análise teve como objetivo observar o comportamento das séries históricas, vê se a utilização das médias móveis consegue obter um resultado superior ao do *Buy and Hold* e se a corretagem possui algum efeito sobre o resultado das simulações.

Para se atingir os objetivos anteriormente mencionados utilizou-se um aplicativo desenvolvido em VBA e simulado no *Microsoft Office Excel*. Dentro desse *software* ou aplicativo optou-se por utilizar três diferentes tipos de corretagem e três diferentes tipos de médias móveis, além do *Microsoft Office Excel*.

Os resultados obtidos com as simulações mostram que o *Buy and Hold*, muitas vezes, supera o valor médio das médias móveis, mostrando que para aquelas commodities, considerando-se todos os fatores envolvidos a melhor forma de investimento foi a que investiu todo o dinheiro no primeiro dia do período e vendeu apenas no final do mesmo. Esse resultado é bastante contra intuitivo, pois pensa-se que todos os cálculos das médias móveis fossem obter um resultado superior para essas.

As médias móveis estudadas também conseguiram obter resultados superiores em algumas commodities. A MMS e a MME apresentaram resultados médios bastantes superiores quando comparados com a MMP, por exemplo, o açúcar, na corretagem de R\$ 5,00, apresentou um valor de R\$ 119.889,84 na MMS enquanto que na MMP apresentou um valor de R\$ 40.543,70.

O estudo, que utilizou médias móveis na análise das séries históricas das commodities

visou suprir uma lacuna nas produções acadêmicas nacionais, pois não foi encontrados estudos com essa abordagem. Como limitação para o estudo pode-se apontar as séries históricas, algumas das séries são bastantes pequenas, como é o caso do etanol e isso traz uma certa consequência negativa para os resultados.

Como sugestões para os futuros trabalhos pode-se dar como ideia principal a comparação dos estudos e resultados existentes sobre os contratos de commodities. Outra sugestão é realizar uma comparação entre os resultados das commodities e analisar por que uma apresenta resultado superior ao da outro. Como sugestão final pode-se sugerir um estudo para descobrir o motivo do *Buy and Hold* conseguir obter resultado superior ao das médias móveis.

# Referências Bibliográficas

- Abitante, K. G. (2008). Co-integração entre os mercados spot e futuro: Evidências dos mercados de boi gordo e soja. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 46(1), 75–96.  
(Citado 2 vezes nas páginas 6 e 14.)
- Acompanhamento da safra brasileira de grãos (Vol. 3; Rel. téc. N. 5). (2016, Fevereiro).  
(Citado 7 vezes nas páginas 5, 10, 13, 15, 16, 18, e 19.)
- Aiube, F. A. L., Baidya, T. K. N., & Tito, E. A. H. (2006, Julho – Setembro). Processos estocásticos dos preços das commodities: Uma abordagem através do filtro de partículas. *Revista Brasileira de Economia*, 60(3), 215 – 233.  
(Citado 1 vez na página 9.)
- Aredes, A. F. (2013). Gerenciamento de risco na comercialização do arroz. *Perspectivas Online: Humanas Sociais & Aplicadas*, 6(3), 55–67.  
(Citado 2 vezes nas páginas 2 e 7.)
- Assaf Neto, A. (2011). *Mercado financeiro* (Vol. 10). Atlas, São Paulo.  
(Citado 10 vezes nas páginas 2, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, e 26.)
- Barateiro, A. C. C. (2010). *Fundo especial de investimento – commodities agrícolas* (Dissertação não publicada). Universidade Técnica de Lisboa.  
(Citado 1 vez na página 10.)
- Barateiro, V. S., & Maciel, M. (2000). *Investimento privado, público e mercado de commodities* (V. S. Lirio & M. F. Maciel, Eds.). Universidade Federal de Viçosa.  
(Citado 1 vez na página 15.)
- Benetti, M. D. (2009). A internacionalização recente da indústria de etanol brasileira. *Revista Eletrônica FEE*, 36(4), 1–12.  
(Citado 1 vez na página 17.)
- Bini, D. A., Canever, M. D., & Denardim, A. A. (2015). Correlação e causalidade entre os preços de commodities e energia. *Nova Economia*, 25(1), 143–160.  
(Citado 4 vezes nas páginas 1, 2, 4, e 6.)
- BM&FBOVESPA. (2016). *Commodities*. [http://www.bmfbovespa.com.br/pt\\_br/produtos/listados-a-vista-e-derivativos/commodities/](http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/listados-a-vista-e-derivativos/commodities/).  
(Citado 2 vezes nas páginas 35 e 36.)
- Brandão, A. S., & Alves, E. (2013). Commodities agrícolas e preço do petróleo. *Revista de Política Agrícola*, 22(1), 43–54.  
(Citado 2 vezes nas páginas 1 e 6.)

- Bueno, A. F. (2002, Janeiro–Abril). Os dividendos como estratégia de investimentos em ações. *Revista Contabilidade & Finanças*, 13(28), 39–55.  
(Citado 5 vezes nas páginas 3, 8, 29, 30, e 32.)
- Catania, P. J. (Ed.). (1985). *Manual de commodities*. Market Development Department, Chicago.  
(Citado 1 vez na página 12.)
- Ceretta, P. S., & Costa Jr, N. C. A. d. (2001, Abril–Junho). Particularidades do mercado financeiro latino–americano. *Revista de Administração de Empresas*, 41(2), 72–77.  
(Citado 2 vezes nas páginas 8 e 23.)
- Costa, R. D. (2003). *O comportamento dos preços de algumas commodities (Café, soja, açúcar e suco de laranja)*. (Dissertação não publicada). Universidade Estadual de Maringá.  
(Citado 2 vezes nas páginas 15 e 18.)
- Costa, T. d. M. T., & Piacenti, C. A. (2008). Utilização de contratos futuros agropecuários no perfil médio de investimentos dos fundos de pensão no Brasil. *Revista de Contabilidade e Finanças*, 19(46), 59–72.  
(Citado 1 vez na página 9.)
- Costa, T. R. C. C., Nazário, R. T., Bergo, G. S. Z., Sobreiro, V. A., & Kimura, H. (2015). Trading system based on the use of technical analysis: A computational experiment. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 6(1), 42–55.  
(Citado 1 vez na página 38.)
- Debastiani, C. A. (2008). *Análise técnica de ações: Identificando oportunidades de compra e venda* (R. Prates, Ed.). Novatec Editora, São Paulo.  
(Citado 3 vezes nas páginas 29, 30, e 31.)
- Espírito Santo, Z. N. (2007). *Etanol: Impactos sócio–ambientais de uma commodity em ascensão* (Dissertação não publicada).  
(Citado 3 vezes nas páginas 15, 16, e 17.)
- Farias, T. A. (2011). Mercado futuro de café: Um estudo de caso. *Revista de Estudos Sociais*, 13(26), 138–156.  
(Citado 3 vezes nas páginas 7, 15, e 29.)
- Forbes, L. F. (1994). *Mercados futuros: Uma introdução*. Bolsa Mercantil & de Futuro, São Paulo.  
(Citado 6 vezes nas páginas 10, 11, 12, 18, 27, e 28.)
- Fortuna, E. (2011). *Mercado financeiro: Produtos e serviços* (Vol. 18). Qualitymark, Rio de Janeiro.  
(Citado 1 vez na página 26.)
- Freitas, A. A. C., & Silva, I. N. (1999, Julho). Análise técnica de títulos financeiros através de Redes Neurais Artificiais. In *Proceedings of the IV Brazilian Conference on Neural Networks* (pp. 67–71).  
(Citado 6 vezes nas páginas 2, 3, 6, 29, 30, e 31.)
- Harzer, J. H., Costa, C. T., Silva, W. V. d., & Souza, A. (2012, Maio–Agosto). Eficiência dos



- mercados futuros de commodities agrícolas aplicando-se o teste de cointegração. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, 5(2), 366–353.  
(Citado 3 vezes nas páginas 5, 7, e 23.)
- IPEA, I. d. P. E. A. (2006). *O que é mercado Spot*.  
(Citado 1 vez na página 2.)
- Lazzarini, S. G., Zylbersztajn, D., & Takaki, F. S. (1998). Inovações contratuais em mercados futuros: O caso do Boi Gordo na BM&F. *Revista de Administração Contemporânea*, 2(3), 7–26.  
(Citado 2 vezes nas páginas 7 e 14.)
- Lemos, F., & Cardoso, C. (2010). *Análise técnica clássica: Com as mais recentes estratégias da Expo Trader Brasil*. Saraiva, São Paulo.  
(Citado 5 vezes nas páginas 30, 31, 32, 33, e 34.)
- Magalhães, M. A. (2011). Preços de commodities e nível de atividade em uma pequena economia aberta: Evidências empíricas para o estado do Espírito Santo. *Economia e Sociedade*, 20(3), 533–566.  
(Citado 1 vez na página 8.)
- Martins, T. M., & Martinelli, D. P. (2010, Dezembro). Ciclos e previsão cíclica dos preços das commodities: Um modelo de indicador antecedente para a commodity açúcar. *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE*, 2, 1–12.  
(Citado 1 vez na página 13.)
- Mattos, L. B., Lima, J. a. E., & Lirio, V. S. (2009). Integração espacial de mercados na presença de custos de transação: Um estudo para o mercado de boi gordo em Minas Gerais e São Paulo. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 47(1).  
(Citado 1 vez na página 7.)
- Mellagi Filho, A. (1954). *Mercado de commodities*. Atlas, São Paulo.  
(Citado 2 vezes nas páginas 27 e 28.)
- Melo, A. d. S., & Sampaio, Y. d. S. B. (2016). Uma nota sobre o impacto do preço do açúcar, do etanol e da gasolina na produção do setor sucroalcooleiro. *Revista Brasileira de Economia*, 70(1), 61–69.  
(Citado 2 vezes nas páginas 9 e 16.)
- Michaelis. (2009). *Dicionário escolar de língua portuguesa*. São Paulo: Melhoramentos, São Paulo.  
(Citado 2 vezes nas páginas xiii e 10.)
- Ministério do Desenvolvimento, I. e. C. E. (2015, Dezembro). *Balança comercial brasileira*. <http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=5266&refr=1161>.  
(Citado 2 vezes nas páginas 1 e 11.)
- Moura, B. V. d. (2014). *O papel do açúcar e da gasolina na determinação dos preços de etanol no Brasil* (Dissertação não publicada). Universidade Federal do Rio de Janeiro.  
(Citado 1 vez na página 13.)
- OF. (2013). *História BM&F*. <http://www.operefuturos.com.br/tudo-sobre-bm&f->

- bovespa/historia-bm&f/#.Vk1CfnarTIU. (OF: Opere futuros)  
(Citado 1 vez na página 29.)
- OPEC. (2015, Dezembro). *Annual statistical bulletin*. <http://asb.opec.org/>. (OPEC – Organization of the Petroleum Exporting Countries)  
(Citado 2 vezes nas páginas 12 e 13.)
- Pereira, P. L. V., & Boainain, P. G. (2009). “Ombro–Cabeça–Ombro”: Testando a lucratividade do padrão gráfico de análise técnica no mercado de ações brasileiro. *Revista Brasileira de Finanças*, 7(3), 265–303.  
(Citado 3 vezes nas páginas 6, 29, e 30.)
- Prates, D. M. a. (2007). A alta recente dos preços das commodities. *Revista de Economia Política*, 27(3), 323–344.  
(Citado 1 vez na página 6.)
- Rego, B. R., & Oliveira de Paula, F. (2012). O mercado futuro e a comercialização de café: Influências, riscos e estratégias com o uso de hedge. *Gestão e Conhecimento*, 7(1), 1–26.  
(Citado 5 vezes nas páginas 1, 2, 8, 14, e 29.)
- Righi, M. B., & Ceretta, P. S. (2011). Previsibilidade e eficiência no mercado agrícola. *Ciência Rural*, 41(10), 1844–1850.  
(Citado 1 vez na página 9.)
- Rosolen, D., Araújo, M. V., & Lyrio, M. (2013). Previsão dos preços de commodities por meio das taxas de câmbio. *Estudos Econômicos*, 43(4), 813–830.  
(Citado 1 vez na página 8.)
- Santos, D., Araújo, J. R. d., de, F. L. C. L., & Rodrigues de Paula, M. F. (2015, Janeiro–Junho). Fatores críticos de competitividade na cadeia produtiva do café no Brasil e o mercado de cápsulas de café. *Revista jovens pesquisadores*, 12(1), 3–22.  
(Citado 2 vezes nas páginas 7 e 15.)
- Sasaki, C. (2014). *O que é um trader?* <http://www.infomoney.com.br/blogs/profissao-trader/post/3335658/que-trader>.  
(Citado 1 vez na página 2.)
- Silva, L. C. D. (2010). Gerando estratégias para uma efetiva internacionalização de commodities: uma simulação para a commodity algodão. *Revista ADMpg Gestão Estratégica*, 3(1), 49–59.  
(Citado 1 vez na página 7.)
- Silva, R. A., Silva, M. L., & Coronel, D. A. (2014). Determinantes das exportações de óleo de soja do Brasil para o mercado indiano (1999 a 2012). *Revista Jovens Pesquisadores*, 11(2), 32–45.  
(Citado 1 vez na página 6.)
- Silva, W. S., Sáfiadi, T., & Castro Júnior, L. G. (2005). Uma análise empírica da volatilidade do retorno de commodities agrícolas utilizando modelos ARCH: Os casos do café e da soja. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 43(1), 119–134.  
(Citado 1 vez na página 9.)

- Silveira, R. L. F. (2008). *Uma análise da alocação de contratos futuros sobre commodities em portfólios diversificados* (Dissertação não publicada). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.
- (Citado 2 vezes nas páginas 2 e 9.)
- Silveira, R. L. F., & Barros, G. S. d. C. (2010). Uma análise da alocação de contratos futuros sobre commodities em portfólios diversificados. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 48(1), 195–222.
- (Citado 1 vez na página 3.)
- Silveira, R. L. F., & Ferreira Filho, J. B. d. S. (2003). Análise das operações de *cross hedge* do bezerro e do *hedge* do boi gordo no mercado futuro da BM&F. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 41(4), 881–899.
- (Citado 1 vez na página 6.)
- Silveira, R. L. F., Maciel, L., & Ballini, R. (2014). Derivativos sobre commodities influenciam a volatilidade dos preços á vista? Uma análise nos mercados de boi gordo e café arábica no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 52(3), 417–436.
- (Citado 3 vezes nas páginas 2, 4, e 6.)
- Soares, T. C., & Lopes, L. S. (2015). Quebras estruturais sistêmicas e Efeito *Threshold* na dinâmica dos preços do boi gordo: O caso das regiões sudeste e centro-oeste. *RESR*, 53(2), 343–360.
- (Citado 2 vezes nas páginas 9 e 14.)
- Sobreiro, V. A., Araújo, P. H. d. S. L. a., Mendonça, M. M. a., & Nagano, M. S. (2008). Uma estimação do valor da commodity de açúcar utilizando Redes Neurais Artificiais. *Revista P&D em Engenharia de Produção*(7), 36–52.
- (Citado 2 vezes nas páginas 9 e 12.)
- Souza, W. A. d. R. d., Martines-Filho, J. G., & Marques, P. V. (2013, Abr/Jun). Uso da estrutura a termo das volatilidades implícitas das opções de soja do *CME Group* para previsões em Mato Grosso. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 51(2), 255 – 274.
- (Citado 2 vezes nas páginas 2 e 9.)
- Spínola, N. D. (1972). *Commodities: o preço do futuro* (L. Saint-Clair, Ed.). IBMEC - Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais, Rio de Janeiro.
- (Citado 3 vezes nas páginas 27, 28, e 29.)
- The state of commodity dependence* (Rel. téc.). (2014).
- (Citado 1 vez na página 1.)
- Sumário mineral* (Vol. 34; Rel. téc.). (2014).
- (Citado 2 vezes nas páginas 11 e 12.)
- Tavares, M. D. F. (1988). *Análise técnica aplicada aos mercados futuros*. IBMEC - Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais, Rio de Janeiro.
- (Citado 3 vezes nas páginas 29, 30, e 31.)
- UPB. (2016). *Produção brasileira de etanol*. <http://www.udop.com.br/index.php?item=safras>. (UPB: União dos Produtores de Bioenergia)

(Citado 1 vez na página 13.)

Valarini, J. P. (2007, Janeiro–Junho). O mercado da soja: Evolução da commodity frente aos mercados internacional e doméstico. *Jovens Pesquisadores*, 6(1), 1–20.

(Citado 4 vezes nas páginas 2, 8, 17, e 18.)

Vidotto, R. S., Migliato, A. L. T., & Zambon, A. C. (2009, Abril–Junho). O *Moving Average Convergence–Divergence* como ferramenta para a decisão de investimentos no mercado de ações. *Revista de Administração Contemporânea*, 13(2), 291–309.

(Citado 5 vezes nas páginas 8, 23, 29, 31, e 32.)

# Glossário

## **DAP**

*Delivered at Place.* xix, 36

## **FOB**

*Free on Board.* xvii, xix, 1, 11

## **USDA**

*United States Department of Agriculture.* xix, 18

## **Bacen**

Banco Central do Brasil. xix, 19, 20, 23, 24, 26

## **BB**

Banco do Brasil. xix, 20

## **BMSP**

Bolsa de Mercadorias de São Paulo. xix, 14

## **BNDES**

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. xix, 20

## **CBLC**

Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia. xix, 27

## **CDB**

Certificado de Depósito Bancário. xix, 24

## **CDI**

Certificado de Depósito Interfinanceiro. xix, 24

## **CEF**

Caixa Econômica Federal. xix, 20–22

**CEPEA**

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. xix, 35, 36

**Cetip**

Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos Privados. xix, 23, 24

**CMN**

Conselho Monetário Nacional. xix, 19, 20

**CMV**

Comissão de Valores Mobiliários. xix, 19, 20, 24

**Conab**

Companhia Nacional de Abastecimento. xix, 10, 15

**ESALQ**

Escola Superior de Agricultura “*Luiz de Queiroz*”. xiii, xix, 7, 14, 35, 36, 45

**LFT**

Letras Financeiras do tesouro. xix, 24

**MME**

Média Móvel Exponencial. xiii, xix, 3, 32, 33, 37, 39–42, 45

**MMP**

Média Móvel Ponderada. xiii, xix, 3, 32–34, 37, 39–42, 45

**MMS**

Média Móvel Simples. xiii, xix, 3, 31, 32, 37, 39–42, 45

**MMT**

Média Móvel de Série Temporal. xix, 34

**MMTRI**

Média Móvel Triangular. xix, 33

**MMV**

Média Móvel Variável. xix, 33

**MMVOL**

Média Móvel Ajustada pelo Volume. xix, 34

**Opep**

Organização dos Países Exportadores de Petróleo. xix, 11

**SBPE**

Sistema de Poupança e Empréstimo. xix, 21, 22

**Selic**

Sistema Especial de Liquidação e Custódia. xix, 23, 24

**SFN**

Sistema Financeiro Nacional. xix, 5, 18–20

**VBA**

Visual Basic for Application. xix, 37, 45