

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS  
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO

JEAN LUCA PARZIANELLO

**A ESTRATÉGIA DE HEDGE NO MERCADO DE SOJA EM MATO GROSSO:**  
oportunidades e análise por meio da base

SÃO PAULO  
2019

JEAN LUCA PARZIANELLO

**A ESTRATÉGIA DE HEDGE NO MERCADO DE SOJA EM MATO GROSSO:**  
oportunidades e análise por meio da base

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo, da Fundação Getulio Vargas - EESP - FGV, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agronegócio.

Campo de conhecimento: Economia e Gestão do Agronegócio

Orientador Prof. Dr. Angelo Costa Gurgel

SÃO PAULO  
2019

Parzianello, Jean Luca.

A estratégia de hedge no mercado de soja em Mato Grosso: oportunidades e análise por meio da base / Jean Luca Parzianello. - 2019. 59f.

Orientador: Angelo Costa Gurgel.

Dissertação (mestrado profissional MPAGRO) - Fundação Getulio Vargas, Escola de Economia de São Paulo.

1. Hedging (Finanças). 2. Mercado futuro de mercadorias. 3. Soja - Comércio - Mato Grosso. 4. Soja - Preços. 5. Processo decisório. I. Gurgel, Angelo Costa. II. Dissertação (mestrado profissional MPAGRO) - Escola de Economia de São Paulo. III. Fundação Getulio Vargas. IV. Título.

CDU 336.764.2(817.2)

JEAN LUCA PARZIANELLO

**A ESTRATÉGIA DE HEDGE NO MERCADO DE SOJA EM MATO GROSSO:**  
oportunidades e análise por meio da base

Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Economia da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getulio Vargas - EESP - FGV, como requisito para a obtenção de título de Mestre em Agronegócio.

**Data de Aprovação:**

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Banca examinadora:**

---

Prof. Dr. Angelo Costa Gurgel (Orientador)  
FGV-EESP

---

Prof. Dr. Felipe Serigati  
FGV-EESP

---

Prof. Dr. Rubens Silvestrini  
UFMS

*A Deus, pois sem ele nada disso seria possível.*

*Aos meus pais, que sempre me encorajam  
para novos desafios.*

*Aos meus amigos, amizades verdadeiras são  
raras.*

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Marco e Rosane, pelos conselhos nos momentos em que pensei em desistir das minhas escolhas e por sempre acreditarem na minha capacidade e me incentivarem ao conhecimento constante;

A minha mãe, pelo tempo disponibilizado à correção deste trabalho;

Ao professor-orientador Angelo Gurgel, o qual me ajudou a decidir o tema de minha pesquisa e teve paciência na hora para me passar as coordenadas para um trabalho bem feito;

Aos meus amigos, Jorge Luis, Lucas Bastos Sanches e Eduardo Diamante pela hospedagem, parceria e companheirismo nos períodos dos fins de semana em que estive em São Paulo.

Ao professor Dr. Rubens Silvestrini, por disponibilizar de seu precioso tempo para participar da minha banca, deslocando-se até São Paulo, para apreciar a apresentação de minha dissertação.

À turma 10 do MPAGRO, pela parceria, companheirismo e dedicação;

A cada um de vocês eu devo uma parte deste trabalho e agradeço pela sua contribuição nesse ciclo da minha vida que está prestes a ser concluído. A todos vocês meu muito obrigado.

## RESUMO

A atividade do produtor rural é repleta de incertezas e dificuldades e, um erro na tomada de decisão, por menor que seja, pode fazer com que ele deixe de obter um valor satisfatório ao final da sua colheita. O presente trabalho é um estudo que visa a ajudar o agricultor na tomada de decisão, considerando a minimização de riscos no mercado de soja com a seguinte pergunta a ser respondida: Em um cenário de incertezas políticas e econômicas, qual o melhor período de fixação do preço de soja para venda no mercado futuro na região de Mato Grosso? Para isso, foi feita uma análise do mercado que toma por base a diferença entre preço à vista e preço futuro no estado de Mato Grosso - polo em que há grande parte da produção nacional - e desta forma contribuir para maior segurança nos resultados de venda da produção. Utilizou-se o *hedge*, uma importante ferramenta, a qual garante a fixação do preço do grão, possibilitando ao agricultor agregar valor na sua futura venda - estratégia esta que pode garantir maior rendimento em um cenário incerto e contribuir para um planejamento eficaz. Os resultados encontrados indicam que o maior acúmulo de ganho para o *hedger* de compra ocorreu no mês com vencimento em maio e do *hedger* de venda, em agosto. Os períodos de entressafras acumulam menores riscos de base. Também foi possível perceber que o fortalecimento da base é proporcional ao seu risco no período de análise.

**Palavras Chaves:** Hedge; Mercado futuro; Soja; Riscos; Mato Grosso; Tomada de decisão.

## ABSTRACT

The countryside of the rural explorer is fraught with uncertainties and difficulties, and a mistake in decision making, however small, should make it of a satisfactory value at the end of its harvest. The present work is a study that aims to make a farmer in the decision making considering a risk minimization in the soybean market with the following question to be answered: The price of soy for sale in the future market in the region of Mato Grosso? "For this, a market analysis was made that forms the basis of a comparison between the price of the sight and the future price in the state of Mato Grosso - the pole where there is a large part of the national production - and thus contribute to a greater result of the sale of production. Use of hedge, an important tool, a guarantee of grain pricing, enable the farmer to add value to his future sale - a driver that can guarantee greater income in an uncertain scenario and contribute to effective planning. It was important result. The largest gain accumulation for the purchase hedger occurred in the month maturing in May and the sale hedger for August. Off-season periods are smaller baseline risks. It was also not possible to assess the degree of risk of the analysis.

**Keywords:** Hedge; Future Market; Soy; Risk; Mato Grosso; Decision.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variações da Base SORRISO - NYBOT (US\$/Saca) e seu risco. Período analisado com vencimento para fevereiro.....	42
Tabela 2 - Variações da Base SORRISO - NYBOT (US\$/Saca) e seu risco. Período analisado com vencimento para fevereiro.....	44
Tabela 3 - Variações da Base SORRISO - NYBOT (US\$/Saca) e seu risco. Período analisado com vencimento para agosto.....	46
Tabela 4 - Variações da Base SORRISO - NYBOT (US\$/Saca) e seu risco. Período analisado com vencimento para novembro.....	48
Tabela 5 - Receita Bruta (US\$/saca) obtida com a estratégia de hedge de duração de três meses no mercado de soja.....	49
Tabela 6 - Receita Bruta (US\$/saca) obtida com a estratégia de hedge de duração de seis meses no mercado de soja .....	50
Tabela 7 - Exemplo hipotético de operações para venda de contratos de soja.....	51

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para fevereiro/2014.....	32
Gráfico 2	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para fevereiro/2015.....	32
Gráfico 3	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para fevereiro/2016.....	33
Gráfico 4	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para fevereiro/2017.....	33
Gráfico 5	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para maio/2014.....	34
Gráfico 6	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para maio/2015.....	35
Gráfico 7	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para maio/2016.....	35
Gráfico 8	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para maio/2017.....	36
Gráfico 9	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para agosto/2014.....	36
Gráfico 10	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para agosto/2015.....	37
Gráfico 11	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para agosto/2016.....	37
Gráfico 12	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para agosto/2017.....	38
Gráfico 13	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para novembro/2014.....	38
Gráfico 14	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para novembro/2015.....	39
Gráfico 15	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para novembro/2016.....	40
Gráfico 16	- Base SORRISO - NYBOT vencimento para novembro/2017.....	40
Gráfico 17	- Base SORRISO - NYBOT vencimento em fevereiro.....	41
Gráfico 18	- Base SORRISO - NYBOT vencimento em maio.....	43
Gráfico 19	- Base SORRISO - NYBOT vencimento em agosto.....	45
Gráfico 20	- Base SORRISO - NYBOT vencimento em novembro.....	47

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	10
1.1	Contextualização	10
1.2	Justificativa	12
1.3	Objetivo	13
<b>2</b>	<b>O AVANÇO DO AGRONEGÓCIO</b>	15
2.1	Do Mato cerrado ao Mato Grosso	15
2.3	Princípio do Hedge	18
2.4	Comportamento da Base	20
2.5	Risco da base	23
2.6	Análise de Mercado	24
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	26
3.1	Procedimentos Empíricos	29
3.2	Dados	29
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	31
4.1	Análise do Comportamento da Base	31
4.2	Base SORRISO - NYBOT	31
4.2.1	Base SORRISO - NYBOT vencimento em fevereiro	41
4.2.2	Base SORRISO - NYBOT vencimento em maio	42
4.2.3	Base SORRISO - NYBOT vencimento em agosto	44
4.2.4	Base SORRISO - NYBOT vencimento em novembro	47
4.3	Comparação entre as variações totais da base e do risco de base no mercado de soja em Sorriso/MT	48
4.4	Estratégia de hedge de três e seis meses mais adequada para cada mês de vencimento e mercado	49
4.5	Cenários, exemplos hipotéticos	50
4.6	Mercado spot e Mercado futuro	51
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	53
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	55

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

Não é novidade que o agronegócio tem contribuído em grande parte para o desenvolvimento da economia do Brasil. Em um cenário de economia e política incerta, no primeiro trimestre do ano de 2018 o Produto Interno Bruto - PIB aumentou 0,4% e, coincidentemente, houve o avanço de 1,4% da agropecuária (IBGE, 2018). Carraro (2019) relata que a área cultivada de grãos no Brasil cresceu 27% e a produção aumentou 68% na última década. São apontados como fundamentos deste fato objetivando uma maior eficiência no uso das terras agrícolas, os seguintes quesitos: antecipação do plantio, lançamento de sementes híbridas, inovação em controle de qualidade e maquinários modernos. Como exemplo, de acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Soja (2017) o aumento da produção desta oleaginosa teve uma relação direta com o aumento da produtividade e da área cultivada, chegando até 34 kg de soja a mais por hectare ao ano.

Debiasi *et al.* (2017) afirmam que Mato Grosso foi o estado de maior crescimento de produção anual de soja no período de 1997 a 2016, superior a um milhão de toneladas por ano, superando o Paraná com 520 mil ton./ano e Rio Grande do Sul com 494 mil toneladas. Estes números mostram-se extremamente positivos para economia nacional e fizeram despertar olhares de investidores para o setor. Dessa forma, permitem entender a trajetória histórica de valorização das terras agropecuárias e o papel do produtor rural que vai além de um homem simples do campo, tornando-se parte importante do cenário econômico do país.

Dentre as diversas culturas agrícolas produzidas pelo agronegócio brasileiro, a soja é a principal cultura exportada para os demais países atualmente, sendo o foco de análise deste trabalho.

A soja é uma oleaginosa, grão rico em proteína, cujo cultivo começou na Ásia e veio para o Brasil em 1950 como alternativa estratégica de produção para o período de temperaturas mais intensas, como no verão, a fim de substituir o trigo. Consumida na alimentação humana e animal, é importante fonte de energia e proporciona diversos benefícios à saúde, sendo principal alimento de veganos e vegetarianos. Além disso, conforme a Associação de Produtores de Biodiesel do

Brasil (APROBIO, 2016), a soja faz parte de 82% da matéria-prima do biodiesel produzido no Brasil, o que faz com que tenha uma importância além do presente: É fator chave para um futuro sustentável e ecológico, contribuindo com a produção de combustíveis renováveis.

O aumento significativo da produção da sojicultura e a consolidação como principal cultura do agronegócio brasileiro ocorreu no século XX, quando houve um salto na produção de 1,5 milhões de toneladas em 1970 para 15 milhões em 1979 (BONATO e BONATO, 1987). Hoje, a soja é a principal cultura cultivada por agricultores, compõe a safra principal, realizada no período de outubro a fevereiro. De acordo com matéria no Jornal Folha de São Paulo, o Brasil se tornou o maior exportador mundial na safra 2018/19, superando os Estados Unidos (217 milhões de toneladas), que é hoje o segundo maior exportador (218 milhões de toneladas) (ZAFALON, 2018).

De acordo com Bonato e Bonato (1987), em 1970 menos de 2% da produção nacional de soja era colhida no Centro-Oeste, sendo mais de 80% do volume originado na região Sul. Com o crescimento exponencial da produção deste então, apresentando solo fértil, com composição de até 85% de argila em algumas regiões, hoje, o Centro-Oeste é a maior produtor de soja do país.

O estado de Mato Grosso, conforme a EMBRAPA é o maior produtor de soja do país, onde há grandes produtores rurais e grupos reconhecidos no mercado agrícola, como Amaggi e *traders* como Louis Dreyfus, ADM, Cargil e Bunge. Conforme a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018), sua produção foi de 31,887 milhões de toneladas de soja no ano de 2018, compondo quase 35% da produção nacional total, que é de 166,996 milhões e a área total plantada é de 9,519 milhões de hectares (ha), enquanto em todo território nacional é de 35,100 milhões de ha, portanto é um estado realmente significativo e de grande impacto na produção e exportação nacional de soja.

Apesar de a soja ser o grão de maior importância em volume e valor na agricultura brasileira, sua produção e comercialização está sujeita a diversas incertezas. Decotelli *et al.* (2013) define essas incertezas em duas categorias: Riscos Financeiros e Não Financeiros. Dentro do risco financeiro está a incerteza do preço na hora da colheita e da venda, resultante dos fatores como oferta e demanda e da sazonalidade do câmbio dólar/real, o que pode desestimular a produção,

interferindo no crédito com fornecedores e até significar perda de renda para o produtor.

Tendo em vista que a safra agrícola é um investimento de médio prazo e que, conforme o Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária (IMEA, 2018), o custo por hectare em MT para safra de 2019 foi estimado em R\$ 3.908,77, valor mais elevado em relação aos anos anteriores, o planejamento e o controle do processo produtivo e de comercialização é crucial para este setor. Dentre as ferramentas existentes para reduzir ou mitigar essas incertezas, encontra-se o *hedge*.

O presente trabalho tem como motivação a constatação dos riscos que o produtor rural de soja enfrenta decorrentes da agricultura e a necessidade do conhecimento das formas de reduzir esse risco. Buscou-se responder à seguinte pergunta: Em um cenário de incertezas políticas e econômicas, qual o melhor período de fixação do preço de soja para venda no mercado futuro na região de Mato Grosso? A resposta a essa pergunta deve contribuir para orientar os produtores de soja na busca por menor risco e maior segurança na renda auferida a partir do seu esforço produtivo.

A operação de *hedge* utiliza o mercado futuro para reduzir o risco específico que os produtores enfrentam (HULL, 2016). De acordo com Aguiar e Maia (2010), ela consiste na adoção de uma carteira composta de uma posição no mercado físico e outra (oposta) no mercado futuro, podendo, assim, reduzir o nível de incerteza perante a variação de preço. Muitas vezes esse método é relegado, utilizado através de conhecimento prático apenas ou até de maneira incorreta, devido a pouca divulgação e à falta de aprendizado. O *hedge* é fundamental para tomada de decisões e melhor controle organizacional.

## 1.2 Justificativa

O entendimento e uso de ferramentas de mitigação de risco como o *hedge* justifica-se no caso de *commodities* agrícolas por estas serem produtos de elevada volatilidade de preço. O momento atual caracteriza-se por um cenário econômico no mercado de soja de bastante instabilidade, devido ao fato do aumento de preço e maior demanda de consumo da produção depender em, muitas vezes, de oscilações no mercado externo, como por exemplo, hoje ocorre entre países como

China e Estados Unidos, com um cenário político brasileiro de mudanças o que faz haver constantes oscilações de preço deste bem, a soja, nas bolsas de opções e futuros, e do câmbio da moeda americana, duas peças fundamentais que definem a precificação da *commodity* soja. Portanto é de extrema importância que o produtor rural saiba o melhor momento para a fixação do preço de venda no mercado futuro para a redução de riscos e maior segurança na tomada de decisão. O investimento de uma lavoura é alto, por ser uma variedade de insumos e maquinários utilizados de origem estrangeira, e, qualquer deslize, pode fazer com que os custos, gastos com insumos e mão de obra, não sejam cobertos pela venda do produto, havendo perda de retorno, renda e comprometimento da saúde financeira do empreendimento agrícola.

O maior conhecimento da ferramenta de *hedge*, seja na situação de venda ou de compra, é muitas vezes utilizado pelos agricultores por experiência prática, porém com pouco conhecimento específico ou teórico sobre o assunto. Através do melhor entendimento e informações sobre o uso dessa ferramenta, bem como das situações em que a mesma traz melhores resultados, o produtor rural conseguirá fazer estratégias de venda ou de compra e obter maior resultado nas transações de mercado futuro de grãos, além de poder fazer um planejamento mais rigoroso para a safra seguinte ou safrinha.

### 1.3 Objetivo

O objetivo principal deste trabalho é analisar o comportamento do preço do grão de soja e os riscos nos diversos períodos de vencimento de contratos futuros de compra e venda deste grão na região de Mato Grosso - MT, e, assim, identificar o melhor momento para a implantação da ferramenta de *hedge*, a fim de garantir não só a lucratividade do produtor, mas também fazer com que ele deixe de perder dinheiro, permitindo, assim, a redução do risco e a maior segurança perante a tomada de decisão. Será feita uma análise de quatro (4) anos avaliando e quantificando os retornos de *hedge* de três a seis meses para identificar o período ideal do *hedge*. Para realização deste trabalho, o autor levou em consideração o período de 2014 até 2017, devido este ser um período de grande variação no valor do dólar. Foi descartada a ideia de um período mais longo, levando em consideração que esta análise não deve trazer maiores aprendizados por conta do

crescimento constante e aumento da produtividade dos grãos nos últimos anos, conforme demonstram os dados da CONAB (2018). Tais mudanças no mercado de soja sugerem que uma análise considerando uma série mais longa não traria maiores aprendizados.



## 2 O AVANÇO DO AGRONEGÓCIO

Esta parte do trabalho foi destinada a abordar brevemente como e quando ocorreu a inserção do agronegócio na região de Mato Grosso, até tornar-se o principal exportador de soja nacional.

### 2.1 Do Mato cerrado ao Mato Grosso

Esta seção está baseada no trabalho de Silva *et al.* (2010), por se tratar de uma narrativa histórica sobre o desenvolvimento da cultura da soja no Centro-Oeste. De acordo com estes autores, a região de Mato Grosso era subordinada à capitania São Paulo, mas somente em 9 de maio de 1748, com a descoberta do ouro em Cuiabá, com a entrada das bandeiras e a expansão dos limites que haviam sido delimitados pelo tratado de Tordesilhas, foi criada a capitania de Mato Grosso. Criada por uma questão de segurança, de divergência da delimitação feita, por isso a sua capital escolhida foi Vila Bela da Santíssima Trindade, às margens do rio Guaporé.

A capitania do Mato Grosso, nome denominado devido à condição de vegetação das minas que havia na região, era denominada agroexportadora, com pecuária extensiva e atividade mineradora, atividades responsáveis em grande parte pelo povoamento da região de MT e, principalmente, pela área urbana de Cuiabá.

Por volta de 1819, o governador Francisco de Paula Magessi Tavares de Carvalho requisitou, devido à insalubridade de Vila Bela, onde ocorreram diversas epidemias e febres, que a capital fosse Cuiabá, por ser uma região urbanizada e saneada.

No período de 1864 a 1870, quando o Paraguai prendeu o brasileiro Marques de Olinda e tentou uma suposta ocupação na região do sul do MT, explodiu a guerra do Paraguai. Devido ao relevo do Pantanal, às enchentes da região e à falta de conhecimento dos paraguaios, o Brasil vence a guerra, o que consolidou o território da província de MT.

Após a guerra do Paraguai, a região ficou economicamente debilitada, a abolição da escravatura, realizada pela princesa Isabel, tornou a crise ainda maior, tendo em vista que a região era economicamente baseada em lavoura e pastoreiro, com mão de obra basicamente escrava.

No final do século XIX e início do século XX buscou-se recuperar a economia introduzindo novas atividades, entre elas a produção de borrachas, com as seringueiras e a *Poaia* (plantas típicas da região) ao norte e ao sul a produção de erva mate, criação de gado e usinas de açúcar.

Com diversidade e extensão territorial que delimitava a expansão e desenvolvimento igualitário da economia do estado de Mato Grosso, em 11 de outubro de 1977 o Presidente da República Ernesto Geisel assinou a Lei Complementar nº 31, a qual dividiu o estado de MT, desmembrando-o em dois e constituindo a criação do estado de Mato Grosso do Sul. Uma data memorável devido à jogada política realizada e por ter sido um processo demorado a ser concluído, havendo resistência perante a região norte. Dentre as mudanças destacam-se a valorização do estado de MS, a nomeação de Campo Grande capital, a verticalização do estado e maior controle perante as fronteiras, o povoamento e abertura de terras. É importante ressaltar que Mato Grosso do Sul engloba segundo IBGE (2018) 357mil hectares de área territorial e Mato Grosso 903mil hectares e o bioma do Pantanal, conhecido pela diversidade de fauna e flora, o qual faz parte de ambos os estados.

## 2.2 Chegada da Soja ao MT

É de relevância deixar claro que o início do cultivo de soja na região de Mato Grosso levou em consideração o clima, relevo, vegetação, geologia propícia e disponibilidade de terra para futuras lavouras, assim como possibilidade de escoamento de grãos em exportações futuras, o que fez com que a região fosse vista na época como uma ótima oportunidade de investimento econômico.

Bertrand *et al.* (1987) salienta que em meados da década de 70 o estoque mundial de soja estava muito baixo e, em 1973, diante dessa situação, o preço do grão, com o desabastecimento e escassez econômica, passou de 117,25 US\$ por tonelada para 296,90 US\$/t em 1974. Dada esta situação o governo implementou um conjunto de ações (entre elas a criação Embrapa) para ocupar os cerrados com a produção de soja e disputar o mercado internacional.

A maior aceleração ocorreu em meados de 1970, com o Programa de Integração Nacional (PIN), iniciativa adotada na tentativa de minimizar as tensões sociais brasileiras e potencializar economicamente as regiões menos ocupadas,

assim como integrá-las ao contexto do país, tendo em vista que a Amazônia era vista na época como algo inutilizável (SILVA, 2005). Futuramente, a expansão da rodovia 163, que iria atravessar o país ligando Cuiabá a Santarém, passaria a transportar diversas toneladas da produção de grãos designadas à exportação.

Com o loteamento da região de MT e a venda em parcelas, tais lotes foram adquiridos por imigrantes que vieram da região Sul do país - Paraná e Rio Grande do Sul, em busca de uma melhor oportunidade de investimento no Centro-Oeste.

Assim nasceram diversas cidades (SILVA, 2005). O colonizador Claudino Francio gerenciou uma extensa área territorial pertencente a um grupo americano, às margens da BR-163, no médio norte Mato Grosso, o que permitiu o loteamento de áreas e mais tarde a implantação do plano piloto do que viria a ser, hoje, o município de Sorriso (IBGE, 2018).

É necessário salientar que a chegada da soja na região de MT partiu da região sul, como curiosidade botânica, em meados da segunda década do Século XX, com a chegada de imigrantes japoneses. O grão era utilizado como forrageira para alimentação animal e era um ingrediente indispensável na culinária oriental. A cultura da soja ficou relegada a um segundo plano por quase meio século e quando foi implantada nos cerrados brasileiros tinha uma produção de aproximadamente dois milhões de toneladas (BERNARDES *et al.*, 2003).

Segundo o IBGE, já em 1940 a região Sul produziu 1.529 toneladas (t) (79%) de grãos, enquanto o Brasil produziu 1.925t. Em 1960, dos 216.033t produzidos, 214.759 (99,4%) correspondiam ao sul, e o Centro-Oeste aparece no total nacional, com uma parcela ínfima (101t, dos quais 98% era relacionado ao MT). Em 1980, o Centro-Oeste é a segunda região brasileira produtora de soja, com 1.509.967t (10,9%) [...] Já em 2000 o ranking superou a produção de grãos, liderando o ranking (15.447.445t) o equivalente a 47% do total (SILVA, 2005, p. 3).

Dados atuais apontam que a região de Mato Grosso em 2018 teve uma produção de 9.519 milhões toneladas de soja, enquanto no Brasil houve um total de 116.996 toneladas (CONAB, 2018), o que torna o estado muito importante para a economia do país e Sorriso, também conhecida como a Capital do Agronegócio, conforme matéria no Jornal Estadão, a região lidera com 3,8 milhões de toneladas

(NEDER, 2018). É por essa relevante estatística que será utilizada esta região para a análise realizada neste trabalho.

### 2.3 Princípio do Hedge

Os gestores de mercado possuem uma gama de instrumentos e parâmetros para analisar as possibilidades de implementar as operações de mercado e obter o melhor retorno. São diversos os instrumentos de derivativos utilizados no mercado financeiro que podem auxiliar o produtor na tomada de decisão e evitar a exposição a riscos. Estão entre eles: contrato a termo, contratos futuros, de opções e swaps (PINHEIRO; 2001). O *hedge* é uma ferramenta fundamental para produtores através da qual se utiliza contratos futuros para reduzir uma posição de risco que envolve a venda de *commodities* (MARQUES; MELLO; 1999). Os autores ainda salientam que os operadores de sua execução são chamados *Hedgers*, os quais podem ser compradores, que são os exportadores que necessitam de um produto físico, ou vendedores, que são os produtores rurais e as cooperativas, os quais quem detém o produto físico.

A base é um fator de suma importância para quem atua no mercado de opções. É com sua variação em um determinado período na operação de *hedge* em que será determinado o resultado final (CMEGROUP; 2014). Garcia, Leuthold e Sarhan (1984) enfatizam em estudo que ao deixar de realizar a análise da sazonalidade da base aumentam os riscos dos *hedgers* diante dos especuladores, o que deixa uma brecha maior para incertezas em um sistema que é indispensável o planejamento para melhor obtenção de resultados. O comportamento da base é determinado como peça fundamental do sucesso ou do fracasso da ferramenta de *hedge* (PETERSON; COOK; PISZCZOR, 2004). Uma mudança, por menor que seja, pode tornar o resultado totalmente diferente.

A base é definida pelo preço à vista do ativo reduzido do preço futuro do contrato utilizado em um determinado período de tempo, mais comumente definido por mês ou ano (HULL; 2016). O mesmo autor retrata em sua obra os princípios da base em um modelo sucinto, da seguinte maneira:

$$B_1 = S_1 - F_1 \quad (1)$$

Em que:

$S_1$ : Preço à vista no tempo  $t_1$

$F_1$ : Preço futuro no tempo  $t_1$

$B_1$ : Base do período analisado

Conforme Thraen (2002), o resultado do *hedge para o produtor* é definido por:

$$b_2 - b_1 \quad (2)$$

Em que:

$b_1$ : Base do tempo  $t_1$

$b_2$ : Base do tempo  $t_2$

Ao realizar a decomposição da equação 2, tem-se o resultado do *hedge de venda* definido por:

$$(S_2 - F_2) - (S_1 - F_1) \quad (3)$$

Em que:

$S_2$ : Preço à vista no tempo  $t_2$

$F_2$ : Preço futuro no tempo  $t_2$

O mesmo autor define como *hedge de compra* por:  $b_1 - b_2$  (4)

Ao decompor a equação 4 tem-se o *hedge de compra* definido por:

$$(S_1 - F_1) - (S_2 - F_2) \quad (5)$$

O preço final do *Hedge* é definido por:

Preço efetivo do *Hedge* de venda:

Preço futuro + Base

$$\boxed{F_1 + b_2} \quad (6)$$

Preço efetivo do *Hedge* de compra:

$$\boxed{F_1 + b_2} \quad (7)$$

É definido o preço efetivo para o produtor da *commodity* como preço futuro inicial  $F_1$  mais a base  $b_2$  que é detalhada na hora da quitação do *hedge*. Em ambos os preços efetivos, o valor futuro inicial  $F_1$  é certo, unicamente o fator em que ocorre a variância é o  $b_2$ .

Ser capaz de prever a base, que por si só é mais estável e previsível que o preço à vista e preço futuro da *commodity*, é a chave para um *hedge* efetivo de acordo com MacDonald e Meyer (2009). Há tendência do preço futuro e o preço à vista se igualarem, ou seja, a base chegar a ser zero no resultado final do *hedge*, quando o contrato futuro expira, teoria essa fundamentada por Irwin, Garcia e Good (2007), os quais salientam que a arbitragem entre os mercados à vista e futuro força os preços a convergirem.

Diversos produtores rurais possuem conhecimento básico a respeito da ferramenta de *hedge*, fator este resultante do mau planejamento de safra e falta de devida importância à ferramenta. No entanto, o fator principal para dominar essa ferramenta é a compreensão dos movimentos de oscilação da base, tendo em vista que o *hedger* continua sujeito a um determinado risco (MAASS; WALLER, 2012).

#### 2.4 Comportamento da Base

O aumento da base é nomeado *fortalecimento* da base, quando o valor à vista é superior ao valor futuro do grão. Já uma redução da base, em que o valor à vista é inferior ao valor futuro do grão denomina-se *enfraquecimento* da base (HULL; 2016). É importante salientar primeiro a diferença entre o preço no *mercado spot* e *futuro*. Abitante (2008) define *mercado spot* é relacionado ao mercado do produto acabado, já disponível para venda, ou seja, com disposição de entrega; já o *mercado futuro* é um valor relacionado à entrega do grão somente na data prevista,

mediante algumas especificações, tais como umidade, quantidade, frete. As oportunidades de *hedge* de venda ocorrem com o fortalecimento da base e as oportunidades de *hedge* de compra surgem quando a base se enfraquece, como definem Alves e Serra (2008). Sabe-se que nos contratos futuros há diversas variações e evoluções futuras de preços dos ativos subjacentes. Sendo assim, Xavier (2009) define dois cenários possíveis de ocorrer: o primeiro diz respeito à negativação da base, ocorrendo de o preço à vista (denominado preço *spot*) ser menor que o preço futuro - um fato perfeitamente normal, conforme afirma o autor, por se tratar de *commodities* não perecíveis e por estarem ligadas ao seu custo de posse - em sua pesquisa. A este fenômeno denomina-se *Contago*. O segundo quando a base é positiva Xavier (2009) chama de *Backwardation*, na qual os agentes do mercado notam uma escassez da *commodity* no presente e os produtores só estão dispostos a vendê-la mediante um prêmio adicional por sua entrega imediata. O mesmo autor salienta que há na operação três tipos de custos: de armazenamento, de oportunidade e o custo de financiamento.

Working (1949), por sua vez, retratou uma teoria relacionando preços futuros e *spot* com datas de vencimentos diferentes. Ele denomina que a diferença entre o preço *spot* e o preço futuro é o valor da estocagem da *commodity*. Para fundamentar essa teoria o autor salienta que quanto mais longo o período de vencimento do contrato futuro, maior o preço da *commodity*, em contrapartida aumenta-se até o vencimento o custo de carregamento do produto, sendo, então, o valor diretamente proporcional ao tempo da estocagem.

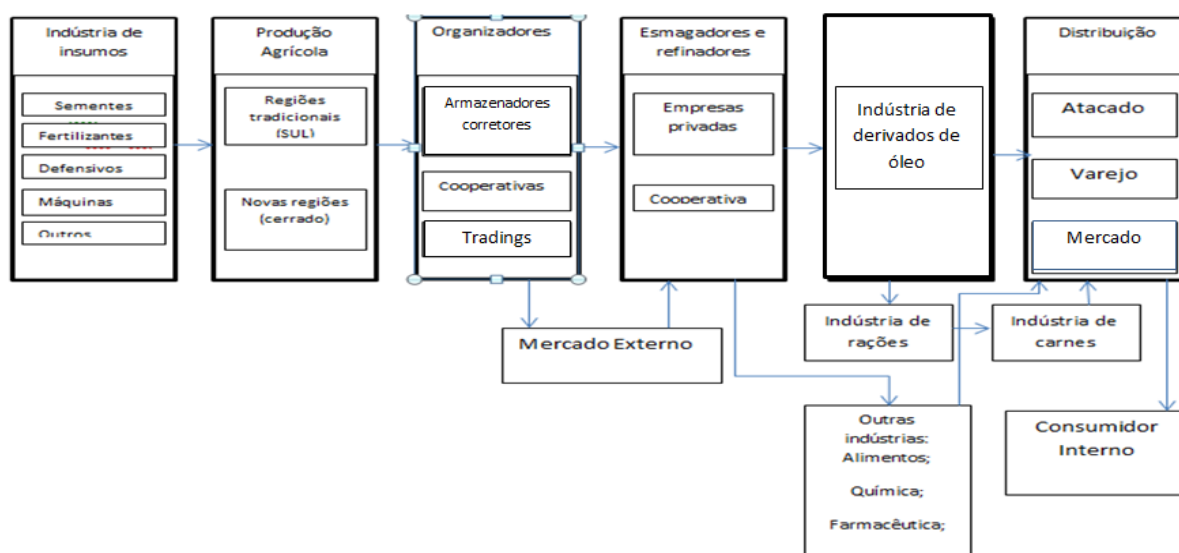
Há duas formas para se analisar as operações de *hedge*. Uma delas é relacionada à efetividade e baseia-se na teoria do *portfolio*, analisando a relação entre preço à vista e futuro (CARTER, 2003). O segundo modelo, que foi utilizado neste trabalho, é relacionado à análise de comportamento, diferença entre o preço à vista e o preço futuro, também chamado de base. É através dele que será possível identificar quando foram os melhores momentos para realizar a operação de *hedge* e seu retorno, considerando que essa operação deve contribuir para futuras operações e retornos.

Há uma diversidade de opiniões dos autores quando se trata de volatilidade de *hedge*. Para Tilley e Campbell (1988) a volatilidade originada na base é fruto das variações de volume de estoques e exportações disponíveis, o que é

determinado conseqüentemente e diretamente conforme a demanda e oferta do mercado.

É indispensável salientar a importância da base no processo de *hedge*. Através dela é possível determinar se é viável ou não realizar o hedge de venda ou compra no mercado futuro, ou executar a operação no mercado presente. Kolb (1991) salienta que diversos fatores determinam a base, entre eles oferta e demanda, estoque, transporte, localização, qualidade e competitividade. Fatores estes de grande importância para o funcionamento da cadeia produtiva no agronegócio os quais atuam interligados, do setor primário até o consumidor final, como mostrado no organograma da Figura 1.

Figura 1 - Representação esquemática da cadeia produtiva da soja no Brasil.



Fonte: Adaptado de Santos *et al.* (2010).

São fatores como estes, instáveis ou incontroláveis no futuro, que transformam o mercado incerto, e o melhor momento de *hedge* do passado pode não ser necessariamente o melhor momento do futuro. Tendo em vista esses fatores e o comportamento da base, o trabalho visa abordar como tem sido o risco de base e volatilidade no passado, considerando essa informação relevante para montar um melhor planejamento e tomada de decisão futura.



## 2.5 Risco da base

Oliveira Neto, Maia e Rezende (2015) salientam que a variação dos preços futuros para os preços à vista é definida como desvio padrão da base. Os fenômenos que resultam desse desvio são os mesmos que levam ao enfraquecimento ou fortalecimento da base, sendo eles: qualidade do produto, localização do mercado físico, câmbio, tempo de vigência de contrato. Este desvio é denominado risco de base, calculado através da equação (8).

$$b_{risk} = \sqrt{\frac{1}{n-1} (\sum b_{t,T} - \bar{b})^2} \quad (8)$$

Em que:

$B_{risk}$  = base de risco no determinado período

$n$  = período de tempo analisado

$b_{t,T}$  = base no período inicial analisado

$\bar{b}$  = base no período total analisado

Para Marshall (1989) e Fileni, Marques e Machado (1999) o risco do hedge está estritamente relacionado ao risco da base, porque a sazonalidade do valor a ser buscado está estritamente ligada à volatilidade da base na realização do contrato futuro. A sazonalidade dos valores do mercado torna o mercado incerto e nem sempre um mercado compensa a perda de outro. Isso torna o *hedge* imperfeito, pois o agente fica sujeito ao risco que, segundo Schouchana (1997), é definido como risco de base.

Hull (2016) salienta que pelo menos três fatos tornam o valor da base ou risco de base maior mediante a operação de mercado futuro:

1. A *commodity hedged* pode não ser a mesma que a subjacente no contrato futuro;
2. O *hedger* pode não ter certeza quanto à data exata na qual a *commodity* será comprada ou vendida;

3. O *hedger* pode exigir que o contrato futuro seja finalizado antes do seu vencimento, ou seja, antes da entrega da *commodity*.

Quanto menor o risco da base, mais confiável torna-se o comportamento histórico e a sazonalidade obtida do período analisado, tornando-o mais próximo da realidade, o que significa a redução da probabilidade de erro para testes e projeções futuras, como afirma Aguiar e Barros (2005).

## 2.6 Análise de Mercado

Os trabalhos para análise de *hedge* no mercado futuro seguem diversas linhas de raciocínio e são utilizados nas mais variadas culturas, seja na cultura de grãos, como soja, milho, café ou até no mercado de carnes, como no caso de bovinos.

Alguns trabalhos analisam a efetividade do *hedgeem* que são utilizadas simulações de operações em determinado período e realizada uma análise dos resultados, avaliando a possibilidade de ganho ou perda e se realmente há benefício na utilização da ferramenta de *hedge*. É o caso do trabalho de Klotzle *et al.* (2011), os quais realizam a análise no mercado de dólar futuro no Brasil, Aguiar e Barros (2005) e Pinto (2001) que realizam a análise no mercado de café e no mercado de boi gordo (ALVES; SERRA, 2008).

Outros trabalhos, como Takeuchi (2009) e Pontes Júnior (2000) no mercado de açúcar no Brasil, Leite e Bressan (2000), no mercado de café no Brasil e Mackenzie *et al.* (2002) no mercado de arroz nos Estados Unidos, utilizam como parâmetro para análise a eficiência de mercado. Neste caso as análises verificam se as informações obtidas no mercado refletem no preço. Para isso, constroem modelos de cointegração para testar a hipótese de eficiência no mercado.

Tido como base para a realização deste trabalho, Barros e Aguiar (2005) analisam o comportamento da base, análise mais utilizada para cada vencimento do contrato futuro para cada região, e após verificam a possibilidade de *hedge* para cada região e a viabilidade da implantação da estratégia. Outro trabalho que utilizou a mesma técnica foi o de Aguiar e Maia (2010) o qual determinou qual a melhor estratégia de *hedge* para mercados futuros de soja na *Chicago Board of Trade*. Através do comportamento da base identificou resultados para diversas regiões

como: Balsas, Barreiras, Sorriso, Rio Verde, Uberlândia e Dourados e pode contrastar o resultado com maior facilidade. Cameron Thraen (2002), em seu trabalho analisa os componentes da base no mercado de leite e determina que para melhor proteção, viabilidade e redução de risco de preço há de se ter uma alta correlação entre o preço *spot* e o preço futuro, caso contrário, quanto mais distante um do outro, torna-se mais difícil obter o preço desejado.

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho visa identificar o momento ideal para utilizar a estratégia de *hedge* na comercialização de soja no mercado de Mato Grosso, região de Sorriso. Para que isso ocorra analisou-se o comportamento e o risco histórico da base. Procurou-se destacar em cada vencimento de contrato os períodos de venda ou de compra favoráveis à estratégia de *hedge* do ponto de vista do agente do mercado ou do produtor rural. Foram determinados os retornos obtidos com a ferramenta nos períodos anuais de três e seis meses.

A metodologia que foi utilizada neste trabalho para atingir os objetivos foi baseada na utilizada por Azevedo, Castro e Fontes (2003) e Aguiar e Barros (2005) os quais definiram o melhor período para *hedge* de café. Aguiar e Maia (2010) analisam o melhor período de soja para *hedge* em diversos estados do Brasil e Gavotti (2012) utilizou a análise no mercado de açúcar.

O modelo teórico no presente estudo foi adaptado de Gavotti (2012). A base, de acordo com Hull (2016), pode ser definida pela seguinte equação:

$$B_t = S_t - F_{t(t+n)} \quad (9)$$

Diante dela temos:

$B_{t,(t+n)}$  = Base no momento t, em relação ao contrato que vence em (t+n);

$S_t$  = Preço à vista em t;

$F_{t,(t+n)}$  = Preço futuro em t, em relação ao contrato que vence em (t+n);

De acordo Aguiar e Maia (2010), a partir de uma operação de *hedge* de venda em que consiste a compra de um produto no mercado à vista em um primeiro momento e venda em um segundo momento em um contrato futuro, após um período predeterminado. As duas operações são compostas por diferentes *hedgers*, que possuem o mesmo objetivo, a segurança, mas diferentes finalidades. Os vendedores querem a segurança contra uma eventual baixa de preço e de venda; já os compradores querem segurança contra uma eventual alta de preços em uma data predeterminada (MARQUES; MELLO; 1999), tem-se a equação (10):

$$\text{Rhv} = (V_2 - V_1) + (F_1 - F_2) \quad (10)$$

Define-se:

Rhv = retorno bruto esperado para o *hedge*;

$V_2$  = preço à vista esperado para o final da operação;

$V_1$  = preço à vista no início da operação;

$F_1$  = preço futuro no início da operação;

$F_2$  = preço futuro esperado para o final da operação.

Gavotti (2012) demonstra que, organizando a equação (10) pode-se obter uma nova equação de forma simplificada (11):

$$\text{Rhv} = (V_2 - F_2) - (V_1 - F_1) = B_2 - B_1 \quad (11)$$

Em que:

$B_2$  = base no final da operação;

$B_1$  = base no início da operação;

Pode-se notar diante da equação 11 que o *hedge* de venda é positivo quando a base no momento final da operação situa-se maior do que no momento inicial, configurando uma operação de fortalecimento da base.

Já quando ocorre o *hedge* de compra a equação 12 representa a receita bruta para esta operação:

$$\text{Rhc} = (V_1 - V_2) + (F_2 - F_1) \quad (12)$$

Ao simplificar a equação 11, forma-se a seguinte equação:

$$\text{Rhc} = (V_1 - F_1) - (V_2 - F_2) \text{ portanto, } \text{Rhc} = B_1 - B_2 \quad (13)$$

A distinção entre o *hedge* de compra e o *hedge* de venda ocorre de forma que os dois são ferramentas opostas. No de compra, o agente acumula um retorno positivo quando a abertura da base é menor do que o encerramento, portanto seu enfraquecimento é fundamental para tornar-se algo vantajoso. Já no de venda, para

o agente se beneficiar com o processo, deve haver o fortalecimento da base. Quando um se beneficia o outro não obtém sucesso.

Para analisar o risco de base foi utilizado o método de Houthakker e Williamson (1996), os quais sugerem em seu trabalho que para que ocorra a comparabilidade dos resultados, é necessário que o risco de base seja representado pelo coeficiente de variação, que é determinado através da divisão do desvio padrão pela média das variações mensais da base, desconsiderando as unidades de medidas.

A ideia de metodologia empregada neste trabalho é a análise por meio do cálculo das médias dos dados históricos obtidos. Não foi utilizado nenhum método estatístico ou econométrico. A intenção do autor foi acompanhar o desempenho da base realizada no passado, de forma a identificar em que momentos o produtor teria se beneficiado da estratégia de hedge, como também verificar se existe algum padrão recorrente de períodos (ou contratos) de maior ou menor benefício da estratégia para o produtor. A identificação desses possíveis padrões pode indicar a possibilidade de aplicações futuras com dados atualizados nos anos seguintes.

A análise foi realizada em três partes. Na primeira, foi descrito o comportamento da base para cada vencimento no período de onze meses que antecedem o final do contrato. O mês do vencimento foi excluído da análise para que se pudesse enxergar a sazonalidade que ocorreu nos meses próximos ao encerramento dos contratos e período de finalização das negociações, conforme Aguiar e Barros (2005). Na etapa seguinte foram analisadas as possibilidades de *hedge* para cada mercado e para implantação de três a seis meses antes do vencimento. Apesar do contexto temporal do objeto de pesquisa compreender o período de 2014 a 2017, na terceira parte, como exemplo prévio, buscou-se demonstrar exemplos atualizados de *hedge* de compra e venda. Cabe salientar que estas operações não interferem na metodologia utilizada, e sim apresentam situações que podem tornar mais fácil a análise dos dados coletados no referido período - 2014 a 2017.

### 3.1 Procedimentos Empíricos

Neste trabalho foram construídos cenários a partir de séries de dados de preços de soja no período de 2014 até 2017. Para o cálculo da base, foram utilizadas séries de dados coletadas do IMEA (IMEA, 2018), da New York Board of Trade (CMEGROUP, 2019) e do Banco Central do Brasil (PTAX, 2019).

O preço à vista de soja IMEA e dólar PTAX representam a série NYBOT. Essa série será mais detalhada na próxima seção. Com base nessas informações é possível a construção de um painel de dados referente à base SORRISO - NYBOT em que as séries ficaram sequenciadas no mesmo intervalo de tempo, ou seja, mantiveram-se os dados referentes às datas comuns de todas as séries.

O próximo passo foi dividir o preço à vista da soja, disponibilizado pelo IMEA pela série PTAX para converter as cotações que estão em reais em sacas de 60 kg, para dólares em sacas da mesma quantidade. Outro fator a ser feito foi a multiplicação da série SORRISO pelo fator 0,8375, descontando os impostos ICMS, IPI, PIS e COFINS que representam 16,25% do preço bruto da *commoditie*. Procedimento este, o mesmo utilizado por Gavotti (2012) para simular o preço ESALQ mercado interno à cotação de açúcar cristal para exportação, já que não se dispõe de uma série à vista cristal para mercado externo. A série NYBOT já está em moeda americana, portanto não foi necessária a conversão para compatibilizá-la com o preço da série à vista. Em seguida, efetua-se o cálculo da base diária utilizando o modelo e os dados descritos anteriormente.

Com a base diária, foi calculada a média mensal da base para cada vencimento nos onze meses que antecederam o mês do vencimento de cada ano. Foram estipulados quatro vencimentos distintos para o contrato NYBOT, fevereiro, maio, julho e outubro. As médias mensais no final do vencimento foram compostas por 44 períodos.

### 3.2 Dados

Este trabalho foi realizado com base nas seguintes séries: Indicador diário de preço soja à vista do município de Sorriso, Mato Grosso, disponibilizado pelo Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária (IMEA), no período de fevereiro de 2014 até fevereiro de 2017, com início e término nos meses de realização da

colheita da soja no estado analisado, denominado de agora em diante “SORRISO”; Preço diário de fechamento do contrato futuro NYBOT para soja, negociado na *New York Board of Trade* no período, também, de fevereiro de 2014 até fevereiro de 2017, denominada de agora em diante “NYBOT”. Devido a feriados, fim de semanas ou simplesmente ausência de cotação as séries diárias de preços à vista e cotações de contratos futuros de soja foram adaptadas para a realização da análise mantendo-se somente os dias em que houve cotações em ambas as séries.



## 4 RESULTADOS

Nesta seção foram abordados os resultados obtidos com a análise projetada. A primeira parte representa o comportamento da base para cada vencimento no período de onze meses que antecedem o final do contrato. Na segunda parte dos resultados são analisadas as possibilidades de *hedge* para cada mercado e para a implantação de três a seis meses antes do vencimento. Na terceira parte são abordados exemplos hipotéticos atualizados de compra e venda para tornar mais fácil a análise dos dados coletados no referido período - 2014 a 2017.

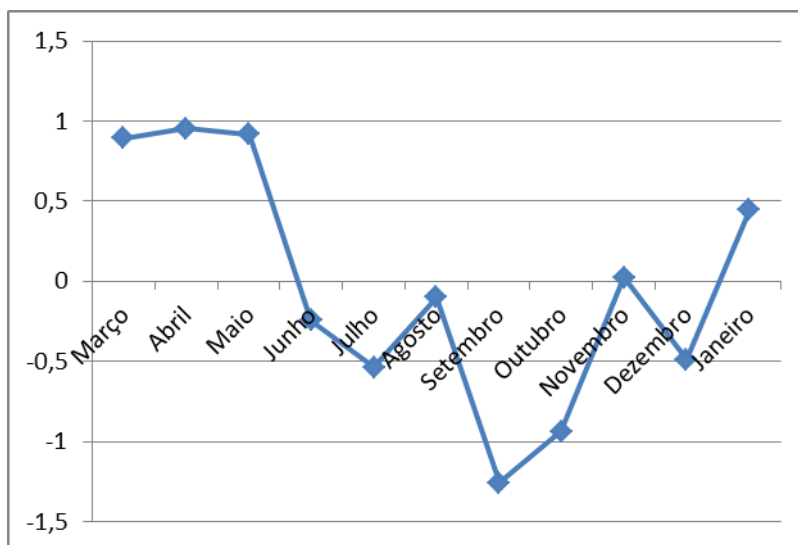
### 4.1 Análise do Comportamento da Base

Nesta seção foi retratado o comportamento da base de Sorriso/MT no período de 2014 até 2017, nos meses de fevereiro, maio, agosto e novembro. Inicialmente, foi retratado o que ocorre ano após ano nos meses analisados e em seguida, da seção 4.1.2. em diante, foi analisada a variação mensal no decorrer desses anos, composta pela média dos meses no decorrer desses quatro anos. É importante salientar que o comportamento histórico da base obtido não significa que ele se repetirá no futuro, mas dependendo do indicador de incerteza (desvio padrão e risco de base) e os principais fatores que indicam esse comportamento, como comentado ao final da seção, é possível considerar um padrão histórico e, assim, encontrar um melhor meio para tomada de decisões futuras.

### 4.2 Base SORRISO - NYBOT

É abordado nesta parte comportamento da base SORRISO - NYBOT para os anos de 2014 até 2017 com vencimento para os meses de fevereiro, maio, agosto e novembro.

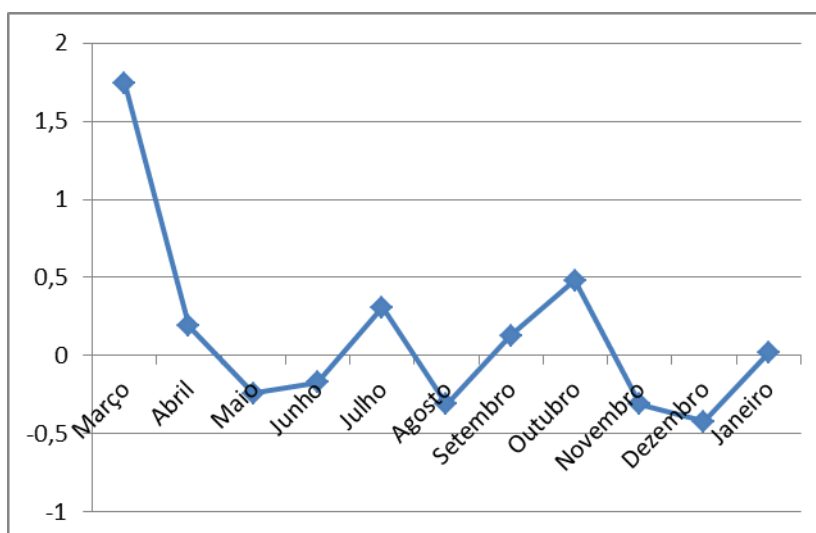
Gráfico 1 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para fevereiro/2014



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar o comportamento da base para o mês de fevereiro de 2014, nota-se que a base perde força em abril, enfraquecendo no período de maio a julho. Há outro enfraquecimento significativo de agosto a setembro, seguido de um fortalecimento no período de dois meses. Fevereiro de 2014 é marcado por instabilidade, com variância total de US\$0,27/saca.

Gráfico 2 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para fevereiro/2015

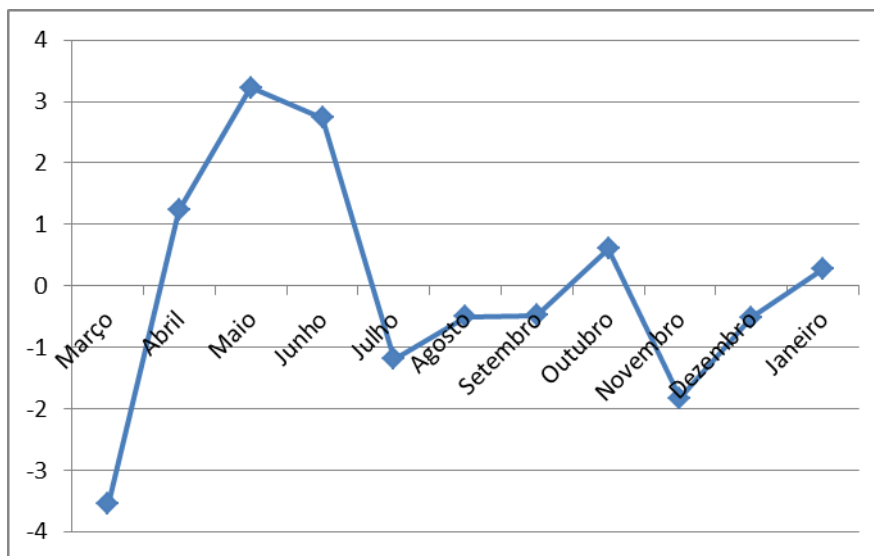


Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o vencimento em fevereiro de 2015, houve um enfraquecimento significativo da base no período de março a maio, havendo a desvalorização do grão

da soja em até US\$1,69/saca. Em seguida, o período foi de oscilação constante, havendo uma variação total de até US\$1,41/saca. O risco da base no período total é elevado, em decorrência do elevado desvio padrão encontrado.

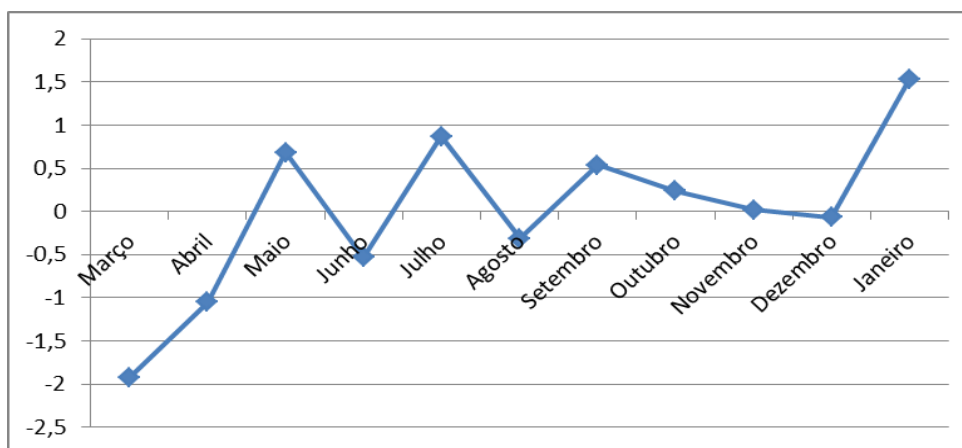
Gráfico 3 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para fevereiro/2016



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o ano de 2016 e período de vencimento em fevereiro, há fortalecimento significativo no período de março a maio, porém com um alto desvio padrão e um risco muito elevado, sendo este período marcado por incerteza perante a análise. No período de maio a julho e outubro a dezembro há enfraquecimento da base.

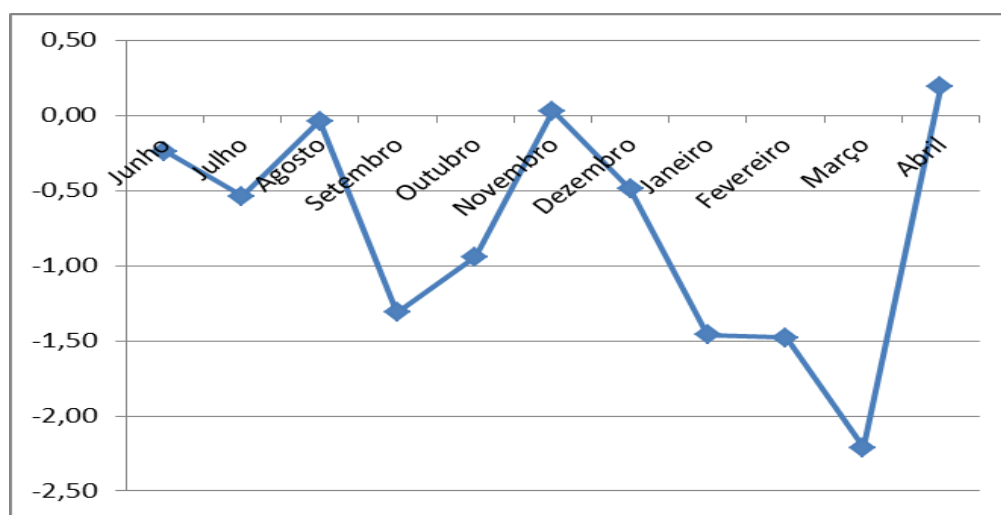
Gráfico 4 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para fevereiro/2017



Fonte: Elaborado pelo autor.

O período com vencimento para fevereiro de 2017, como mostrado no gráfico 4, houve fortalecimento da base de março a maio, oscilação de maio a julho, enfraquecimento no período de setembro a dezembro e ao final do período analisado fortalecimento, no mês de dezembro até janeiro. O período analisado é marcado pelo risco de base elevado, devido ao alto desvio padrão.

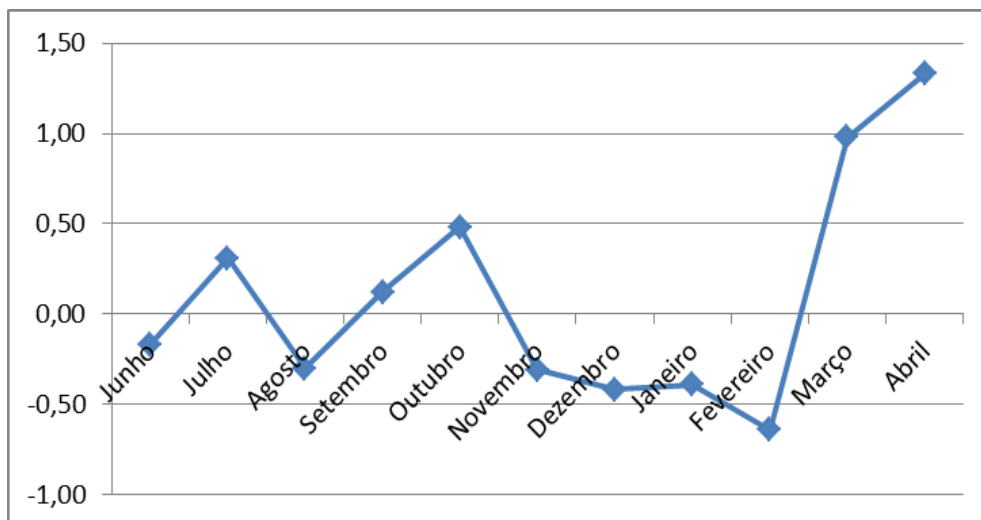
Gráfico 5 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para maio/2014



Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise da base com vencimento para maio de 2014 retratada no Gráfico 5 é mostra dois períodos de enfraquecimento marcantes no quadro analisado. Podem ser justificados estas quedas devido ao início da época de planta da soja, de agosto a setembro e de novembro a março, sendo este segundo de maior relevância perante a análise destacando-se por US\$2,19/saca de diferença. Há marcante fortalecimento no período de março a abril de US\$2,40/saca.

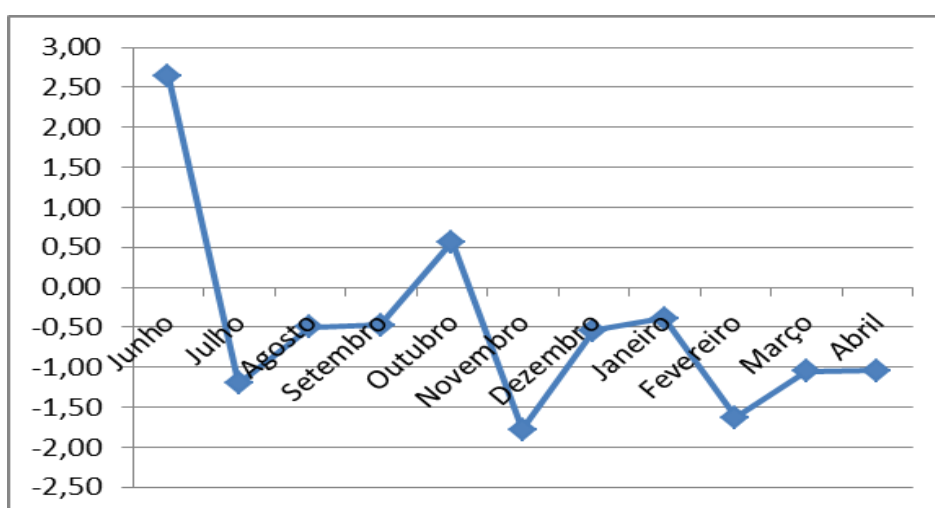
Gráfico 6 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para maio/2015



Fonte: Elaborado pelo autor.

O comportamento da base no período com vencimento para maio de 2015 como mostrado no gráfico 6, mostra um marcante fortalecimento da base no período de fevereiro a abril, chegando a acumular US\$1,67/saca de soja, porém há alto desvio padrão. A análise prova o elevado risco diante deste período. Esta é uma movimentação atípica neste período pois por ser período de colheita, a grande oferta do produto tende a baixar sua valorização no mercado.

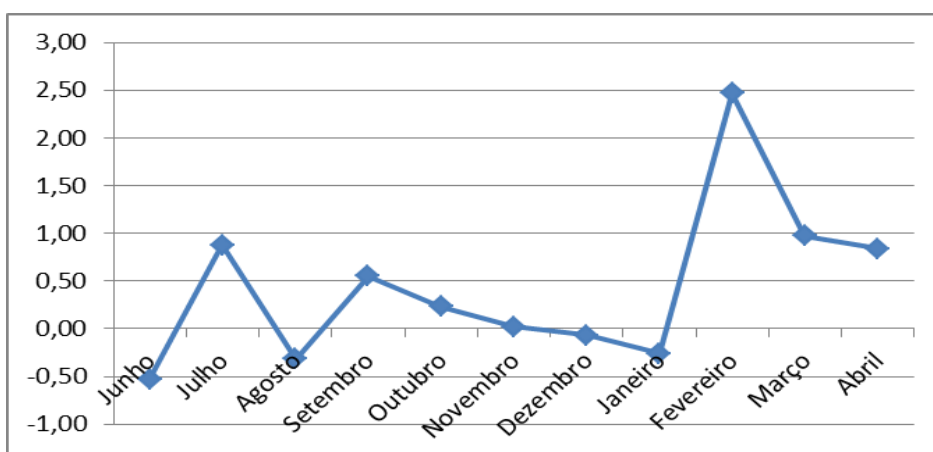
Gráfico 7 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para maio/2016



Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise da base com vencimento para maio de 2016, como descrito no Gráfico 7, teve enfraquecimento no período de junho a julho, outubro a novembro e janeiro a fevereiro. A variação total do período foi de US\$ 5,39/saca e alto desvio padrão, o que torna este período de elevado risco de base. A análise inicia com índice de US\$2,64/saca e trabalha a maior parte do tempo abaixo da média.

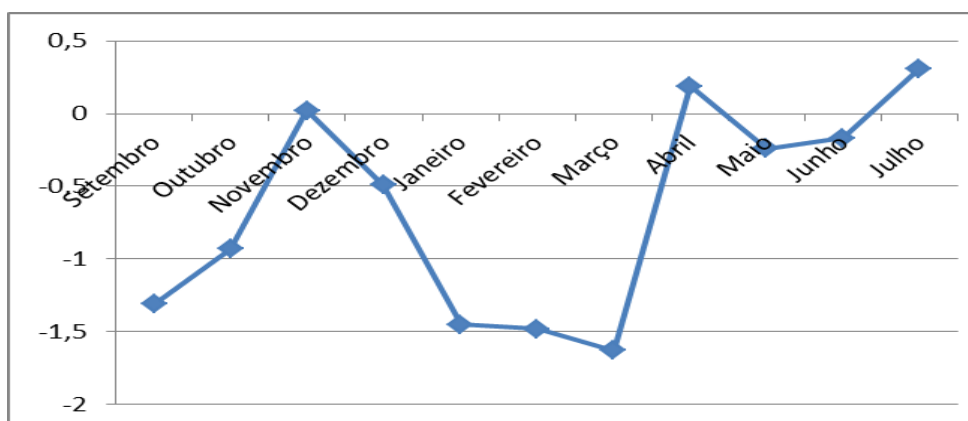
Gráfico 8 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para maio/2017



Fonte: Elaborado pelo autor.

O vencimento para maio de 2017, teve como base um fortalecimento significativo de junho a julho, agosto a setembro, sendo o período de janeiro a fevereiro o mais relevante, havendo o acúmulo de US\$2,21/saca. Os demais meses foram marcados por infraquecimento da base. A variância total foi de US\$ 4,78/saca, porém com risco de base elevado devido ao alto desvio padrão.

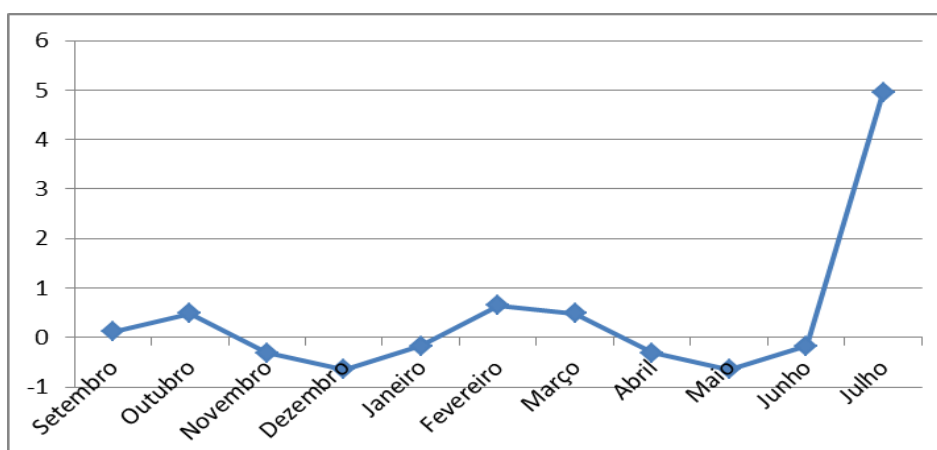
Gráfico 9 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para agosto/2014



Fonte: Elaborada pelo autor.

A análise da base com vencimento para agosto de 2014 é comporsta pelo seu fortalecimento no período de setembro a novembro, março a abril e maio a julho. Há enfraquecimento para os meses de novembro a março e de abril a maio. A variação total que ocorre é de US\$7,18/saca de soja no período total em análise.

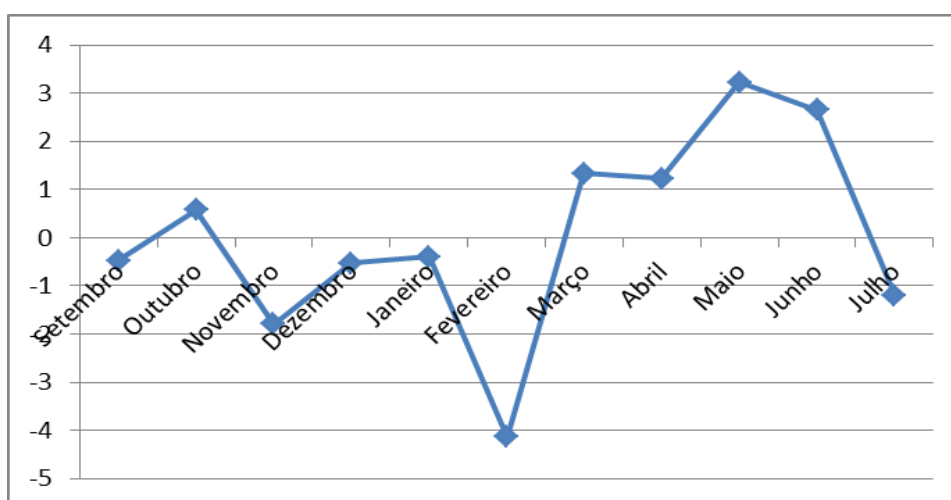
Gráfico 10 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para agosto/2015



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a análise do comportamento da base destacado no Gráfico 10 podemos chegar à conclusão que o período com vencimento para agosto de 2015 é marcado por oscilação constante de setembro a junho, ocorrendo o fortalecimento da base somente no mês de junho. A variação deste período faz com que o desvio padrão e consequentemente o riscoda base seja elevado.

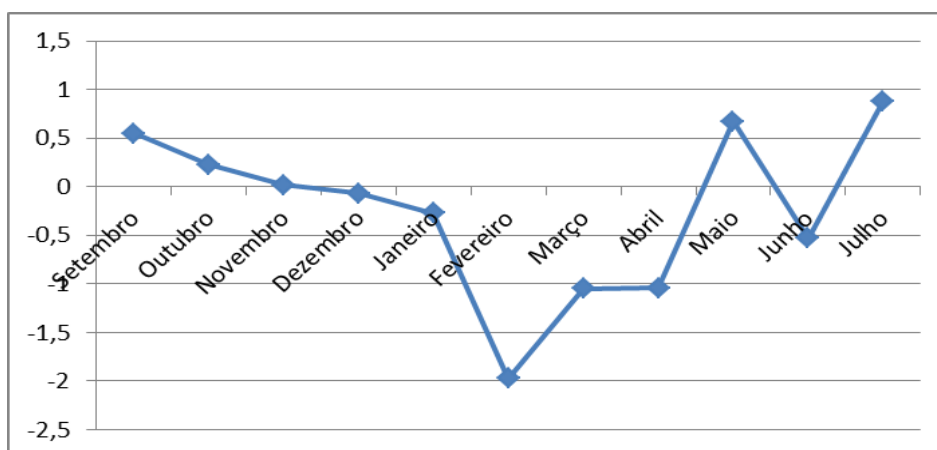
Gráfico 11 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para agosto/2016



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar o comportamento da base com vencimento para agosto de 2016 demonstrada no Gráfico 11 podemos concluir que há o fortalecimento da base de setembro a outubro, de dezembro a janeiro e de fevereiro a maio. De fevereiro a maio o acúmulo chegou a US\$3,11/saca. O enfraquecimento da base ocorre de outubro a novembro, janeiro a fevereiro, março a abril e maio a julho. A análise possui alto desvio padrão e consequentemente alto risco de base.

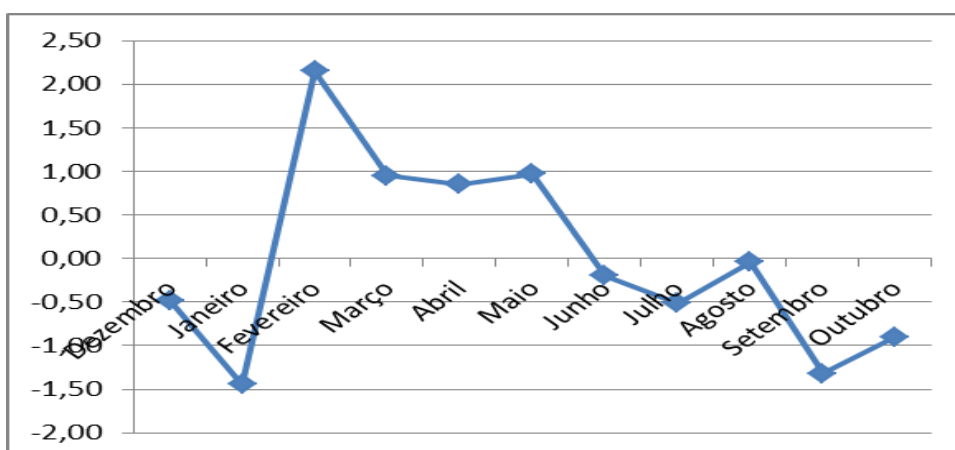
Gráfico 12 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para agosto/2017



Fonte: Elaborado pelo autor.

O comportamento da base com vencimento para agosto de 2017, como demonstrado no Gráfico 12, é formado pelo enfraquecimento da base de setembro a fevereiro. De fevereiro a maio e junho a julho houve fortalecimento. O desvio padrão foi baixo, portanto o risco de base seguiu baixo perante o período analisado.

Gráfico 13 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para novembro/2014

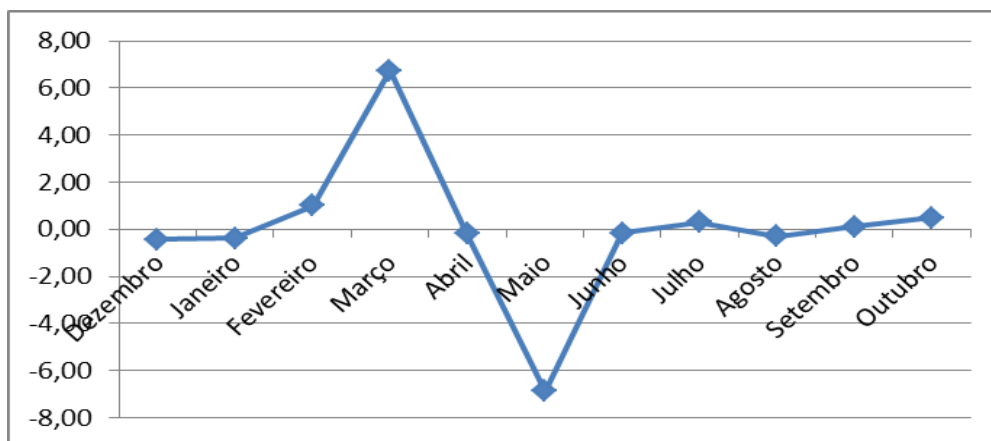


Fonte: Elaborado pelo autor.



O Gráfico 13 retrata o comportamento da base com vencimento para novembro de 2014, em que houve fortalecimento significativo de janeiro a fevereiro, julho a agosto e de setembro a outubro. No período de fevereiro a setembro houve enfraquecimento, com variação de US\$3,05/saca de soja. O desvio padrão do período analisado foi elevado.

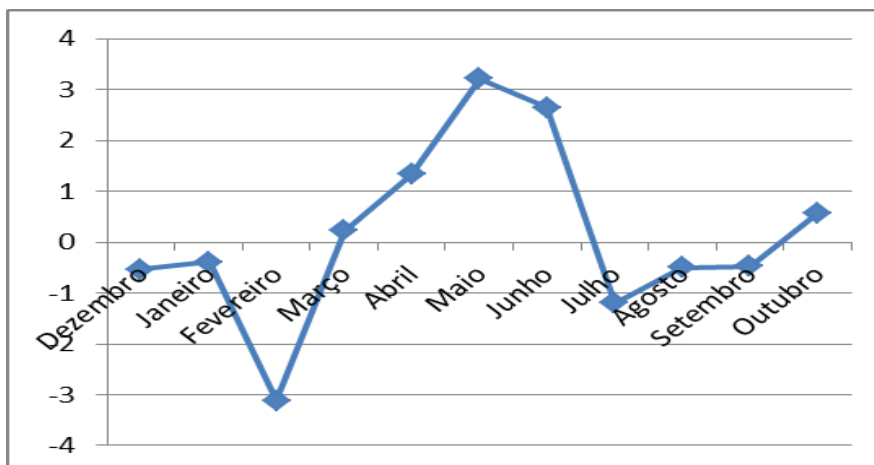
Gráfico 14 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para novembro/2015



Fonte: Elaborado pelo autor.

No comportamento da base para vencimento em novembro de 2015, o Gráfico 14 é marcado pelo fortalecimento da base no período de janeiro a março e maio a junho. De março a maio, houve um enfraquecimento de base significativo perante a análise chegando a uma variação de US\$7,15/saca de soja e resultando em alto risco nesse período, devido ao índice elevado de desvio padrão. Esse fenômeno pode ser justificado pela alta oferta do produto e baixa demanda. No restante do período a base permaneceu com pouca variação.

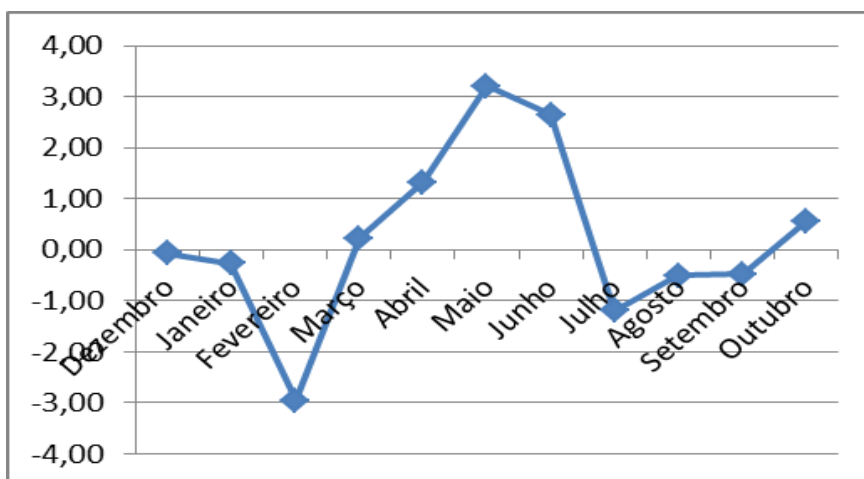
Gráfico 15 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para novembro/2016



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar o comportamento da base para novembro de 2016 como demonstrado no Gráfico 15, é possível perceber o fortalecimento da base no período de fevereiro a maio e enfraquecimento de maio a julho. O período em análise possui elevado risco de base devido ao alto índice de desvio padrão.

Gráfico 16 - Base SORRISO - NYBOT vencimento para novembro/2017



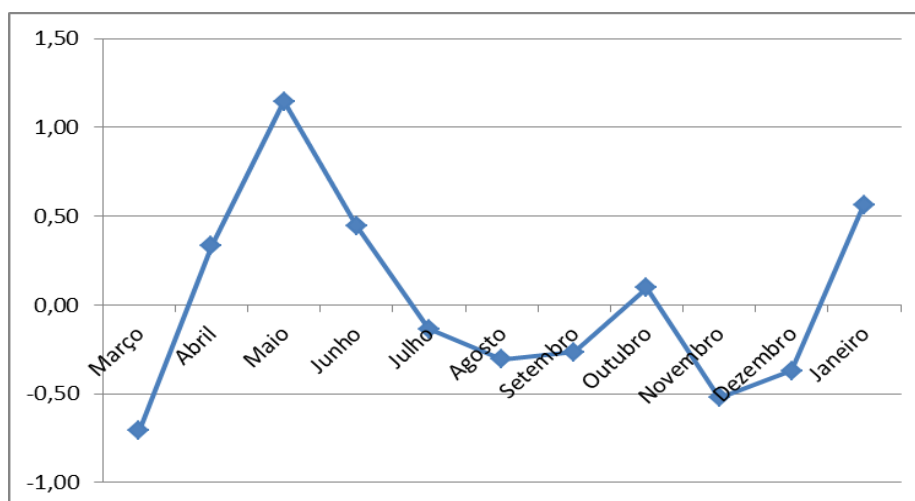
Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a análise do comportamento da base com vencimento para novembro de 2017 demonstrado no Gráfico 16 podemos notar seu enfraquecimento de janeiro a fevereiro e maio a julho. De fevereiro a maio e de julho a outubro ocorreu o fortalecimento da base. Devido ao elevado desvio padrão há o risco elevado da base ao analisar o período total.

#### 4.2.1 Base SORRISO - NYBOT vencimento em fevereiro

A análise da base a que está sujeito um agente do mercado que deseje realizar um *hedge* para soja, com entrega para o mês de fevereiro, alcança um período de onze meses, desde março do ano anterior, até janeiro do ano da entrega da mercadoria. Com o comportamento da base para o mês de fevereiro como observamos no Gráfico 17, podemos definir um fortalecimento da base desde o mês de início da análise, março até maio. Em seguida há o enfraquecimento da base até o mês de agosto.

Gráfico 17 - Base SORRISO - NYBOT vencimento em fevereiro



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados numéricos do Gráfico 17 também podem ser visualizados na Tabela 1. Foi escolhido o mês de fevereiro por ser a época de colheita, assim, pode-se analisar a sazonalidade causada por esse período. No período de março a maio, para uma posição de *hedge* de venda poderia ter um ganho em torno de U\$\$0,77 por saca de soja, fato este relacionado ao fortalecimento da base ocorrida no período. Em contrapartida em caso de compra teria a perda da mesma quantia. A partir do mês de maio, a estratégia lucrativa seria a de *hedge* de compra, devido ao enfraquecimento da base. O período é marcado por baixo desvio padrão e risco.

Tabela 1 - Variações da Base SORRISO - NYBOT (US\$/Saca) e seu risco. Período analisado com vencimento para fevereiro

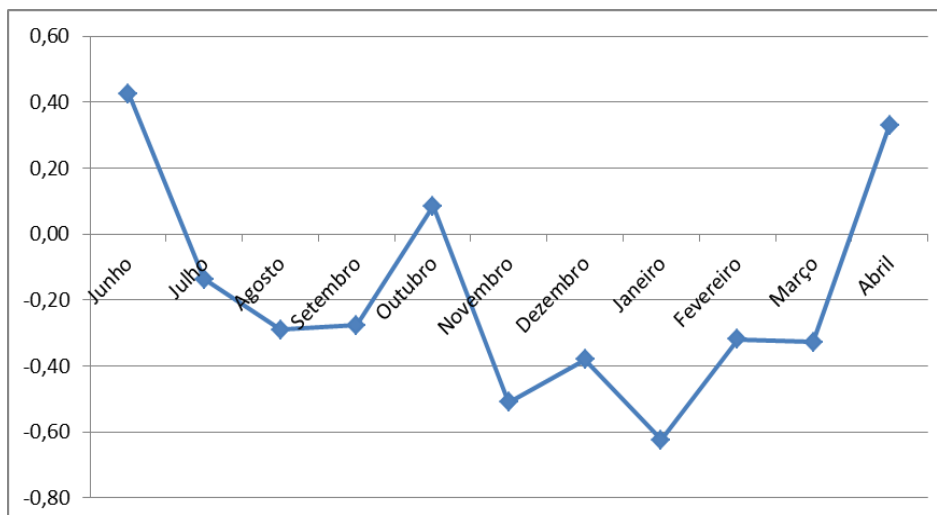
FEVEREIRO	
Período	Retorno
Março	-0,71
Abril	0,33
Maio	1,15
Junho	0,45
Julho	-0,14
Agosto	-0,30
Setembro	-0,27
Outubro	0,10
Novembro	-0,52
Dezembro	-0,37
Janeiro	0,57
Março/Maio	0,77
Desvio Padrão	0,93
Média	0,26
Risco de Base	1,31
Variância Total	0,29
Desvio Padrão	0,55
Média	0,02
Risco de Base	0,40

Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.2.2 Base SORRISO - NYBOT vencimento em maio

Ao analisar a base no período de onze meses para vencimento em maio como visto no Gráfico 18, pode-se observar dois maiores enfraquecimentos da base: no período inicial da análise, no mês de junho, até o mês de setembro e no período de outubro até novembro. Ao final da análise há o fortalecimento da base.

Gráfico 18 - Base SORRISO - NYBOT vencimento em maio



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 2 mostra mais detalhadamente os resultados numéricos referentes ao Gráfico 18. Ao analisar todo o período dos onze meses, podemos concluir que a estratégia melhor utilizada seria a de *hedge* de compra, podendo ter um ganho de até US\$ 2,03/saca. A margem de risco é baixa perante a análise realizada devido ao baixo desvio padrão, devido à baixa variância, ou seja, a baixa probabilidade de dispersão dos ativos utilizados na análise perante o período analisado.

Tabela 2 - Variações da Base SORRISO - NYBOT (US\$/Saca) e seu risco. Período analisado com vencimento para fevereiro

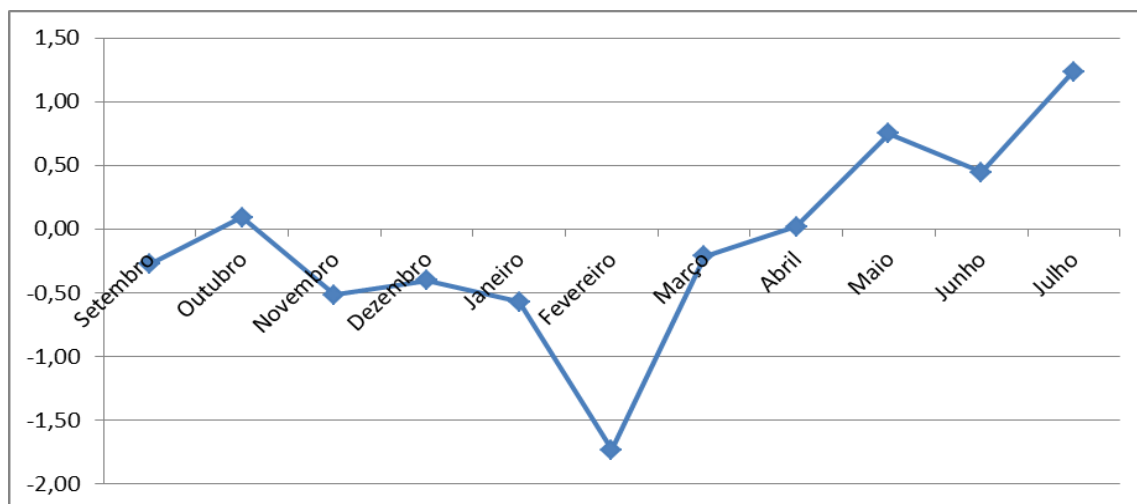
MAIO	
Período	Retorno
Junho	0,43
Julho	-0,14
Agosto	-0,29
Setembro	-0,28
Outubro	0,09
Novembro	-0,51
Dezembro	-0,38
Janeiro	-0,63
Fevereiro	-0,32
Março	-0,33
Abril	0,33
Junho/Setembro	-0,28
Desvio Padrão	0,33
Média	-0,07
Risco de Base	0,41
Variância Total	-2,03
Desvio Padrão	0,33
Média	-0,18
Risco de Base	0,03

Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.2.3 Base SORRISO - NYBOT vencimento em agosto

A análise da base a que está sujeito um *hedger* que deseje utilizar a ferramenta de *hedge* para soja, com entrega para o mês de agosto, compreende o período de onze meses começando em setembro do ano anterior até fevereiro do ano da entrega. Como se pode observar no comportamento da base do Gráfico 19, há uma divisão entre um enfraquecimento gradativo que ocorre de dezembro a fevereiro e, após, um fortalecimento significativo da base de fevereiro até julho.

Gráfico 19 - Base SORRISO - NYBOT vencimento em agosto



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados visualizados no Gráfico 19 são representados numericamente na Tabela 3. No período de setembro a fevereiro há um elevado enfraquecimento da base, e um agente de mercado que usar a posição estratégica de *hedge* de compra pode acumular um ganho de US\$3,41/saca de soja. A partir daí há um considerável fortalecimento da base em que um *hedger* de venda acumula um ganho de US\$ 2,97/saca neste período. O período como um todo em análise favorece o *hedger* que utiliza a estratégia de venda acumulando um ganho de US\$ 1,52/saca no período total no mês de vencimento de agosto. Ao analisar o período total risco de base é baixo, devido ao baixo desvio padrão no período analisado, o que mostra que há pouca margem de erro diante da análise.

Tabela 3 - Variações da Base SORRISO - NYBOT (US\$/Saca) e seu risco. Período analisado com vencimento para agosto

AGOSTO	
Período	Retorno
Setembro	-0,28
Outubro	0,09
Novembro	-0,52
Dezembro	-0,40
Janeiro	-0,57
Fevereiro	-1,73
Março	-0,22
Abril	0,02
Maio	0,75
Junho	0,45
Julho	1,24
Setembro/Fevereiro	-3,41
Desvio Padrão	0,61
Média	-0,57
Risco de Base	0,65
Fevereiro/Julho	2,97
Desvio Padrão	1,02
Média	0,08
Risco de Base	1,49
Variância Total	1,52
Desvio Padrão	0,78
Média	-0,11
Risco de Base	0,48

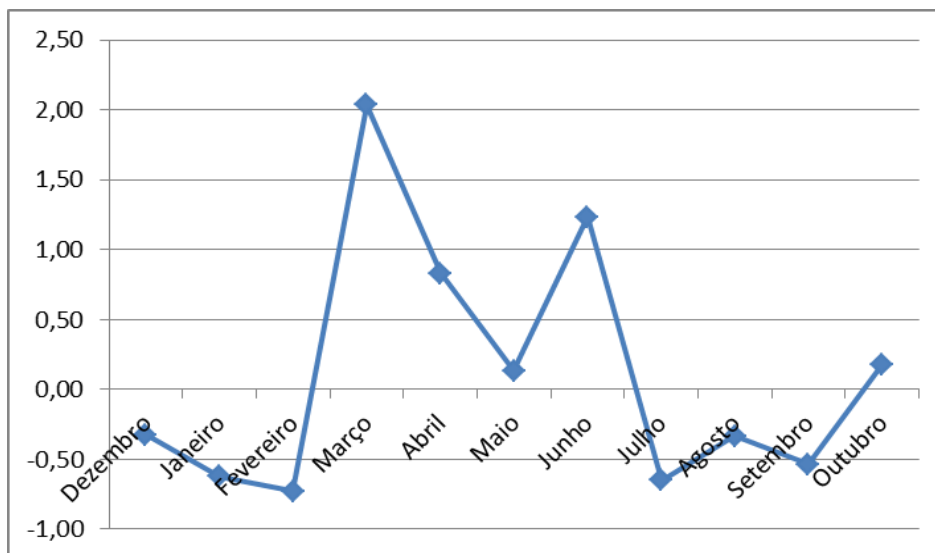
Fonte: Elaborada pelo autor.

A análise do comportamento da base para um agente de mercado que deseje realizar *hedge* para soja, com entrega do grão no mês de novembro, compreende um período de onze meses começando em dezembro do ano anterior até outubro do ano da entrega. O comportamento da base para o vencimento de contrato no mês de novembro, como se pode observar no Gráfico 19, possui fortalecimento da base no período de fevereiro até março e retorna em maio e outubro. O período de enfraquecimento vai de dezembro a fevereiro, março a maio e junho a julho e agosto a setembro, mas em breves períodos.



## 4.2.4 Base SORRISO - NYBOT vencimento em novembro

Gráfico 20 - Base SORRISO - NYBOT vencimento em novembro



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como é possível analisar mais precisamente na Tabela 4, o fortalecimento que ocorre de fevereiro a março acumula um ganho de US\$ 2,76/saca para o *hedger* que utilizar a estratégia de venda, porém o risco de base nesse período é alto. Fevereiro foi o mês de maior enfraquecimento da base, acumulando um ganho de US\$ 0,72/saca de soja para o *hedger* de compra. Analisando o período como um todo, obtém-se o retorno de US\$ 0,50/saca favorecendo o *hedger* de venda. A média dentre os onze meses ficou de US\$ 0,11/saca.

Tabela 4 - Variações da Base SORRISO - NYBOT (US\$/Saca) e seu risco. Período analisado com vencimento para novembro

NOVEMBRO	
Período	Retorno
Dezembro	-0,32
Janeiro	-0,62
Fevereiro	-0,72
Março	2,03
Abril	0,83
Maio	0,13
Junho	1,23
Julho	-0,65
Agosto	-0,33
Setembro	-0,53
Outubro	0,18
Fevereiro/Março	2,76
Desvio Padrão	1,95
Média	0,65
Risco de Base	2,10
Variação Total	0,50
Desvio Padrão	0,90
Média	0,11
Risco de Base	0,16

Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.3 Comparação entre as variações totais da base e do risco de base no mercado de soja em Sorriso/MT

Ao analisar todos os vencimentos, pode-se concluir que há fortalecimento da base no mês de maio a junho, e maior enfraquecimento a partir de dezembro até fevereiro. Diante da análise referida e do momento que ocorre a disparidade entre os valores, este comportamento da base pode ser atribuído ao período de término e de início da colheita da soja, tradicionalmente realizada de janeiro a março. A valorização da *commodity* neste período justifica-se pela realização de vencimento dos contratos para cargas portuárias.

No mês de maio houve um acúmulo de ganho de US\$2,03/saca para o *hedger* que utilizou a estratégia de compra. Nos meses de maio e novembro há menor risco de base, e em fevereiro e agosto há maior risco, atribuído à época de

colheita da safra e safrinha que aumentam os riscos e a sazonalidade do valor. Outro fator analisado e que teve relevância na análise foi o câmbio do dólar real, que aumentou mais da metade perante a moeda brasileira, além da valorização do preço da *commodity* soja.

#### 4.4 Estratégia de hedge de três e seis meses mais adequada para cada mês de vencimento e mercado

Nesta segunda parte dos resultados, é analisada a receita bruta ao utilizar as estratégias de *hedge*. Foi abordado o período de duração de três a seis meses no mercado de soja. Para tal, foi simulado e contabilizado o resultado mensal no período em que supostamente ocorreu o *hedge*. Para a análise de três meses de duração pode-se implantar o *hedge* em oito diferentes meses de início, sendo o último quatro meses antes do vencimento do contrato que ocorre durante os três meses anteriores e a análise de seis meses, destacam-se cinco meses possíveis de implantação.

Tabela 5 - Receita Bruta (US\$/saca) obtida com a estratégia de hedge de duração de três meses no mercado de soja

Início/Vencimento	Fevereiro	Mai	Agosto	Novembro
Janeiro		-1,35	-1,74	-0,99
Fevereiro			-2,21	-0,72
Março			-2,13	-2,05
Abril	0,22			-2,05
Mai	-0,23			0,74
Junho	0,64	0,58		-0,56
Julho	1,23	0,46		
Agosto	0,93	-0,06	1,49	
Setembro	0,66	-0,33	-1,11	
Outubro	2,73	-0,25	-0,83	
Novembro	-0,37	-0,76	-1,34	-1,13
Dezembro		-0,64	-1,78	-1,33

Fonte: Elaborada pelo autor.

Analisando os retornos obtidos nas operações de três meses de duração no mercado de soja na Tabela 5 é possível destacar oportunidades de implantar operações de *hedge* tanto na compra como na venda. Os maiores retornos foram os

obtidos com vencimento para o mês de novembro, especialmente para *hedge* de compra no período de março e abril. Há um retorno considerável com vencimento em fevereiro no período de junho a outubro para o *hedger* que adotar a operação de venda. Nota-se que a operação de compra acumula maiores ganhos que a de venda.

Tabela 6 - Receita Bruta (US\$/saca) obtida com a estratégia de hedge de duração de seis meses no mercado de soja

Início/Vencimento	Fevereiro	Maior	Agosto	Novembro
Janeiro				-0,99
Fevereiro				0,71
Março				-2,45
Abril	-0,22			
Maior	-0,93			
Junho	-0,64	2,65		
Julho	-1,23	-0,46		
Agosto	0,93	0,04	-1,10	
Setembro		0,32	-0,63	
Outubro		0,23	-0,91	
Novembro			-0,40	-1,50
Dezembro			0,03	-0,17

Fonte: Elaborada pelo autor.

A oportunidade de ganhos com a estratégia de *hedge* observadas na tabela 6 são referentes a operações realizadas no mercado de soja no período de seis meses. Tendo outra perspectiva perante a operação de três meses. Nesta, o maior ganho ocorre no contrato com vencimento para maio no período de junho, em que o agente que adotar o *hedger* de venda consegue melhor retorno. É possível destacar grande oscilação nos diferentes períodos, fato demonstrado devido à diferença de valores obtidos no decorrer dos meses de vencimento. Com vencimento para novembro, o mês de março é o predominante para compra.

#### 4.5 Cenários, exemplos hipotéticos

Neste item serão demonstrados exemplos que ilustram o diferenciamento de transações financeiras que envolvem o mercado de compra e venda de *hedge* do

agronegócio da soja. O intuito é de poder, ao final deste capítulo, obter maior clareza nas comparações entre os dados históricos à luz de cenários hipotéticos.

#### 4.6 Mercado spot e Mercado futuro

Suponha-se que os contratos que foram negociados um total de três mil sacas no dia 01 de abril a US\$ 16,60 por saca. Na tabela 7, resume-se as movimentações hipotéticas diárias.

Tabela 7 - Exemplo hipotético de operações para venda de contratos de soja

Dia (1)	Produtor (2)	Preço negociação US\$/saca (3)	Preço ajuste US\$/saca (4)	Ajuste US\$/saca (5)	Ajuste total US\$ (6)
27/03	Vendeu 5 contratos fevereiro/2020	16,00	16,00	...	....
28/03	...	16,60	16,3	-0,3	+900,0
29/03	...	16,3	16,26	+0,04	+120,00
...	...	...	...	...	...
03/04	...	...	14,7	+1,56	...
05/02	Comprou 5 contratos fevereiro/2020	14,61	...	+0,9	...

Fonte: Elaborada pelo autor com base no CBOT e Mercado Spot de soja fornecido pelo IMEA.

Conforme pode ser visto na tabela 7, o preço ajuste inicial foi mais alto do que o preço no qual o produtor vendeu, por isso ele pagou US\$0,3 por saca de soja negociada. Como no exemplo foram negociadas três mil sacas, o ajuste total foi de US\$900,00. No seguinte dia ao ingressar na Bolsa, para cotação para fevereiro, o preço caiu para US\$ 16,26/saca; então, é creditado imediatamente em US\$ 0,04/saca um total de US\$120,00. Conforme Marques e Mello (1999) a operação denominada “Ajuste diário” é fundamental para o funcionamento do mercado futuro sendo um das garantias de segurança do sistema. Ainda ressaltam que ao serem corrigidas, diariamente, todas as operações a possibilidade de inadimplência ou eventuais tentativas de fraude do sistema é reduzida.

Ao chegar o dia 5 de fevereiro foi simulada a compra hipotética de cinco contratos de soja.

Com o cenário hipotético abordado na Tabela 7 podemos contrastar os valores obtidos ao realizar o *hedge* de venda e o de compra. Uma situação comum para produtores rurais que decidem segurar o valor dos custos e obter maior segurança perante o lucro da safra e os que possuem a estratégia de compra perante a baixa do preço de soja. Diante dessa situação, o ganho obtido foi de US\$1,39/saca de soja, para o *hedger* de venda, o produtor que não utilizou a ferramenta de *hedge* não obteve o mesmo resultado, vendendo a *spot*.

## 5 CONCLUSÕES

Através do presente trabalho foi possível analisar o comportamento do preço do grão de soja e os padrões de ganhos ou perdas pela estratégia de *hedge* nos diversos riscos períodos de vencimento de contratos futuros de compra e venda da soja no estado de Mato Grosso/MT, mais precisamente no município de Sorriso. Através dos dados históricos obtidos do mercado de soja calculou-se a base mensal média para os vencimentos futuros disponíveis. Foram simuladas, também, operações de *hedge* nos períodos de três e seis meses, para identificar em cada período analisado o melhor momento para utilizar a ferramenta e realizados cenários, exemplos hipotéticos, ambas as análises importantes para ser obtida, assim, maior clareza nas comparações entre dados históricos e cenários pressupostos. Dos resultados obtidos no decorrer do trabalho é possível tirar importantes conclusões.

Foi possível conhecer um pouco mais a ferramenta de *hedge*, muitas vezes utilizada de forma leiga por produtores e ressaltar sua importância na mitigação de riscos no agronegócio, fazendo com que o produtor possa obter maiores rendimentos, seja comprando ou vendendo soja e se planejar de forma mais adequadas para safras futuras. Não se pode desconsiderar a importância do comportamento da base, o principal elemento na elaboração da estratégia e seu comprometimento com a efetividade do *hedge*.

Um dos grandes desafios do agricultor é neutralizar os eventuais prejuízos decorrentes da sazonalidade do mercado e agregar ganhos na operação. Para que isso ocorra a ferramenta de *hedge* deve sempre estar presente. Através dos resultados obtidos foi possível concluir que existem oportunidades para a estruturação de operações de *hedge* tanto para compra como para venda. Os agentes podem assumir menores riscos de preços nos períodos entressafras, ou seja, de maio a novembro e assumir maior risco no período de colheita, devido a maior oferta e demanda pelo grão. Verificou-se que o fortalecimento da base no período analisado é diretamente proporcional ao risco da base, predominando casos em que a maior rentabilidade é acompanhada por maior risco, e vice-versa. Pode-se concluir ainda, que o maior acúmulo de ganho para o *hedger* de compra ocorreu no mês de maio e para o *hedger* de venda, no mês de agosto. Ao observarmos a base

foi possível identificar uma grande sazonalidade em diversos meses, que faz com que o produtor ou agente do mercado tenha que ficar atento a qualquer fortalecimento ou enfraquecimento para ter maior segurança e planejar-se futuramente.

Ao analisar os períodos de três e seis meses com o vencimento para fevereiro, maio, agosto e novembro, é possível destacar a oscilação dos valores, possibilitando ganhos tanto para o agente de mercado que utilizar o *hedge* de compra como o de venda. No período do *hedge* para seis meses, por exemplo, o mês de maio acumulou o melhor ganho para o *hedger* de venda, no mês de junho e de novembro para o *hedger* de compra. Já o *hedge* realizado para três meses os melhores retornos para a operação de venda ocorreram em novembro em março e em abril e de compra no vencimento para fevereiro no mês de outubro.

Com o cenário hipotético foi possível obter maior clareza na realização do *hedge* de compra e venda, o que contribuiu com o contexto temporal da análise histórica realizada no trabalho e ressaltou, ainda mais, a importância dessa ferramenta para o melhor ganho do agente de mercado, seja ele produtor ou não, além da importância da busca pelo conhecimento técnico na realização das tarefas, afinal, com a prática é possível mas com a teoria o possível torna-se mais satisfatório e efetivo.

Recomenda-se, então, uma análise aprofundada de *hedge* em outras culturas também que são de extrema importância para o agronegócio brasileiro, como no mercado bovino ou algodoeiro. Esses estudos podem servir como referência para o operador do mercado, seja ele fazendeiro, agente do mercado financeiro, ou qualquer profissional. Outra importante recomendação seria estudos que envolvam mais estatísticas e hipóteses, os quais podem fornecer dados mais precisos do comportamento da base, permitindo um monitoramento mais detalhado e aumentando a probabilidade de acerto na efetividade do *hedge*.



## 6 REFERÊNCIAS

ABITANTE, Kleber Giovelli. Co-integração entre os mercados spot e futuro: evidências dos mercados de boi gordo e soja. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 1, p. 75-96, 2008.

AGUIAR, Danilo Rolim Dias; BARROS, Áther de Miranda. Gestão do risco de preço de café arábica: uma análise por meio do comportamento da base. **Revista de Economia e Sociologia Rural (RER)**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p. 443-464, jul./set., 2005.

AGUIAR, Danilo Rolim Dias de; MAIA, Fábio Neves de Carvalho da Silva. Estratégias de hedge com os contratos futuros de soja da Chicago Board of Trade, **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 3, p. 617-626, 2010.

ALVES, Alexandre Florindo; SERRA, Marco Henrique. Análise dos resultados de operações de hedging com contratos futuros de boi gordo da BM&F: 2001 a 2006. In: XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, Rio Branco. **Anais...** Brasília: SOBER, 2008.

APROBIO. Associação dos Produtores de Biodiesel do Brasil. **Biodiesel: oportunidades e desafios no longo prazo**. Brasília, 6 de outubro de 2016. Disponível em: [http://www.abiove.org.br/site/\\_FILES/Portugues/07102016-131231-07\\_10\\_2016\\_n-\\_cenario\\_para\\_o\\_biodiesel\\_em\\_2030\(2\).pdf](http://www.abiove.org.br/site/_FILES/Portugues/07102016-131231-07_10_2016_n-_cenario_para_o_biodiesel_em_2030(2).pdf). Acesso em: 14 nov. 2018.

AZEVEDO, Adriano Freiras de; CASTRO JUNIOR, Luiz Gonzaga; FONTES, Renato Elias. Efetividade e razão ótima de hedge na cafeicultura em diversas localidades de Minas Gerais e São Paulo. In: XLI CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, Juiz de Fora. **Anais...** Brasília: SOBER, 2003.

BERNARDES, Júlia Adão; PEIXINHO, Dimas Moraes; SCOPEL, Iraci ; MELO, Nágela Aparecida de. A reestruturação espacial e a interação entre o local e o global: o exemplo da soja. **Revista Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 23, n. 1, p. 83-112, jan./jun., 2003. Disponível em: <http://revistas.ufg.br/index.php/bgg/article/viewFile/4729/3976>. Acesso em: 14 nov. 2018.

BERTRAND, Jean Pierre; LAURENT, Catherine; LECLERCQ, Vincent. **O mundo da soja**. São Paulo: Hucitec, 1987.

CARRARO, Ivo Marcos. **O desafio das 200 milhões de toneladas de grãos no Brasil**. Disponível em: <https://seednews.com.br/edicoes/artigo/772-o-desafio-das-200-milhoes-de-toneladas-de-graos-no-brasil-edicao-janeiro-2012>. Acesso em: 10 jan. 2019.

CARTER, Colin André. **Futures and options markets: an introduction**. New Jersey: Upper Saddle River; 2003.

CMEGROUP. **Produtos de Commodities**: guia auto-didático para hedge com futuros e opções de grãos e sementes oleaginosas. CME Group; 2014. Disponível em: [https://www.cmegroup.com/trading/agricultural/files/AC-216.1\\_GrainsHedgingGuide\\_port\\_SR.pdf](https://www.cmegroup.com/trading/agricultural/files/AC-216.1_GrainsHedgingGuide_port_SR.pdf). Acesso em: 23 jan. 2019.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília: CONAB, v.1, n. 1, 2013.

DECOTELLI, Carlos Alberto; SCHOUCHANA, Félix; SHENG, Hsia Hua. **Gestão de riscos no agronegócio**. São Paulo: FGV Management; São Paulo, 2013.

EMBRAPA SOJA. **Soja em números (safra 2017/2018)**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 18 nov. 2018.

FILENI, Dener Hollanda; MARQUES, Pedro Valentim; MACHADO, Hermógenes Moura. O risco de base e a efetividade do hedge para o agronegócio do café em Minas Gerais. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 42-50, 1999.

GARCIA, Philip; LEUTHOLD, Raymond M., SARHAN, Mohamed E., Basis Risk: Measurement and analysis of basis fluctuations for selected livestock markets. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 66, n. 4, p. 499-504, Nov. 1984.

GAVOTTI, Francisco Sylvio Malzoni, **Oportunidades de hedge no mercado de açúcar**: uma análise por meio da base. Orientador: Angelo Costa Gurgel. Dissertação (Mestrado Profissional em Agroenergia) - Escola de Economia de São Paulo - Fundação Getúlio Vargas - EESP, São Paulo, 2012.

HOUTHAKKER, Hendrik. S., WILLIAMSON, Peter. J. **The economics of financial markets**. Oxford: Oxford University Press; New York: Hardcover, 1996.

HULL, John C. **Opções futuros e outros derivativos**. 9 ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biblioteca IBGE. **Sorriso - Mato Grosso - MT**: histórico. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/matogrosso/sorriso.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2018.

IMEA. Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. **Custo de produção da soja - safra 2019/20** - Outubro de 2018. Disponível em: [http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R410\\_CPMensal\\_Soja\\_Out\\_18.pdf](http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R410_CPMensal_Soja_Out_18.pdf). Acesso em: 10 nov. 2018.

IRWIN, Scott H.; GARCIA, Philip; GOOD, Darrel L. **The performance of Chicago Board of Trade corn, soybean, and wheat futures contracts after recent changes in speculative limits**. In: AMERICAN AGRICULTURAL ECONOMICS ASSOCIATION ANNUAL MEETING, 2007, Portland.

KLOTZLE, Marcelo Cabus; GOMES, Leonardo Lima; PINTO, Antonio Carlos Figueiredo; SIMÕES, Mario Domingues. Análise da efetividade de políticas de hedge

no mercado de dólar futuro no Brasil. **Revista Brasileira de Finanças**, Rio de Janeiro, v. 9, p. 365-382, 2011.

KOLB, Robert W. **Understanding futures markets**. 3.ed. New York: Simon e Schuster, 1991.

LEITE, Carlos Antonio Moreira; BRESSAN, Aureliano Angel. **Eficiência do mercado futuro de café no Brasil**. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS AFÉS DO BRASIL, 2000. Disponível em: <https://www.ufv.br>. Acesso em: 20 dez. 2018.

MAASS, Philip; WALLER, Mark L. **Factors affecting Texas heat basis behavior**. 2012. Disponível em: <https://agecoext.tamu.edu/wp-content/uploads/2013/07/wheatbasis.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

MACDONALD, Stephen; MEYER, Leslie. Futures basis for cotton: Impact of globalization and structural change. In: ASSOCIAÇÃO AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS. **Reunião Anual Conjunta AAEA e ACCI 2009**. Milwaukee, WI, julho 26-28, 2009. Disponível em: <https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/49269/2/613425.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

MCKENZIE, Andrew M. *et al.* Unbiasedness an Market Efficiency Test of the U.S. Rice Future Market. **Review of Agricultural Economics**, v. 24, n. 2, p. 474, 2002.

MARQUES, Pedro V; MELLO Pedro C. **Mercados futuros de commodities agropecuárias: exemplos e aplicações aos mercados brasileiros**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1999.

MARSHALL, John F. **Futures and option contracting: theory and practice**. Cincinnati: SouthWestern, 1989..

NEDER, Vinicius. Sorriso (MT) lidera ranking do valor de produção agrícola em 2017, com R\$ 3,3 bi. **Jornal o Estadão**. Matéria 13 de setembro de 2018. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,sorriso-mt-lidera-ranking-do-valor-de-producao-agricola-em-2017-com-r-3-3-bi,70002500498> . Acesso em: 20 nov. 2018.

OLIVEIRA NETO, Odilon José de; MAIA, Leonardo Caixeta de Castro; REZENDE, Simone Oliveira. In: I CONGRESSO UFU DE CONTABILIDADE, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2015.

PETERSON, Paul; COOK, Jack, PISZCZOR Charles. **What is “The Basis”, how is it measured, and why does it matter?** Conferência NCR-134 sobre Análise Aplicada de Preços de Mercadorias, Previsão e Gerenciamento de Risco de Mercado St. Louis, Missouri, 19 a 20 de abril de 2004. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/6778855.pdf> . Acesso em: 20 jan. 2019.

PINHEIRO, Juliano Lima. **Mercado de capitais**. São Paulo: Atlas, 2001.

PINTO, Wildson Justiniano. **Relação de preços e hedging no mercado de café**. Orientador: Orlando Monteiro da Silva. 2001. 76 f. Dissertação (Mestrado Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2001.

PONTES JÚNIOR, Omar César. **Investigação da eficiência no mercado futuro de açúcar da BM&F**. Orientador: Celso Leonardo Weydmann. 2000. 80 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Florianópolis, 2000.

DEBIASI, Henrique; FRANCHINI, Julio Cezar; HIRAKURI, Marcelo Hiroshi; BALBINOTI JUNIOR, Alvadi Antonio; RIBEIRO, Ricardo Henrique. Análise da área, produção e produtividade da soja no Brasil em duas décadas (1997-2016). **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Londrina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Soja, Fevereiro, 2017.

SANTOS, Alessandra Gazzoli dos. **Efetividade e razão ótima de hedge no mercado futuro de café arábica**: análise comparativa entre diferentes abordagens. Orientador: Rodrigo Lanna Franco da Silveira. 2010. 78 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

SCHOUCHANA, Félix. **Introdução aos mercados futuros e de opções agropecuários**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 1997.

SILVA, Gabriel Damasceno Bento. **Sistemas de Transporte e Logística da Soja na BR 163**. In: Anais do II Simpósio Internacional de Geografia Agrária, Presidente Prudente, 2005. Disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/nera/publicacoes/singa2005/Trabalhos/Artigos/Gabriel%20Damasceno%20Bento%20da%20Silva.pdf> Acessado em 10 novembro de 2018.

SILVA; Marcela Alves; LOBATO; Alessandra da Silva; CARVALHO; Danilo Raiol; BRITO; Miguel Sá de Souza. A formação histórico-territorial do Mato Grosso, as transformações e impactos decorrentes da expansão da soja. **Revista Eletrônica Para Onde!?**, v. 4, n. 1, p. 1-20, 2010. Disponível em <https://seer.ufrgs.br/paraonde/article/view/22105>. Acesso em: 23 jan. 2019.

BONATO, Emídio Rizzo; BONATO, Ana Lúcia Variani. **A soja no Brasil**: história e estatística. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Vinculada ao Ministério da Agricultura, Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Londrina, PR, 1987.

TAKEUCHI, Rodrigo. **Uma investigação sobre a hipótese de eficiência do mercado de açúcar no Brasil**. Orientador: Alex Luiz Ferreira. 2009. 44 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

THRAEN, Cameron. **A user's guide to understanding basis and basis behavior in multiple component federal order milk markets**. In: NCR-134 Conferência de Análise de Preço de Commodities, Previsão e Gerenciamento de Riscos de Mercado Aplicados. St. Louis, Missouri, 22-23, abril, 2002. Disponível em: [http://www.farmdoc.illinois.edu/nccc134/conf\\_2002/pdf/confp18-02.pdf](http://www.farmdoc.illinois.edu/nccc134/conf_2002/pdf/confp18-02.pdf). Acesso em: 20 nov. 2018.

TILLEY, Daniel S.; CAMPBELL, Steven K. Performance of the weekly Gulf-Kansas city hard-red winter wheat basis. **American Journal of Agricultural Economics**, Iowa, v. 70, n. 4, p. 929-935, nov., 1988.

WORKING, Holbrook. The theory of price of storage. **The American Economic Review**, v. 39, n. 6, p. 1254-1262, dez., 1949.

XAVIER, Ruben. **Futuros** - Os cenários Contango e Backwardation, Bolsa, 2009. Disponível em: <http://visao.sapo.pt/worldtopinvestor/wtibolsa/futuros-os-cenarios-contango-e-backwardation=f515049>. Acesso em: 30 dez., 2018.

ZAFALON, Mauro. Brasil assume liderança mundial na produção de soja, segundo EUA. **Folha de São Paulo**. Matéria: 10 maio 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/05/brasil-assume-lideranca-mundial-na-producao-de-soja-segundo-eua.shtml>. Acesso em: 7 nov. 2018.