

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO

CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

CAMILA BALDASSO DA ROSA

**ANÁLISE DA VIABILIDADE DE OPERAÇÕES DE *HEDGE* ATRAVÉS DE
OPÇÕES PARA DIFERENTES TAMANHOS DE PRODUTORES DE SOJA NA
MESORREGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

PORTO ALEGRE

2024

CAMILA BALDASSO DA ROSA

**ANÁLISE DA VIABILIDADE DE OPERAÇÕES DE *HEDGE* ATRAVÉS DE
OPÇÕES PARA DIFERENTES TAMANHOS DE PRODUTORES DE SOJA NA
MESORREGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação submetido ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Domingos Padula

PORTO ALEGRE

2024

RESUMO

O presente estudo trata-se de um Trabalho de Conclusão de Curso de Administração de Empresas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul sobre a viabilidade de operações de *hedge* no mercado futuro pelos produtores de soja da mesorregião Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. O objetivo do estudo consiste em apresentar uma forma diferente das convencionalmente oferecidas pelas instituições financeiras, como, por exemplo, os seguros agrícolas, à produtores que buscam proteger sua receita. Esses seguros cobrem apenas perdas de produção provocadas por situações climáticas, deixando desprotegida a renda desses produtores, tendo em vista a dependência relacionada às variações dos valores de comercialização definidas à mercado. Com isso, propõem-se a utilização de *hedge* através do mercado futuro de opções como uma alternativa para a proteção da receita desses produtores, garantindo, assim, certa margem de lucro com sua produção. E, para embasar o estudo, foram feitos cálculos simulando três diferentes cenários para propriedades de 20, 80, 140, 200 e 500 hectares, onde o primeiro cenário apresenta uma situação em que o uso de *hedge* foi um ótimo negócio para o produtor, enquanto no segundo cenário, mesmo o produtor tendo feito a operação, ele vende a soja a valor de mercado, gerando lucro, e, por fim, no terceiro cenário, apresenta-se o caso em que o lucro da operação não cobre os gastos que o produtor teve ao fazê-la. Com isso, a principal descoberta do estudo foi de que, para esses diferentes tamanhos de produtores, mantendo o mesmo custo da operação e o mesmo valor fixado de contrato (*strike*), a margem de lucro é a mesma para todos, independentemente do tamanho de sua produção. A partir, então, dos dados obtidos e resultados dos cálculos, se tornou possível “desmistificar” a crença de que operações no mercado futuro são destinadas e viáveis apenas para grandes produtores, fazendo com que esse modelo de operação também seja interessante e explorada por pequenos e médios produtores.

Palavras-chave: *Hedge*. Proteção. Opções. *Put*. Soja.

ABSTRACT

This study is a Final Course Paper in Business Administration from the Federal University of Rio Grande do Sul, focusing on the viability of futures market hedging operations for soybean producers in the Northwest mesoregion of the state of Rio Grande do Sul. The objective of the study is to present an alternative to the conventional offerings by financial institutions, such as agricultural insurance, for producers seeking to protect their revenue. Traditional insurances cover only production losses caused by climatic situations, leaving the income of these producers unprotected, considering the dependence on market-defined pricing fluctuations. Thus, the use of hedge through the futures options market is proposed as an alternative for protecting the revenue of these producers, ensuring a certain profit margin with their production. To support the study, calculations were made simulating three different scenarios for properties of 20, 80, 140, 200, and 500 hectares. The first scenario presents a situation in which the use of hedge was a good deal for the producer, while in the second scenario, even though the producer performed the operation, they sell soybeans at market value, generating a profit. Finally, the third scenario presents a case where the operation's profit does not cover the expenses incurred by the producer. The main finding of the study was that, for these different-sized producers, maintaining the same operation cost and the same fixed contract value (strike), the profit margin is the same for all, regardless of the size of their production. Based on the data obtained and the results of the calculations, it became possible to "demystify" the belief that futures market operations are intended and viable only for large producers. This makes this operational model interesting and worth exploring for small and medium-sized producers as well.

Keywords: Hedge. Protection. Options. Put. Soybeans.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Demonstração do funcionamento do terceiro cenário	32
Figura 2 - Simulações das operações de hedge para receita	34
Figura 3 - Simulações das operações de hedge para custos de produção	35
Figura 4 - Representação visual dos três cenários compilados	41
Figura 5 - Representação visual dos três cenários com valores simulados	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de estabelecimentos e área dos estabelecimentos agropecuários, por grupos de área total, no Rio Grande do Sul – 2017	28
Tabela 2 - Exemplo dos cálculos utilizados para chegar no valor de hedge potencial	31
Tabela 3 - Comparação valores de prêmio para diferentes tamanhos	36
Tabela 4 - Resultado de hedge potencial para produção de 20 hectares	37
Tabela 5 - Cenário I	38
Tabela 6 - Cenário II	39
Tabela 7 - Cenário III	39
Tabela 8 - Resultado de hedge potencial para produção de 200 hectares	42
Tabela 9 - Cenário I para 200 hectares	42
Tabela 10 - Cenário II para 200 hectares	43
Tabela 11 - Cenário III para 200 hectares	44

LISTA DE SIGLAS

RS	Rio Grande do Sul
VAB	Valor Adicionado Bruto
TOB	Taxa Operacional Básica
CBOT	<i>Chicago Board of Trade</i>
SNCR	Sistema Nacional de Crédito Rural
LCA	Letra de Crédito do Agronegócio
CRA	Certificados de Recebíveis do Agronegócio
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
PRONAF	Programa Nacional para o Fortalecimento da Agricultura Familiar
PROAGRO	Programa de Garantia da Atividade Agropecuária
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
B3	Bolsa, Brasil, Balcão
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
BCB	Banco Central do Brasil
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 OBJETIVOS.....	13
1.1.1 Objetivo Geral.....	13
1.1.2 Objetivos Específicos	13
1.2 JUSTIFICATIVA	14
2. REVISÃO TEÓRICA.....	15
2.1 CONTRIBUIÇÕES GOVERNAMENTAIS PARA O SETOR.....	16
2.2 MERCADO FUTURO	18
2.3 RISCOS E VANTAGENS DO <i>HEDGE</i>	24
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
5. CONCLUSÕES	45
REFERÊNCIAS.....	47
ANEXOS	52

1. INTRODUÇÃO

O estado do Rio Grande do Sul tem importância histórica para a oferta nacional de alimentos, tendo em vista que ao longo dos anos e, por muito tempo, o estado tem contribuído muito para produção agropecuária nacional. Por isso, o estado foi qualificado como “Celeiro do Brasil”, já que essa produção era destinada ao mercado interno e também à exportação (Feix et al. 2022).

De acordo com Feix et al. (2022, p. 28), “na década de 40 do século passado, os agricultores gaúchos foram pioneiros na viabilização da produção comercial daquela que se tornaria a principal matéria-prima agrícola exportada pelo Brasil: a soja”. Para Feix et. al (2022) isso se explica devido aos condicionantes históricos e econômicos da ocupação do território gaúcho e as diferenças edafoclimáticas¹ que determinaram que uma parcela expressiva dos estabelecimentos de menor porte se concentrasse na mesorregião Noroeste do estado.

Em relação à ocupação territorial da região Noroeste do Rio Grande do Sul, Mantelli (2006, p. 5) ressalta que

(...) os estabelecimentos com menos de 10 hectares participam de forma significativa na região, ou seja, em média 41% dos estabelecimentos estão neste intervalo de classe, ocupando 11% do total da superfície regional.

A presença das consideradas grandes propriedades, com área superior a 100 hectares, se faz de forma inexpressiva, se considerado o número de estabelecimentos (em média 1,6% do total dos estabelecimentos). Entretanto, ocupam 23,60% da área dos estabelecimentos regionais e adquirem uma significativa importância no sentido de explicar as desigualdades sociais presentes.

Para Mantelli (2006, p. 2), “pequena, média e grande propriedade assumem uma conotação diferenciada, de acordo com as características de cada lugar, seja no que se refere aos aspectos físicos ou econômicos” e, para efeitos analíticos, considera-se, para a região Noroeste do Rio Grande do Sul, em termos de área: pequenas propriedades aquelas com área inferior a 50 hectares; médias propriedades aquelas que abrangem entre 50 e 100 hectares e grandes propriedades as que possuem área superior a 100 hectares. Em diferentes regiões do país, 100 hectares podem ser considerados pequena propriedade, contudo, sabemos que, para uma

¹ São as características do meio ambiente, como: clima, o relevo, a litologia, a temperatura, umidade do ar, radiação, tipo de solo, vento, composição atmosférica e a precipitação pluvial. Condições edafoclimáticas são as características do solo que influenciam os seres vivos, em particular o vegetais.

região onde as pequenas propriedades são predominantes, essa quantidade de terra se torna relevante.

Além disso, com o passar dos anos, vem ocorrendo um processo de ampliação no tamanho das propriedades rurais, através da junção das pequenas, com as médias e grandes propriedades, dada pela compra das terras dos produtores com menos área ao seu dispor e com menos condições de manter-se no setor agrário (Mantelli, 2006).

Em relação a dados mais atuais referentes à produção de soja e valores de exportação desse grão, consta no relatório de Radiografia da Agropecuária Gaúcha 2022 (p. 9), desenvolvido pelo estado do Rio Grande do Sul, que

No ano de 2021, o RS exportou produtos do complexo soja para 55 países, gerando US\$ 7,81 bilhões, sendo o estado o segundo maior exportador de produtos do complexo soja do país naquele ano. Esta é a principal pauta das exportações do agronegócio gaúcho, responsável por mais de 50% das exportações do agro em 2021.

Além disso, em termos de importância da soja para a região, temos que o Noroeste Rio-Grandense tem como principal atividade no Valor Adicionado Bruto² (VAB) da agricultura a produção de soja e, até a virada do século, essa mesorregião respondia por mais de 80% da área plantada de soja no RS. Transcorrida uma década, na safra 2009/2010, essa participação reduziu cerca de dois terços, e estima-se que tenha alcançado 51,4% na safra 2019/2020 (Feix et al. 2022).

Contudo, sabe-se que, nas últimas safras, alguns fatores externos acabaram prejudicando parte das plantações. Uma das principais questões climáticas que têm impactado a produção de soja na região Noroeste do Rio Grande do Sul é a irregularidade das chuvas. Nos últimos anos, tem-se observado uma diminuição da quantidade e da distribuição adequada de chuvas ao longo do ciclo de crescimento da soja, acarretando na redução na produtividade e no aumento da incidência de pragas e doenças, já que a planta fica mais suscetível a esses problemas em condições de estresse hídrico (Cardoso et al. 2020).

Além disso, de acordo com Pereira (2002) as ondas de calor têm se intensificado na região, causando estresse térmico nas plantas de soja. Temperaturas elevadas, que ocorrem normalmente no período de dezembro a fevereiro no RS

² Valor que a atividade agrega a bens e serviços no seu processo produtivo. Corresponde a contribuição ao Produto Interno Bruto das diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades.

(períodos com maior risco de déficit hídrico) podem resultar em abortamento floral caso ocorram durante o período de floração e formação de vagens, que também ocorrem em fevereiro, o que faz com que haja redução da quantidade de grãos formados e, conseqüentemente, da produtividade. Além disso, as altas temperaturas também podem acelerar o ciclo de desenvolvimento da cultura, levando a uma maturação precoce e reduzindo o tempo disponível para o enchimento de grãos (Embrapa, 2019.).

Outro fator preocupante é o aumento na ocorrência de eventos climáticos extremos, como tempestades de granizo e ventos fortes, que podem causar danos significativos às lavouras de soja. Esses eventos podem destruir as plantas, resultando em perdas totais ou parciais da safra.

Essas alterações climáticas têm sido motivo de preocupação para os agricultores de soja no Rio Grande do Sul, uma vez que comprometem a produtividade e a rentabilidade das lavouras. O enfrentamento desses desafios requer, em muitos casos, a utilização de produtos e operações que são projetados para minimizar os riscos financeiros associados a eventos imprevistos que possam afetar a produção. Entre esses produtos, os mais conhecidos e utilizados são o seguro agrícola, a Cédula de Produto Rural, o financiamento agrícola e as operações de *hedge*.

Os seguros agrícolas tem como principal função transferir as conseqüências da ocorrência de um determinado risco do segurado para a seguradora, já que oferecem proteção contra perdas na produção e possuem uma cobertura abrangente. Em sua maioria, cobrem, por meio de diferentes modalidades, uma ampla gama de riscos, que podem ser causados por eventos climáticos adversos, por doenças de plantas, pragas, acidentes, furtos e outros eventos imprevistos, e, geralmente, cobrem danos às plantações, podendo ajudar a compensar os prejuízos financeiros decorrentes de problemas climáticos (CNA Brasil, 2016).

Os seguros garantem certa estabilidade financeira aos produtores ao receberem indenizações, já que podem compensar as perdas e recuperar parte do investimento realizado. Isso ajuda a manter a viabilidade econômica da atividade agrícola e dá segurança ao produtor para continuar investindo na produção e se manter competitivo em sua atividade, mesmo sob condições de perda patrimonial ou frustração de safra (CNA Brasil, 2016). Além disso, existem instituições financeiras

que, para que liberem linhas de crédito agrícola, exigem que o produtor tenha também o seguro agrícola, pois esse seguro garantirá uma proteção financeira em caso de algum imprevisto. Este instrumento faz com que as instituições financeiras tenham maior confiança na capacidade do produtor de pagar suas dívidas, o que facilita o acesso ao crédito para investimentos na produção.

Além dos seguros, existem as operações de *hedge*, que ocorrem, através de diferentes modelos de operações que se adequam para cada necessidade, no mercado futuro, um mercado de derivativos financeiros para *commodities* agropecuárias que ainda é pouco conhecido, explorado e utilizado pelos produtores rurais e cooperativas agropecuárias brasileiras. No entanto, essas operações podem servir como um método potencial de proteção da receita gerada pela produção e também como estratégia para gerenciar o risco de preço de mercado da soja (Borella, 2004). De acordo com Cruz e Macedo (2002, p.2)

O mercado futuro agropecuário é um mercado em que são transacionados contratos de produtos agropecuários específicos com um preço determinado para uma data futura. Este contrato nada mais é do que um acordo entre comprador e vendedor tendo por objetivo realizar um negócio numa data futura (...)

As operações de *hedge* são realizadas principalmente em mercados financeiros especializados, como bolsas de *commodities* e mercados de derivativos. O produtor pode adotar diferentes estratégias de *hedge* para proteger-se contra as flutuações de preços das culturas de sua produção, entre elas estão os contratos futuros de *commodities* e as opções.

De acordo com Horita (2010, p. 7), “no mercado futuro são negociados contratos de compra e venda de ativo-objeto, envolvendo um preço previamente estabelecido entre as duas partes e prevendo uma liquidação em uma data futura”. Os produtores de soja podem adquirir contratos futuros para garantir um preço de venda, enquanto os compradores, como as indústrias de processamento de soja, podem adquirir contratos futuros para fixar um preço de compra, dessa forma, as partes envolvidas estão protegidas contra a volatilidade dos preços da soja. Para Horita (2010, p. 3):

(...) buscamos a importância do conhecimento desta ferramenta de comercialização para um “empresário rural”, pois no mercado futuro, o sistema está sendo mudado constantemente com a inserção de novos contratos, que atentem a real necessidade deste setor na economia (...)

Já para as opções, existe a possibilidade do uso de opções de compra (*call*) ou de venda (*put*) para a soja. As opções permitem ao detentor o direito (mas não a obrigação) de comprar (para a *call*) ou vender (para a *put*) soja a um preço pré-determinado, chamado de preço de exercício (também chamado de *strike*), em uma data futura, também pré-estabelecida em contrato (Horita, 2010). Os *hedgers* ou compradores/vendedores de soja podem adquirir opções para usar como “seguros” e se proteger contra movimentos adversos nos preços de mercado da soja.

Atualmente as operações de *hedge* são pouco utilizadas pelos produtores, já que muitos deles não possuem o conhecimento, experiência e nem familiaridade com o mercado futuro e os instrumentos financeiros que existem para proteger sua produção, o que faz com que haja uma baixa adesão a esses métodos. De acordo com Tura e Ahlert (2010, p. 2),

No Brasil, o pequeno volume de *commodities* agropecuárias negociadas em Bolsas se deve, dentre outros motivos, ao desconhecimento do uso de derivativos dentro do agronegócio, às intervenções governamentais relativamente recentes no setor, à descapitalização dos produtores rurais, e à falta de conhecimento dos custos de produção inerentes à atividade agrícola.

Além disso, esses modelos de operações podem acarretar custos operacionais, como taxa da Bolsa (emolumentos) e a Taxa Operacional Básica (TOB) (Tura; Ahlert, 2010), taxas de corretagem, margens de garantia e taxas de câmbio, os quais podem reduzir os benefícios potenciais do *hedge*, especialmente para operações de menor escala, dependendo de cada caso. Com isso, os produtores podem perceber o *hedge* como uma operação complexa, já que pode exigir conhecimentos específicos e até mesmo a contratação de profissionais financeiros especializados na área.

Para o desenvolvimento do trabalho, serão desenvolvidos cálculos para diferentes estratos de produtores com base em dados públicos a fim de que se chegue em um resultado que aponte se as operações simuladas de *hedge* através de opções são viáveis e trazem, de fato, segurança e certo benefício financeiro para esses produtores, focando em dados referentes à cultura da soja no estado do Rio Grande do Sul.

Por fim, a pergunta de pesquisa que será respondida por esse trabalho é: “É viável, economicamente falando, a utilização de opções, através do mercado de

derivativos, para a proteção de risco de mercado para produtores de soja da mesorregião Noroeste Rio-Grandense?”.

1.1 OBJETIVOS

Para viabilizar a resolução do problema de pesquisa apresentado, estabeleceram-se o objetivo geral e os objetivos específicos, descritos a seguir.

1.1.1 Objetivo Geral

Esse estudo tem como principal objetivo analisar a viabilidade da utilização de opções, através de mercado de derivativos, para a proteção de risco de mercado para produtores de soja da mesorregião Noroeste Rio-Grandense.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar algumas das características dos produtores na mesorregião: Coletar informações sobre o tamanho da propriedade, a produtividade, os custos de produção e outros fatores relevantes que caracterizam os produtores de soja na região;
- b) Identificar os fatores que afetam a viabilidade de um produtor operar com *hedge* para proteger sua produção de soja, incluindo os riscos e incertezas enfrentados pelo setor agrícola. Essa análise permitirá identificar a quais imprevistos os produtores estão mais expostos e, portanto, seriam mais beneficiados pelo uso de *hedge*;
- c) Estudar e compreender as estratégias e instrumentos de *hedge* através das opções de venda disponíveis para produtores de soja na mesorregião Noroeste Rio-Grandense, destacando suas vantagens e limitações;
- d) Desenvolver um modelo de análise financeira para estimar os ganhos financeiros que um produtor pode ter ao usar a estratégia de *hedge* com opções, desenvolvendo diversos cenários possíveis e analisando seus resultados.

1.2 JUSTIFICATIVA

A partir da pesquisa que será desenvolvida, espera-se obter conhecimentos relacionados ao funcionamento da produção de soja no estado do Rio Grande do Sul. Serão feitas análises de como essa cultura se desenvolve na região, quais as alterações climáticas que mais impactam a agricultura dessa área e como geram tal impacto, além de como funciona o comportamento dos preços de mercado para essa *commodity* e como os agricultores se previnem dessas oscilações. Além disso, será desenvolvido conhecimento principalmente do modo como os agricultores se protegem desses imprevistos climáticos que podem afetar sua produção através dos seguros agrícolas, assim como o estudo aprofundado de uma das opções de proteção financeira contra a volatilidade dos valores de mercado, o *hedge* através do uso de opções. Será estudado como funciona o mercado futuro, quais as opções que existem para o agricultor de soja, como esse modelo de operação financeira pode protegê-lo dos riscos de mercado e para quais os perfis de produtor se torna viável a realização desse modelo de operação.

O desenvolvimento do conhecimento produzido nesse estudo servirá para ampliar a visão em relação aos métodos existentes de assegurar a produção e as receitas dos agricultores que trabalham com soja através da gestão de risco. O objetivo é mostrar que existem operações financeiras diferentes além das mais comumente oferecidas pelas instituições financeiras que também são capazes de atender as demandas dos pequenos e médios produtores e seus benefícios. A ideia é poder trazer conhecimento a fim de que se quebre um pouco do conservadorismo existente por parte destes produtores em relação às operações de *hedge* e de mercado futuro, além de, também, desmistificar a ideia de que esse modelo de operação só é viável para grandes produtores, já que muitos pequenos e médios produtores não têm conhecimento a respeito do tema, do produto e sua viabilidade. Com isso, o conhecimento gerado poderá servir como uma sugestão de melhoria para a organização de fluxo de caixa desses produtores.

Os resultados desse estudo serão divulgados através da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por meio da banca de defesa, eventos acadêmicos, publicação online, revistas e periódicos científicos e outros métodos de divulgação institucional.

Os resultados desse estudo poderão auxiliar a orientar o planejamento financeiro dos produtores de soja do Rio Grande do Sul em relação à adesão de produtos financeiros que protejam sua produção. Como o principal objetivo do estudo é demonstrar a viabilidade da utilização de operações de *hedge* como modo de assegurar o valor de venda da soja, então os resultados poderão ser utilizados para que esses agricultores tomem como base o conhecimento que foi gerado nesse estudo para que possam tomar melhores decisões financeiras a fim de assegurar sua receita ao final da safra ou garantirem um retorno mínimo do custeio (crédito) que tiraram no banco para custear sua produção, comprando insumos como sementes, fertilizantes, inseticidas agrícolas, entre outros. Além dessa finalidade mais prática, o conhecimento em relação ao mercado futuro pode ser útil para que se quebre alguns paradigmas existentes no meio rural para com operações financeiras não tão convencionais, como, por exemplo, os seguros agrícolas, e também entender que o funcionamento de ambos os produtos/operações são diferentes, mas que podem auxiliar na segurança da produção de forma bem semelhante.

2. REVISÃO TEÓRICA

O agronegócio no Brasil desempenha um papel fundamental na economia do país, representando uma importante fonte de emprego, desenvolvimento rural e geração de divisas. Com uma vasta extensão territorial e condições favoráveis para a produção agrícola e pecuária, o Brasil tem, atualmente, a soja como o principal produto da agricultura brasileira, fortalecendo a posição do país como um dos *players* mais importantes do comércio agrícola mundial (Hirakuri; Lazzarotto, 2014). A força da cadeia produtiva da soja permite, inclusive, ao Brasil ter pretensões geopolíticas e geoeconômicas e a capacidade de influenciar o mercado mundial de *commodities* agrícolas. Além de impulsionar o crescimento econômico, o agronegócio também contribui para a segurança alimentar, o avanço tecnológico e a preservação ambiental, sendo essencial para o desenvolvimento sustentável do país (Hirakuri; Lazzarotto, 2014).

Para a mesorregião Noroeste rio-grandense a ser estudada, a produção de soja desempenha um papel fundamental no contexto agrícola e econômico, assim como

para o estado do Rio Grande do Sul. A região é uma das principais produtoras de soja do país, contribuindo significativamente para o aumento das exportações brasileiras desse grão (Feix et al. 2022). A soja é uma cultura altamente rentável e demandada globalmente, o que impulsiona a economia regional e nacional, gerando empregos e renda para produtores, trabalhadores rurais e indústrias relacionadas à cadeia produtiva da soja. A importância da produção de soja na mesorregião Noroeste Rio-Grandense transcende o âmbito econômico, alcançando também a segurança alimentar e nutricional do país. A soja é uma fonte essencial de proteína vegetal utilizada na produção de diversos alimentos e ingredientes, como óleo de cozinha, leite de soja, tofu e produtos processados (Magalhães, 2022). Além disso, a produção de soja permite a diversificação das atividades agrícolas na mesorregião, incentivando a adoção de práticas agrícolas inovadoras e o investimento em infraestrutura, como logística e armazenamento. Também acaba por promover a rotação de culturas e o manejo sustentável do solo, o que é essencial para a preservação dos recursos naturais e a resiliência do setor agrícola frente a desafios climáticos e ambientais (Feix et al. 2022).

2.1 CONTRIBUIÇÕES GOVERNAMENTAIS PARA O SETOR

Para financiar todo o sistema gerado através do agronegócio foi necessário que o governo criasse formas de fazer com que os produtores tivessem acesso à recursos para conseguir desenvolver suas lavouras e produção, por isso, em 1964, foi criada a Lei 4.595, a qual “dispõe sobre a Política e as Instituições Monetárias, Bancárias e Creditícias, cria o Conselho Monetário Nacional e dá outras providências” e, é nessa mesma lei que se estabelece o crédito rural como uma das atribuições do Sistema Financeiro Nacional, regulamentando as condições e os mecanismos de concessão de crédito para atividades agropecuárias. A lei busca promover o desenvolvimento rural, incentivando a produção agrícola e pecuária por meio de linhas de crédito específicas e medidas de estímulo ao setor (Brasil, 1964).

O crédito rural para atividades agropecuárias é resguardado pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), derivado da Lei 4.595/1964 e é disponibilizado pelo governo federal por meio de instituições financeiras como o Banco do Brasil, a Caixa Econômica Federal e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e

Social (BNDES), além das cooperativas de crédito. O SNCR foi estabelecido em 1965 com o propósito de fornecer crédito a produtores rurais a juros baixos visando ajudá-los a financiar produção e maquinários agrícolas, bem como custos de operação e comercialização de produtos agropecuários. Além do crédito governamental, os produtores também recorrem a financiamentos privados, como empréstimos bancários e investimentos de fundos de investimento especializados no setor agropecuário. Outras fontes de financiamento incluem a emissão de títulos agrícolas, como as Letras de Crédito do Agronegócio (LCA) e os Certificados de Recebíveis do Agronegócio (CRA), que permitem captar recursos junto a investidores, além de depósitos à vista, depósitos de poupança rural, fontes fiscais como o BNDES e Fundos Constitucionais ou até mesmo recursos próprios das instituições financeiras (Banco Central do Brasil).

A dependência do setor agropecuário ao crédito como principal fonte de financiamento é histórica e constitui um dos principais condicionantes do desempenho do produto interno bruto (PIB) agropecuário, que cresceu, em média, 3,0% ao ano nos últimos onze anos-safra (Servo, 2019). Contudo, mesmo com o passar dos anos, os três objetivos principais da política de crédito rural, criada em 1965, continuam ativos hoje. São eles: acesso ao crédito com taxas de juros abaixo das taxas de mercado; exigência legal de que os bancos dediquem uma parte de seus depósitos à vista a linhas de crédito rural; e incentivo a pequenos produtores e agricultores familiares por meio de linhas de crédito direcionadas, como o Programa Nacional para o Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Essas medidas visam diretamente reduzir a resistência das instituições financeiras em emprestar capital ao setor rural e criar incentivos para que pequenos produtores comecem a tomar crédito para alavancar seu negócio e produção (Lopes, 2016).

Outra maneira em que o governo federal orienta e presta apoio à produção agropecuária do país é através dos Planos Safra anuais, que têm como objetivo promover o desenvolvimento e a sustentabilidade do setor agrícola no Brasil. O plano é voltado para fornecer recursos financeiros, crédito rural, assistência técnica, seguro agrícola e outras medidas de apoio aos agricultores e pecuaristas brasileiros. Através desses planos o governo busca impulsionar o crescimento do agronegócio, incentivar a modernização da agricultura, aumentar a produtividade, garantir a segurança alimentar e promover a competitividade do setor, garantindo o apoio necessário aos

agricultores e contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país. Além disso, o Plano Safra também visa fomentar a agricultura sustentável e a preservação do meio ambiente, incentivando práticas agrícolas que reduzam o impacto ambiental, promovam a conservação dos recursos naturais e respeitem a legislação ambiental (Brasil, 2022).

Entre os benefícios oferecidos aos produtores pelo governo, também estão disponíveis os seguros agrícolas que visam proteger os agricultores e produtores rurais contra perdas financeiras decorrentes de eventos climáticos adversos que possam afetar suas colheitas, plantações ou rebanhos (CNA Brasil, 2016). O seguro agrícola funciona como uma forma de gerenciamento de riscos, oferecendo aos agricultores uma certa tranquilidade financeira em situações de perdas significativas decorrentes de imprevistos climáticos. Ele permite que seja recuperada parte ou a totalidade dos custos incorridos na produção agrícola, minimizando os impactos negativos na renda e no sustento das atividades agropecuárias (CNA Brasil, 2016).

Além dos seguros, o Banco Central do Brasil administra o PROAGRO, que é o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária para pequenos produtores, o qual, de acordo com o Guia de Seguros Rurais e PROAGRO (2016, p. 20), “garante o pagamento das operações de crédito rural de custeio, quando a liquidação destes contratos é dificultada pela ocorrência de fenômenos naturais, pragas e doenças sem métodos difundidos de controle que atinjam as lavouras”. Conforme o Guia de Seguros Rurais e PROAGRO (2016, p.20),

O Programa é custeado por recursos alocados pela União e dos provenientes da taxa que o produtor rural paga, chamado de adicional, ou seja, o custo para aderir ao Proagro. Em 2004 foi criado o “Proagro Mais”, destinado a atender os produtores vinculados ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) nas operações de custeio agrícola, que passou a cobrir também as parcelas de custeio rural e investimento, financiadas ou de recursos próprios.

2.2 MERCADO FUTURO

Outra ferramenta possível de ser usada pelos agricultores para a proteção da produção seriam as operações de *hedge*, ou seja, operações de derivativos feitas através do mercado futuro. Assaf Neto (2021, p. 321) define derivativos como “instrumentos financeiros que se originam (dependem) do valor de um outro ativo, tido

como ativo de referência. Um contrato derivativo não apresenta valor próprio, derivando-se do valor de um bem básico (*commodities*, ações, taxas de juros etc.).” Já para a definição do termo *hedge*, Carmona et al. (2014, pg. 31) traz que este

(...) pode ser entendido como “cobertura” e está associado à proteção financeira de um determinado ativo. Esta estratégia visa garantir proteção a um ativo contra oscilações inesperadas em seu preço, com o objetivo de eliminar ou reduzir o risco da operação e/ou investimento.

E, para complementar, Farhi (1999, p. 94) diz que

As operações de cobertura de riscos (*hedge*) consistem, essencialmente, em assumir, para um tempo futuro, a posição oposta à que se tem no mercado à vista. A operação de cobertura de riscos do produtor (no caso do mercado de *commodities*) ou do agente que tenha uma posição comprada no mercado à vista é denominada de *hedge* de venda. O risco desse agente consiste na queda dos preços; para proteger-se desse risco, ele deve efetuar uma operação de venda nos mercados de derivativos. No caso do transformador (também, no mercado de *commodities*) ou de todo agente com posição vendida no mercado à vista, a operação de cobertura é chamada de *hedge* de compra, já que seu risco é de uma alta dos preços contra o qual ele se protege assumindo posição comprada nos mercados de derivativos.

Nos mercados de ativos financeiros e de *commodities* que possuem um derivativo qualquer, expectativas sobre a evolução dos preços ou sobre a relação entre os preços futuros e os preços presentes exercem uma influência preponderante sobre as decisões de *hedge*. A expectativa de que uma determinada evolução dos preços favorável à manutenção de uma posição descoberta leva à especulação, enquanto a expectativa de uma evolução desfavorável induz à busca de *hedge* (Farhi, 1999). Farhi (1999, p. 101/102) também comenta que “os *hedgers* têm lucros nos mercados de derivativos devido a seu maior conhecimento dos mercados à vista e dos fatores que os influenciam. Esse conhecimento também pode levá-los a realizar operações especulativas”.

Em relação aos participantes dos mercados derivativos, temos que existem três diferentes perfis que se envolvem nesse modelo de operação. O agente que entra no mercado futuro com o principal objetivo de se proteger dos riscos e oscilações desfavoráveis dos preços dos ativos e taxas de juros chamamos de *hedger*. Esses agentes tomam, nos mercados futuros, uma posição contrária àquela assumida no mercado à vista, o que acaba por minimizar o risco de perda financeira diante de uma eventual variação nos preços de mercado. Ou seja, essa pessoa busca proteção e não um retorno financeiro (lucro) na operação. O segundo perfil seria o do especulador, o qual acaba por adquirir o risco do *hedger*, motivado pela possibilidade de ganhos financeiros. Sua participação no mercado é essencial, visto que assume o

risco das variações de preços dos contratos de derivativos e adiciona liquidez ao mercado. Por fim, tem-se o arbitrador, que é aquele participante que procura tirar vantagens financeiras quando percebe que os preços em dois ou mais mercados apresentam-se distorcidos (em desequilíbrio). Ao identificar diferenças de preços de um mesmo ativo em diferentes mercados, os arbitadores adotam a estratégia de adquirirem o ativo de preço mais baixo e venderem no de maior preço. Essas operações geralmente possuem um baixo nível de risco, e são muito relevantes para a manutenção de certa relação entre os preços futuros e à vista no mercado (Assaf Neto, 2021).

Para o caso da soja, o tipo de operação de *hedge* que mais se adequa seria o “*hedge* por antecipação”, já que geralmente é decidido em função de expectativas de preços. Esse modelo de operação é aquele que não tem, no momento do fechamento do contrato, um estoque de ativos ou um compromisso firmado de entrega como contraparte, mas que deverá vir a tê-lo em um momento futuro anterior ou equivalente ao vencimento do derivativo (Farhi, 1999). De acordo com Farhi (1999, p. 98),

O *hedge* por antecipação é o mais difícil de ser distinguido de posições especulativas tomadas por profissionais do ramo em questão ou por outros agentes já que, no momento em que a operação é realizada, não possui uma posição oposta no mercado à vista. Nos mercados de *commodities*, este *hedge* consiste em compras de derivativos por transformadores para garantir posteriores necessidades de matéria-prima ou por vendas futuras realizadas por produtores antes de sua produção.

No caso das operações de opções, que também servem para operar no mercado futuro com soja, existe a possibilidade do uso de opções de compra (*call*) ou de venda (*put*) para a soja. Conforme Tura e Ahlert (2010, p. 4),

(...) quando um produtor de soja compra uma *put*, está obtendo o direito, mas não a obrigação, de vender sua *commodity* por certo valor até certa data futura. Por meio dessa estratégia, ele fixa preço no seu produto. Se o mercado da soja apresentar queda nos preços, ele exerce o direito de vender a mercadoria pelo preço de exercício da opção (*strike*). Se o mercado sinalizar preços melhores do que o preço de exercício, simplesmente o produtor não exerce o seu direito e vende a soja no mercado à vista, limitando assim o prejuízo da operação ao valor pago pelo prêmio.

Ou seja, se os preços da soja caírem abaixo do preço de *strike*, a opção de venda, que dá ao detentor o direito de vender a soja a um preço mais alto estabelecido anteriormente, pode ser exercida, garantindo um preço mais favorável. Por outro lado, se os preços subirem, a opção de compra, que dá ao detentor o direito de comprar a

soja a um preço mais baixo estabelecido anteriormente, pode ser exercida para adquirir soja a um preço previamente acordado.

Nas operações de opções existe o “prêmio”, que é o valor que o comprador da opção paga ao vendedor da opção, como se fosse uma compensação pelo risco que ele assume ao conceder ao comprador o direito de exercer a opção no futuro. Se o comprador optar por não exercer a opção, o vendedor mantém o prêmio como lucro. Em relação a esse prêmio, de acordo com Farhi (1999, p. 99):

(...) se o valor deste for baixo em relação ao preço do bem segurado, o seguro será efetivado para se evitarem riscos, já se o valor do prêmio for considerado elevado em relação ao do bem segurado, o seguro não será feito ou só o será em determinadas circunstâncias, quando os riscos se tornam mais concretos.

Além do prêmio, existe o preço de exercício (*strike*), que é o valor pré-estabelecido em contrato que o ativo, nesse caso a soja, será comprada ou vendida na data de vencimento desse mesmo contrato; e existe o preço de mercado na data do vencimento, também chamado de “*spot*”, que é o valor que o ativo está sendo negociado no mercado naquele momento, sendo um valor maior ou menor que o preço de *strike*, de acordo com as variações e flutuações dos preços de mercado.

O mercado futuro de *commodities* no Brasil é regulamentado e fiscalizado pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e pela B3 (Bolsa, Brasil, Balcão). A CVM é a entidade responsável por regulamentar e supervisionar o mercado de valores mobiliários no país, incluindo os contratos derivativos negociados em bolsas de valores, como os contratos futuros de *commodities*. Por sua vez, a B3, de acordo com Assaf Neto (2021, p. 321),

(...) é o mercado formalmente estabelecido para negociar os diversos instrumentos futuros no Brasil. Como as demais bolsas de valores, a B3 cumpre suas funções básicas de oferecer facilidades para a realização dos negócios e controle das operações, permitir a livre formação dos preços, das garantias às operações realizadas e oferecer mecanismos de custódia e liquidação dos negócios.

Ou seja, a B3 é a principal bolsa de valores do Brasil e é responsável por operar e gerir o mercado de futuros, opções e outros derivativos, incluindo os contratos futuros de *commodities*. Ela também atua como câmara de compensação e liquidação dessas operações. Essas duas instituições (CVM e B3) trabalham em conjunto para garantir a integridade, transparência e eficiência do mercado futuro de *commodities*, protegendo os investidores e assegurando o bom funcionamento das operações nesse mercado.

Para os produtores de soja que buscam se proteger das variações de preços de mercado através dos contratos de opções de *commodities*, existe uma sequência de passos que deve ser seguida e analisada com cuidado. Em um primeiro momento o *hedger*, que nesse caso é o produtor, deve identificar o risco que se deseja proteger e, para o caso dos produtores de soja em específico, o risco mais comum é o de queda nos preços da soja entre o momento do plantio ou colheita e o momento da venda desse ativo. Após isso devem escolher qual a opção que melhor se adequa para suas necessidades, já que na B3 são negociados contratos de opções de soja com diferentes datas de vencimento e cada contrato representa uma quantidade específica de soja, ou seja, os produtores escolhem um contrato adequado para a data em que planejam vender sua produção. No momento da realização do *hedge*, o produtor, que é o participante principal na operação, realiza a compra antecipada de contratos de opção de soja na quantidade correspondente à sua produção. Essa compra é feita a um preço acordado no momento da contratação, ou seja, é pago o valor do prêmio. A próxima etapa seria o momento de compensação de resultados, onde, no vencimento do contrato, o produtor terá que realizar a venda física da soja ao preço de mercado prevalecente naquele momento. Se os preços da soja tiverem diminuído desde o momento do *hedge*, o produtor pode incorrer em perdas na venda física, mas será compensado pelo ganho obtido através do contrato de opção no qual fixou o preço da soja anteriormente. Por outro lado, se os preços subirem, o produtor pode incorrer perdas no contrato de opção, mas terá a vantagem de vender sua safra a preços mais altos no mercado físico. Ou seja, a operação feita anteriormente irá compensar o produtor financeiramente em relação aos valores executados no mercado físico.

Em relação à liquidação das operações feitas no mercado futuro, Assaf Neto (2021, p. 321) traz que

A liquidação de um contrato de derivativo pode ser física ou financeira. A liquidação física envolve a entrega física do ativo objeto na data de vencimento do contrato. A liquidação financeira é realizada, normalmente, por diferença. Na data de vencimento do contrato de derivativo, é desembolsada a diferença entre os valores de compra e de venda, sem a necessidade da entrega física dos ativos objetos da negociação.

Em alguns modelos de operações de mercado futuro, a bolsa exige que os investidores depositem uma quantia como margem para garantir que ambas as partes cumpram suas obrigações nos contratos. E, durante o período entre o início e o vencimento do contrato, a posição do produtor no mercado futuro será sujeita a ajustes

de margem, já que essa posição depende das condições de mercado e o relativo risco de mercado. A margem é uma garantia exigida pela bolsa para cobrir potenciais perdas. Se a posição do produtor sofrer perdas, ele deverá adicionar mais margem para manter sua posição aberta. Da mesma forma, se o valor da posição for a favor do investidor, a margem também pode ser liberada para uso posterior (Assaf Neto, 2021). Os *hedgers* precisam estar cientes sobre as margens, já que o não cumprimento dessas exigências pode resultar em liquidação forçada da posição e possíveis perdas financeiras. Portanto, para a compra de opções (*call* ou *put*) não é exigido que os *hedgers* depositem margem de garantia, já que esse modelo de operação não funciona com posições de mercado, o que torna as opções ainda mais acessíveis. Contudo, para a venda de opções no mercado futuro, é necessário que esse vendedor tenha garantias.

O mercado de *hedge* para soja não difere fundamentalmente do mercado de *hedge* para outras *commodities* em termos de conceitos e princípios gerais, no entanto, pode haver algumas diferenças específicas relacionadas a cada *commodity* que podem influenciar nas suas operações futuras, como, por exemplo, as características específicas de cada uma delas, como padrões de oferta e demanda, ciclos de produção, safras específicas e mercados regionais. Outro exemplo seriam os mercados e bolsas de *commodities*, já que as diferentes *commodities* podem ser negociadas em bolsas de valores diferentes ao redor do mundo e cada bolsa pode ter suas próprias especificações de contrato, o que pode levar a diferenças no custo e na estrutura das operações de *hedge*. A importância regional da *commodity* também pode influenciar, pois cada região ou país pode ter uma *commodity* com maior importância econômica, e por isso podem ter mercados mais ativos e bem desenvolvidos. Por fim, os mercados de entrega influenciam nas operações, já que, dependendo da *commodity*, os mercados de entrega física podem ser mais ou menos relevantes. Algumas *commodities*, como petróleo ou metais, têm mercados de entrega física bem estabelecidos, enquanto outras, como índices financeiros, geralmente são liquidadas financeiramente sem entrega física. Essas particularidades podem influenciar diretamente nos contratos futuros disponíveis, bem como os aspectos logísticos e de qualidade do produto.

2.3 RISCOS E VANTAGENS DO *HEDGE*

Em relação aos riscos associados às operações de *hedge* no mercado futuro, temos, como principais, o risco de liquidez, o risco de correlação, o risco de base, o risco de mercado e o risco operacional. Para Tonin, et al. (2006, p. 9), “o risco de liquidez é o risco de perdas devido à incapacidade de se desfazer rapidamente de uma posição, ou seja, o risco de uma transação não ser conduzida aos preços vigentes de mercado por falta de compradores.” A liquidez é a facilidade com que um contrato de futuros pode ser comprado ou vendido no mercado. Alguns contratos futuros de soja podem ter baixa liquidez, o que pode dificultar a execução de ordens ou levar a *spreads* desfavoráveis. Um mercado, ativo ou contrato é considerado líquido quando os participantes daquelas operações conseguem rapidamente realizar um grande volume de negócios sem que os preços sejam alterados consideravelmente (Tonin, et al. 2008).

Em relação ao risco de correlação, temos que este diz respeito à relação entre os preços da *commodity* e outros ativos ou instrumentos financeiros, e à possibilidade de que a relação histórica ou esperada entre dois ou mais ativos financeiros se desvie do padrão conhecido, tornando-se menos previsível. Maia e Aguiar (2010, p. 1) explicam que, “dessa forma, devido à correlação entre os preços à vista e futuro, variações de preço em um mercado tendem a ser, ao menos parcialmente, compensadas pelas variações do outro mercado.” Ou seja, os contratos de futuros de soja podem não se mover perfeitamente em sincronia com os preços físicos da soja. Isso pode ocorrer devido a diferenças nas datas de vencimento, especificações do contrato e outros fatores. Esse risco é particularmente relevante para investidores que utilizam estratégias de *hedging*, onde a correlação entre os ativos é crucial para obter proteção contra flutuações de preços. Se a correlação se rompe, a estratégia de *hedge* pode não funcionar como esperado, resultando em perdas financeiras inesperadas (Maia; Aguiar, 2010). Esse risco pode surgir devido a mudanças nas condições do mercado, eventos econômicos, fatores sazonais ou intervenções governamentais.

O risco de base é aquele que diz respeito à diferença entre o preço da soja no mercado à vista (físico) e o preço dos contratos futuros da soja. O risco de base surge quando essa diferença muda durante o período de *hedge*, causando uma variação no resultado final da operação (Neto, et al. 2015). São fatores como mudanças na oferta

e demanda local, transporte, armazenamento e outras questões que podem afetar a base. Se a base se mover desfavoravelmente, a eficácia do *hedge* pode ser reduzida ou até mesmo resultar em perdas. Nardino e Figueiredo (2022, p. 3) comentam que “o risco de base afeta diretamente o faturamento do produtor ao realizar o *hedge*. Quanto maior a ineficiência dessa operação, pior será a situação para o produtor.” Contudo, mesmo havendo o risco de base, este é mais previsível do que as flutuações dos preços das *commodities*, fazendo com que os *hedgers* aceitem trocar o risco de preço pelo risco de variação na base (Tonin et al. 2008). Além disso, dentro do risco de base está embutido o risco cambial, que advém das oscilações do preço do dólar. Os contratos de opções no Brasil são negociados em reais, mas os derivativos, nesse caso a soja, é negociada em dólar na bolsa de Chicago (*Chicago Board of Trade*) e, por isso, a cotação do dólar pode afetar tanto positivamente como negativamente a contratação de uma opção.

Já o risco de mercado refere-se à possibilidade de que as condições do mercado afetem negativamente o preço da soja. Mesmo com a estratégia de *hedge* em vigor, mudanças inesperadas na oferta e demanda, flutuações cambiais, políticas governamentais, condições climáticas ou eventos geopolíticos podem levar a movimentos bruscos no preço da soja, tornando o *hedge* menos eficaz. E, por fim, temos o risco operacional, o qual diz respeito aos erros ou falhas no processo de execução do *hedge*. Esse risco pode envolver problemas na escolha de contratos adequados, problemas com a logística de execução ou até mesmo erros no cálculo da quantidade adequada de contratos necessários para proteção efetiva podem comprometer a eficácia do *hedge*.

Para que se possa enxergar também o outro lado da moeda, existem diversas vantagens que as operações no mercado futuro podem trazer para a produção e para a segurança em relação à receita dos produtores de soja. De acordo com Assaf Neto (2021, p. 321), as principais vantagens do uso de derivativos no mercado financeiro seriam as seguintes:

Maior atração ao capital de risco, permitindo uma garantia de preços futuros para os ativos; criar defesas contra variações adversas nos preços; estimular a liquidez do mercado físico; melhor gerenciamento do risco e, por conseguinte, redução dos preços dos bens; realizar negócios de maior porte com um volume relativamente pequeno de capital e nível conhecido de risco.

Ou seja, para a primeira vantagem trazida por Assaf Neto, em relação à maior atração ao capital de risco, é que esta permite a garantia de preços futuros para os ativos, já que os participantes do mercado podem se proteger contra incertezas e volatilidades. Essa garantia oferece uma sensação de segurança aos investidores, incentivando-os a se envolverem em empreendimentos que, de outra forma, poderiam ser considerados arriscados ou muito voláteis. Além disso, ao criar defesas contra variações adversas nos preços, o mercado futuro oferece uma ferramenta eficaz para mitigar riscos inerentes à comercialização de *commodities*. Dessa maneira, tanto produtores quanto compradores podem planejar com mais confiança seus negócios, evitando perdas significativas decorrentes de oscilações de preços imprevistas. Essa estabilidade proporcionada pelo mercado futuro torna-o um recurso valioso para aqueles que buscam proteger seus ativos e investimentos de flutuações desfavoráveis do mercado.

Para a segunda vantagem, criar defesas contra variações adversas nos preços é uma das vantagens mais significativas ao utilizar o mercado futuro para fazer *hedge* de *commodities*, pois estas são frequentemente afetadas por uma série de fatores externos, como condições climáticas, mudanças na oferta e demanda global, geopolítica e eventos econômicos imprevisíveis. Essas flutuações podem levar a oscilações significativas nos preços, resultando em riscos consideráveis para produtores, distribuidores e consumidores dessas *commodities*. Ao adotar o mercado futuro, os participantes podem fixar os preços com antecedência, comprometendo-se a comprar ou vender uma determinada quantidade de *commodity* a um preço acordado em uma data futura. Isso proporciona proteção contra movimentos desfavoráveis do mercado, permitindo que as partes envolvidas se concentrem em suas atividades principais sem se preocupar constantemente com a volatilidade dos preços. Essa estratégia de *hedge*, portanto, oferece segurança e previsibilidade, reduzindo o risco de perdas financeiras e ajudando a manter a estabilidade operacional no setor de *commodities*.

O uso do mercado futuro para fazer *hedge* acaba por estimular também a liquidez do mercado físico ao atrair mais participantes, reduzir riscos, facilitar negócios, proporcionar formação de preços transparentes e melhorar a eficiência geral do mercado. Com a possibilidade de proteção contra variações de preços, os produtores e consumidores se sentem mais confiantes para negociar no mercado

físico, aumentando o número de transações realizadas. A existência de mercados futuros líquidos permite que as operações sejam realizadas com facilidade, fornecendo preços de referência transparentes que orientam as negociações. O ambiente mais estável e seguro proporcionado pelo mercado futuro incentiva uma maior atividade comercial, beneficiando todo o mercado físico com maior eficiência e resiliência.

Em relação à vantagem a qual o *hedge* contribui para melhor gerenciamento do risco e, conseqüentemente, à redução dos preços dos bens, e, como citado anteriormente, ao permitir que os produtores e consumidores protejam-se contra flutuações adversas nos preços das *commodities* por meio de contratos futuros, o mercado futuro oferece uma maior previsibilidade e estabilidade para as operações. Isso resulta em menor exposição ao risco de preço, permitindo que as empresas planejem suas atividades com mais segurança. Com uma gestão de risco mais eficiente, os produtores podem evitar perdas potenciais decorrentes de variações bruscas nos preços das matérias-primas, o que pode levar a uma redução dos custos de produção. Além disso, ao garantir um ambiente de negócios mais previsível, o mercado futuro pode atrair mais investidores, aumentando a concorrência e pressionando os preços para baixo. Portanto, o uso do mercado futuro para fazer *hedge* das *commodities* pode contribuir para um melhor controle do risco e, conseqüentemente, para a redução dos preços dos bens.

Por fim, o uso de *hedge* para *commodities* possibilita realizar negócios de maior porte com um volume relativamente pequeno de capital e nível conhecido de risco devido à alavancagem oferecida por esse modelo. Ao invés de comprar ou vender o ativo físico em si, os participantes podem negociar contratos futuros que representam grandes quantidades da *commodity* subjacente. Esses contratos exigem apenas uma fração do valor total da mercadoria como margem de garantia. Com essa alavancagem, é possível controlar posições maiores no mercado futuro com um capital inicial menor, permitindo a execução de negócios mais robusto. Dessa forma, o mercado futuro oferece uma oportunidade de acesso a negócios de maior escala com riscos mais bem gerenciados, tornando-o uma opção atraente para investidores que desejam diversificar suas estratégias e otimizar a utilização de capital.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o principal objetivo de buscar distintas maneiras de assegurar a receita e/ou o custo total de produção do agricultor, já que se sabe que hoje não existem mecanismos financeiros para isso (como seguros que garantam a margem de lucro, por exemplo), buscou-se desenvolver um modelo financeiro que demonstre os ganhos e garantias de margem possíveis para o produtor de soja através do uso de opções de venda, fixando o valor futuro que o produtor receberá por sua produção.

Para que se atinja os objetivos propostos por esse projeto, foram utilizados, como instrumento de coleta de informações, a coleta de dados secundários. As informações e dados necessários para o desenvolvimento do estudo foram obtidos através de sites oficiais como CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), B3 (Brasil, Bolsa e Balcão), BCB (Banco Central do Brasil), EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), CBOT (*Chicago Board Of Trade*), entre outros.

Em um primeiro momento, buscou-se entender quais os tamanhos de propriedades existentes no estado da mesorregião Noroeste Rio Grande do Sul para aplicarmos os devidos cálculos a fim de analisar qual a viabilidade do modelo de operação proposto para esses diferentes tamanhos de produtores. Portanto, não foram encontrados dados referentes à tamanhos de propriedade especificamente da região estudada, por isso foram utilizados os valores encontrados para o estado do RS como um todo. De acordo com o Painel do Agronegócio no Rio Grande do Sul de 2022, os tamanhos das propriedades no RS seguem a seguinte distribuição:

Tabela 1 – Número de estabelecimentos e área dos estabelecimentos agropecuários, por grupos de área total, no Rio Grande do Sul – 2017

GRUPOS DE ÁREA TOTAL	ESTABELECIMENTOS		ÁREA	
	Número de Estabelecimentos	%	Hectares (ha)	%
Menos de 10ha	133.683	36,6	622.812	2,9
De 10ha a menos de 20ha	89.850	24,6	1.248.381	5,8
De 20ha a menos de 50ha	82.863	22,7	2.458.100	11,3
De 50ha a menos de 100ha	26.671	7,3	1.798.380	8,3
De 100ha a menos de 200ha	13.180	3,6	1.788.182	8,2
De 200ha a menos de 500ha	10.492	2,9	3.235.549	14,9
De 500ha a menos de 1.000ha	4.811	1,3	3.310.744	15,3
De 1.000ha a menos de 2.500ha	2.837	0,8	4.180.397	19,3
De 2.500ha e mais	707	0,2	3.042.013	14,0
Total	365.094	100,0	21.684.558	100,0

Fonte dos dados brutos: Censo Agropecuário 2017 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

Fonte: Painel do Agronegócio no Rio Grande do Sul de 2022

Portanto, para manter a fidedignidade do estudo e buscando abranger a grande maioria (em percentagem) dos tamanhos das propriedades do estado, optou-se por usar nos cálculos os seguintes tamanhos de propriedade: 20 hectares, 80 hectares, 140 hectares, 200 hectares e 500 hectares. Buscou-se trazer os tamanhos de propriedades que possuem maior quantidade de estabelecimentos, ou seja, áreas menores, já que se sabe que no Rio Grande do Sul predominam-se pequenos produtores. Porém, para não trazer apenas os pequenos, foi usado nos cálculos também produtores com 500 hectares, sendo essa a maior propriedade em questão de área no modelo, pois, conforme a tabela anterior, pouco mais de 5% das propriedades no RS possuem extensão maior que 200 hectares, mas mesmo assim, achou-se interessante trazer um “*outlier*”, já que sabe-se que existem, mesmo que poucas, propriedades desse tamanho.

Após definido os tamanhos das propriedades que seriam aplicados os cálculos, buscou-se os valores das outras variáveis que também seriam necessárias para chegar no resultado pretendido, entre elas estão: produtividade (quantidade de sacas por hectare); preço do grão (reais por saca); custo de produção (reais por saca); tamanho de um minicontrato de soja B3; preço do prêmio (reais por saca) e preço de *strike* das opções que estão sendo negociadas na bolsa (reais por saca). Vale ressaltar aqui que os dados de produtividade, preço do grão e custo de produção são valores médios estaduais por conta da indisponibilidade de dados produtivos específicos da mesorregião Noroeste do estado.

Primeiramente, encontrou-se o valor médio da produtividade da soja no estado que, de acordo com a CONAB, para o mês de novembro de 2023 foi de 3.280 kg/ha, ou seja, aproximadamente 55 sacas de 60kg para cada hectare plantado. Em seguida, usou-se o preço do grão da soja também do mês de novembro de 2023, mais especificamente do dia 20, que estava em R\$ 140,13 por saca para venda do produtor (CONAB, 2023). Após isso, também através do site da CONAB, buscou-se o custo de produção por saca, que, em setembro de 2023 (última informação atualizada), estava dividida em: Custo Variável R\$ 71,40; Custo Fixo R\$ 20,30 e Renda de fatores R\$ 11,55, totalizando, juntos, um custo de produção de R\$ 103,25 por saca no Rio Grande do Sul. Por fim, através do site da bolsa de valores brasileira, B3, encontrou-se a informação de que um minicontrato futuro de soja negociado no mercado futuro

corresponde à 450 sacas de soja, ou seja, não se consegue fazer contratos/operações de soja, com valor menor de sacas.

Em relação aos valores de prêmio e de *strike*, por serem voláteis às variações do mercado, esses valores foram encontrados apenas em simulações feitas para contratos futuros de opções de venda no aplicativo do Banco do Brasil, que opera nesse mercado para *commodities*. Como esse modelo de operação tem diferentes vencimentos, esses valores variam de acordo com essas datas e de acordo com a quantidade de sacas que estarão protegidas pelo contrato. Para esse estudo foi usada apenas a opção de venda (*put*) para abril do próximo ano (2024), com a ideia de o produtor estar começando sua plantação no mês de outubro/novembro de 2023, mas já estar pensando no momento de sua colheita e venda da produção. Consultando, via aplicativo do Banco do Brasil, o custo que o produtor teria para adquirir uma opção, seria de aproximadamente USD 0,67 de prêmio por saca protegida. Consultando então, através da simulação no aplicativo do banco, o valor do dólar, nesse mesmo dia, 20 de novembro de 2023, fechou em R\$ 4,885, ou seja, em reais o produtor desembolsaria aproximadamente R\$ 3,27 por *bushel* protegido, fechando o contrato naquele dia específico. Os contratos, por serem cotados pela Bolsa de Chicago, também muito conhecida como CBOT (*Chicago Board of Trade*), são mensurados por *bushel*, sendo esta uma medida americana que corresponde a aproximadamente 27,2155 quilogramas, desta forma, uma saca de soja corresponde aproximadamente a 2,20 *bushels*, tendo em vista que $60\text{Kg}/27,2155=2,2046$. Por isso, o valor em reais desembolsado pelo produtor para pagar o prêmio, para uma operação em 20 de novembro de 2023, seria de R\$ 7,20 por saca, sendo R\$ 3,27 por *bushel* * 2,20 *bushels* = aproximadamente R\$ 7,20 por saca. Portanto, todos os cálculos serão baseados nos dados obtidos nessa data.

A partir desses dados, foi possível obter, para cada tamanho de propriedade as seguintes variáveis calculadas: total de quilogramas produzidos (produtividade (Kgs) por hectare * quantidade de hectares da propriedade), a produtividade (sacas por hectare = produtividade (Kgs) por hectare / 60Kgs, pois uma saca é igual a 60Kgs), o total de sacas produzidas (quantidade de sacas produzidas por hectare * quantidade de hectares), o custo de produção total (custo de produção por saca * quantidade de sacas produzidas), a receita bruta (preço de venda da saca * quantidade de sacas produzidas), o custo total operacional (custo de produção total * quantidade de

hectares) e, após definido o valor financeiro a ser protegido (valor de custo ou valor de receita), é trazido a quantidade de sacas que serão protegidas através da opção (valor em reais que será protegido / preço de venda do grão), a quantidade de *bushels* correspondente (um bushel é igual a 27,2155Kgs, então calcula-se a quantidade de Kgs produzidos / 27,2155) e a quantidade de contratos que serão necessários, com base na quantidade de sacas protegidas (quantidade de sacas protegidas / 450 sacas, que é o valor mínimo de sacas para fechar um mini contrato de soja).

A seguir está um exemplo de como esses valores foram calculados considerando que se opte for fazer um *hedge* através de opção de venda (*put*) do valor do custo de produção de um agricultor que plante 200 hectares de soja.

Tabela 2 – Exemplo dos cálculos utilizados para chegar no valor de *hedge* potencial

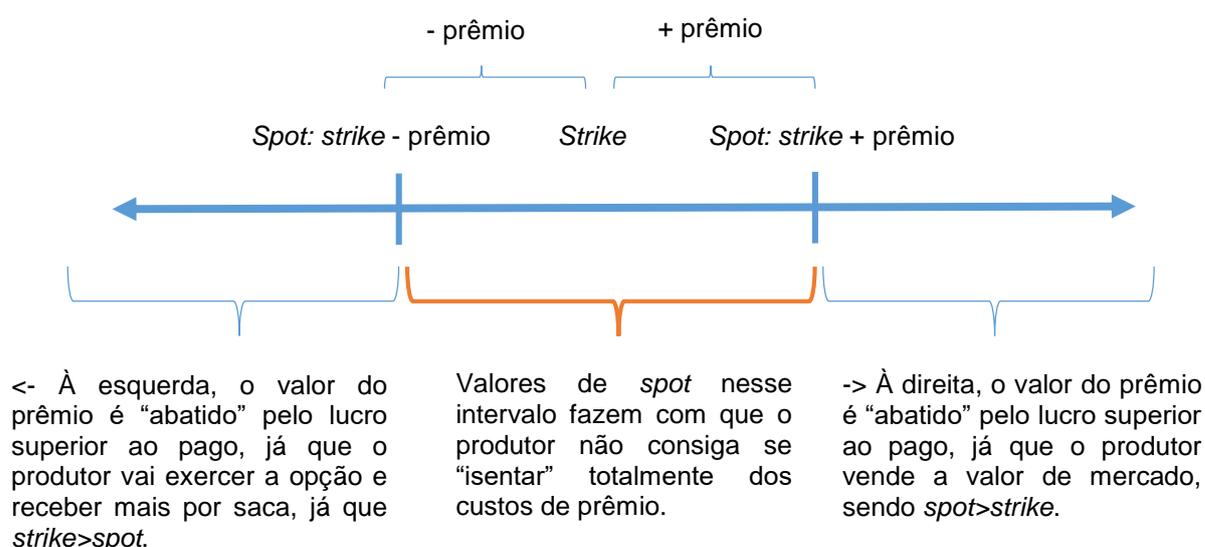
Item	Valor	Unidade	Cálculos
Área	200	Hectare	Premissa
Estado	Rio Grande do Sul		Premissa
Cultura	Soja		Premissa
Produtividade (kg/ha)	3.280	kg/ha	Conab
Total Kgs	656.000	kgs	"=200*3.280"
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha	"=3.280/60"
Total Sacas	10.933	sacas	"=200*55"
Preço do grão	140,1	R\$/sc	Conab
Custo de produção	103,3	R\$/saca	Conab
Custo de produção	5.644	R\$/ha	"=55*103,3"
Receita Bruta	1.532.088	Reais	"=200*55*140,1"
Custo Total Operacional	1.128.867	Reais	"=200*5.644"
Hedge em reais	1.128.867	Reais	"=1.128.867"
Hedge em sacas	8.056	Sacas	"=1.128.867/140,1"
Hedge em bushels	24.104	Bushels	"=656.000/27,2155"
Prêmio por saca	7,2	R\$	App do BB
Prêmio total	58.002,1	R\$	"=8.056*7,2"
Tamanho de 1 contrato	450	sacas	B3
Total de contratos	18	contratos	"=8.056/450"

Fonte: Autora (2023)

A partir desses dados foi possível desenvolver três cenários que podem vir a acontecer na data do vencimento do contrato de opção, em 12 de abril de 2024. No primeiro cenário veremos um caso em que foi um ótimo negócio para o produtor ter feito a opção, pois o valor de mercado estaria mais baixo do que o valor em contrato, ou seja, ele exerce a opção, obtendo lucro e ainda cobre os custos que teve com o prêmio. Nesse mesmo cenário, é apresentado também os valores obtidos caso o

produtor não tenha optado por se proteger através das opções e o quanto ele deixaria de ganhar. No segundo cenário, apresenta-se um caso em que o valor de mercado na data de vencimento do contrato está superior ao valor fixado, então o produtor vende sua produção a valor de mercado (*spot*), recebendo um valor que acaba cobrindo seus custos com o prêmio e gerando lucro. Nesse mesmo cenário, mostra-se os valores obtidos caso o produtor não opte pela proteção através das opções e, nesse caso, ele apenas não teria o custo do prêmio, tendo um lucro ainda maior. Por fim, no terceiro cenário, apresenta-se o caso em que o valor de mercado, no vencimento do contrato, está variando entre o valor do *strike* menos (-) o valor do prêmio, ou o valor do *strike* mais (+) o valor do prêmio, onde, nesse caso, o produtor não consegue, de forma alguma, abater ou “isentar-se” totalmente do valor do prêmio e, conseqüentemente, acaba por ter arcar com esse custo, mesmo a operação gerando lucro no final.

Figura 1 – Demonstração do funcionamento do terceiro cenário



Fonte: Autora (2023)

Todos os dados apresentados na metodologia servem para dar suporte e para conseguir chegar em um valor em reais e em sacas do que será protegido pelo produtor, de acordo com o tamanho de sua propriedade e do que ele vai optar por proteger (seu custo de produção ou sua receita (margem de lucro)).

Para que fosse possível desenvolver o modelo proposto, em um primeiro momento, seria necessário trazer informações referentes aos valores de prêmio, *strike* e *spot* de diferentes operações feitas no último ano safra, com vencimento em abril de 2023, por exemplo, já que, inicialmente, o objetivo seria mostrar cenários em que a

opção foi executada, cenários em que o produtor não a teria executado e os motivos (ser ou não viável financeiramente). Contudo, esses dados de mercado são de difícil acesso e não foi possível acessá-los, portanto chegou-se à conclusão de usar dados atuais, como exposto acima e fazer simulações de possíveis cenários para o próximo ano, mais especificamente abril de 2024, já que é o mês em que os produtores estão terminando a colheita e começam a vender sua produção. Ou seja, serão apresentados na próxima seção, os resultados e discussões obtidas através das simulações e premissas fixadas para diferentes possíveis cenários, apontando em que momento é ideal que o produtor exerça sua opção, ou não.

Outra dificuldade encontrada, como citado anteriormente, foi em relação aos dados de custos de produção, de produtividade e de receita para os produtores de soja de uma mesorregião específica dentro do estado do Rio Grande do Sul, portanto optou-se por fazer um estudo com base nas informações do estado em geral, já que os dados disponibilizados pela CONAB são por unidades federativas e sabe-se que são confiáveis, enquanto os dados encontrados das mesorregiões eram incompletos e, na maioria das vezes, de fontes não oficiais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos dados obtidos e calculados apresentados na seção acima, foi possível chegar em um valor potencial para fazer o *hedge*, tanto para a proteção da receita, como para a proteção apenas dos custos, para cada um dos tamanhos definidos.

Inicialmente, serão trazidas as capturas de tela das simulações que foram feitas para os diferentes tamanhos de propriedades, tanto para receita, como para custeio, para explicar e justificar a padronização do valor do prêmio nos cálculos. A seguir é possível observar que esse valor não varia significativamente de uma quantidade de sacas protegidas para outra.

Figura 2 – Simulações das operações de *hedge* para receita

Simulações Hedge - Receita

20 ha		80 ha		140 ha	
← Simulador de opções X		← Simulador de opções X		← Simulador de opções X	
SOJA EM GRAOS PUT 2410 BUSHELS Aprox: 1093 SACA(60KG)		SOJA EM GRAOS PUT 9641 BUSHELS Aprox: 4373 SACA(60KG)		SOJA EM GRAOS PUT 16872 BUSHELS Aprox: 7653 SACA(60KG)	
Strike	USD 13,3800/BUSHEL USD 29,4979/SACA(60KG)	Strike	USD 13,3800/BUSHEL USD 29,4979/SACA(60KG)	Strike	USD 13,3800/BUSHEL USD 29,4979/SACA(60KG)
Cotação Futuro	USD 13,7700/BUSHEL 15K24	Cotação Futuro	USD 13,7650/BUSHEL 15K24	Cotação Futuro	USD 13,7625/BUSHEL 15K24
Data de Vencimento	12/04/2024	Data de Vencimento	12/04/2024	Data de Vencimento	12/04/2024
Valor Protegido	R\$ 157.517,50	Valor Protegido	R\$ 630.135,39	Valor Protegido	R\$ 1.102.753,27
Prêmio Total	R\$ 7.867,2040	Prêmio Total	R\$ 31.556,9212	Prêmio Total	R\$ 55.297,9800
Prêmio Unitário	R\$ 3,2644	Prêmio Unitário	R\$ 3,2732	Prêmio Unitário	R\$ 3,2775
Prêmio Unitário por SACA(60KG)	R\$ 7,1968	Prêmio Unitário por SACA(60KG)	R\$ 7,2162	Prêmio Unitário por SACA(60KG)	R\$ 7,2257
Valor do dólar [PTAX]	R\$ 4,8849	Valor do dólar [PTAX]	R\$ 4,8849	Valor do dólar [PTAX]	R\$ 4,8849

200 ha		500 ha	
← Simulador de opções X		← Simulador de opções X	
SOJA EM GRAOS PUT 24103 BUSHELS Aprox: 10932 SACA(60KG)		SOJA EM GRAOS PUT 34998 BUSHELS Aprox: 15874 SACA(60KG)	
Strike	USD 13,3800/BUSHEL USD 29,4979/SACA(60KG)	Strike	USD 13,3800/BUSHEL USD 29,4979/SACA(60KG)
Cotação Futuro	USD 13,7600/BUSHEL 15K24	Cotação Futuro	USD 13,7650/BUSHEL 15K24
Data de Vencimento	12/04/2024	Data de Vencimento	12/04/2024
Valor Protegido	R\$ 1.575.371,16	Valor Protegido	R\$ 2.287.467,95
Prêmio Total	R\$ 79.103,6357	Prêmio Total	R\$ 114.555,4536
Prêmio Unitário	R\$ 3,2819	Prêmio Unitário	R\$ 3,2732
Prêmio Unitário por SACA(60KG)	R\$ 7,2354	Prêmio Unitário por SACA(60KG)	R\$ 7,2162
Valor do dólar [PTAX]	R\$ 4,8849	Valor do dólar [PTAX]	R\$ 4,8849

Fonte: Aplicativo do Banco do Brasil em 20/11/2023

E a seguir as mesmas simulações, porém para os valores de custeio:

Figura 3 – Simulações das operações de *hedge* para custos de produção

20 ha		80 ha		140 ha	
← Simulador de opções ×		← Simulador de opções ×		← Simulador de opções ×	
SOJA EM GRAOS 1777 BUSHELS Aprox: 806 SACA(60KG)	PUT	SOJA EM GRAOS 7103 BUSHELS Aprox: 3221 SACA(60KG)	PUT	SOJA EM GRAOS 12432 BUSHELS Aprox: 5639 SACA(60KG)	PUT
Strike	USD 13,3800/BUSHELS USD 29,4979/SACA(60KG)	Strike	USD 13,3800/BUSHELS USD 29,4979/SACA(60KG)	Strike	USD 13,3800/BUSHELS USD 29,4979/SACA(60KG)
Cotação Futuro 1SK24	USD 13,7600/BUSHELS	Cotação Futuro 1SK24	USD 13,7550/BUSHELS	Cotação Futuro 1SK24	USD 13,7550/BUSHELS
Data de Vencimento	12/04/2024	Data de Vencimento	12/04/2024	Data de Vencimento	12/04/2024
Valor Protegido	R\$ 116.144,65	Valor Protegido	R\$ 464.251,81	Valor Protegido	R\$ 812.555,04
Prêmio Total	R\$ 5.831,9363	Prêmio Total	R\$ 23.373,8421	Prêmio Total	R\$ 40.909,9824
Prêmio Unitário	R\$ 3,2819	Prêmio Unitário	R\$ 3,2907	Prêmio Unitário	R\$ 3,2907
Prêmio Unitário por SACA(60KG)	R\$ 7,2354	Prêmio Unitário por SACA(60KG)	R\$ 7,2548	Prêmio Unitário por SACA(60KG)	R\$ 7,2548
Valor do dólar [PTAX]	R\$ 4,8849	Valor do dólar [PTAX]	R\$ 4,8849	Valor do dólar [PTAX]	R\$ 4,8849
← Simulador de opções ×		← Simulador de opções ×			
SOJA EM GRAOS 17760 BUSHELS Aprox: 8055 SACA(60KG)	PUT	SOJA EM GRAOS 34998 BUSHELS Aprox: 15874 SACA(60KG)	PUT		
Strike	USD 13,3800/BUSHELS USD 29,4979/SACA(60KG)	Strike	USD 13,3800/BUSHELS USD 29,4979/SACA(60KG)		
Cotação Futuro 1SK24	USD 13,7575/BUSHELS	Cotação Futuro 1SK24	USD 13,7650/BUSHELS		
Data de Vencimento	12/04/2024	Data de Vencimento	12/04/2024		
Valor Protegido	R\$ 1.160.792,92	Valor Protegido	R\$ 2.287.467,95		
Prêmio Total	R\$ 58.364,6880	Prêmio Total	R\$ 114.555,4536		
Prêmio Unitário	R\$ 3,2863	Prêmio Unitário	R\$ 3,2732		
Prêmio Unitário por SACA(60KG)	R\$ 7,2451	Prêmio Unitário por SACA(60KG)	R\$ 7,2162		
Valor do dólar [PTAX]	R\$ 4,8849	Valor do dólar [PTAX]	R\$ 4,8849		

Fonte: Aplicativo do Banco do Brasil em 20/11/2023

Para ilustrar, resumiu-se em uma tabela os valores de prêmios simulados:

Tabela 3 – Comparação valores de prêmio para diferentes tamanhos

Hectares	Receita		Custeio	
	Sacas	Prêmio/saca	Sacas	Prêmio/saca
20	1.093	R\$ 7,197	806	R\$ 7,235
80	4.373	R\$ 7,216	3.222	R\$ 7,255
140	7.653	R\$ 7,226	5.639	R\$ 7,255
200	10.933	R\$ 7,235	8.056	R\$ 7,245
500	27.333	R\$ 7,216	20.140	R\$ 7,216

Fonte: Criado pela autora (2023)

Com isso, pode-se perceber através das simulações que, ao contrário do que se imagina, o valor do prêmio não diminui ao passo que a quantidade de sacas aumenta. Ou seja, foi possível observar que não existe uma regra para esses valores e que o tamanho da produção a ser protegida não interfere no custo por saca que o produtor terá para adquirir opções. Por isso, para os cálculos, foi mantido o valor de prêmio de R\$ 7,2 por saca, pois, em cada simulação feita, houve alterações de centavos, mas para que fosse mantida as mesmas condições para todos os cenários, esse valor foi fixado.

Com os resultados obtidos para a proteção da receita de uma propriedade de 20 hectares, serão apresentados o passo a passo dos cálculos de cada um dos cenários e algumas conclusões. Para esse caso em específico e conforme apresentado anteriormente, chegou-se no valor de 1.093 sacas a serem protegidas conforme abaixo:

Tabela 4 – Resultado de *hedge* potencial para produção de 20 hectares

Item	Valor	Unidade
Área	20	Hectare
Estado	Rio Grande do Sul	
Cultura	Soja	
Produtividade (kg/ha)	3280	kg/ha
Total Kgs	65.600	kgs
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha
Total Sacas	1.093	sacas
Preço do grão	140,1	R\$/sc
Custo de produção	103,3	R\$/saca
Custo de produção	5.644	R\$/ha
Receita Bruta	153.209	Reais
Custo Total Operacional	112.887	Reais
Hedge em reais	153.209	Reais
Hedge em sacas	1.093	Sacas
Hedge em bushels	2.410	Bushels
Prêmio por saca	7,2	R\$
Prêmio total	7.872,0	R\$
Tamanho de 1 contrato	450	sacas
Total de contratos	2	contratos

Fonte: Criado pela autora (2023)

Com esses valores em mãos foi possível simular a *put* (opção de venda) e obter o valor futuro do *bushel* de soja (*strike*), junto com a cotação do dólar. Na simulação, 1 bushel poderá ser vendido, em 12 de abril de 2024, a USD 13,38, portanto sabe-se que uma saca é igual a 2,2 *bushels*, ou seja, $USD\ 13,38 * 2,2 = USD\ 29,49$ por saca, fazendo esse valor vezes a cotação do dólar temos o valor de *strike* da operação em reais: $USD\ 29,49 * R\ \$\ 4,88 = R\ \$\ 144,09$.

A partir desses dados, foi possível chegar nos três cenários que existem possibilidade de ocorrer na data de vencimento da opção. As células que estão pintadas em cor salmão são aquelas nas quais os valores de mercado no vencimento da opção (*spot*) são premissas para a simulação desses diferentes cenários.

No primeiro cenário, para o produtor de 20 hectares, é apresentado uma situação em que o valor de mercado (*spot*) no vencimento está abaixo do valor de contrato (*strike*).

Tabela 5 – Cenário I

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção e a exerceu			CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Se não tivesse feito a opção teria "perdido" dinheiro		
	Uma saca	Todas sacas		Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	157.543,1	Preço strike	144,09	157.543,1
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	131.200,0	Preço de mercado no vencimento (spot)	120	131.200,0
Prêmio em reais (despesa)	7,2	7.872,0			
Resultado da operação (+ ou -)	33,6	36.784,4	Resultado da operação (+ ou -)	16,8	18.313,3
Margem em % com a operação		23,35%	Margem em % com a operação		13,96%
15% IR		31.266,7			
Margem % final com a operação		19,85%	Se não tivesse feito a opção teria "perdido" essa valor de receita		18.471,1

Fonte: Criado pela autora (2023)

Nesse caso, é possível observar que, caso o *spot* esteja em R\$ 120,00 em 12 de abril de 2024, o produtor irá exercer sua opção e receber R\$ 144,09 por saca, tendo um lucro de R\$ 33,6 por saca ($144,1 - (103,3 + 7,2)$, onde R\$ 103,3 é o custo de produção por saca) e de R\$ 36.784,4 com a operação total e, no quadro ao lado, observa-se que, caso o produtor não tivesse feito a opção, ele teria deixado de ganhar R\$ 18.471,1. Fica claro também através da tabela que, exercendo a opção, sua margem de lucro com a operação permaneceria em 23,35%, aproximadamente 10% a mais do que sem a opção. Contudo, para lucros obtidos através de opções, são descontados 15% no IR, ou seja, o lucro real com a operação diminui para R\$ 31.266,7 e a margem permanece na ordem de 19,85%, contudo, ainda sim é vantajoso para o produtor exercer sua opção, pois 19,85% de margem de lucro ainda é maior que 13,96%, caso não tivesse feito a opção e ficasse à mercê dos valores voláteis do mercado.

Tabela 6 – Cenário II

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado (Não exerceu a opção)			CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado		
	Uma saca	Todas sacas		Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	157.543,1	Preço strike	144,09	157.543,1
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	183.680,0	Preço de mercado no vencimento (spot)	168	183.680,0
Prêmio em reais	7,2	7.872,0			
Resultado da operação (+ ou -)	57,6	62.921,3	Resultado da operação (+ ou -)	64,8	70.793,3
Margem em % com a operação		34,26%	Margem em % com a operação		38,54%

Fonte: Criado pela autora (2023)

Para o segundo cenário apresentado, o valor sugerido para o preço de mercado da soja em abril do próximo ano (*spot*) é maior que o preço de *strike* do contrato da opção, ou seja, o produtor vai optar por não exercer seu contrato de opção, pois vai vender sua soja a valor de mercado e ganhar mais reais por saca. Nesse caso, o lucro que o produtor terá, caso tenha feito a opção em 2023, será de R\$ 57,6 por saca ou R\$ 62.921,3 na operação, pois aqui ele teve a despesa com o valor do prêmio (R\$ 7.872,00). Nesse caso não há descontos de IR, pois ele não exerceu a opção. Caso não tivesse se protegido com a opção, para esse cenário, ele obteria lucros ainda maiores: R\$ 64,8 por saca e R\$ 70.793,3 na operação, e sua margem aqui seria maior, 38,54% em comparação a 34,26% com a opção.

Tabela 7 – Cenário III

CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR - Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado			CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR - Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado		
	Uma saca	Todas sacas		Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	157.543,1	Preço strike	144,09	157.543,1
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	162.906,7	Preço de mercado no vencimento (spot)	149	162.906,7
Prêmio em reais	7,2	7.872,0			
Resultado da operação (+ ou -)	38,6	42.148,0	Resultado da operação (+ ou -)	45,8	50.020,0
Margem em % com a operação		25,87%	Margem em % com a operação		30,70%
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação não cobre	2,3	2.508,4			
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação cobre	4,9	5.363,6			

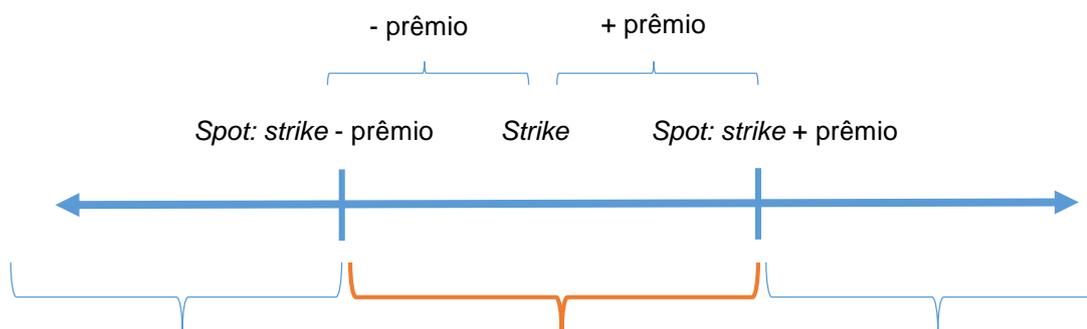
Fonte: Autora (2023)

Para o terceiro cenário temos uma situação um pouco diferente. Aqui buscou-se mostrar uma situação em que o produtor não consegue cobrir totalmente os gastos que teve com o valor do prêmio, pois, caso o valor de mercado no vencimento (*spot*) estiver entre o valor do *strike* menos (-) o valor do prêmio, ou o valor do *strike* mais (+) o valor do prêmio (exemplo: $7,2 - 144,1 + 7,2$, ou seja, *spot* entre R\$ 136,9 e R\$ 151,3), o produtor não consegue, de forma alguma, abater ou se “isentar” do valor total do prêmio e, conseqüentemente, ele acaba por ter de absorver/arcar com esse custo, mesmo a operação dando lucro no final. Nesse caso, usamos o valor de *spot* de R\$ 149,00, então o produtor decidiria por não exercer sua opção e receber o maior valor, já que o *strike* é de R\$ 144,1, quase R\$ 5,00 a menos que o valor de mercado. Aqui, caso ele tenha adquirido a opção, teria lucros de R\$ 38,6 por saca, R\$ 42.148,00 na operação total e margem de 25,87%. Caso não tivesse feito a opção, seus lucros seriam de R\$ 45,8 por saca, R\$ 50.020,00 na operação e margem de 30,70%, pois aqui ele não teria que absorver os custos com o prêmio, já que optou por não adquirir a proteção através da opção.

Para mostrar esse “custo” referente ao prêmio que o lucro da operação não vai cobrir, se faz a seguinte operação para calcular o valor de uma saca: $7,2 - (149 - 144,1)$, que dá o “custo” de R\$ 2,3 por saca e, multiplicando pela quantidade de sacas dessa operação (1.093) dá um valor de R\$ 2.508,4 que o produtor não conseguiu se isentar. No caso, o produtor pagou R\$ 7.872,00 como custo total da operação (prêmio), mas o seu lucro que obteve a partir da venda da soja à valor de mercado não cobriu totalmente esse custo, já que conseguiu se “isentar” de apenas R\$ 5.363,6, pois $R\$ 7.872,00 - R\$ 2.508,4 = R\$ 5.363,6$. Ou seja, para esse caso seria melhor não ter feito a opção.

Em resumo, é assim que se comportam os três cenários apresentados em termos de valores por saca (e não para a produção total):

Figura 4 – Representação visual dos três cenários compilados



<- Para cá, o valor do prêmio é “abatido” pelo lucro superior ao pago, já que o produtor vai exercer a opção e receber mais por saca, já que $strike > spot$.

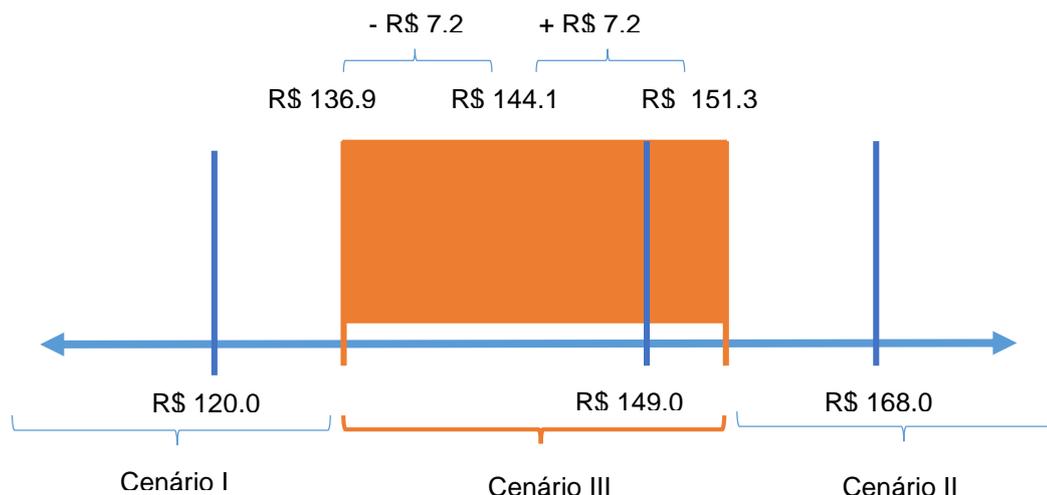
Valores de *spot* nesse intervalo fazem com que o produtor não consiga se “isentar” totalmente dos custos de prêmio.

-> Para cá, o valor do prêmio é “abatido” pelo lucro superior ao pago, já que o produtor vende a valor de mercado, sendo $spot > strike$.

Fonte: Criado pela autora (2023)

E a seguir temos a representação com os valores usados no estudo:

Figura 5 – Representação visual dos três cenários com valores simulados



Fonte: Criado pela autora (2023)

Dessa forma, então, foram calculados os cenários para todos os diferentes tamanhos de produção e, para cada quantidade de hectares os valores totais de alteram, sendo cada vez maiores ao passo que aumentamos a quantidade de sacas protegidas. Porém, como os valores de *strike* e prêmio foram os mesmos para todos, percebeu-se que os valores de margem de lucro (%), para os mesmos cenários, permaneceram os mesmos, independentemente do tamanho do produtor. Ou seja, o produtor que planta 20 hectares de soja vão ter o mesmo percentual de margem de lucro do produtor que planta 80,140, 200 ou 500 hectares dessa mesma cultura.

Para comprovar, seguem os cálculos obtidos para um produtor de 200 hectares, aonde chegou-se no valor de 10.933 sacas como potencial para o *hedge*:

Tabela 8 – Resultado de *hedge* potencial para produção de 200 hectares

Item	Valor	Unidade
Área	200	Hectare
Estado	Rio Grande do Sul	
Cultura	Soja	
Produtividade (kg/ha)	3280	kg/ha
Total Kgs	656.000	kgs
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha
Total Sacas	10.933	sacas
Preço do grão	140,1	R\$/sc
Custo de produção	103,3	R\$/saca
Custo de produção	5.644	R\$/ha
Receita Bruta	1.532.088	Reais
Custo Total Operacional	1.128.867	Reais
Hedge em reais	1.532.088	Reais
Hedge em sacas	10.933	Sacas
Hedge em bushels	24.104	Bushels
Prêmio por saca	7,2	R\$
Prêmio total	78.720,0	R\$
Tamanho de 1 contrato	450	sacas
Total de contratos	24	contratos

Fonte: Criado pela autora (2023)

Abaixo consta a simulação do primeiro cenário para esse mesmo tamanho de produtor:

Tabela 9 – Cenário I para 200 hectares

	CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção e a exerceu			CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Se não tivesse feito a opção teria "perdido" dinheiro	
	Uma saca	Todas sacas		Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.575.430,7	Preço strike	144,09	1.575.430,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	1.312.000,0	Preço de mercado no vencimento (spot)	120	1.312.000,0
Prêmio em reais (despesa)	7,2	78.720,0			
Resultado da operação (+ ou -)	33,6	367.844,1	Resultado da operação (+ ou -)	16,8	183.133,3
Margem em % com a operação		23,35%	Margem em % com a operação		13,96%
15% IR		312.667,5	Se não tivesse feito a opção teria "perdido" essa valor de receita		184.710,7
Margem % final com a operação		19,85%			

Fonte: Autora (2023)

Para o primeiro cenário, é possível observar que, antes do IR, o lucro com a operação foi de R\$ 367.844,1, enquanto, caso não tivesse feito a opção, teria recebido, vendendo a soja a preço de mercado, R\$ 183.133,3 com a operação, deixando de ganhar cerca de 10% de margem (mesma diferença apresentada no primeiro cenário da produção de 20 hectares). Portanto, com o desconto do IR, o produtor passa a ter lucro líquido de R\$ 312.667,5 com a operação, mas ainda assim mantém sua margem em 19,85% (mesma de antes), ainda sendo superior à 13,96%.

Tabela 10 – Cenário II para 200 hectares

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado (Não exerceu a opção)			CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado		
	Uma saca	Todas sacas		Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.575.430,7	Preço strike	144,09	1.575.430,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	836.800,0	Preço de mercado no vencimento (spot)	168	1.836.800,0
Prêmio em reais	7,2	78.720,0			
Resultado da operação (+ ou -)	57,6	629.213,3	Resultado da operação (+ ou -)	64,8	707.933,3
Margem em % com a operação		34,26%	Margem em % com a operação		38,54%

Fonte: Autora (2023)

No segundo cenário, o produtor vende a soja a preço de mercado e não exerce a opção, obtendo um lucro de R\$ 629.213,3 com a operação, mas, caso não tivesse feito a operação, não teria o custo com o valor do prêmio e teria recebido um total de R\$ 707.933,3. Ou seja, sua melhor margem de lucro aqui seria a de 38,54%, já que, no caso de ter feito a opção, seria de 34,26%. Note que as margens aqui também são iguais às do segundo cenário do produtor de 20 hectares.

Tabela 11 – Cenário III para 200 hectares

CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR - Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado (tomou custo sem necessidade)			CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR - Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado		
	Uma saca	Todas sacas		Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.575.430,7	Preço strike	144,09	1.575.430,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	1.629.066,7	Preço de mercado no vencimento (spot)	149	1.629.066,7
Prêmio em reais	7,2	78.720,0			
Resultado da operação (+ ou -)	38,6	421.480,0	Resultado da operação (+ ou -)	45,8	500.200,0
Margem em % com a operação		25,87%	Margem em % com a operação		30,70%
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação não cobre	2,3	25.084,1			
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação cobre	4,9	53.635,9			

Fonte: Autora (2023)

No terceiro cenário, o produtor também vende a soja a preço de mercado e não exerce a opção, porém aqui ele não consegue se “isentar” dos custos de prêmio e paga R\$ 2,3 por saca, totalizando R\$ 25.084,1 para toda a operação. Caso não tivesse feito a opção sua margem seria de 30,70%, recebendo R\$ 500.200,00, enquanto, com a opção, sua margem seria de 25,87% e receberia R\$ 421.480,00, aproximadamente R\$ 80.000,00 a menos. Perceba aqui também as mesmas margens.

Na seção de anexos serão trazidos todos os cálculos, tanto para receita (aqui já tivemos dois exemplos), como para a proteção do custeio. Lembrando que os cálculos para chegar nos resultados para ambos são os mesmos, a única diferença é que, para a proteção do custeio, ao invés de os valores de *hedge* serem calculados com base na receita projetada, eles são calculados com base no Custo Total Operacional. Além disso, para a simulação de 500 hectares, existe uma observação: a quantidade de sacas a serem protegidas ficou em 27.333 para receita e 20.140 para custeio, porém, para o aplicativo do Banco do Brasil, o valor máximo de sacas a serem simuladas para a *put* é de 15.874, por isso, a simulação para 500 hectares, tanto na proteção da receita, como, na proteção do custeio, foi feita com base nesse valor de sacas, mas para os cálculos foram mantidos os valores originais (27.333 e 20.140), a fim de manter a fidedignidade do estudo e proporção dos valores. Contudo, como foi apresentado, a quantidade de sacas simuladas não interferiu significativamente nos

valores de prêmio, por isso foi possível manter os valores originais para os cálculos dos cenários propostos.

5. CONCLUSÕES

No decorrer deste estudo, empreendeu-se uma análise minuciosa dos dados coletados e uma profunda investigação com o objetivo de analisar a viabilidade da utilização de opções, através de mercado de derivativos, para a proteção de risco de mercado para produtores de soja da mesorregião Noroeste Rio-Grandense. E, depois de todo o estudo e das análises desenvolvidas, pode-se concluir que a variável hectare e, conseqüentemente, quantidade de sacas (tamanho da produção), não impacta no valor do prêmio, sendo assim não interferindo nas margens líquidas, fazendo com que, para os mesmos cenários, os diferentes tamanhos de produtores obtenham o mesmo percentual de margem de lucro. Com isso, concluiu-se que o estigma de que pequenos produtores não fazem *hedge* por conta da inviabilidade financeira, em função do tamanho da sua produção e dos preços, não é verdadeira, como pôde ser observado nesse estudo, os resultados e margens para diferentes tamanhos de produtores são o mesmo, desde que se tenha os mesmos custos de operação e valores de *strike*.

Entretanto, para se obter resultados mais assertivos, seguros e direcionados para a necessidade de cada produtor, sugere-se que se utilizem dados atualizados e os mais próximos da realidade do produtor, como por exemplo a produtividade da soja na região da produção e não a média do estado, custos por hectare da região, entre outros, já que os dados utilizados aqui foram, em sua maioria, médias estaduais, com o objetivo de fornecer uma visão ampla dos possíveis cenários, disseminação de conhecimento sobre mercado futuro de opções e criação de um modelo que possa ser replicado e aplicado às necessidades de cada produtor.

Por fim, os resultados desse trabalho poderão auxiliar a orientar o planejamento financeiro dos produtores de soja da região Noroeste do Rio Grande do Sul em relação à adesão de produtos financeiros que protejam sua receita e/ou custos da produção. Como o principal objetivo do estudo consistiu em entender a viabilidade da utilização de operações de *hedge* como modo de assegurar o valor de venda da soja, pode se

constatar que os resultados poderão ser utilizados por esses agricultores na tomada de decisão com base o conhecimento que foi gerado nesse estudo, garantindo melhores decisões financeiras a fim de assegurar sua receita ao final da safra. Além dessa finalidade mais prática, o conhecimento em relação ao mercado futuro pode ser útil para que se rompa alguns paradigmas existentes no meio rural, principalmente com operações financeiras não convencionais, como, por exemplo, os seguros agrícolas, e compreender que o funcionamento de ambos produtos/operações são diferentes, mas podem auxiliar na segurança da produção de forma bem semelhante.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. **Mercado Financeiro**. 15. ed. Editora Atlas, 2021. (ISBN: 9788522468959). Disponível no Minha Biblioteca. Acesso em: 20 jul. 2023.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Estabilidade financeira. Crédito rural**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/creditorural>. Acesso em: 19 jul. 2023.

BORELLA, J.B. **O hedge utilizando contratos futuros como estratégia de gestão de risco de preço da soja. Estudo de caso da Cooperativa Tritícola Mista Alto Jacuí Ltda**. 2004. 70 p. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2004. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/6557/000486764.pdf?sequence=1>. Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. **Lei nº 4.595, de 31 de dezembro de 1964**. Dispõe sobre a Política e as Instituições Monetárias, Bancárias e Creditícias, Cria o Conselho Monetário Nacional e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 dez. 1964. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4595.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%204.595%2C%20DE%2031%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201964&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20e,Nacional%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs. Acesso em: 13 jul. 2023.

CARDOSO, et al. **Análise da estiagem na safra 2019/2020 e impactos na agropecuária do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SEAPDR/DDPA, 2020. 57 p. (Circular: divulgação técnica, 6). Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202011/10163507-14095649-circular-06-cardoso-et-al-para-publicacao.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2023.

CARMONA, et al. **Teoria do hedge: recortes teórico-empíricos aplicados à gestão do risco com derivativos**. RIC - Revista de Informação Contábil - ISSN 1982-3967 - Vol. 8, no 2, p. 29-48, Abr-Jun/2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/ricontabeis/article/view/13334>. Acesso em: 19 jul. 2023.

CNA BRASIL. **Guia de Seguros Rurais e Proagro**. Curitiba: CNA, 2016. 28p. Disponível em: https://www.cnabrasil.org.br/assets/arquivos/bibliotecas/cartilha_seguro_rural.pdf.

Acesso em: 23 jun. 2023.

CRUZ, M.A.; MACEDO, M.A.S. **Mercados Futuros de Commodities Agropecuárias**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, PR. ENEGEP 2002. ABEPRO. 8 p. Out. 2002. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR30_0739.pdf. Acesso em: 12 jun. 2023.

EMBRAPA. **Coleção 500 Perguntas – 500 Respostas: o produtor pergunta, a EMBRAPA responde**. Brasília: Embrapa, 2019. 274 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/208388/1/500-PERGUNTAS-Soja-ed-01-2019.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2023.

FARHI, M. **Derivativos financeiros: hedge, especulação e arbitragem**. Economia e Sociedade, Campinas, (13): 93-114, dez. 1999. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/495/04-MaryseFarhi.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2023.

FEIX, R. D.; LEUSIN JÚNIOR, S.; BORGES, B. K.; PESSOA, M. L. **Painel do agronegócio do Rio Grande do Sul — 2022**. Porto Alegre: SPGG, 2022. Disponível em <https://dee.rs.gov.br/upload/arquivos/202209/01114158-painel-do-agronegocio-2022-2.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Radiografia da Agropecuária Gaúcha 2022**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural, 2022. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202209/01082325-rag-2022.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2023.

GYSEL, W. V.; MASTELLA, M. **Efetividade do hedge simultâneo com contratos futuros de soja na CBOT e contratos futuros de dólar na B³**. XVII Congresso Virtual de Administração (2020). 18 p. 2020. Disponível em: https://convibra.org/congresso/res/uploads/pdf/artigo_17893_2020234546.pdf. Acesso em 21 ago. 2023.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Embrapa Soja-Documentos (INFOTECA-E), 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104753/1/O-agronegocio-da-soja-nos-contextos-mundial-e-brasileiro.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2023.

HORITA, V.D. **Como o produtor brasileiro pode utilizar a ferramenta de *hedge*, na venda ou compra de uma opção para proteger ou participar do mercado de futuros**. Orientador: José Antônio Nascimento. 2010. 26 p. TCC (Graduação) - Curso de Administração de Empresas do UniCEUB – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/10007/1/20533963.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

JÚNIOR, H.H.C. **Efetividade do *hedge* de soja com contratos futuros frente o mercado físico**. Orientador: Gilberto de Oliveira Kloeckner. 2011. 53 p. TCC (Graduação) – Curso de Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/36693/000791751.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 jun. 2023.

LOPES, et al. **Crédito rural no Brasil: desafios e oportunidades para a promoção da agropecuária sustentável**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, n. 45 , p. [155]-196, jun. 2016. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9518/1/5-%20Cr%C3%A9dito%20rural%20no%20Brasil%20desafios%20e%20oportunidades%20para%20a%20promo%C3%A7%C3%A3o%20da%20agropecu%C3%A1ria%20sustent%C3%A1vel.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2023.

MAGALHÃES, D. C. N. **Aspectos econômicos da cadeia produtiva da soja na mesorregião noroeste riograndense do estado do rio grande do sul – Brasil**. 2022. 96 p. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Agronegócios (PPGAGR)) - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul. 2022. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/26719/DIS_PPGAGRONEG%c3%93CIOS_2022_MAGALH%c3%83ES_DANIELLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 23 jul. 2023.

MAIA, F. N. DE C. DA S.; AGUIAR, D. R. D. DE.. **Estratégias de hedge com os contratos futuros de soja da Chicago Board of Trade**. *Gestão & Produção*, v. 17, n. 3, p. 617–626, 2010. Disponível em <https://www.scielo.br/j/gp/a/sHtCDRxtPk6NchPhNtxptJS/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 03 jul. 2023.

MANTELLI, J. **O setor agrário da região noroeste do Rio Grande do Sul**. *Geosul*, Florianópolis, v. 21, n. 41, p. 87-105, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/download/13169/12204/40627>.

Acesso em: 04 jul. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cartilha Plano Safra 2022-2023**. Brasília, 2022. 37 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/plano-safra/2022-2023/cartilha-plano-safra-2022-2023.pdf/>. Acesso em: 17 jul. 2023.

NARDINO, F. P.; FIGUEIREDO, A. M. R.. **Risco da base e sua volatilidade no comércio de soja em Mato Grosso (2009 a 2019)**. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 60, n. 3, p. e240267, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.240267>. Acesso em: 03 jul. 2023.

NETO, et al. **Risco de base e cross hedge: uma revisão**. Uberlândia: I Congresso UFU de Contabilidade, 2015. 19 p. Disponível em: http://www.cont.facic.ufu.br/sites/cont.facic.ufu.br/files/4-3108-3112_analise_de_base_e_cross_hedge.pdf. Acesso em: 03 jul. 2023.

OLIVEIRA, F. P. **Hedge no agronegócio: um estudo de caso para o boi, milho e soja no mato grosso do sul**. 2020. 57 p. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós Graduação em Ciências Contábeis) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Escola de Administração e Negócios. Campo Grande, Mato Grosso do Sul. 2020. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/7436>. Acesso em 21 ago. 2023.

PEREIRA, C.R. **Análise do crescimento e desenvolvimento da cultura de soja sob diferentes condições ambientais**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais. 282 p. 2002. Disponível em:

<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/9475/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2023.

SERVO, F. **Evolução do crédito rural nos últimos anos-safra**. IPEA, Carta de Conjuntura, n° 43 - 2° trimestre de 2019. 2019. 9 p. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9286/1/cc_43_nt_evolu%C3%A7%C3%A3o%20do%20cr%C3%A9dito_rural.pdf. Acesso em: 17 jul. 2023.

TOMÁZ, C. A. S. **A eficiência *hedge* no mercado de *commodities*: uma análise para uma empresa do setor do agronegócio**. 2022. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Finanças) - Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/68054>. Acesso em 21 ago. 2023.

TONIN, J. M.; TONIN, J. R.; TONIN, G. M. **Operações de *Hedge* no Mercado da Soja: uma análise comparativa para o Estado do Paraná**. Revista Paranaense De Desenvolvimento - RPD, Curitiba, n.115, p.07-30, jul./dez. 2008. Disponível em: <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/1>. Acesso em: 18 jul. 2023.

TURA, R.; AHLERT, L. **Estratégias de gestão de riscos de preços da soja**. Revista Destaques Acadêmicos, Ano 2, N. 1, 2010 - CGO/UNIVATES. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/48/46>. Acesso em: 18 jul. 2023.

Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). Produtos 360. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/produtos-360.html>. Acesso em: 20 nov. 2023.

B3 S.A. - Brasil, Bolsa, Balcão. Para Você. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/para-voce. Acesso em: 15 nov. 2023.

Banco do Brasil. Aplicativo Banco do Brail. Versão 9.4.1.0. Plataforma: iOS/Android. Disponível na App Store/Google Play. Acesso em: 20 nov. 2023.

ANEXOS

ANEXO A – RESULTADOS 20 HECTARES RECEITA

Item	Valor	Unidade	Cálculos
Área	20	Hectare	Premissa
Estado	Rio Grande do Sul		Premissa
CULTURA	Soja		Premissa
Produtividade (kg/ha)	3280	kg/ha	Conab
Total Kgs	65.600	kgs	"=B6*B2"
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha	"=3280/60"
Total Sacas	1.093	sacas	"=B8*B2"
Preço do grão	140,1	R\$/sc	Conab
Custo de produção	103,3	R\$/saca	Conab
Custo de produção	5.644	R\$/ha	"=B11*B8"
Receita Bruta	153.209	Reais	"=B8*B10*B2"
Custo Total Operacional	112.887	Reais	"=B12*B2"
Hedge em reais	153.209	Reais	"=B13"
Hedge em sacas	1.093	Sacas	"=B15/B10"
Hedge em bushels	2.410	Bushels	"=B7/27,2155"
Prêmio por saca	7,2	R\$	App do BB
Prêmio total	7.872,0	R\$	"=B16*B18"
Tamanho de 1 contrato	450	sacas	B3
Total de contratos	2	contratos	"=B16/B20"

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção e a exerceu		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	157.543,1
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	131.200,0
Prêmio em reais (despesa)	7,2	7.872,0
Resultado da operação (+ ou -)	33,6	36.784,4
Margem em % com a operação		23,35%
15% IR		31.266,7
Margem % final com a operação		19,85%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Se não tivesse feito a opção teria "perdido" dinheiro		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	157.543,1
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	131.200,0
Resultado da operação (+ ou -)	16,8	18.313,3
Margem em % com a operação		13,96%
Se não tivesse feito a opção teria "perdido" esse valor de receita		18.471,1

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado (Não exerceu a opção)		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	157.543,1
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	183.680,0
Prêmio em reais	7,2	7.872,0
Resultado da operação (+ ou -)	57,6	62.921,3
Margem em % com a operação		34,26%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	157.543,1
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	183.680,0
Resultado da operação (+ ou -)	64,8	70.793,3
Margem em % com a operação		38,54%

CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR - Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado (tomou custo sem necessidade)		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	157.543,1
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	162.906,7
Prêmio em reais	7,2	7.872,0
Resultado da operação (+ ou -)	38,6	42.148,0
Margem em % com a operação		25,87%
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação não cobre	2,3	2.508,4
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação cobre	4,9	5.363,6

CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR - Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	157.543,1
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	162.906,7
Resultado da operação (+ ou -)	45,8	50.020,0
Margem em % com a operação		30,70%

ANEXO B – RESULTADOS 80 HECTARES RECEITA

Item	Valor	Unidade	Cálculos
Área	80	Hectare	Premissa
Estado	Rio Grande do Sul		Premissa
CULTURA	Soja		Premissa
Produtividade (kg/ha)	3280	kg/ha	Conab
Total Kgs	262.400	kgs	"=B6*B2"
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha	"=3280/60"
Total Sacas	4.373	sacas	"=B8*B2"
Preço do grão	140,1	R\$/sc	Conab
Custo de produção (R\$/saca)	103,3	R\$/saca	Conab
Custo de produção	5.644	R\$/ha	"=B11*B8"
Receita Bruta	612.835	Reais	"=B8*B10*B2"
Custo Total Operacional	451.547	Reais	"=B12*B2"
Hedge em reais	612.835	Reais	"=B14"
Hedge em sacas	4.373	Sacas	"=B15/B10"
Hedge em bushels	9.642	Bushels	"=B7/27,2155"
Prêmio por saca	7,2	R\$	App do BB
Prêmio total	31.488,0	R\$	"=B16*B18"
Tamanho de 1 contrato	450	sacas	B3
Total de contratos	10	contratos	"=B16/B20"

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção e a exerceu		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	630.172,3
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	524.800,0
Prêmio em reais (despesa)	7,2	31.488,0
Resultado da operação (+ ou -)	33,6	147.137,6
Margem em % com a operação		23,35%
15% IR		125.067,0
Margem % final com a operação		19,85%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Se não tivesse feito a opção teria "perdido" dinheiro		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	630.172,3
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	524.800,0
Resultado da operação (+ ou -)	16,8	73.253,3
Margem em % com a operação		13,96%
Se não tivesse feito a opção teria "perdido" essa valor de receita		73.884,3

**CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR -
Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado
(Não exerceu a opção)**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	630.172,3
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	734.720,0
Prêmio em reais	7,2	31.488,0
Resultado da operação (+ ou -)	57,6	251.685,3
Margem em % com a operação		34,26%

**CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR -
Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	630.172,3
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	734.720,0
Resultado da operação (+ ou -)	64,8	283.173,3
Margem em % com a operação		38,54%

**CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR -
Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado
(tomou custo sem necessidade)**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	630.172,3
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	651.626,7
Prêmio em reais	7,2	31.488,0
Resultado da operação (+ ou -)	38,6	168.592,0
Margem em % com a operação		25,87%
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação não cobre	2,3	10.033,6
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação cobre	4,9	21.454,4

**CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR -
Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	630.172,3
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	651.626,7
Resultado da operação (+ ou -)	45,8	200.080,0
Margem em % com a operação		30,70%

ANEXO C – RESULTADOS 140 HECTARES RECEITA

Item	Valor	Unidade	Cálculos
Área	140	Hectare	Premissa
Estado	Rio Grande do Sul		Premissa
CULTURA	Soja		Premissa
Produtividade (kg/ha)	3280	kg/ha	Conab
Total Kgs	459.200	kgs	"=B6*B2"
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha	"=3280/60"
Total Sacas	7.653	sacas	"=B8*B2"
Preço do grão	140,1	R\$/sc	Conab
Custo de produção (R\$/saca)	103,3	R\$/saca	Conab
Custo de produção	5.644	R\$/ha	"=B11*B8"
Receita Bruta	1.072.462	Reais	"=B8*B10*B2"
Custo Total Operacional	790.207	Reais	"=B12*B2"
Hedge em reais	1.072.462	Reais	"=B14"
Hedge em sacas	7.653	Sacas	"=B15/B10"
Hedge em bushels	16.873	Bushels	"=B7/27,2155"
Prêmio por saca	7,2	R\$	App do BB
Prêmio total	55.104,0	R\$	"=B16*B18"
Tamanho de 1 contrato	450	sacas	B3
Total de contratos	17	contratos	"=B16/B20"

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção e a exerceu		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.102.801,5
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	918.400,0
Prêmio em reais (despesa)	7,2	55.104,0
Resultado da operação (+ ou -)	33,6	257.490,8
Margem em % com a operação		23,35%
15% IR		218.867,2
Margem % final com a operação		19,85%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Se não tivesse feito a opção teria "perdido" dinheiro		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.102.801,5
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	918.400,0
Resultado da operação (+ ou -)	16,8	128.193,3
Margem em % com a operação		13,96%
Se não tivesse feito a opção teria "perdido" essa valor de receita		129.297,5

**CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR -
Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado
(Não exerceu a opção)**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.102.801,5
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	1.285.760,0
Prêmio em reais	7,2	55.104,0
Resultado da operação (+ ou -)	57,6	440.449,3
Margem em % com a operação		34,26%

**CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR -
Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.102.801,5
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	1.285.760,0
Resultado da operação (+ ou -)	64,8	495.553,3
Margem em % com a operação		38,54%

**CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR -
Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado
(tomou custo sem necessidade)**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.102.801,5
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	1.140.346,7
Prêmio em reais	7,2	55.104,0
Resultado da operação (+ ou -)	38,6	295.036,0
Margem em % com a operação		25,87%
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação não cobre	2,3	17.558,8
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação cobre	4,9	37.545,2

**CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR -
Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.102.801,5
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	1.140.346,7
Resultado da operação (+ ou -)	45,8	350.140,0
Margem em % com a operação		30,70%

ANEXO D – RESULTADOS 200 HECTARES RECEITA

Item	Valor	Unidade	Cálculos
Área	200	Hectare	Premissa
Estado	Rio Grande do Sul		Premissa
Cultura	Soja		Premissa
Produtividade (kg/ha)	3280	kg/ha	Conab
Total Kgs	656.000	kgs	"=B6*B2"
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha	"=3280/60"
Total Sacas	10.933	sacas	"=B8*B2"
Preço do grão	140,1	R\$/sc	Conab
Custo de produção	103,3	R\$/saca	Conab
Custo de produção	5.644	R\$/ha	"=B11*B8"
Receita Bruta	1.532.088	Reais	"=B8*B10*B2"
Custo Total Operacional	1.128.867	Reais	"=B12*B2"
Hedge em reais	1.532.088	Reais	"=B14"
Hedge em sacas	10.933	Sacas	"=B15/B10"
Hedge em bushels	24.104	Bushels	"=B7/27,2155"
Prêmio por saca	7,2	R\$	App do BB
Prêmio total	78.720,0	R\$	"=B16*B18"
Tamanho de 1 contrato	450	sacas	B3
Total de contratos	24	contratos	"=B16/B20"

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção e a exerceu		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.575.430,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	1.312.000,0
Prêmio em reais (despesa)	7,2	78.720,0
Resultado da operação (+ ou -)	33,6	367.844,1
Margem em % com a operação		23,35%
15% IR		312.667,5
Margem % final com a operação		19,85%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Se não tivesse feito a opção teria "perdido" dinheiro		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.575.430,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	1.312.000,0
Resultado da operação (+ ou -)	16,8	183.133,3
Margem em % com a operação		13,96%
Se não tivesse feito a opção teria "perdido" essa valor de receita		184.710,7

**CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR -
Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado
(Não exerceu a opção)**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.575.430,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	1.836.800,0
Prêmio em reais	7,2	78.720,0
Resultado da operação (+ ou -)	57,6	629.213,3
Margem em % com a operação		34,26%

**CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR -
Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.575.430,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	1.836.800,0
Resultado da operação (+ ou -)	64,8	707.933,3
Margem em % com a operação		38,54%

**CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR -
Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado
(tomou custo sem necessidade)**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.575.430,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	1.629.066,7
Prêmio em reais	7,2	78.720,0
Resultado da operação (+ ou -)	38,6	421.480,0
Margem em % com a operação		25,87%
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação não cobre	2,3	25.084,1
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação cobre	4,9	53.635,9

**CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR -
Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.575.430,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	1.629.066,7
Resultado da operação (+ ou -)	45,8	500.200,0
Margem em % com a operação		30,70%

ANEXO E – RESULTADOS 500 HECTARES RECEITA

Item	Valor	Unidade	Cálculos
Área	500	Hectare	Premissa
Estado	Rio Grande do Sul		Premissa
CULTURA	Soja		Premissa
Produtividade (kg/ha)	3280	kg/ha	Conab
Total Kgs	1.640.000	kgs	"=B6*B2"
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha	"=3280/60"
Total Sacas	27.333	sacas	"=B8*B2"
Preço do grão	140,1	R\$/sc	Conab
Custo de produção (R\$/saca)	103,3	R\$/saca	Conab
Custo de produção	5.644	R\$/ha	"=B11*B8"
Receita Bruta	3.830.220	Reais	"=B8*B10*B2"
Custo Total Operacional	2.822.167	Reais	"=B12*B2"
Hedge em reais	3.830.220	Reais	"=B14"
Hedge em sacas	27.333	Sacas	"=B15/B10"
Hedge em bushels	60.260	Bushels	"=B7/27,2155"
Prêmio por saca	7,2	R\$	App do BB
Prêmio total	196.800,0	R\$	"=B16*B18"
Tamanho de 1 contrato	450	sacas	B3
Total de contratos	61	contratos	"=B16/B20"

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção e a exerceu		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	3.938.576,8
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	3.280.000,0
Prêmio em reais (despesa)	7,2	196.800,0
Resultado da operação (+ ou -)	33,6	919.610,2
Margem em % com a operação		23,35%
15% IR		781.668,6
Margem % final com a operação		19,85%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Se não tivesse feito a opção teria "perdido" dinheiro		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	3.938.576,8
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	3.280.000,0
Resultado da operação (+ ou -)	16,8	457.833,3
Margem em % com a operação		13,96%
Se não tivesse feito a opção teria "perdido" essa valor de receita		461.776,8

**CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR -
Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado
(Não exerceu a opção)**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	3.938.576,8
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	4.592.000,0
Prêmio em reais	7,2	196.800,0
Resultado da operação (+ ou -)	57,6	1.573.033,3
Margem em % com a operação		34,26%

**CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR -
Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	3.938.576,8
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	4.592.000,0
Resultado da operação (+ ou -)	64,8	1.769.833,3
Margem em % com a operação		38,54%

**CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR -
Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado
(tomou custo sem necessidade)**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	3.938.576,8
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	4.072.666,7
Prêmio em reais	7,2	196.800,0
Resultado da operação (+ ou -)	38,6	1.053.700,0
Margem em % com a operação		25,87%
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação não cobre	2,3	62.710,2
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação cobre	4,9	134.089,8

**CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR -
Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	3.938.576,8
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	4.072.666,7
Resultado da operação (+ ou -)	45,8	1.250.500,0
Margem em % com a operação		30,70%

ANEXO F – RESULTADOS 20 HECTARES CUSTEIO

Item	Valor	Unidade	Cálculos
Área	20	Hectare	Premissa
Estado	Rio Grande do Sul		Premissa
CULTURA	Soja		Premissa
Produtividade (kg/ha)	3280	kg/ha	Conab
Total Kgs	65.600	kgs	"=B6*B2"
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha	"=3280/60"
Total Sacas	1.093	sacas	"=B8*B2"
Preço do grão	140,1	R\$/sc	Conab
Custo de produção	103,3	R\$/saca	Conab
Custo de produção	5.644	R\$/ha	"=B11*B8"
Receita Bruta	153.209	Reais	"=B8*B10*B2"
Custo Total Operacional	112.887	Reais	"=B12*B2"
Hedge em reais	112.887	Reais	"=B14"
Hedge em sacas	806	Sacas	"=B15/B10"
Hedge em bushels	2.410	Bushels	"=B7/27,2155"
Prêmio por saca	7,2	R\$	App do BB
Prêmio total	5.800,2	R\$	"=B16*B18"
Tamanho de 1 contrato	450	sacas	B3
Total de contratos	2	contratos	"=B16/B20"

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção e a exerceu		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	116.080,2
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	96.670,2
Prêmio em reais (despesa)	7,2	5.800,2
Resultado da operação (+ ou -)	33,6	27.103,3
Margem em % com a operação		23,35%
15% IR		23.037,8
Margem % final com a operação		19,85%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Se não tivesse feito a opção teria "perdido" dinheiro		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	116.080,2
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	96.670,2
Resultado da operação (+ ou -)	16,8	13.493,6
Margem em % com a operação		13,96%
Se não tivesse feito a opção teria "perdido" essa valor de receita		13.609,8

**CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR -
Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado
(Não exerceu a opção)**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	116.080,2
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	135.338,3
Prêmio em reais	7,2	5.800,2
Resultado da operação (+ ou -)	57,6	46.361,4
Margem em % com a operação		34,26%

**CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR -
Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	116.080,2
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	135.338,3
Resultado da operação (+ ou -)	64,8	52.161,6
Margem em % com a operação		38,54%

**CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR -
Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado
(tomou custo sem necessidade)**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	116.080,2
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	120.032,2
Prêmio em reais	7,2	5.800,2
Resultado da operação (+ ou -)	38,6	31.055,3
Margem em % com a operação		25,87%
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação não cobre	2,3	1.848,2
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação cobre	4,9	3.952,0

**CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR -
Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	116.080,2
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	120.032,2
Resultado da operação (+ ou -)	45,8	36.855,5
Margem em % com a operação		30,70%

ANEXO G – RESULTADOS 80 HECTARES CUSTEIO

Item	Valor	Unidade	Cálculos
Área	80	Hectare	Premissa
Estado	Rio Grande do Sul		Premissa
CULTURA	Soja		Premissa
Produtividade (kg/ha)	3280	kg/ha	Conab
Total Kgs	262.400	kgs	"=B6*B2"
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha	"=3280/60"
Total Sacas	4.373	sacas	"=B8*B2"
Preço do grão	140,1	R\$/sc	Conab
Custo de produção (R\$/saca)	103,3	R\$/saca	Conab
Custo de produção	5.644	R\$/ha	"=B11*B8"
Receita Bruta	612.835	Reais	"=B8*B10*B2"
Custo Total Operacional	451.547	Reais	"=B12*B2"
Hedge em reais	451.547	Reais	"=B14"
Hedge em sacas	3.222	Sacas	"=B15/B10"
Hedge em bushels	9.642	Bushels	"=B7/27,2155"
Prêmio por saca	7,2	R\$	App do BB
Prêmio total	23.200,9	R\$	"=B16*B18"
Tamanho de 1 contrato	450	sacas	B3
Total de contratos	7	contratos	"=B16/B20"

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção e a exerceu		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	464.320,9
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	386.680,9
Prêmio em reais (despesa)	7,2	23.200,9
Resultado da operação (+ ou -)	33,6	108.413,3
Margem em % com a operação		23,35%
15% IR		92.151,3
Margem % final com a operação		19,85%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Se não tivesse feito a opção teria "perdido" dinheiro		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	464.320,9
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	386.680,9
Resultado da operação (+ ou -)	16,8	53.974,2
Margem em % com a operação		13,96%
Se não tivesse feito a opção teria "perdido" essa valor de receita		54.439,1

**CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR -
Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado
(Não exerceu a opção)**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	464.320,9
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	541.353,3
Prêmio em reais	7,2	23.200,9
Resultado da operação (+ ou -)	57,6	185.445,7
Margem em % com a operação		34,26%

**CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR -
Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	464.320,9
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	541.353,3
Resultado da operação (+ ou -)	64,8	208.646,6
Margem em % com a operação		38,54%

**CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR -
Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado
(tomou custo sem necessidade)**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	464.320,9
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	480.128,8
Prêmio em reais	7,2	23.200,9
Resultado da operação (+ ou -)	38,6	124.221,3
Margem em % com a operação		25,87%
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação não cobre	2,3	7.392,9
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação cobre	4,9	15.807,9

**CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR -
Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado**

	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	464.320,9
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	480.128,8
Resultado da operação (+ ou -)	45,8	147.422,1
Margem em % com a operação		30,70%

ANEXO H – RESULTADOS 140 HECTARES CUSTEIO

Item	Valor	Unidade	Cálculos
Área	140	Hectare	Premissa
Estado	Rio Grande do Sul		Premissa
CULTURA	Soja		Premissa
Produtividade (kg/ha)	3280	kg/ha	Conab
Total Kgs	459.200	kgs	"=B6*B2"
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha	"=3280/60"
Total Sacas	7.653	sacas	"=B8*B2"
Preço do grão	140,1	R\$/sc	Conab
Custo de produção (R\$/saca)	103,3	R\$/saca	Conab
Custo de produção	5.644	R\$/ha	"=B11*B8"
Receita Bruta	1.072.462	Reais	"=B8*B10*B2"
Custo Total Operacional	790.207	Reais	"=B12*B2"
Hedge em reais	790.207	Reais	"=B14"
Hedge em sacas	5.639	Sacas	"=B15/B10"
Hedge em bushels	16.873	Bushels	"=B7/27,2155"
Prêmio por saca	7,2	R\$	App do BB
Prêmio total	40.601,5	R\$	"=B16*B18"
Tamanho de 1 contrato	450	sacas	B3
Total de contratos	13	contratos	"=B16/B20"

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção e a exerceu		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	812.561,6
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	676.691,6
Prêmio em reais (despesa)	7,2	40.601,5
Resultado da operação (+ ou -)	33,6	189.723,3
Margem em % com a operação		23,35%
15% IR		161.264,8
Margem % final com a operação		19,85%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Se não tivesse feito a opção teria "perdido" dinheiro		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	812.561,6
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	676.691,6
Resultado da operação (+ ou -)	16,8	94.454,9
Margem em % com a operação		13,96%
Se não tivesse feito a opção teria "perdido" essa valor de receita		95.268,5

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado (Não exerceu a opção)		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	812.561,6
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	947.368,3
Prêmio em reais	7,2	40.601,5
Resultado da operação (+ ou -)	57,6	324.530,0
Margem em % com a operação		34,26%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	812.561,6
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	947.368,3
Resultado da operação (+ ou -)	64,8	365.131,5
Margem em % com a operação		38,54%

CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR - Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado (tomou custo sem necessidade)		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	812.561,6
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	840.225,5
Prêmio em reais	7,2	40.601,5
Resultado da operação (+ ou -)	38,6	217.387,2
Margem em % com a operação		25,87%
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação não cobre	2,3	12.937,6
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação cobre	4,9	27.663,9

CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR - Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	812.561,6
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	840.225,5
Resultado da operação (+ ou -)	45,8	257.988,7
Margem em % com a operação		30,70%

ANEXO I – RESULTADOS 200 HECTARES CUSTEIO

Item	Valor	Unidade	Cálculos
Área	200	Hectare	Premissa
Estado	Rio Grande do Sul		Premissa
CULTURA	Soja		Premissa
Produtividade (kg/ha)	3280	kg/ha	Conab
Total Kgs	656.000	kgs	"=B6*B2"
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha	"=3280/60"
Total Sacas	10.933	sacas	"=B8*B2"
Preço do grão	140,1	R\$/sc	Conab
Custo de produção	103,3	R\$/saca	Conab
Custo de produção	5.644	R\$/ha	"=B11*B8"
Receita Bruta	1.532.088	Reais	"=B8*B10*B2"
Custo Total Operacional	1.128.867	Reais	"=B12*B2"
Hedge em reais	1.128.867	Reais	"=B14"
Hedge em sacas	8.056	Sacas	"=B15/B10"
Hedge em bushels	24.104	Bushels	"=B7/27,2155"
Prêmio por saca	7,2	R\$	App do BB
Prêmio total	58.002,1	R\$	"=B16*B18"
Tamanho de 1 contrato	450	sacas	B3
Total de contratos	18	contratos	"=B16/B20"

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção e a exerceu		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.160.802,3
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	966.702,3
Prêmio em reais (despesa)	7,2	58.002,1
Resultado da operação (+ ou -)	33,6	271.033,3
Margem em % com a operação		23,35%
15% IR		230.378,3
Margem % final com a operação		19,85%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Se não tivesse feito a opção teria "perdido" dinheiro		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.160.802,3
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	966.702,3
Resultado da operação (+ ou -)	16,8	134.935,5
Margem em % com a operação		13,96%
Se não tivesse feito a opção teria "perdido" essa valor de receita		136.097,8

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado (Não exerceu a opção)		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.160.802,3
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	1.353.383,3
Prêmio em reais	7,2	58.002,1
Resultado da operação (+ ou -)	57,6	463.614,3
Margem em % com a operação		34,26%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.160.802,3
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	1.353.383,3
Resultado da operação (+ ou -)	64,8	521.616,5
Margem em % com a operação		38,54%

CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR - Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado (tomou custo sem necessidade)		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.160.802,3
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	1.200.322,1
Prêmio em reais	7,2	58.002,1
Resultado da operação (+ ou -)	38,6	310.553,1
Margem em % com a operação		25,87%
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação não cobre	2,3	18.482,3
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação cobre	4,9	39.519,8

CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR - Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	1.160.802,3
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	1.200.322,1
Resultado da operação (+ ou -)	45,8	368.555,3
Margem em % com a operação		30,70%

ANEXO J – RESULTADOS 500 HECTARES CUSTEIO

Item	Valor	Unidade	Cálculos
Área	500	Hectare	Premissa
Estado	Rio Grande do Sul		Premissa
CULTURA	Soja		Premissa
Produtividade (kg/ha)	3280	kg/ha	Conab
Total Kgs	1.640.000	kgs	"=B6*B2"
Produtividade (sacas/ha)	55	sc/ha	"=3280/60"
Total Sacas	27.333	sacas	"=B8*B2"
Preço do grão	140,1	R\$/sc	Conab
Custo de produção (R\$/saca)	103,3	R\$/saca	Conab
Custo de produção	5.644	R\$/ha	"=B11*B8"
Receita Bruta	3.830.220	Reais	"=B8*B10*B2"
Custo Total Operacional	2.822.167	Reais	"=B12*B2"
Hedge em reais	2.822.167	Reais	"=B14"
Hedge em sacas	20.140	Sacas	"=B15/B10"
Hedge em bushels	60.260	Bushels	"=B7/27,2155"
Prêmio por saca	7,2	R\$	App do BB
Prêmio total	145.005,4	R\$	"=B16*B18"
Tamanho de 1 contrato	450	sacas	B3
Total de contratos	45	contratos	"=B16/B20"

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção e a exerceu			CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Se não tivesse feito a opção teria "perdido" dinheiro		
	Uma saca	Todas sacas		Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	2.902.005,7	Preço strike	144,09	2.902.005,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	120	2.416.755,9	Preço de mercado no vencimento (spot)	120	2.416.755,9
Prêmio em reais (despesa)	7,2	145.005,4			
Resultado da operação (+ ou -)	33,6	677.583,3	Resultado da operação (+ ou -)	16,8	337.338,8
Margem em % com a operação		23,35%	Margem em % com a operação		13,96%
15% IR		575.945,8	Se não tivesse feito a opção teria "perdido" essa valor de receita		340.244,5
Margem % final com a operação		19,85%			

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado (Não exerceu a opção)		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	2.902.005,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	3.383.458,2
Prêmio em reais	7,2	145.005,4
Resultado da operação (+ ou -)	57,6	1.159.035,8
Margem em % com a operação		34,26%

CENÁRIO BOM PARA O PRODUTOR - Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	2.902.005,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	168	3.383.458,2
Resultado da operação (+ ou -)	64,8	1.304.041,2
Margem em % com a operação		38,54%

CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR - Fez a opção, mas vendeu a \$ de mercado (tomou custo sem necessidade)		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	2.902.005,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	3.000.805,2
Prêmio em reais	7,2	145.005,4
Resultado da operação (+ ou -)	38,6	776.382,8
Margem em % com a operação		25,87%
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação não cobre	2,3	46.205,8
Custo com o valor do prêmio que o lucro da operação cobre	4,9	98.799,5

CENÁRIO RUIM PARA O PRODUTOR - Não fez a opção e vendeu a \$ de mercado		
	Uma saca	Todas sacas
Preço strike	144,09	2.902.005,7
Preço de mercado no vencimento (spot)	149	3.000.805,2
Resultado da operação (+ ou -)	45,8	921.388,2
Margem em % com a operação		30,70%