UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

OPERAÇÃO BARTER COMO ALTERNATIVA PARA FINANCIAMENTO, GESTÃO DE CUSTOS E RISCOS DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Daniely Henschel

DOURADOS-MS
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

OPERAÇÃO BARTER COMO ALTERNATIVA PARA FINANCIAMENTO, GESTÃO DE CUSTOS E RISCOS DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia – Universidade Federal da Grande Dourados, para obtenção do Título de Mestre em Agronegócios.

Discente
Daniely Henschel

Orientador
Prof. Dr. Régio Marcio Toesca Gimenes

DOURADOS-MS
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

H526o Henschel, Daniely
OPERAÇÃO BARTER COMO ALTERNATIVA PARA FINANCIAMENTO, GESTÃO DE CUSTOS E RISCOS DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA [recurso eletrônico] / Daniely Henschel. -- 2023.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Régio Marcio Toesca Gimenes.
Dissertação (Mestrado em Agronegócios)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2023.
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em: https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio

1. Agronegócio. 2. Crédito rural. 3. Financiamento. 4. Gestão do agronegócio. 5. Operação Barter. I. Gimenes, Régio Marcio Toesca. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

OPERAÇÃO BARTER COMO ALTERNATIVA PARA FINANCIAMENTO, GESTÃO DE CUSTOS E RISCOS DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Daniely Henschel

Esta Dissertação foi julgada e aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Agronegócios com área de concentração em Agronegócios e Sustentabilidade no Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal da Grande Dourados.

Dourados-MS, 30 de novembro de 2023.

Banca examinadora:

Régio Marcio Toesca Gimenes

Assinado de forma digital por Régio Marcio Toesca Gimenes
Dados: 2023.12.03 11:45:27 -04'00'

Prof. Dr. Régio Marcio Toesca Gimenes (orientador)
Universidade Federal da Grande Dourados

gov.br Documento assinado digitalmente
JULIANA ROSA CARRIJO MAUAD
Data: 03/12/2023 13:22:56-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Dra. Juliana Rosa Carrijo Mauad
Universidade Federal da Grande Dourados

Daisy Leticia Ramirez Monzón

Firmado digitalmente por Daisy Leticia Ramirez Monzón
Fecha: 2023.12.04 12:22:55 -03'00'

Profª. Dra. Daisy Leticia Ramírez Monzón
Universidad Nacional del Este

DEDICATÓRIA

Meu pequeno Aurelio Henschel Alves,

Esta dissertação, apesar de parecer um feito solitário, é na verdade uma ínfima parte da nossa jornada conjunta. Cada página contém o amor, a esperança e a determinação que você, mesmo com sua pequenez, inspira diariamente em mim.

Você, Aurelio, com seu sorriso inocente e olhar curioso, me lembra constantemente do motivo pelo qual luto para ser melhor. Este trabalho é um pedacinho da nossa história e um pequeno caminhar dado em direção ao futuro que almejo para nós.

Espero, sinceramente, que um dia sinta orgulho da mãe que tenho me esforçado para ser. Que estas palavras sejam não só um registro da minha jornada acadêmica, mas também um símbolo de persistência e coragem. Que elas te inspirem a deixar tua própria marca no mundo, e que te lembrem, sempre, do meu amor imensurável por ti.

Que cresças não apenas em estatura, mas em fé, sabedoria, compaixão e graça, e que esta dedicatória permaneça como um lembrete perene de que cada escolha que fiz, cada renúncia que encarei, foi pensando no exemplo que quero deixar para ti. Te amo meu pequeno!

Com todo o meu coração,

Mamãe

AGRADECIMENTOS

Quero expressar minha profunda gratidão a Deus, que me guia e sustenta, infundindo em mim força e sabedoria nos momentos mais desafiadores desta minha jornada.

A minha família, cujo amor e apoio incondicionais são pilares fundamentais em minha vida.

Ao meu esposo e ao nosso meu pequeno Aurelio, pelo amor, compreensão e parceria constantes. Vocês são meu porto seguro e minha alegria.

Aos meus poucos e íntimos amigos pela amizade e apoio, em especial aos meus amigos Deny e Anderson por todos os momentos de aprendizado e partilha. Sua amizade foi um presente inestimável nesta caminhada.

Um agradecimento muito especial ao meu orientador, cuja inteligência e, acima de tudo, sensibilidade, foram cruciais na compreensão dos desafios que enfrentei durante este processo. Sua força, conhecimento e determinação foram essenciais para o término deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação. Cada um de vocês foi parte fundamental nesta trajetória.

Obrigada!

OPERAÇÃO BARTER COMO ALTERNATIVA PARA FINANCIAMENTO, GESTÃO DE CUSTOS E RISCOS DA PRODUÇÃO AGRICOLA

Resumo: O agronegócio brasileiro apresenta-se, atualmente, como uma importante fonte de riqueza e estabilidade comercial para o país. Ao mesmo tempo, a crescente participação das *commodities* brasileiras no mercado mundial proporciona uma gradativa demanda por modernização, aplicação de novas tecnologias e maior eficiência na gestão de custos e riscos do processo produtivo, o que, por sua vez, impõe uma contínua busca por acesso a fontes alternativas de crédito rural. Diante disso, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar a Operação *Barter* enquanto alternativa para o financiamento, gestão de custos e riscos da produção, com destaque para o cultivo de soja, cultura predominante na região de Mato Grosso do Sul. Para tanto, será realizada uma simulação econômica em diferentes cenários. Nessa perspectiva, espera-se que o presente trabalho consiga oferecer subsídios ao produtor rural no processo de decisão quanto ao melhor aproveitamento da operação *barter* na gestão de sua propriedade rural.

Palavras-chave: agronegócio, crédito rural, financiamento, gestão do agronegócio, Operação *Barter.*

BARTER OPERATION AS AN ALTERNATIVE FOR FINANCING, COST AND RISK MANAGEMENT OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Abstract: Brazilian agribusiness currently presents itself as an important source of wealth and commercial stability for the country. At the same time, the growing participation of Brazilian commodities in the world market provides a gradual demand for modernization, application of new technologies and greater efficiency in managing costs and risks in the production process, which, in turn, imposes a continuous search for access to alternative sources of rural credit. In view of this, the present research aims to evaluate Operation Barter as an alternative for financing, managing production costs and risks, with emphasis on the cultivation of soybeans, a predominant crop in the region of Mato Grosso do Sul. To this end, it will be an economic simulation was carried out in different scenarios. From this perspective, it is expected that this work will be able to offer subsidies to rural producers in the decision-making process regarding the best use of the barter operation in the management of their rural property.

Key words: agribusiness, rural credit, financing, agribusiness management, Operation Barter.

LISTAS DE ABREVIATURAS

CCR – Cédula de Crédito Rural

CDA/WA – Certificado de Depósito Agropecuário e Warrant Agropecuário

CDCA – Certificado e Direitos Creditórios do Agronegócio

CPR – Cédula de Produto Rural (CPR)

CRA – Certificado de Recebíveis do Agronegócio

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

CRA – Certificado de Recebíveis do Agronegócio

CREAI – Carteira de Crédito Agrícola Industrial

ESG – *Environmental, Social and Governance*

FCS – *Farm Credit System*

LaPES – Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software

LCA – Letra de Crédito do Agronegócio

MCR – Manual de Crédito Rural

PIB – Produto Interno Bruto

PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

SNCR – Sistema Nacional de Crédito Rural

SSF – Systematic Search Flow

StArt – State of the Art through Systematic Review

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

WA – Warrant Agropecuário

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da Dissertação 16
Figura 2 – Nuvem de palavras 27
Figura 3 – Rede de autoria e coautoria 27
Figura 4 – Operação Barter triangulada 45

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Artigos selecionados, por ano de publicação 24
Gráfico 2 – Preço médio, mínimo e máximo da saca (US$) da soja, no período de 2014 a 2023, em Mato Grosso do Sul 57
Gráfico 3 – Coeficiente de variação (CV% para os custos de produção (US$) da soja, no período de 2014 a 2023, em Mato Grosso do Sul 59
Gráfico 4 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) da Operação Barter 65
Gráfico 5 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Barter 66
Gráfico 6 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / À vista 67
Gráfico 7 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / À vista 68
Gráfico 8 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Controlados 69
Gráfico 9 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Controlados 70
Gráfico 10 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Livres 71
Gráfico 11 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Livres 72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação dos artigos mais citados e sua classificação Qualis 24
Tabela 2 – Relação dos artigos publicados por periódico 26
Tabela 3 – Preço médio e Desvio-padrão (Dp), valores mínimos, máximos e coeficiente de variação (CV%) para a saca da soja, no período de 2014 a 2023, em Mato Grosso do Sul 55
Tabela 4 – Preço médio e Desvio-padrão (Dp), valores mínimos, máximos e coeficiente de variação (CV%) para a cotação do dólar, no período de 2014 a 2023 56
Tabela 5 – Preço médio (US$), Desvio-padrão (Dp), valores mínimos, máximos e coeficiente de variação (CV%), para a saca da soja de 60 quilos, no período de 2014 a 2023, em Mato Grosso do Sul 56
Tabela 6 – Valores máximos, valores mínimos, valores médios, Dp e CV(%) para a produtividade (Kg/ha) de soja, no período de 2014 a 2023, em Mato Grosso do Sul 57
Tabela 7 – Custo de produção da soja (saca de 60 quilos) em R$, para o período de 2013 a 2023, valores mínimos, máximos, valores médios e coeficiente de variação (%), em Mato Grosso do Sul 58
Tabela 8 – Custo de produção da soja (saca de 60 quilos) em U$, para o período de 2013 a 2023, valores mínimos, máximos, valores médios e coeficiente de variação (%), em Mato Grosso do Sul 58
Tabela 9 – Cenários para as variáveis do estudo 60
Tabela 10 – Taxas médias de juros controlados e não controlados (taxas livres) 60
Tabela 11 – Síntese da Simulação de Monte Carlo (SMC) para as modalidades de financiamento em UU$ 73

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS 11
1.1 Contextualização 11
1.2 Questão de pesquisa 12
1.3 Objetivos 13
1.3.1 *Objetivo Geral* 13
1.3.2 *Objetivos Específicos* 13
1.4 Delimitação do Estudo 13
1.5 Relevância da Pesquisa 14
1.6 Estrutura do Trabalho 15

CAPÍTULO 2 – REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE O CRÉDITO RURAL NO BRASIL, COM DESTAQUE PARA A OPERAÇÃO *BARTER* 17
2.1 Introdução 18
2.2 Procedimento Metodológico 20
2.2.1 Pesquisa nas bases de dados 21
2.2.2 Critérios de seleção e extração 23
2.3 Apresentação e discussão dos resultados 23
2.3.1 Análise bibliométrica dos artigos 23
2.3.2 Análise de conteúdo 28
2.4 Conclusão 32
2.5 Referências 34

CAPÍTULO 3 – OPERAÇÃO *BARTER* COMO ALTERNATIVA PARA FINANCIAMENTO, GESTÃO DE CUSTOS E RISCOS DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA 39
3.1 Introdução 40
3.2 Referencial Teórico 41
3.2.1 Contextualização 41
3.2.2 *Estruturação da Operação* Barter 44
3.3 Material e Métodos 46
3.3.1 *Abordagem metodológica* 46
3.3.2 *Modelagem para o cálculo da rentabilidade das modalidades de financiamento* 48
3.3.3 *Tratamento estatístico das séries temporais (históricas)* 53
3.4 Resultados 55
3.4.1 *Tratamento estatístico* 55
3.4.2 *Cálculo das taxas médias de juros* 60
3.4.3 *Cálculo do custo de oportunidade do capital próprio* 61
3.5 Avaliação de risco das modalidades de financiamento (Simulação de Monte Carlo) 64
3.5.1 *Modalidade Operação* Barter 64
3.5.2 *Modalidade à vista* 66
3.5.3 *Modalidade financiamento bancário com recursos controlados* 68
3.5.4 *Modalidade de financiamento bancário recursos não controlados (taxas livres)* 70
3.5 Discussão 72
3.6 Conclusão 75
3.7 Referências 76

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....80
4.1 Contribuições e implicações teóricas 80
4.2 Contribuições e implicações gerenciais 80
4.3 Contribuições e implicações sociais.....81

APÊNDICE A – SÉRIES HISTÓRICAS DE CUSTOS (CONAB).....83
APÊNDICE B – SÉRIES HISTÓRICAS DE PREÇOS (CONAB).....85
APÊNDICE C – SÉRIES HISTÓRICAS DE PRODUTIVIDADE (CONAB) 89
APÊNDICE D – REPORT – OPERAÇÃO BARTER.....91
APÊNDICE E – REPORT – RECURSOS PRÓPRIOS (A VISTA).....95
APÊNDICE F – REPORT – RECURSOS CONTROLADOS.....98
APÊNDICE G – REPORT – RECURSOS NÃO CONTROLADOS (TAXAS LIVRES) 101

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 Contextualização

O crédito rural, instituído pela Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965, representa o mecanismo governamental de política agrícola, consistindo na alocação de recursos financeiros destinados a produtores rurais, cooperativas e empresas para a aplicação exclusiva em atividades que se enquadrem na cadeia produtiva do agronegócio (Brasil, 1965).

A trajetória histórica desse incentivo remete ao período colonial do Brasil, embora o primeiro instrumento oficial de crédito governamental agrícola tenha sido estabelecido somente no Governo de Getúlio Vargas em 1931, com a criação da Carteira de Crédito Agrícola Industrial (CREAI) do Banco do Brasil (Silva; Lapo, 2012).

O marco histórico na política de crédito agrícola no Brasil ocorreu em 1965 com a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), instituído através da Lei nº 4.829/1965 (Rocha; Ozaki, 2020), que acabou por introduzir o Estado como grande financiador do setor agrícola, proporcionando, assim, uma franca expansão e modernização da agropecuária, impulsionada principalmente pelas diversas políticas de crédito governamentais (Silva; Lapo, 2012).

Essa expansão durou até o fim da década de 1980, quando houve uma diminuição expressiva da capacidade de disponibilização do crédito agrícola, provocada, sobretudo, pela escassez de recursos em razão da conjuntura econômica de crise existente à época (Schedenffeldt *et al.*, 2021).

Nas décadas de 1990 e 2000, a diminuição de crédito oficial e a franca expansão da agropecuária no Centro-Oeste impulsionaram a necessidade de desenvolver novas formas de financiamento fomentadas pelo setor privado, o que levou o Governo a criar novos instrumentos legais que facilitassem e estimulassem o acesso a recursos alternativos ao crédito oficial (Schedenffeldt *et al.*, 2021).

Diante da evolução da legislação e abertura do mercado, Silva e Lapo (2012) evidenciam o desenvolvimento de dois sistemas paralelos de crédito agrícola: um formado pelo crédito agrícola oficial, regulado pelo SNCR e pelo Manual de Crédito Rural (MCR), e outro formado pelo crédito não oficial ou comercial, disponibilizado por agentes comerciais de acordo com suas próprias estratégias de marketing e gestão.

Verifica-se que esse fenômeno não é apenas nacional. Nos Estados Unidos, por exemplo, houve um aumento considerável no volume de crédito ofertado por parte de empresas de insumos, processadores e cooperativas agrícolas, denominadas também de “emprestadores não-tradicionais”, sendo a segunda maior fonte de crédito de custeio para os agricultores americanos (Chaddad; Lazzarini, 2003).

No Brasil, dentre as diversas alternativas de financiamento rural proporcionadas pelo mercado privado, destacam-se os seguintes títulos de crédito: Cédula de Produto Rural (CPR); Cédula de Crédito Rural (CCR); Certificado de Depósito Agropecuário e Warrant Agropecuário (CDA/WA); Letra de Crédito do Agronegócio (LCA); Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA); e Certificado e Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA) (Rocha; Ozaki, 2020).

Além dos títulos de crédito, o próprio mercado desenvolveu as seguintes alternativas de financiamento rural: venda a prazo – modalidade de financiamento cujo pagamento do insumo é efetuado no prazo entre 15 a 90 dias da data da entrega do produto; soja verde – uma forma de comercialização antecipada da safra, com pré-pagamento da produção pelas *tradings*, agroindústrias e cerealistas; venda a prazo safra – operação cujo pagamento do insumo fornecido se dá nos prazos de 180 a 210 dias, ou seja, o insumo é entregue antes do plantio e o pagamento só ocorre após a colheita; e, por fim, a Operação *Barter* – conhecida pela troca de insumos por grãos entregues após a colheita (Silva, Lapo, 2012; Rocha, Ozaki, 2020).

Diante das diversas opções de financiamento rural, a presente pesquisa optou pelo estudo da Operação *Barter*, que, além de ser uma alternativa de captação de recursos, também pode ser utilizada na gestão de custos e riscos da produção amplamente utilizada no contexto agrícola, mas pouco explorada nas pesquisas acadêmicas.

1.2 Questão de pesquisa

Diante desse cenário de diversificação do crédito rural, questiona-se: Como a Operação *Barter* pode ser utilizada como mecanismo de financiamento e como ferramenta de gestão de custos e riscos da produção agrícola?

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo Geral*

Avaliar a Operação *Barter* como alternativa de financiamento e como instrumento para o gerenciamento de custos e riscos na produção de soja no estado de Mato Grosso do Sul.

1.3.2 *Objetivos Específicos*

a) Compreender o papel da Operação *Barter* no contexto atual do crédito agrícola brasileiro;

b) Analisar a viabilidade econômica da Operação *Barter* em comparação com outras formas de financiamento agrícola;

c) Simular o impacto econômico da Operação *Barter* em diferentes cenários de custos, produtividade e preços da soja.

1.4 Delimitação do Estudo

A delimitação do estudo em tela se concentra no crédito rural brasileiro, com especial atenção à viabilidade da Operação *Barter* no financiamento da produção de soja em Mato Grosso do Sul.

O estado de Mato Grosso do Sul foi escolhido como o campo de estudo devido à sua relevância no cenário do agronegócio brasileiro, especialmente na produção de soja, um dos principais produtos de exportação do país. A escolha desse estado como região de estudo também se justifica por ser um embrião das inovações, desafios e oportunidade do agronegócio sustentável, de modo que as descobertas e conclusões obtidas nesta pesquisa podem, portanto, oferecer *insights* valiosos aplicáveis em um contexto mais amplo, beneficiando outras regiões do país com características agrícolas similares.

Outro aspecto da delimitação deste estudo é a temporalidade, ao analisar os custos, preço e produtividade da soja nos anos 2014 até 2023, o estudo busca capturar as dinâmicas atuais e as tendências emergentes no setor do agronegócio,

permitindo uma compreensão mais profunda das condições atuais do mercado e das possíveis trajetórias futuras para o financiamento agrícola no Brasil.

Em suma, ao delimitar o escopo do estudo ao crédito rural no Brasil, com foco na Operação *Barter* e na produção de soja em Mato Grosso do Sul, esta pesquisa se propõe a oferecer uma análise aprofundada e contextualizada dos mecanismos de financiamento agrícola.

1.5 Relevância da Pesquisa

A relevância desta pesquisa estende-se além do âmbito acadêmico, abordando dimensões econômicas, sociais e ambientais que são cruciais para o desenvolvimento sustentável do agronegócio no Brasil e, em particular, no estado de Mato Grosso do Sul.

Economicamente, a pesquisa proporciona um estudo das principais temáticas ligadas do crédito rural e a Operação Barter, destacando como esses mecanismos de financiamento influenciam na rentabilidade e estabilidade financeira dos produtores rurais. O estudo do crédito rural revela a evolução e a importância desse suporte governamental na história agrícola do Brasil, enquanto a análise da Operação Barter oferece uma perspectiva inovadora sobre fontes alternativas de financiamento mais eficientes e menos voláteis ao produtor rural. A implementação desses *insights* pode resultar em um impacto econômico significativo, promovendo a otimização da lucratividade e sustentabilidade financeira no setor agrícola local.

Socialmente, a pesquisa destaca a importância do crédito rural e da Operação Barter na vida dos agricultores e nas comunidades rurais. Ao apresentar financiamentos alternativos ao crédito oficial mais eficazes e ao reduzir seus riscos financeiros, a presente pesquisa pode oferecer mecanismos que contribuem para a estabilidade econômica dos produtores, resultando em uma melhor qualidade de vida e promovendo o desenvolvimento social nas áreas rurais. Além disso, os resultados deste estudo podem influenciar políticas que promovam um crescimento inclusivo e equitativo no agronegócio.

Do ponto de vista ambiental, a pesquisa alinha-se aos princípios do *Environmental, Social and Governance* (ESG), enfatizando a sustentabilidade nas práticas agrícolas. A Operação Barter, por permitir uma gestão mais eficiente de

recursos e otimização de insumos, pode incentivar práticas agrícolas sustentáveis. Esse aspecto é crucial no Brasil e no Mato Grosso do Sul, posto que práticas sustentáveis no agronegócio são essenciais para a proteção dos recursos naturais e para a viabilidade a longo prazo do setor.

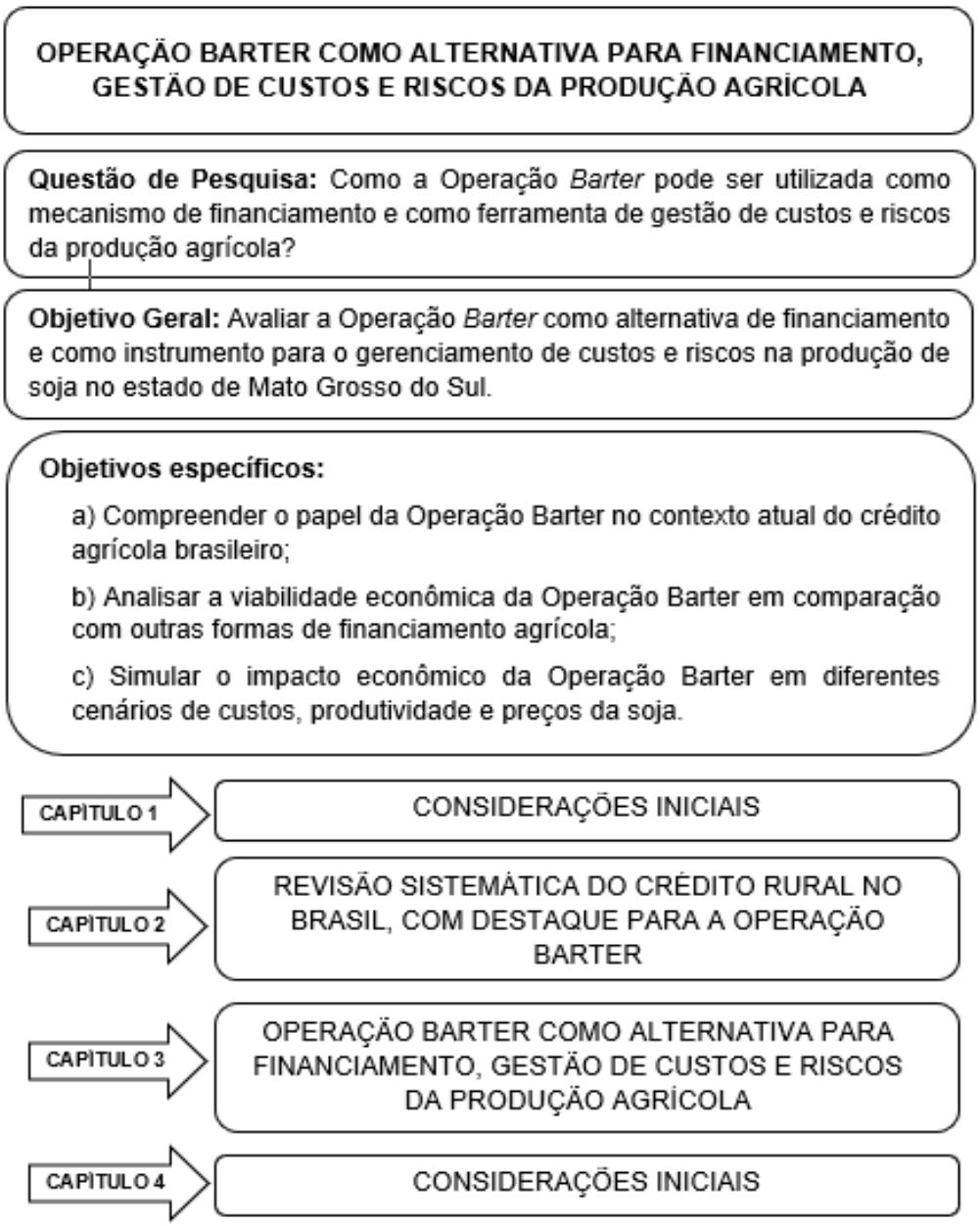
Portanto, este estudo não apenas contribui para a literatura acadêmica, mas também fornece orientações práticas e estratégicas para gestores do agronegócio, formuladores de políticas públicas.

1.6 Estrutura do Trabalho

O trabalho está organizado em quatro capítulos, iniciando com este que apresenta as considerações iniciais, questão de pesquisa, objetivos geral e específicos, delimitação do estudo e relevância da pesquisa. O segundo capítulo se dedica ao levantamento do estado da arte das pesquisas científicas sobre o crédito rural, destacando o papel da Operação *Barter* no contexto do agronegócio brasileiro. O terceiro capítulo aborda uma análise empírica através de simulações econômicas, para avaliar as vantagens e desafios da Operação *Barter*, comparando-a com as demais formas de financiamento da produção agrícola, financiamento bancário com recursos controlados e não controlados (taxas livres) e capital próprio. O quarto e último capítulo sintetiza as considerações finais do estudo, destacando suas contribuições e implicações teóricas, gerenciais e sociais.

A estrutura desta dissertação, bem como sua questão norteadora e seus objetivos geral e específicos, são apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Estrutura da Dissertação



Fonte: Elaboração própria

CAPÍTULO 2 – REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE O CRÉDITO RURAL NO BRASIL, COM DESTAQUE PARA A OPERAÇÃO *BARTER*

Resumo – O crédito rural é o grande impulsionador do setor agropecuário brasileiro, sendo a principal reivindicação do produtor rural para alavancar seu custeio e investimento no estabelecimento rural. Não obstante, é notório o esgotamento desse modelo atual de crédito lastreado pelo Governo Federal, o que impõe a necessidade de novas fontes de crédito impulsionadas pela própria cadeia produtiva. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo bibliométrico de natureza descritiva com análise de conteúdo sobre o tema crédito rural no Brasil, com destaque para a operação *barter*, com o intuito de entender como a temática está sendo apresentada para a comunidade acadêmica. Os resultados indicam uma predominância de trabalhos nas seguintes áreas: os efeitos da política de crédito; o acesso ao crédito rural; os fatores de risco; o crédito rural para a agricultura familiar; e as fontes alternativas de crédito. Ao passo que são incipientes os trabalhos voltados para a relação do crédito rural com as demais esferas da cadeira produtiva, políticas socioambientais e seguro rural, não havendo estudos suficientes sobre a operação *barter*, o que evidencia um vasto campo a ser explorado sobre essas temáticas tão contemporâneas e presentes no cotidiano do agronegócio brasileiro.

Palavras-chave: crédito rural, crédito agrícola, financiamento agrícola, financiamento rural, agronegócio, *Barter*.

Abstract – Rural credit is the great booster of the Brazilian agricultural sector, being the main claim of rural producers to leverage their funding and investment within the rural establishment. However, the exhaustion of this current model of credit backed by the Federal Government is notorious, which required the need for new sources of credit driven by the production chain itself. In view of this, the present work aims to carry out a bibliometric study of a descriptive nature with content analysis on the theme of rural credit in Brazil, with emphasis on the bater operation, in order to understand how the theme is being presented in the academic community. In this context, the results indicate a predominance of works focused on: the effects of credit policy; access to rural credit; risk factors; rural credit for family agriculture; and credit sources. While the works focused on the relationship between rural credit and the other spheres of the productive chain, socio-environmental policies and rural insurance are incipient, there are not enough studies on the bater operation, which shows a vast field to be explored on these themes so contemporary and present in the daily life of Brazilian agribusiness.

Keywords: rural credit, farm credit, agricultural financing, agricultural credit, agribusiness, *Barter*.

2.1 Introdução

Nas últimas décadas, o agronegócio brasileiro passou por grandes transformações econômicas e tecnológicas, as quais evidenciaram a relevância do setor como fonte geradora de riqueza e alimentos e transformaram o Brasil em um grande protagonista na produção e exportação de produtos agrícolas (Embrapa, 2018).

Cabe destacar que, no ano de 2020, o Brasil atingiu a marca de segundo maior exportador de grãos (arroz, cevada, soja, milho e trigo), totalizando 19% do mercado internacional desse grupo de produtos, passando a representar 50% do mercado de soja, liderando a sua produção e exportação. Também atingiu o maior rebanho bovino do mundo, tornando-se também líder de exportação. Consolidou-se como maior produtor e exportador de café e açúcar; e, ainda, como o terceiro maior produtor de frutas (Embrapa, 2021).

No biênio 2020-2021, o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro alcançou recordes sucessivos, sendo considerado um dos melhores biênios da história do setor nos últimos anos. No ano de 2020, o agronegócio atingiu a marca de 26,4% de participação no PIB do Brasil e em 2021 aumentou sua margem para 27,6% do PIB brasileiro (CNA; CEPEA, 2021).

Já em 2022, na contramão as sucessivas altas, o PIB do setor nos três primeiros trimestres fechou com uma queda acumulada de 4,28% (janeiro a setembro de 2022), reflexo da forte alta dos custos com insumos para a produção agrícola e da redução da produção de culturas importantes para o setor, pressionados principalmente pela desaceleração econômica do Brasil e do mundo, causadas pela crise sanitária da Covid-19 e pela guerra na Ucrânia (CNA; CEPEA, 2021), o que acendeu o alerta quanto à necessidade de linhas de crédito para o setor em tempos de crise.

O cenário exposto e a tendência de aumento da demanda por *commodities,* atrelados à limitação dos recursos naturais e crescentes exigências e limitações ambientais, impõem aos produtores rurais brasileiros uma incessante pressão por alcançar melhores índices de rendimento por unidade de área produzida (Garcias; Kassouf, 2016), o que, consequentemente, culmina na necessidade de maior acesso

ao crédito rural, destinado principalmente ao financiamento do custeio, investimentos, comercialização e industrialização dos produtos agropecuários.

Atendendo essa demanda por crédito, o Governo Federal para o Plano Safra 2022/2023 disponibilizou o valor de R$ 340,9 bilhões, um aumento de 36% em relação ao Plano Safra anterior, se mostrando a política de crédito um fundamental componente para o desenvolvimento agrícola (Mapa, 2022).

A importância do crédito rural no desenvolvimento do agronegócio não se resume ao caso brasileiro. Nadolnyak, Shen e Hartarska (2017) identificaram que o crédito rural oferecido pelo *Farm Credit System* (FCS) está positivamente associado à renda e à produção agrícola americana, sendo também elemento fundamental para a manutenção da pujança do agronegócio americano.

Advém que, apesar das sucessivas ampliações no volume de oferta de créditos oficiais, esses não são suficientes para atender à crescente necessidade de captação de recursos do produtor, que tem buscado fontes alternativas de financiamento de sua produção fora do SNCR (Silva; Lapo, 2012).

Além de bancos e cooperativas de crédito, as fornecedoras de insumos, *tradings*, agroindústrias, exportadoras, cooperativas agropecuárias, armazéns e cerealistas também atuam como importantes agentes de fomento ao crédito de produtores rurais, com destaque para a cultura de grãos (Almeida; Zylbersztajn; Klein, 2010; Assunção *et al.*, 2020). Com isso, hoje tem-se no Brasil dois modelos de crédito agrícola, sendo o crédito agrícola oficial, regulado pelo SNCR e pelo MCR, e o crédito não oficial ou comercial, disponibilizado por agentes comerciais de acordo com suas próprias estratégias de marketing e gestão (Silva; Lapo, 2012).

Dentre as diversas fontes de financiamento por meio do crédito comercial, destaca-se a Operação *Barter*, que consiste no processo de comercialização de insumos agrícolas para a produção com o pagamento por meio da entrega do grão no período da pós-colheita, de modo que geralmente não há intermediação monetária no processo (Silva; Lapo, 2012; Ávila, 2017; Scremin *et al.*, 2020).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo fazer uma revisão sistemática de literatura das pesquisas acadêmicas sobre o crédito rural no Brasil, de modo a estabelecer os principais eixos de estudo, tendências e limitações quanto à temática, além de destacar os trabalhos específicos sobre *Barter*, com o intuito de entender como essa operação está sendo avaliada na literatura científica.

Para tanto, estruturou-se este capítulo em quatro seções. Nesta primeira, apresenta-se o contexto e o propósito da pesquisa. Na segunda seção, descreve-se o procedimento metodológico utilizado na condução da pesquisa. Isso inclui informações sobre a abordagem de pesquisa, a coleta de dados e os métodos de análise. Na terceira seção, apresenta-se os resultados da pesquisa, frequentemente utilizando gráficos, tabelas e interpretações dos achados. Além disso, oferece-se uma discussão desses resultados, relacionando-os ao contexto teórico e à literatura existente. Na última seção, aborda-se as considerações finais do estudo.

2.2 Procedimento Metodológico

A revisão sistemática de literatura é uma modalidade de pesquisa que tem como foco sua reprodutibilidade por outros pesquisadores. Em razão disso, seus protocolos devem ser muito bem definidos, além de seguir um processo transparente, lógico e coerente de seleção, classificação e análise, para, ao final, serem apresentados os resultados, considerações e limitações encontradas no trabalho pelo revisor da literatura analisada (Galvão; Ricarte, 2019).

Dentre os diversos métodos para sistematização do processo de revisão, optou-se pelo método *Systematic Search Flow* (SSF), desenvolvido pelos pesquisadores Ferenhof e Fernandes (2016). O método SSF é composto de 4 fases: protocolo de pesquisa; análise; síntese e escrita; e oito atividades: estratégia de busca, consulta em base de dados, gestão de documentos, padronização e seleção de documentos, composição do portfólio de documentos, consolidação de dados, elaboração de relatórios e escrita.

Para melhor compreensão do fluxo de trabalho, foram sistematizadas as etapas da pesquisa, conforme ordem a seguir:

Etapa I: Definiu-se o protocolo de pesquisa, com sua anexação na ferramenta StArt (State of the Art through Systematic Review);

Etapa II: Para a seleção dos artigos, definiu-se as bases de dados *Scopus, Web of Scienc, Science Direct, Scielo e Spell*, posto que elas englobam os *journals* mais relevantes da comunidade acadêmica internacional.

Etapa III: As palavras-chaves utilizadas nos descritores de buscas das bases de dados foram: *farm credit, rural credit, agricultural financing, agricultural credit,*

agribusiness, crédito agrícola, crédito rural, financiamento agrícola, barter e agronegócio.

Etapa IV: Em algumas bases foram adicionados filtros para melhor delimitação do tema, sendo eles: All Open Access (Acesso Aberto), idioma (Inglês e Português); tipo de documento (artigos de pesquisa, excluindo a literatura cinza); período da publicação (de 2014 até 2023); e território (China, Brasil, EUA, Índia e Federação Russa). Optou-se pela limitação do período de publicação para manter a contemporaneidade dos trabalhos a serem analisados, além de restringir foco da pesquisa nos cinco maiores produtores agrícolas do mundo.

Etapa V: Com base nas palavras chaves e nos filtros adicionados nas bases de buscas, todos os artigos encontrados foram selecionados e exportados em arquivo BibTex para a ferramenta S*tArt*.

Etapa VI: Na própria ferramenta *StArt* foram automaticamente excluídos os artigos repetidos identificados pelo sistema; e, após a leitura dos títulos, palavras chaves e resumos, realizou-se uma primeira classificação, rejeitando-se os artigos não condizentes com o objetivo do estudo.

Etapa VII: Tendo como foco o crédito rural e a Operação *Barter*, no contexto do agronegócio brasileiro, efetivou-se uma nova classificação para a extração dos artigos que tratam especificamente sobre a temática no Brasil.

Etapa VIII: Por fim, realizou-se a leitura integral dos artigos que se enquadraram no escopo do estudo conforme as etapas supracitadas.

Na próxima seção, serão detalhados todos os critérios estabelecidos para seleção e extração do número final de artigos a serem trabalhados nas análises bibliométrica e de conteúdo.

2.2.1 Pesquisa nas bases de dados

Em razão da dificuldade de se encontrar artigos com o tema *Barter* correlato ao agronegócio, optou-se por dividir a pesquisa em dois momentos. Primeiro pesquisou-se sobre crédito rural com as diversas expressões que remetem ao tema, conforme explicado a seguir.

Na busca realizada na plataforma *Scopus*, ao utilizar os descritores: TITLE-ABS-KEY *"farm credit" OR "rural credit" OR "agricultural financing" OR "agricultural*

credit", encontrou-se 1.642 documentos. Para reduzir a amostra dos artigos, aplicou-se a seguinte ordem de filtros: 1. *All Open Access* (Acesso Aberto): resultando em 386 documentos; 2. *Language*: Inglês e Português: resultando em 368 documentos; 3. *Document Type - Article*: resultando em 333 documentos; período de publicação – *Year*: 2023/2014: resultando em 222 documentos; Country/territory – China, Brasil, EUA, Índia e Federação Russa: resultando em 110 documentos. Assim, após todos os filtros aplicados na própria base de dados, obteve-se um total de 110 documentos.

Na busca realizada na plataforma *Web of Science*, ao utilizar os descritores: *"farm credit" OR "rural credit" OR "agricultural financing" OR "agricultural credit",* encontrou-se 1.816 documentos. Para reduzir a amostra dos artigos, aplicou-se a seguinte ordem de filtros: 1. *All Open Access & Open archive (Acesso Aberto)*: resultando em 318 documentos; 2. Language: Inglês e Português: resultando em 308 documentos; 6. Year: de 2023 até 2014: resultando em 232 documentos; 7. Country/territory – China, Brasil, EUA, Índia: resultando em 117 documentos. Assim, após todos os filtros aplicados na base de dados, obteve-se 117 documentos.

Na busca realizada na plataforma *Science Direct*, ao utilizar os descritores: TITLE-ABS-KEY ("farm credit" OR "rural credit" OR "agricultural financing" OR "agricultural credit"), encontrou-se 224 documentos. Para reduzir a amostra dos artigos, aplicou-se o filtro All Open Access & Open archive (Acesso Aberto), resultando no total de 40 documentos.

Na busca realizada na plataforma SciELO, ao utilizar os descritores; ("crédito rural") OR ("crédito agrícola") OR ("financiamento rural") OR ("financiamento agrícola"), encontrou-se 72 documentos. Para não restringir a amostra de artigos nessa base de dados, não aplicou-se nenhum filtro.

Por fim, na busca realizada na plataforma Spell, ao utilizar os descritores ("crédito rural") OR ("crédito agrícola"), encontrou-se 12 documentos. Nessa base de dados não se aplicou nenhum filtro.

Em uma nova série de buscas, o foco da pesquisa passou a ser a Operação *Barter* no contexto do agronegócio. Na busca realizada na plataforma *Scopus*, ao utilizar os descritores “TITLE-ABS-KEY barter AND agribusiness”, encontrou-se apenas um documento. Na busca realizada na plataforma *Scopus*, ao utilizar os descritores “ALL=(barter AND agribusiness)”, encontrou-se apenas um documento. Nas buscas realizadas nas plataformas *Science direct, Web of Science e Scielo*,

utilizando os descritores “ALL=(barter AND agribusiness)”, não foram encontrados documentos. Por fim, na busca realizada na plataforma Spell, ao utilizar os descritores “barter AND agronegócio”, encontrou-se apenas um documento.

As buscas nas bases de dados resultaram no total de 354 documentos, todos exportados para a ferramenta StArt (State of the Art through Systematic Review), desenvolvida pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software (LaPES), do Departamento de Computação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Na própria ferramenta foram automaticamente identificados e eliminados 97 documentos duplicados entre as bases, restando o total de 257 documentos para serem analisados na próxima etapa.

2.2.2 Critérios de seleção e extração

Ainda na ferramenta *StArt*, após a leitura dos títulos, palavras-chave e resumos, realizou-se uma primeira classificação, rejeitando-se artigos não condizentes com o objeto do estudo. Dessa forma, foram rejeitados 170 documentos e aceitas 87 publicações. A partir da amostra que restou dessa primeira seleção, extraiu-se apenas os artigos que pesquisaram o tema no contexto do agronegócio brasileiro. Assim, foram excluídas 59 publicações, restando para a análise bibliométrica e de conteúdo 28 artigos, o equivalente a aproximadamente 10% das publicações inicialmente selecionadas nas bases de dados.

2.3 Apresentação e discussão dos resultados

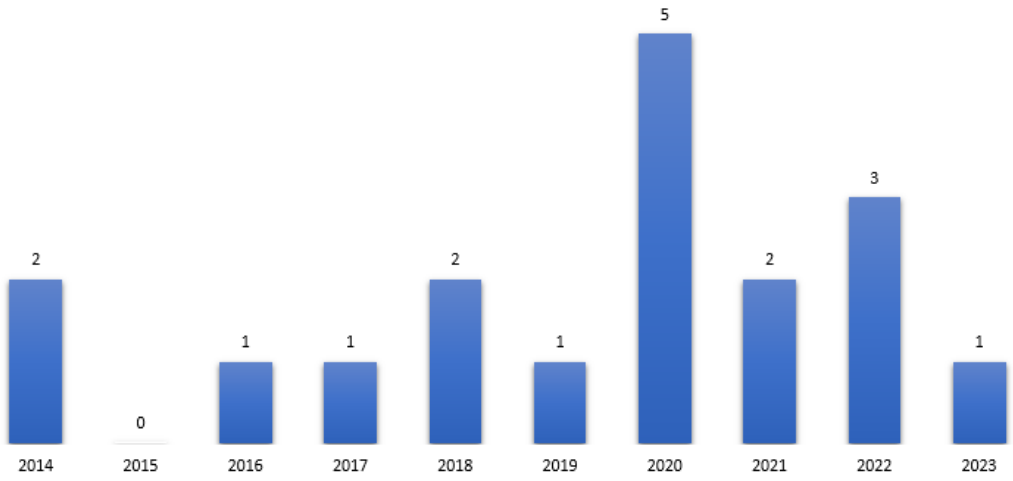
2.3.1 Análise bibliométrica dos artigos

Nesta subseção, tendo como como fonte de pesquisa os 28 (vinte e oito) artigos selecionados nas etapas anteriores, realiza-se a análise bibliométrica, a fim de mapear a produção científica sobre o tema. Considerando que foi identificada uma escassez de artigos capazes de corresponder ao protocolo desta pesquisa, algumas buscas foram realizadas sem considerar o período da publicação, o que possibilitou incluir no conjunto de artigos selecionados, alguns trabalhos mais antigos.

Selecionou-se dez artigos publicados entre os anos de 2003 e 2013, sendo que nos anos de 2004, 2007 e 2009 não houveram publicações. Nesse período, os anos com maior número de publicações foram 2003 e 2012 (duas publicações).

O Gráfico 1 demonstra os artigos selecionados, publicados nos últimos 10 anos. O pico de publicações sobre o tema foi nos anos de 2020 (5 publicações) e 2022 (3 publicações), sendo que, nos outros anos, o número de publicações se manteve estável, variando entre uma ou duas publicações por ano, aspecto que demonstra ser o estudo do crédito rural ainda incipiente. Especificamente sobre o tema *Barter*, foram selecionados apenas dois artigos, um datado de 2019 e outro datado de 2022.

Gráfico 1 – Artigos selecionados, por ano de publicação



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da revisão sistemática (2023)

Além do período de publicação, se faz relevante evidenciar também os periódicos nos quais os artigos foram publicados, seu Qualis Capes e o número de citações. A Tabela 1 apresenta uma síntese dos artigos mais relevantes, considerando o número de citações e a classificação Qualis.

Tabela 1 – Relação dos artigos mais citados e sua classificação Qualis

Título	Citações	Qualis
Dualismo no campo e desigualdades internas na agricultura familiar Brasileira	93	A1
The Effect of Rural Credit on Deforestation: Evidence from the Brazilian Amazon	80	A1
Políticas trabalhista, fundiária e de crédito agrícola no Brasil	67	A1
Crédito agrícola no brasil: uma perspectiva institucional sobre a evolução dos contratos	40	A3

Impactos do Crédito Rural na produtividade da terra e do trabalho nas Regiões Brasileiras	37	A3
Análise do impacto econômico do crédito rural na microrregião de Pirapora	22	A1
Crédito rural e código florestal: irmãos como Caim e Abel?	19	A2
O mercado de crédito e a experiência brasileira de financiamento da agricultura	19	A1
Assessment of rural credit impact on land and labor productivity for Brazilian family farmers	16	A2
Relações contratuais de crédito agrícola e o papel dos agentes financeiros privados: teoria e evidências dos EUA	15	A1
Determinantes do risco de Crédito Rural no Brasil: Uma crítica às renegociações da dívida rural	14	A2
Acesso da agricultura familiar ao crédito e à assistência técnica no Brasil	14	A1
Influência do capital social no mercado de crédito rural	12	A1
Intervenção governamental, crescimento e bem-estar: efeitos da política de Equalização das Taxas de Juros do crédito rural nas regiões brasileiras	10	A2

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados das plataformas Scielo, Scopus, Web of Sciences e Spell (2022)

Dos 28 artigos selecionados, 14 tiveram mais de 10 citações. Os artigos mais citados foram “Dualismo no campo e desigualdades internas na agricultura familiar Brasileira” (93 citações) (Aquino; Gazolla; Schneider, 2018), “*The Effect of Rural Credit on Deforestation: Evidence from the Brazilian Amazon”* (80 citações) (Assunção *et al.*, 2020) e “Políticas trabalhista, fundiária e de crédito agrícola no Brasil” (67 citações) (Rezende, 2006), todos eles classificados com Qualis A1, que contempla os periódicos de excelência internacional.

A Tabela 1 demonstra um grande interesse da comunidade científica pelos artigos com a temática ligada ao crédito rural, em contraponto ao interesse demonstrado pelo estudo do tema operação *barter*, posto que dos dois artigos analisados, apenas um recebeu uma única citação, sendo eles: “’BARTER’ mecanismo estratégico no agronegócio: uma apropriação do tema em eixos temáticos para direcionamento de novas pesquisas” (Linhares; Campos; Junior, 2022) e “Simulação econômica de uma unidade produtora de grãos e comparação de custos pelo sistema Barter” *(*Lorenzon; Dalchiavon, 2019).

A amostra de artigos está distribuída em 14 periódicos diferentes, com destaque para a Revista de Economia e Sociologia Rural, que abrigou dez artigos, cerca de 35% das publicações (Tabela 2). Observa-se, por seu turno, uma predominância de publicações em revistas nacionais, com apenas três artigos

publicados em periódicos internacionais. Complementando a avaliação, todos os *journals* estão classificados no extrato Qualis A e B, sendo, portanto, todos de grande expressão e relevância no âmbito da academia.

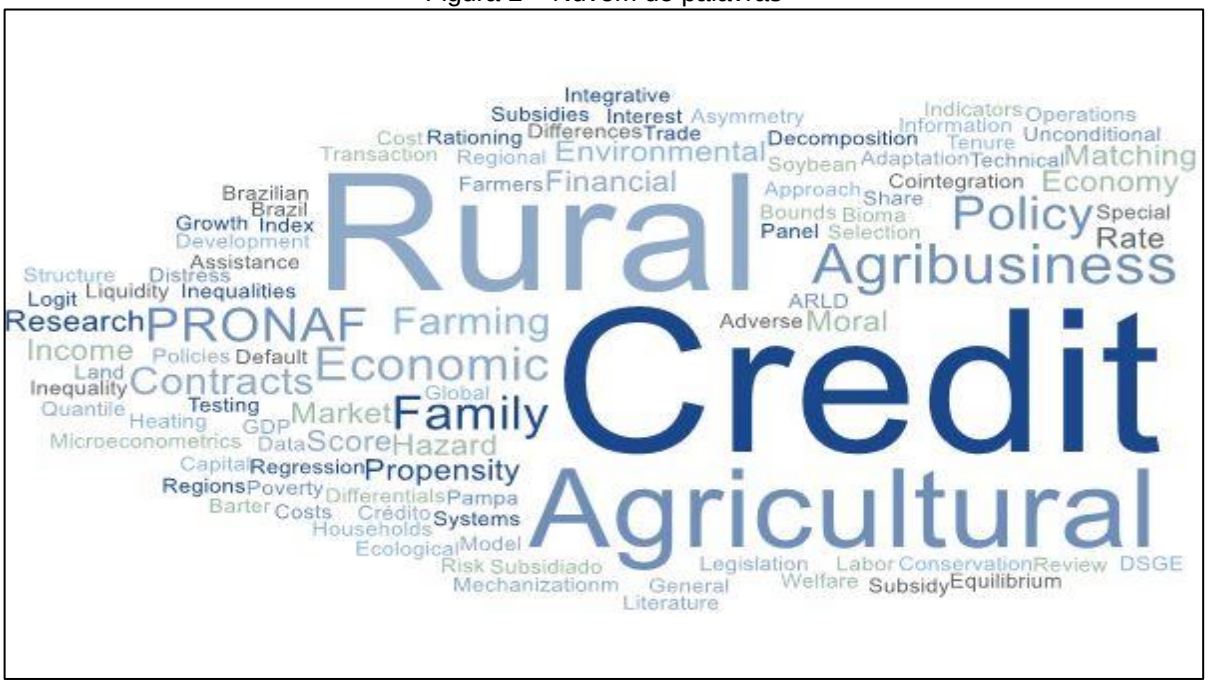
Tabela 2 – Relação dos artigos publicados por periódico

Revista	Publicações
Revista de Economia e Sociologia Rural	10
Revista em Agronegócio e Meio Ambiente - RAMA	3
Revista Gestão e Desenvolvimento	3
Nova Economia	2
Ambiente & Sociedade	1
Economia Aplicada	1
Gestão & Regionalidade	1
International Food and Agribusiness Management Review	1
Journal of Agricultural and Applied Economics	1
Organizações Rurais & Agroindustriais	1
Revista Brasileira de Economia	1
Revista de Administração	1
Revista Eletrônica de Negócios Internacionais	1
The Economic Journal	1

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados das plataformas Scielo, Scopus, Web of Sciences e Spell (2023)

De forma ilustrativa são apresentadas, na Figura 2, todas as palavras-chave descritas nos 28 artigos analisados, sendo exibidas em destaque as que aparecem com mais frequência. O tamanho de cada palavra evidencia a frequência com que ela aparece, sendo que, quanto maior, mais vezes o termo foi utilizado. As palavras de maior relevância foram*: rural credit*, *agricultural*, *agribusiness*, policy, economic e PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar).

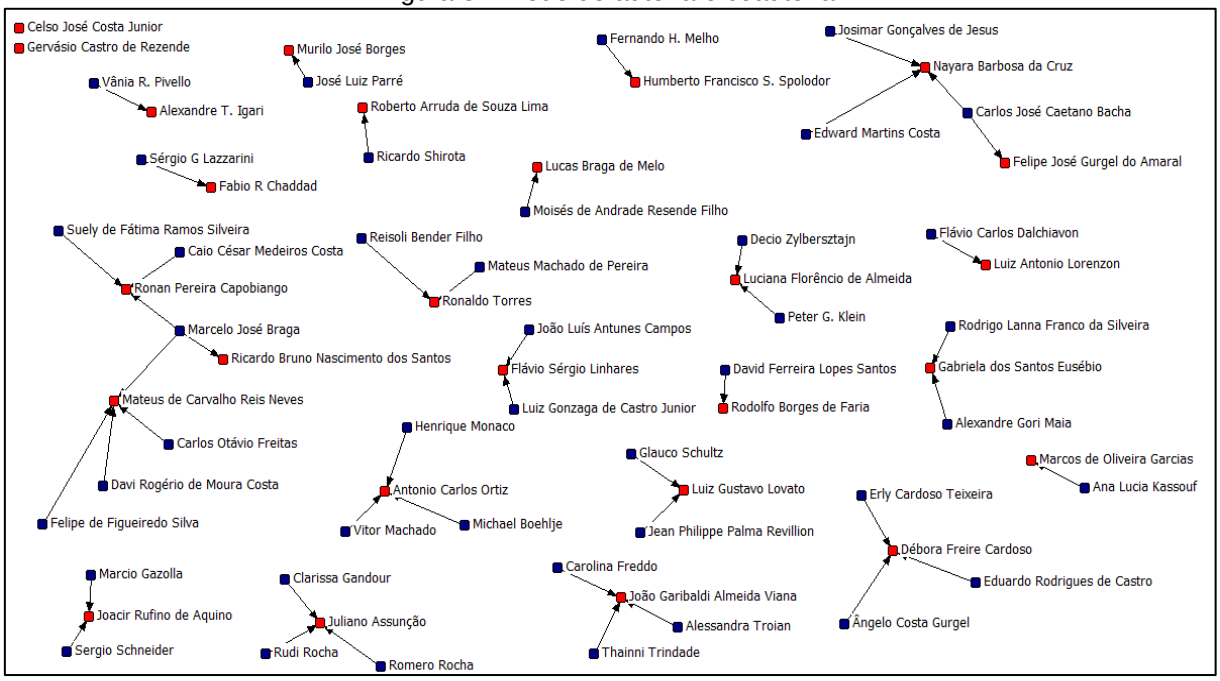
Figura 2 – Nuvem de palavras



Fonte: Elaborado pela autora através do Pro Word Cloud – MsWord (2022)

Por fim, com o auxílio do software Ucinet, foi possível demonstrar os relacionamentos entre autores e coautores, como se observa na Figura 3.

Figura 3 – Rede de autoria e coautoria



Fonte: Elaborado pela autora através do software Ucinet (2022)

Dos artigos analisados, apenas dois foram escritos por um único autor (Celso José Costa Junior e Gervásio Castro de Rezende), enquanto os demais 26 trabalhos

foram realizados em coautoria. Foi possível identificar duas redes de autoria e coautoria. A maior delas contendo nove pesquisadores (três autores e seis coautores) e a menor, com cinco pesquisadores (dois autores e três coautores).

2.3.2 Análise de conteúdo

A presente análise de conteúdo busca compreender o crédito rural e a Operação *Barter* no contexto do agronegócio brasileiro para então estabelecer os principais eixos de estudo, tendências e limitações encontradas nas pesquisas acadêmicas realizadas sobre a presente temática.

O crédito rural, regulamentado pela Lei nº 4.829/1965, é o principal instrumento governamental de política agrícola, sendo este constituído de recursos financeiros destinados a produtores rurais, cooperativas e empresas para a aplicação exclusiva em atividades que se enquadrem na cadeia produtiva do agronegócio (Almeida; Zylbersztajn, 2008; Igari; Pivello, 2011; Spolodor; Melho, 2016; Neves *et al.*, 2020; Borges; Parré, 2022).

A atividade rural possui uma série de particularidades e elementos que dificultam e encarecem o acesso ao crédito. As condições climáticas, sazonalidade da produção, heterogeneidade dos agentes, assimetria de informação e, por fim, o risco moral, são condições inerentes à própria agropecuária, o que justifica a necessidade de interferência governamental para facilitação de acesso a esse crédito rural (Almeida; Zylbersztajn, 2008; 2012; Spolodor; Melho, 2016; Eusébio; Maia; Silveira, 2020; Neves *et al.*, 2020; Borges; Parré, 2022).

Nas pesquisas realizadas, o crédito rural apresenta-se como um imprescindível mecanismo de estimulo ao PIB agropecuário, existindo uma relação positiva entre o aumento no crédito rural e as diversas variáveis econômicas do agronegócio (Melo; Filho, 2017; Eusébio; Maia; Silveira, 2020; Borges; Parré, 2022).

Em uma análise mais detalhada sobre a oferta de crédito no Brasil, Amaral e Bacha (2023), constataram que o setor agropecuário, em relação ao seu PIB, tem recebido menos subvenções do governo do que outras áreas da economia. Além disso, para a agropecuária, há predominância de subvenções financeiras enquanto para as demais áreas econômicas há um direcionamento para subvenções tributárias. Os programas de crédito rural são os que mais recebem as subvenções do Governo

Federal, e no âmbito do crédito rural, a maior parcela das subvenções é dada à agricultura familiar, por via do PRONAF. Por fim, quanto à política de preços mínimos, a maior parte das subvenções é ofertada a programas que atendem a agricultura não familiar.

Não obstante o grande deslocamento de recursos federais para o crédito rural, Cardoso *et al.* (2014) são enfáticos em aferir que o ganho em crescimento econômico e bem-estar decorrentes do subsídio ao crédito rural supera o custo monetário com a política, sendo, por isso, vantajoso também para o Governo o investimento nessa política de crédito rural.

No que tange à alocação do crédito rural, Neves *et al.* (2020) apontam grandes disparidades regionais no acesso ao crédito, sendo também assimétrico na sua eficiência para diminuição da desigualdade na renda. Segundo os autores, o efeito do crédito pode ser limitado, de modo que, por si só, não é capaz de elevar o bem-estar social dos agricultores de baixa renda, não atingindo, portanto, seus objetivos pretendidos (Neves *et al.*, 2020).

Já quanto à política de crédito voltada para a agricultura familiar, Aquino, Gazolla e Schneider (2018) asseveram que a grande parte dessa categoria de produtores rurais vive em situação precária, estando nos degraus mais baixos da pirâmide social, especialmente no Norte e Nordeste, sendo a classe média rural restrita às áreas mais dinâmicas do território nacional. Apontam os autores que o PRONAF privilegia os segmentos mais intermediários e consolidados em detrimento do seguimento periférico dos agricultores familiares, o que contribui para manter e até aumentar as desigualdades no campo.

Ainda em relação à agricultura familiar, Garcias e Kassouf (2016) constatam que crédito rural aumenta a produtividade do trabalho e da terra, porém esses efeitos se diferem a depender do nível de mercantilização dos agricultores familiares. Os efeitos do crédito sobre a produtividade foram positivos e significativos na maioria dos casos em que o produtor era um participante ativo do mercado.

Na contramão dos estudos anteriores, ao pesquisarem os efeitos do crédito rural para o estado do Rio Grande do Sul, Torres, Bender Filho e Pereira (2022) apontam a baixa influência do crédito rural para a determinação do emprego, da área plantada e da produtividade agrícola. Explicam que esses efeitos limitados se

justificam em razão da sua subutilização, além da sua aplicação para custeio de safra e não para investimento (Torres; Bender Filho; Pereira, 2022).

Em seus estudos, Rezende (2006) explica ser provável que a dificuldade de acesso ao crédito pelo pequeno produtor rural se dá pela própria ação do Estado, que, ao tentar proteger o pequeno produtor por meio de garantias legais, acaba por restringir essa sua abertura para o sistema financeiro.

Dadas as disparidades pessoais e regionais no acesso ao crédito rural, há um certo consenso de que a política de crédito deve ser melhor alocada, com um foco maior no monitoramento de seus efeitos, devendo ser também integrada a políticas públicas de extensão rural e educação, com vistas a promover um acesso maior ao crédito, bem como um melhor desempenho dos produtores e estabelecimentos rurais beneficiados por essa política (Santos; Braga, 2013; Neves *et al.,* 2020).

Já quanto aos riscos do crédito rural, de acordo com Almeida e Zylbersztajn (2008; 2012), no Brasil há uma percepção de um sistema jurídico fraco para recuperação do crédito, associado a sistemas de informação descentralizados com a presença de elevados custos de transação na obtenção de informações sobre os tomadores de financiamento, o que implica na elevação dos custos de transação, encarecendo assim o crédito.

Em sua pesquisa, Melo e Resende Filho (2017) apontam que processos políticos de renegociação da dívida relacionada ao crédito rural induzem níveis de endividamento maiores do que em um cenário sem renegociações. Por seu turno, Ortiz *et al.* (2021) sugerem pesquisas mais detalhadas para investigar a propensão dos agricultores a entrar com pedido prematuro de Recuperação Judicial Financeira.

A percepção quanto ao elevado risco moral e seleção adversa são temas bem presentes na literatura. Diversas pesquisas indicam que os sucessivos programas de perdão de dívidas patrocinados pelo governo combinados com decisões judiciais favoráveis tanto à recuperação judicial prematura como também ao não cumprimento dos contratos agrícolas, são fatores indutores determinantes para a inadimplência (Almeida; Zylbersztajn; Klein, 2010; Melo; Resende Filho, 2017; Ortiz *et al.*, 2021).

No mesmo sentido, Lemei e Zylbersztajn (2008) são enfáticos em concluir que os riscos contratuais centrais identificados no Brasil podem ser agrupados em dois grupos, sendo eles “riscos de inadimplência” e “riscos na liquidação das garantias”. Os desfechos jurídicos dados aos casos tanto de inadimplência como de recuperação

judicial financeira acabam por gerar consequências negativas para o mercado de crédito rural, uma vez que influenciam diretamente na restrição e no encarecimento desse crédito no Brasil (Lemei; Zylbersztajn, 2008; Almeida; Zylbersztajn, 2008; 2012; Ortiz *et al.*, 2021).

A demanda por crédito rural é a principal reivindicação do produtor para a manutenção de sua atividade, com destaque para o financiamento do custeio e investimentos dentro estabelecimento rural (Capobiango *et al.*, 2012; Costa Junior, 2018.). Não obstante, a escassez, concentração e esgotamento da oferta do crédito rural oficial é quase uma unanimidade nas pesquisas relacionadas ao tema (Almeida; Zylbersztajn, 2008; 2012; De Faria; Santos, 2014; Borges; Parré, 2022).

Autores como Borges e Parré (2022) evidenciam uma crescente concentração na distribuição do crédito rural, com a redução no número de estabelecimentos que obtiveram acesso esse crédito, além da maior concentração de recursos em contratos de valores mais elevados. Essa concentração do crédito rural também é percebida por Viana *et al.* (2021), que destacam uma redução dos contratos agrícolas no Rio Grande do Sul, com o crescimento real significativo nos valores por contrato celebrado.

Estudos recentes apontam para a exaustão do sistema atual baseado, em grande parte, nos recursos advindos do Governo Federal, o que impõe a necessidade de encontrar novas fontes de crédito rural para o financiamento da atividade agrícola (Spolodor; Melho, 2016). A participação cada vez mais robusta do setor privado na concessão de crédito rural, com a alocação de recursos destinados ao financiamento rural, por meio de mecanismos como a CPR e o sistema de troca de produtos por insumos (*Barter*), tem crescido consideravelmente e em ritmo acelerado para acompanhar a demanda por crédito do setor (Spolodor; Melho, 2016).

Em similaridade com o Brasil, nos Estados Unidos da América houve um aumento considerável no volume de crédito ofertado por empresas de insumos, processadores e cooperativas agrícolas, tornando-se a segunda maior fonte de crédito de custeio para os agricultores americanos (Chaddad; Lazzarini, 2003).

Apesar dos grandes desafios referentes aos efeitos adversos da escassez, Almeida, Zylbersztajn e Klein (2010) observam mudanças positivas no ambiente institucional do crédito agrícola expressas na evolução dos contratos, principalmente

no esforço coordenado entre os agentes para ampliar as fontes alternativas de financiamento ao produtor, reduzir o custo de capital e compartilhar riscos.

Além da evolução apresentada no que tange a fontes alternativa de crédito, a questão socioambiental está tomando espaço com a concretização de políticas públicas de crédito rural voltadas para o incentivo da conservação, inclusive com novos arranjos institucionais que possibilitam convergir os interesses quanto à produtividade competitiva e maior desenvolvimento socioambiental (Igari; Pivello, 2011). Outra evolução evidente é a disponibilização de maior acesso ao crédito para a implementação de sistemas agrícolas e pecuários de baixa emissão de carbono, bem como para recuperação de áreas degradadas (Lovato *et al.*, 2020). No mesmo sentido, Assunção *et al.* (2020) indicam evidências de que o condicionamento do crédito rural é um instrumento de política eficaz para combater o desmatamento ilegal.

No que diz respeito aos estudos sobre a Operação *Barter*, Linhares, Campos e Junior (2022) conceituam "*Barter*" como sendo uma operação em que o produtor tem a possibilidade de trocar a sua produção por insumos que serão utilizados durante o processo produtivo. Em sua pesquisa, os autores supracitados estabelecem cinco eixos temáticos que compõem a matriz conceitual e empírica sobre os estudos que abordam a operação barter, sendo elas: motivações para o uso de "*Barter*"; fatores determinantes da operação; riscos inerentes à operação; vantagens da utilização desse mecanismo; e desafios e dificuldades da operação.

Corroborando o estudo acima referenciado, Lorenzon e Dalchiavon (2019) explicam que *Barter*, ou troca, é uma operação rural amplamente utilizada no mercado agrícola, muito em razão da sua baixa complexidade para acesso ao crédito e controle da safra, sendo, portanto, uma estratégia negocial tanto para o agricultor, que se protege da volatilidade, como também para os fornecedores de insumos, pois mitiga o risco de crédito (Lorenzon; Dalchiavon, 2019).

2.4 Conclusão

Diante dos tópicos analisados e sob a perspectiva que norteou o presente estudo, observa-se que o tema "crédito rural" é bastante explorado nas pesquisas acadêmicas, podendo-se destacar, ao menos, cinco grandes eixos de estudo, sendo

eles: efeitos da política de crédito; acesso ao crédito rural; fatores de risco; crédito rural para a agricultura familiar; e fontes alternativas de crédito.

Apesar do grande número de pesquisas sobre a temática, os trabalhos têm sempre como objeto de estudo a relação do crédito com o produtor rural. Não foram encontrados trabalhos que tratem também da relação do crédito rural com as demais esferas da cadeira produtiva do agronegócio, o que sugere a possibilidade expansão das pesquisas para abranger toda a cadeia produtiva da agropecuária.

Com base nos levantamentos realizados, se faz evidente uma escassez na produção de pesquisas relacionadas ao seguro rural e sua importância para a diminuição do risco no acesso ao crédito. Também há pouca discussão na academia quanto aos aspectos institucionais e legais inerentes ao crédito rural, sendo dada pouca importância às recentes mudanças legais sobre o tema.

Observa-se que há um campo extenso de pesquisa direcionado a entender a correlação entre o crédito rural e políticas socioambientais que ainda não foi explorado e que necessita de novos estudos para entender e aprimorar as políticas públicas voltadas para a área. No mesmo contexto, há também uma forte motivação para o estudo de fontes alternativas ao crédito oficial para financiamento da cadeia produtiva, porquanto é notória a escassez de crédito oficial e a necessidade de alternativas ao custeio de toda a cadeia produtiva.

No que concerne à Operação *Barter*, apesar de ser um tema muito presente no mercado agrícola, ainda é pouco explorado pela academia, sendo incipientes os estudos sobre a temática situados no contexto do agronegócio brasileiro, o que, por seu turno, traz a oportunidade de produzir trabalhos inéditos e relevantes sobre os vários aspectos da referida operação.

A presente pesquisa apresentou algumas limitações, dentre as quais pode-se citar: a) a busca de artigos em apenas algumas bases de dados, o que restringe o acesso a outros estudos que poderiam ser relevantes para a matéria; II) foco apenas no agronegócio brasileiro, limitando, assim, a análise comparativa com outros países importantes na produção agropecuária; III) a análise de conteúdo somente dos artigos extraídos da seleção imposta no trabalho, o que pode carrear um viés nas considerações apresentadas.

Diante disso, este estudo teve como objetivo explicitar um panorama sobre pesquisas dos temas crédito rural e Operação *Barter* no contexto do agronegócio, não tendo tido,

por isso, a pretensão de esgotar o assunto. Pelo contrário, as lacunas, tendências e limitações do estudo são apenas sugestões para novas pesquisas necessárias a ampliação e a consolidação tema.

2.5 Referências

ALMEIDA, L. F. de; ZYLBERSZTAJN, D. Crédito agrícola no brasil: Uma perspectiva institucional sobre a evolução dos contratos. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais (Internext)**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 267-287, 2008. Disponível em: https://internext.espm.br/internext/article/view/77/73. Acesso em: 14 out. 2023.

ALMEIDA, L. F. de; ZYLBERSZTAJN, D.; KLEIN, P. G. Determinants of contractual arrangements in agricultural credit transactions. **Revista de Administração**, v. 45, n. 3, p. 209-220, jul./set. 2010. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rausp/article/view/44505. Acesso em: 14 out. 2023.

ALMEIDA, L. F. de; ZYLBERSZTAJN, D. Análise comparada entre o mercado de crédito agrícola no brasil e nos Estados Unidos. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 14, n. 1, p. 76-90, 2012. Disponível em: http://www.revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/459/345. Acesso em: 14 out. 2023.

AMARAL, F. J. G. do; BACHA, C. J. C. Subvenções federais dadas à agropecuária brasileira no período de 2003 a 2019. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 61, n. 1, e251646, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/5x3ZC7Rqm5nBkPK3j4nNgTy/abstract/?lang=pt. Acesso em: 14 out. 2023.

AQUINO, J. R. de; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Dualismo no campo e desigualdades internas na agricultura familiar Brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 56, n. 1, p. 123-142, jan./mar. 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/gRpLPHPWQQ8jrHnMv5DSGYK/?lang=pt. Acesso em: 14 out. 2023.

ASSUNÇÃO, J.; GANDOUR, C.; ROCHA, R.; ROCHA, R. The Effect of Rural Credit on Deforestation: Evidence from the Brazilian Amazon. **The Economic Journal**, [*S.l.*], v. 130, n. 626, p. 290-330, fev. 2020. Disponível em: https://academic.oup.com/ej/article/130/626/290/5637860. Acesso em: 14 out. 2023.

BRASIL. **Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965**. Institucionaliza o crédito rural. Brasília, DF: Presidência da República, 1965. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4829.htm. Acesso em: 15 out. 2023.

ÁVILA, C. A. R. de. **A estruturação jurídica das operações de barter do agronegócio brasileiro.** 2017. 60 f. Monografia (Graduação em Direito) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/17822/1/2017_CarlosAlbertoRosalDeAvila_tcc.pdf. Acesso em: 14 out. 2023.

BORGES, M. J.; PARRÉ, J. L. O impacto do crédito rural no produto agropecuário brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 60, n. 2, e230521, p. 1-22, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/k3jT49RxT6LW4X9Gb6MjWxG/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 14 out. 2023.

CAPOBIANGO, R. P.; BRAGA, M. J.; SILVEIRA, S. DE F. R.; COSTA, C. C. M. Análise do Impacto Econômico do Crédito Rural na Microrregião de Pirapora. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 50, n. 4, p. 632-644, out./dez. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/pwfQZCrS9sswx7h7XSJnwJf/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 14 out. 2023.

CARDOSO, D. F.; TEIXEIRA, E. C.; GURGEL, Â. C.; CASTRO, E. R. de. Intervenção governamental, crescimento e bem-estar: Efeitos da política de Equalização das Taxas de Juros do crédito rural nas regiões brasileiras. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 24, n. 2, p. 363-388, maio/ago. 2014. Disponível em: https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/1281. Acesso em: 14 out. 2023.

CHADDAD, F. R.; LAZZARINI, S. G. Relações contratuais de crédito agrícola e o papel dos agentes financeiros privados: teoria e evidências dos EUA. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 41, n. 3, p. 29-52, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/3F7YVbyhb7MmvSCdLgd3ypG/. Acesso em: 14 out. 2023.

CNA. Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária; CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do agronegócio brasileiro de 1996 a 2021**. 10 de Março de 2021. Disponível em: https://cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/sut.pib_dez_2020.9mar2021.pdf. Acesso em: 14 out. 2023.

COSTA JUNIOR, C. J. Impacto das variações no crédito rural e no investimento em pesquisa agrícola na produtividade da agricultura Brasileira contemporânea. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 56, n. 4, p. 551-564, out./dez. 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/JDRMnK6JNsyk7MZKsJ9GMxM/?lang=pt. Acesso em: 14 out. 2023.

DE FARIA, R. B.; SANTOS, D. F. L. O crédito rural no Brasil: o perfil das pesquisas acadêmicas. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, Novo Hamburgo, ano XI, v. 11, n. 2, p. 148-165, ago. 2014. Disponível em: https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistagestaoedesenvolvimento/article/view/111. Acesso em: 16 fev. 2023.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira.** Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. ISBN 978-85-7035-799-1. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030++o+futuro+

da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829. Acesso em: 02 de outubro de 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo, diz estudo.** Embrapa, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo. Acesso em: 14 out. 2023.

EUSÉBIO, G. dos S.; MAIA, A. G; SILVEIRA, R. L. F. da. Crédito rural e impacto sobre o valor da produção agropecuária: uma análise para agricultores não familiares. **Gestão & Regionalidade**, São Caetano do Sul, v. 36, n. 108, p. 89-109, maio/ago. 2020. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/view/5622. Acesso em: 14 out. 2023.

FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R. F. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: Método Ssf. **Revista ACB**, São José, v. 21, n. 3, p. 550-563, ago./nov. 2016. Disponível em: https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/1194. Acesso em: 14 out. 2023.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: Conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, set. 2019/fev. 2020, 2019. Disponível em: https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835. Acesso em: 14 out. 2023.

GARCIAS, M. de O.; KASSOUF, A. L. Assessment of rural credit impact on land and labor productivity for Brazilian family farmers. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 721-746, set./dez. 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/neco/a/4sMs7tcCPTCPsXjTsj6Vjdf/?lang=en. Acesso em: 14 out. 2023.

IGARI, A. T.; PIVELLO, V. R. Crédito rural e código florestal: Irmãos como Caim e Abel? **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 133-150, jan./jun. 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/asoc/a/Cjtyv5X7yM7BGg9PBpm7jYd/?lang=pt. Acesso em: 14 out. 2023.

LEMEI, M. F. P.; ZYLBERSZTAJN, D. Determinantes da escolha de arranjos institucionais: Evidências na comercialização de fertilizantes para soja. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 517-546, abr./jun. 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/bJnc5Dkhk6LNx7CMvkFZ8Qh/?lang=pt. Acesso em: 14 out. 2023.

LINHARES, F. S.; CAMPOS, J. L. A.; JUNIOR, L. G. de C. “Barter” mecanismo estratégico no agronegócio: Uma apropriação do tema em eixos temáticos para direcionamento de novas pesquisas. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 19, n. 2, p. 49-75, jul./dez. 2022. Disponível em: https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistagestaoedesenvolvimento/article/view/3010. Acesso em: 14 out. 2023.

LORENZON, L. A.; DALCHIAVON, F. C. Simulação econômica de uma unidade produtora de grãos e comparação de custos pelo sistema Barter. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 12, n. 2, p. 435-458, abr./jun. 2019. Disponível em: https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/5985. Acesso em: 14 out. 2023.

LOVATO, L. G; SCHULTZ, G.; REVILLION, J. P. P. Crédito agrícola para a mitigação das mudanças climáticas: uma análise do Programa ABC. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 13, n. 3, p. 897-913, jul./set. 2020. Disponível em: https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/7324. Acesso em: 14 out. 2023.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano safra 2022/2023**. MAPA, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/plano-safra/2022-2023. Acesso em: 14 out. 2023.

MELO, L. B. de; RESENDE FILHO, M. de A. Determinantes do risco de Crédito Rural no Brasil: Uma crítica às renegociações da dívida rural. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 1, p. 67-91, jan./mar. 2017. Disponível em: https://periodicos.fgv.br/rbe/article/view/56825/73623. Acesso em: 14 out. 2023.

NADOLNYAK, D.; SHEN, X.; HARTARSKA, V. Farm income and output and lending by the farm credit system. **Agricultural Finance Review,** [*S.l.*], v. 77, n. 1, p. 125-136, 2017. Disponível em: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/AFR-03-2016-0020/full/html. Acesso em: 14 out. 2023.

NEVES, M. D. C. R; FREITAS, C. O.; SILVA, F. de F.; COSTA, D. R. de M.; BRAGA, M. J. Does Access to Rural Credit Help Decrease Income Inequality in Brazil? **Journal of Agricultural and Applied Economics**, [*S.l.*], v. 52, n. 3, p. 440-460, 2020. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agricultural-and-applied-economics/article/does-access-to-rural-credit-help-decrease-income-inequality-in-brazil/8E8B2CB1488FF5A37DF8F24A74F33AB3. Acesso em: 14 out. 2023.

ORTIZ, A. C.; MONACO, H.; MACHADO, V.; BOEHLJE, M. Propensity for premature filing for judicial financial recovery in large-scale agriculture in Brazil. **International Food and Agribusiness Management Review**, [*S.l.*], v. 24, n. 4, p. 637–648, 2021. Disponível em: https://brill.com/view/journals/ifam/24/4/article-p637_637.xml. Acesso em: 14 out. 2023.

REZENDE, G. C. de. Políticas trabalhista, fundiária e de crédito agrícola no Brasil: Uma avaliação crítica. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 44, n. 1, p. 47-78, jan./mar. 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/xWdTTV8Qp9tR3747pt7MHNC/. Acesso em: 14 out. 2023.

ROCHA, G. A. P.; OZAKI, V. A. O. Crédito rural: histórico e panorama atual. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 6-31, out./dez. 2020. Disponível em: https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1536. Acesso em: 14 out. 2023.

SANTOS, R. B. N. dos; BRAGA, M. J. Impactos do crédito rural na produtividade da terra e do trabalho nas regiões brasileiras. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 17, n. 3, p. 299-324, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ecoa/a/T976b3ZKY8xdFsM45fZKCwQ/. Acesso em: 14 out. 2023.

SCREMIN, N.; CAMARGO, B. F.; ZANATTA, J. M.; HALBERSTADT, I. A.; SCHERER, F. L. Formas de financiamento de insumos no cultivo da soja: análise das modalidades Barter, capital próprio e financiamento de terceiros. **Cadernos de Gestão e Empreendedorismo**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 106-124, maio/ago. 2020. Disponível em: https://periodicos.uff.br/cge/article/view/43238. Acesso em: 14 out. 2023.

SILVA, F. P.; LAPO, L. E. R. **Modelos de financiamento da cadeia de grãos no Brasil.** *In*: CONFERÊNCIA EM GESTÃO DE RISCO E COMERCIALIZAÇÃO DE COMMODITIES, 2., [*S.l.*], 2012. Instituto Educacional BM&FBOVESPA, 2012. Disponível em: https://www.agrosecurity.com.br/anexos/estudo_bmf.pdf. Acesso em: 14 out. 2023.

SPOLODOR, H. F. S.; MELHO, F. H. O mercado de crédito e a experiência brasileira de financiamento da agricultura. **Revista de Economia e Sociologia Rural,** Brasília, v. 41, n. 3, p. 9-28, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/mzYqz7djhFvbf6WDsSsKW9B/. Acesso em: 14 out. 2023.

SCHEDENFFELDT, B. F.; LIMA, A. T. de; LEVRERO, G. R. R.; PINTO, M. R.; MONTEBELLO, A. E. S. Instrumentos privados de financiamento do agronegócio. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 70-84, jan./mar. 2021. Disponível em: https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1599. Acesso em: 14 out. 2023.

TORRES, R.; BENDER FILHO, R.; PEREIRA, M. M. de. Efeitos do crédito rural para o estado do Rio Grande do Sul no período de 2013 a 2019. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, Novo Hamburgo, v. 19, n. 2, p. 28-48, jul./dez. 2022. Disponível em: https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistagestaoedesenvolvimento/article/view/2939. Acesso em: 14 out. 2023.

VIANA, J. G. A.; FAGUNDES, T. T.; TROIAN, A.; FLECKM C. F. Evolução do crédito rural no Rio Grande do Sul: análise por atividade e finalidade dos recursos de 2006 a 2018. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 14, n. 2, p. 291-303, abr./jun. 2021. Disponível em: https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/7686. Acesso em: 14 out. 2023.

CAPÍTULO 3 – OPERAÇÃO *BARTER* COMO ALTERNATIVA PARA FINANCIAMENTO, GESTÃO DE CUSTOS E RISCOS DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

RESUMO – A Operação *Barter* surgiu no agronegócio brasileiro como uma alternativa à escassez do crédito rural, evoluindo com o tempo tanto no aspecto de sua estruturação como também nas suas mais variadas aplicações no contexto agrícola. Apesar de amplamente utilizada e propagada no mercado, são poucas as pesquisas acadêmicas sobre o tema. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo investigar a performance da Operação *Barter* em comparação com outras formas de financiamento agrícola (financiamento bancário com recursos controlados e a taxas livres e capital próprio). Para tanto, foi realizado o tratamento estatístico das séries históricas de produtividade, preços e custos da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) no período de 2014 a 2023. Após a aplicação do Método de Simulação de Monte Carlo, foram estimados a lucratividade e risco das diferentes modalidades de financiamento. Os resultados indicam que a Operação *Barter* possui a maior lucratividade potencial com a menor volatilidade, a modalidade também apresentou o menor coeficiente de variação, refletindo menor risco, apresentando-se, portanto, como uma estratégia eficaz mesmo em cenários de mercado menos favoráveis. A presente pesquisa visa não apenas ampliar o conhecimento acadêmico sobre o tema, mas também influenciar e servir de suporte para a tomada de decisões estratégicas do produtor rural.

Palavras-chave: Agronegócio; Crédito rural; Financiamento; Operação *Barter*; Brasil.

ABSTRACT – The Barter Operation emerged in the Brazilian agribusiness as an alternative to the scarcity of rural credit, evolving over time both in terms of its structure and its various applications in the agricultural context. Nevertheless, despite being widely used and promoted in the market, there is a scarcity of academic research on the subject. In this context, the present study aims to investigate the performance of the Barter Operation in comparison to other forms of agricultural financing (bank financing with controlled and free-rate resources and own capital). To achieve this, the statistical treatment of the historical series of productivity, prices, and costs of the National Supply Company [CONAB] was conducted from 2014 to 2023. After applying the Monte Carlo Simulation Method, the profitability and risk of different financing modalities. The results indicate that the Barter Operation has the highest potential profitability with the lowest volatility, the modality also showed the lowest coefficient of variation, reflecting lower risk, proving to be an effective strategy even in less favorable market scenarios. This research aims not only to expand academic knowledge on the subject but also to influence and support strategic decision-making for rural producers.

Keywords: Agribusiness; Rural credit; Financing; *Barter* Operation; Brazil.

3.1 Introdução

O agronegócio é considerado hoje a roda motriz da economia brasileira. Seu protagonismo na geração de renda e emprego e sua capacidade de modernização e geração de valor confirmam a importância do setor para manutenção da estabilidade econômica do País (Reis, 2023; Trentin; Menezes Filho; Ventura, 2022).

Para compreender adequadamente o agronegócio é fundamental, primeiro, definir seu conceito. Dessa forma, ele atualmente pode ser compreendido como o conjunto integrado de atividades econômicas que abrange toda a cadeia produtiva, desde a formação da lavoura até o consumo final (Buranello, 2017).

É no âmbito desse setor tão dinâmico que o crédito rural se destaca como seu principal instrumento de fomento, sendo essencial para o custeio e a promoção de investimentos necessários para a manutenção da competitividade das *commodities* brasileiras no mercado internacional (Borges; Parré, 2022; Rocha; Ozaki, 2020; Spolodor e Melho, 2003). Contudo, a escassez e a dificuldade de acesso ao crédito rural oficial continuam sendo grandes desafios para o produtor rural e empresas do agronegócio, que, para contornar tais dificuldades, buscam novas fontes de financiamento da atividade agrícola lastreadas no próprio mercado (Cardoso, 2018; Silva e Lapo, 2012).

Dentre essas novas fontes de financiamento da produção, o presente estudo tem como foco a Operação *Barter*, uma alternativa de financiamento rural amplamente adotada pelo mercado, porém, pouco explorada pela comunidade acadêmica (Albernaz, 2017; Ávila, 2017; Linhares; Campos; Junior, 2022). Em uma breve síntese, a Operação *Barter* consiste na aquisição de insumos agrícolas pelo produtor rural em troca do fornecimento da sua produção de grãos após a colheita, ou seja, o pagamento pelos insumos se faz com a própria produção, sem o intermédio de moeda corrente (Linhares; Campos; Junior, 2022)

Além de ser uma importante fonte de financiamento da safra, a Operação *Barter* pode ser utilizada também para gerenciar os custos e riscos da produção agrícola. Sua correta instrumentalização possibilita ao produtor equilibrar os custos da produção com o valor de venda de seu produto (Cançado, 2019; Johann; Cunha; Wander, 2017; Linhares; Campos; Junior, 2022).

É relevante destacar que, apesar de dominarem os aspectos da produção e cultivo de sua atividade agrícola, os produtores rurais, em sua maioria, desconhecem métodos de controle e gestão de custos e riscos, adotando, com isso, estratégias inadequadas na tomada de decisão para o financiamento de sua produção (Ávila, 2017). Uma gestão ineficiente sem um alinhamento entre o planejamento estratégico e sem um projeto de investimento que delimita custos, despesas e receitas, acaba por ocasionar ao produtor ou empresa rural o seu endividamento ou até mesmo sua falência, prejudicando sobremaneira a manutenção do homem no campo (Buainain *et al.*, 2014).

Apesar de já existirem estudos sobre viabilidade econômico-financeira no setor do agronegócio, o planejamento na captação de recursos para o custeio da produção e a gestão de custos e riscos, por meio da Operação *Barter*, é ainda um grande desafio, sendo incipientes os estudos na literatura especializada com foco nas peculiaridades desse mecanismo tão utilizado no cotidiano do agronegócio brasileiro (Scremin et al., 2020; Johann; Cunha; Wander, 2017).

Nessa perspectiva, espera-se que a presente pesquisa ofereça subsídios ao produtor rural no processo de decisão quanto ao uso da Operação *Barter* no financiamento e gerenciamento de custos e riscos da sua produção, com destaque para o cultivo de soja, cultura predominante no estado de Mato Grosso do Sul e de grande relevância para o desenvolvimento econômico regional.

Nesse contexto, apresenta-se a questão que norteia este estudo: de que forma a Operação *Barter* pode ser utilizada como mecanismo alternativo de financiamento e como ferramenta de gestão de custos e riscos da produção agrícola? Para responder a esse questionamento, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar a Operação *Barter* enquanto alternativa para financiamento, gestão de custos e riscos da produção de soja no estado de Mato Grosso do Sul.

3.2 Referencial Teórico

3.2.1 Contextualização

Barter é um mecanismo de troca comercial que envolve a aquisição de insumos agrícolas em troca do recebimento da produção de grãos *(commodities).* Após a

colheita, sua operacionalização possibilita o travamento *(hedging)* de preços do produto final comercializado sem que isso implique qualquer transferência monetária entre as partes envolvidas no negócio (Johann; Cunha; Wander, 2017; Kunitake; Mota, 2016).

A Operação *Barter*, também chamada por alguns como operação estruturada, tem como premissa básica a troca de produtos e sua origem remete ao mais primitivo comércio, quando até então toda forma de negociação era realizada por meio do escambo (permuta), sem qualquer utilização de unidade monetária (Ávila, 2017).

Apesar da palavra *"Barter"* ser uma expressão da língua inglesa cuja tradução literal significa "troca", no agronegócio brasileiro, essa operação não se traduz como uma simples negociação de troca ou permuta, mas apresenta-se como um complexo sistema de negociação com a junção de várias operações distintas e bem estruturadas para o financiamento da produção agrícola (Araújo, 2022; Ávila, 2017).

No Brasil, a Operação *Barter* surgiu no início da década de 1990 com a forte expansão do agronegócio no cerrado brasileiro, lastreado pela rápida modernização e expansão da produção das grandes *commodities* agrícolas, como soja, milho, café e algodão. Seu incremento como uma alternativa para financiamento da produção se dá como forma de superar a forte retração de crédito imposta pela conjuntura de crise econômica enfrentada à época (Reis, 2023; Linhares; Campos; Junior, 2022; Cançado, 2019).

Ao longo dos últimos anos, a Operação *Barter* ganhou cada vez mais protagonismo no agronegócio, como uma ferramenta de financiamento de produção e gerenciamento de riscos tanto para o produtor como também para toda a cadeia produtiva (Linhares; Campos; Junior, 2022).

Johann, Cunha e Wander (2017), em pesquisa realizada nas revendas dos estados de Goiás e Mato Grosso, apontaram que 51,28% das revendas agrícolas da região utilizam-se da Operação *Barter* como forma de comercialização. Além disso, grandes *players* do mercado já apostam no *Barter* como ferramenta de fidelização do cliente.

O chamado Pacote *Barter* inclui o fornecimento dos insumos agrícolas primordiais para a produção, sendo eles, sementes, fertilizantes, pesticidas, herbicidas, inseticidas e fungicidas (defensivos), insumos esses sabidamente de maior peso no custo da produção agrícola (Scremin et al., 2020; Kunitake; Mota,

2016). Essa operação envolve a conjugação de vários atores: necessariamente temos o produtor rural, o fornecedor de insumos e o receptor do produto rural, que pode ser uma agroindústria ou uma *trading*. Ainda, opcionalmente, pode abranger a atuação de agentes financeiros e de investidores (Ávila, 2017).

O *Barter* pode apresentar diferentes modalidades e variações na sua estruturação a depender das características mercadológicas da região e da relação existente entre os agentes envolvidos no negócio. Esse tipo de negócio pode operar na sua forma mais simples com apenas três agentes (produtor rural, revenda e *trading/agroindustria* ou cerealista) como também envolver toda a cadeia produtiva com sua formalização através de diversos títulos de crédito rural, como a Cédula de Produto Rural (CPR), Contrato de Compra e Venda, Letra de Crédito do Agronegócio (LCA), Certificado de Depósito Agropecuário (CDA), Warrant Agropecuário (WA) e Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CDCA) (Reis, 2023).

A citada operação possui algumas vantagens como: maior segurança financeira, elaboração de estratégias comerciais, maior opção de oferta, ganhos de sinergia, atendimento às tendências de mercado e alternativa à escassez de crédito rural público e privado (Trentin; Menezes Filho; Ventura, 2022; Johann; Cunha; Wander, 2017). Dentre suas desvantagens, destacam-se a assimetria do produtor quanto aos custos da operação, assimetria no processo de formação de preço para fechamento do contrato de *barter*; impossibilidade do produtor especular com o preço no momento da colheita (Cardoso, 2018).

Para operacionalização do referido mecanismo, podem ser utilizados vários instrumentos contratuais, dentre os quais se destaca a CPR, sendo hoje o título mais utilizado para formalização desse tipo de negócio (Tomedi, 2021; Ávila, 2017).

Como verificado anteriormente, tem-se na Operação *Barter* um sistema viável para financiamento da produção, podendo ser utilizado também como mecanismo de gerenciamento dos custos e riscos do negócio, posto que protege o agricultor da volatilidade do mercado e ainda lhe traz uma melhor gestão dos custos de sua atividade (Albernaz, 2017).

A agricultura, por ser uma atividade que envolve inúmeros riscos em todas as suas etapas de produção e comercialização, deve ser pautada por complexos processos de decisões. Nesse contexto, a determinação dos custos da produção agrícola assegura ao produtor um planejamento mais preciso dos riscos e incertezas

ligadas a essa atividade, possibilitando uma melhor análise dos componentes que envolvem uma tomada de decisão mais eficiente na administração de sua produção.

Nessa perspectiva, a Operação *Barter* não só é um mecanismo de captação de recursos para financiamento do produtor, mas também uma alternativa de gestão de custos e riscos de sua atividade, o que torna seu estudo uma importante contribuição para melhor aproveitamento de suas características e funcionalidades (Cançado, 2019).

3.2.2 *Estruturação da Operação* Barter

A Operação *Barter* é um tipo de negociação com um complexo emaranhado de negócios distintos em que não há um instrumento jurídico próprio e específico para todas suas etapas e características, podendo ser utilizados diversos contratos ou títulos para sua operacionalização (Reis, 2023).

Os principais instrumentos jurídicos usados para a operacionalização desse negócio são: cédula de produto rural, contrato de permuta, o contrato de compra e venda, operação de *vendor*, certificado de direitos creditórios do agronegócio, letra de crédito do agronegócio, certificado de recebíveis do agronegócio e a cessão de crédito (Reis, 2023; Ávila, 2017). Importante destacar que esses são só alguns dos diversos instrumentos utilizados para regimentar a Operação *Barter*, ao passo que nada impede a utilização de outros contratos que possam também abarcar essa operação tão diversa e dinâmica no meio rural.

Para melhor compreensão do tema, é importante exemplificar algumas formas de sistematização jurídica e os principais riscos envolvidos no *barter*, a fim de demonstrar na prática como tal operação é tratada no contexto agrícola.

O exemplo a ser descrito é a Operação *Barter* triangulada (Reis, 2023; Tomedi, 2021), que é a mais utilizada no meio rural e por isso merece uma atenção maior. Esse tipo de negociação envolve o produtor rural, fornecedor de insumos e a *trading/* agroindústria ou cerealista e pode ser estruturada da maneira descrita a seguir.

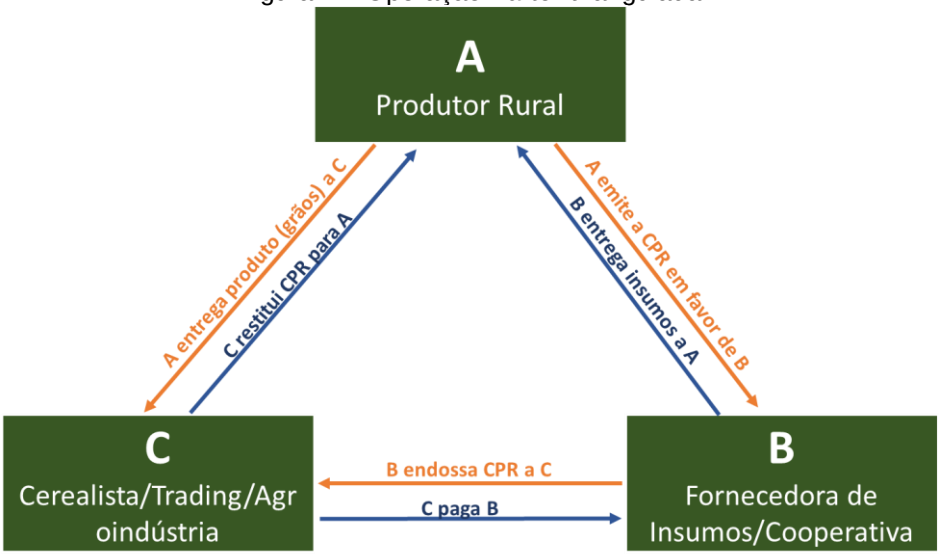
O produtor rural celebra com a fornecedora de insumos um contrato de compra e venda de grãos, acompanhado da emissão da CPR para a aquisição dos insumos necessários à produção agrícola. Nesses instrumentos constam a quantidade da produção comprometida para o custeio dos insumos adquiridos, a garantia de

pagamento, geralmente o penhor da própria safra, o preço do grão na data da venda (hedge) e o prazo para entrega após a colheita.

A fornecedora de insumos, por sua vez, faz o endosso da CPR à *trading/*agroindústria ou cerealista, que, em contrapartida, faz o pagamento à fornecedora. Com a referida operação, a *trading/*agroindústria ou cerealista passa a ser a detentora do crédito consistente nos grãos negociados pelo produtor.

Após a colheita, o produtor rural faz a entrega do produto (grãos) diretamente à *trading/*agroindústria ou cerealista, que dá por quitada a operação, restituindo a CPR ao produtor rural com todas as baixas devidas (Figura 4).

Figura 4 – Operação *Barter* triangulada



Fonte: Elaboração própria

Além do modelo mencionado anteriormente, há diversas outras formas de instrumentalização da operação que envolvem também instituições financeiras, seguradoras, investidores e companhias secutirizadoras, variações essas que elevam cada vez mais a complexidade da operação e a necessidade de emissão de novos títulos e contratos. No entanto, tais especificidades ultrapassam o objetivo do trabalho que é entender os princípios básicos que norteiam a Operação *Barter* (Reis, 2023; Ávila, 2017).

No que diz respeito aos riscos da Operação *Barter* para cada agente envolvido no negócio, tais riscos podem ser categorizados da seguinte maneira. O produtor rural é o agente que assume o maior risco na operação supracitada, isso se deve, em grande parte, em razão dos riscos inerentes à própria natureza de sua atividade

econômica, ou seja, intrinsicamente relacionados à produção de grãos (estiagem, chuva fora do período, geada). Além disso, ao assinar uma CPR, o produtor fica impedido de alegar caso fortuito, força maior ou onerosidade excessiva para não cumprimento da obrigação estabelecida na cédula, o que lhe impõe uma obrigação independente da origem ou causa do negócio.

É importante notar que o que poderia inicialmente parecer uma vantagem da Operação *Barter*, ou seja, a venda antecipada de toda a produção, pode acarretar riscos substanciais quando o produtor não reserva margem para negociação do preço futuro (Albernaz, 2017).

A fornecedora de insumos, por sua vez, enfrenta o risco de não receber os grãos objeto do contrato, risco esse mitigado pela CPR e garantias legais nela inseridas. Com relação às empresas *trading/*agroindústria ou cerealistas, estas estão sujeitas ao risco de não receber os grãos negociados e também ao risco de desvalorização do produto em relação ao mercado, o que poderia resultar em menor lucratividade na negociação.

3.3 Material e Métodos

3.3.1 *Abordagem metodológica*

O trabalho foi realizado tendo como base cenários de preço, produtividade e custos da safra de soja projetados a partir da análise estatística das séries históricas das safras de 2014 até 2023. A margem bruta proporcionada por cada modalidade de pagamento (*barter*, recursos próprios e financiamento bancário a taxas livres e recursos controlados) foi analisada de modo a comparar a lucratividade das operações propostas nos diversos cenários apresentados no estudo.

As séries históricas do custo de produção, preço da saca de soja e da produtividade foram levantadas a partir dos dados apresentados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) para o Município de Dourados, estado de Mato Grosso do Sul. A escolha dessa organização para a obtenção das séries mencionadas se justifica por seu alto grau de confiabilidade e a necessidade de centralizar os dados da pesquisa em uma única organização governamental confiável.

A CONAB, vinculada ao Ministério da Agricultura, possui um histórico sólido na coleta e divulgação de dados agrícolas, com uma longa tradição na obtenção de informações relacionadas às safras e ao mercado de *commodities*, incluindo a soja. A uniformidade e a consistência dos dados tornam possíveis análises precisas ao longo do tempo. Além disso, a transparência e o acesso público aos dados promovem a confiabilidade e a credibilidade das informações apresentadas pela organização, proporcionando, portanto, uma eficiência maior na obtenção de informações, otimizando recursos e evitando redundâncias.

Os dados referentes ao pacote *barter*, sendo eles, saca por hectare negociado para compra do pacote, preço negociado da saca, preço de pagamento à vista do pacote, período de negociação e entrega da produção, foram coletados junto às revendedoras de insumos e cooperativas da Região da Grande Dourados-MS, uma vez que não foram encontradas informações uniformes da referida operação por meio da coleta de dados secundários.

Para o cálculo da modalidade de financiamento bancário (recursos a taxas livres e recursos controlados), foram consultados os dados fornecidos pelo Banco do Brasil (taxas de juros negociadas pelo banco), Manual de Crédito Rural (MCR) e Plano Safra do ano agrícola de 2021/2022.

A opção pelo Banco do Brasil se deu por sua extensa história e experiência no setor, alcance nacional e volume substancial de empréstimos agrícolas, sendo a principal instituição a fornecer crédito rural. Esses fatores conferem ao Banco do Brasil uma posição privilegiada como fonte de dados confiáveis e relevantes para a pesquisa.

Importante destacar que, para a realização dos cálculos, foram utilizados como unidade padrão de análise o dólar norte-americano (US$), por ser amplamente utilizado e reconhecido como unidade de valor universal, tornando-se uma escolha lógica para padronizar os cálculos em um contexto global. No contexto agrícola, em que *commodities* e insumos são negociados em dólares, essa escolha facilita análises precisas dos custos de produção e dos retornos financeiros, além de possibilitar o acompanhamento de flutuações cambiais que podem afetar a rentabilidade da agricultura. Utilizar o dólar como unidade de referência proporciona uma base sólida para análises abrangentes e relevantes no cenário agrícola globalizado.

Por fim, foram comparadas as modalidades de financiamento bancário (recursos a taxas livres e recursos controlados), capital próprio e Operação *Barter* para custeio da produção rural, a fim de identificar em quais cenários essas operações são as melhores escolhas para o produtor na tomada de decisão para o financiamento, gestão dos custos e riscos de sua produção.

Para aprimorar a análise, é crucial destacar a distinção entre o financiamento bancário com recursos controlados e a taxas livres. O financiamento com recursos controlados refere-se a empréstimos subsidiados pelo governo federal, nos quais as condições, como valores, taxas de juros, garantias e prazos de vencimento, são estabelecidas de acordo com os programas governamentais voltados para o desenvolvimento do agronegócio. Por outro lado, os recursos não controlados, ou taxas livres, são aqueles negociados e livremente pactuados entre as instituições financeiras e os mutuários, sem qualquer subsídio do governo (“MCR, [s.d.]).

3.3.2 *Modelagem para o cálculo da rentabilidade das modalidades de financiamento*

Cálculo da margem bruta

Para a comparação das quatro diferentes modalidades de financiamento (financiamento bancário com recursos controlados e a taxas livres, Operação *Barter* e capital próprio) foi calculada a margem bruta obtida no cenário realista proposto pelo estudo, conforme equação 1:

$$MB = RT - CT \qquad (1)$$

Em que:
MB: Margem Bruta;
RT: Receita Total;
CT: Custo Total.

Cálculo do custo total

O custo total é a soma dos custos variáveis (gastos com insumos, mão de obra variável, combustível, lubrificantes, dentre outros) e fixos (gastos com seguros, administração, mão de obra fixa, dentre outros), conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Elementos de custos e despesas do plantio de soja

DESPESAS DO CUSTEIO
Operação com máquinas: Tratores e Colheitadeiras Mão de obra Administrador Sementes e mudas Fertilizantes Agrotóxicos Outros: Demais Despesas
OUTRAS DESPESAS
Transporte Externo Despesas Administrativas Seguro da Produção Assistência Técnica CESSR
DEPRECIAÇÕES
Depreciação de benfeitorias/instalações Depreciação de implementos Depreciação de Máquinas
OUTROS CUSTOS FIXOS
Manutenção Periódica Benfeitorias/Instalações Encargos Sociais Seguro do capital fixo

Fonte: Elaboração própria, com base na CONAB (2023)

Operações de Recursos Livres

As operações de recursos livres são operações contratadas a taxas livremente pactuadas no mercado. Após a coleta desses dados, foi calculada a média das taxas de juros, conforme equação 2:

$$\text{Média}_{\text{TX}} = (\text{J}_1 + \text{J}_2 + \text{J}_3 + \cdots + \text{J}_\text{n})/\text{n} \qquad (2)$$

No qual:

Média_{TX}: Média de taxas de juros (ao mês) fechadas pela mesa do banco;

J: taxa de juros fechada (ao mês) pela mesa do banco;

n: quantidade de taxas fechadas ao mês.

Neste tipo de operação bancária são utilizados os juros compostos sobre o principal (juros sobre juros), sendo também descontado no momento da liberação do recurso, o Imposto sobre Operações de Crédito, Câmbio e Seguros [IOF], conforme equação 3:

$$M_{rl} = P_{rl} * (1 + I_{rl})^{n} \quad (3)$$

Em que:

M_{rl}: Montante (R$);

P_{rl}: Valor Principal (R$);

I_{rl}: Taxa de juros (mensal);

n: Período (meses).

O desconto do IOF é calculado conforme equação 4:

$$IOF_{RL} = x * P_{rl} \quad (4)$$

No qual:

IOF_{RL}: Valor do IOF cobrado na operação (R$);

x: Alíquota do IOF;

P_{rl}: Valor Principal (R$)

A equação 5 representa o custo dos insumos, levando-se em consideração o valor do financiamento e do IOF.

$$Cl_{rl} = M_{rl} + IOF_{RL} \quad (5)$$

Onde:

Cl_{rl}: Custo dos insumos (R$);

M_{rl}: Montante (R$);

IOF_{RL}: Valor do IOF cobrado na operação (R$);

O prazo de pagamento adotado será dado conforme estabelecido em contrato. O custo total será calculado segundo a equação 6:

$$CT_{rl} = Cl_{rl} + D \quad (6)$$

Onde:

CT_{rl}: Custo Total (R$)

Cl_{rl}: Custo dos insumos (R$);

D: Demais custos fixos e variáveis (R$)

Operações de Recursos Obrigatórios

Para este tipo de operação bancária foram aplicados juros compostos (juros sobre juros) sendo também descontado no momento da liberação do recurso o IOF sobre o principal. Conforme abordado anteriormente, os juros incidem sobre o somatório acumulativo do rendimento mensal do capital, ou seja, juros sobre juros, conforme a equação 3. O desconto do IOF foi calculado segundo a equação 4.

O custo dos insumos, levando-se em consideração o valor do financiamento e do IOF, foi calculado segundo a equação 5. O custo total foi calculado segundo a equação 6.

Operações Barter

A quantidade de saca por hectare negociada na Operação *Barter* foi calculada tendo como base consultas realizadas nas revendas de insumos e cooperativas. Para o cálculo do custo de custeio foi considerada a série histórica da Companhia Brasileira de Abastecimento (CONAB) para o Município de Dourados.

Pagamento à vista

Para pagamento à vista dos insumos será também utilizado o custo do custeio da série histórica da CONAB para o Município de Dourados.

Cálculo da Receita Total

A receita total, ou receita bruta, será o valor obtido com a venda da produção.

Operações financeiras e pagamento à vista

As operações de financiamento (recursos a taxas livres e controlados) e pagamento à vista, terão como determinação de receita total, a venda da saca de soja no momento da colheita, conforme equação 7.

$$RT_{rf} = E * P \quad (7)$$

Em que:

RT_{rf}: Valor do total com a venda das sacas de soja colhida (R$/ha);

E: Estimativa da produtividade de soja (sacas/ha);

P: Valor da saca de soja no momento da colheita.

Operações Barter

Neste tipo de operação primeiro será determinada a quantidade de saca ha-1 disponível para a venda, de acordo com equação 8.

$$Q = E - Q_b \quad (8)$$

No qual:

Q: Quantidade de sacas de soja não comprometida pela operação (sacas ha^{-1});

E: Estimativa de produtividade de soja (sacas ha^{-1});

Q_b: Quantidade de sacas ha^{-1} negociada na operação.

O cálculo da receita total será realizado conforme a equação 09:

$$RT_b = Q * P \quad (9)$$

Em que:

RT_b: Receita total da venda de saca de soja (R$ ha^{-1});

Q: Quantidade de sacas de soja não comprometida pela operação (sacas há-1);

P: Valor da saca de soja no momento da colheita (R$ $Saca^{-1}$);

Cálculo do custo de oportunidade do capital próprio

O custo de oportunidade é a possibilidade de ganhar ou perder, valor sacrificado em termos de remuneração e risco, quando existe mais de uma opção de investimento. No caso do pagamento à vista, para calcular o custo de oportunidade do capital próprio foi utilizado o modelo CAPM conforme equação 10:

$$Ke = [R_f + \beta * (R_m - R_f)] + RISCO_{br} \quad (10)$$

No qual:

Ke: Custo de oportunidade do capital próprio;

R_f: Taxa de retorno de ativos livres de risco;

β: Coeficiente beta, medida do risco do ativo em relação ao risco sistemático da carteira de mercado;

R_m : Rentabilidade oferecida pelo mercado em sua totalidade e representada pela carteira de mercado;

$RISCO_{br}$: Prêmio pelo Risco Brasil

3.3.3 *Tratamento estatístico das séries temporais (históricas)*

As séries temporais podem apresentar diferentes distribuições, tendências e padrões de comportamento, relacionados às variáveis de interesse no estudo. Eventos políticos (por exemplo, eleições) e outras externalidades como a pandemia da COVID-19 e guerra na Ucrânia, podem influenciar o comportamento das séries selecionadas.

Para descrição das séries, os valores foram caracterizados pela média, valor mínimo, valor máximo, Desvio-padrão (Dp) e Coeficiente de variação (CV%):

$$CV = \frac{Dp}{média}.100\%,\ \text{onde:}$$

A média aritmética dos dados ($\bar{x}$) é calculada usando-se a seguinte fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

Sendo,

∑: símbolo de somatório. Indica que temos que somar todos os termos, desde a primeira posição (i=1) até a posição n;

x_i: valor na posição **i** no conjunto de dados;

$\bar{x}$: média aritmética dos dados;

n: quantidade de dados.

O desvio padrão (Dp) é calculado usando-se a seguinte fórmula:

$$Dp = \sqrt{\frac{\sum_{i-1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Sendo,

∑: símbolo de somatório. Indica que temos que somar todos os termos, desde a primeira posição (i=1) até a posição n;

x_i: valor na posição **i** no conjunto de dados;

$\bar{x}$i: média aritmética dos dados;

n: quantidade de dados.

Os coeficientes de variação foram classificados, conforme Gomes (1987), em:

a) Baixos, se inferiores a 10%;
b) Médios, quando de 10 a 20%
c) Altos, quando de 20 a 30%
d) Muito altos, se superiores a 30%

Neste estudo, considerou-se para a séries de custos, produtividade e preço da soja, o período de 10 anos (2014 a 2023). As informações (séries históricas) de produtividade (1.000 ha), preços e custos (saca de 60 Kg) foram obtidos do anuário

estatístico da CONAB e a metodologia para os cálculos dos custos, segue a Norma Metodologia do Custo de Produção 30.302 (CONAB, 2021). A série do câmbio (US$) foi obtida de IPEA (2023). As séries diárias foram transformadas em séries mensais e, posteriormente, em séries anuais (Anexo I).

Foram projetados três cenários de comportamento, para as variáveis a serem utilizadas no estudo: cenário pessimista: valor mínimo; cenário realista: valor médio; e cenário otimista: valor máximo. Os dados foram digitados e armazenados em uma planilha do Microsoft *Excel*® (Anexos II e III) e, posteriormente, analisados, utilizando-se o aplicativo *Statistical Analysis Software* (SAS), versão 9.4.

3.4 Resultados

Os resultados obtidos são decorrentes da conjugação de todas as métricas e modelagens apresentadas na seção anterior e do rigor metodológico adotado na extensa pesquisa realizada ao longo do trabalho. Esta seção destaca as respostas para a questão de pesquisa do presente estudo, fornecendo uma base sólida para as discussões subsequentes e implicações para a prática e pesquisas futuras.

3.4.1 *Tratamento estatístico*

Séries de Preço

A série de preços da soja, em Reais (R$), mostra uma forte variabilidade (CV= 42,90%), para o período 2014-23. Essa variabilidade se deve, entre outras causas, à forte desvalorização do Real face ao Dólar (Tabela 3).

Tabela 3 – Preço médio e Desvio-padrão (Dp), valores mínimos, máximos e coeficiente de variação (CV%) para a saca da soja, no período de 2014 a 2023, em Mato Grosso do Sul

Ano	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Preço médio (R$)	59,13	61,44	70,07	58,99	71,53	70,54	109,7	155,64	173,43	136,19	96,67
Dp	2,17	7,61	5,92	3,67	5,9	5,14	32,54	3,98	5,99	18,92	41,47
Mínimo	54,76	53,17	61,09	52,6	61,45	65,22	74,63	149,31	164,36	115,46	58,99
Máximo	61,59	71,76	82,61	65,77	79,18	79,13	164,94	161,83	185,51	160	173,43
CV(%)	3,68	12,38	8,45	6,22	8,24	7,29	29,66	2,56	3,45	13,89	42,9

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da CONAB (2023).
*média aritmética considerando-se o período de 6 meses.

A cotação do Dólar (US$) sofreu menos variação (CV= 24,49 %) no período de 2014-2023 (Tabela 4).

Tabela 4 – Preço médio e Desvio-padrão (Dp), valores mínimos, máximos e coeficiente de variação (CV%) para a cotação do dólar, no período de 2014 a 2023

Ano	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023*	Total
Cotação média (US$)	2,35	3,33	3,49	3,19	3,66	3,95	5,16	5,4	5,17	5,07	4,08
Dp	0,14	0,44	0,29	0,07	0,3	0,16	0,48	0,2	0,21	0,15	1,00
Mínimo	2,22	2,63	3,19	3,1	3,21	3,72	4,15	5,03	4,76	4,85	2,35
Máximo	2,64	3,91	4,05	3,3	4,12	4,16	5,64	5,65	5,53	5,21	5,4
CV(%)	5,78	13,33	8,24	2,05	8,21	3,98	9,21	3,71	3,98	2,86	24,49

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IPEA (2023)
*média aritmética considerando-se o período de 6 meses.

Considerando-se que os preços futuros da soja são cotados e negociados em dólares norte-americanos (US$) e a forte oscilação observada do preço médio da saca de soja de 60 quilos na moeda real (R$), no período 2014-2023, utilizou-se como unidade padrão de análise o dólar (US$) (Tabela 5).

Embora esta variabilidade seja moderada, certamente, outras externalidades, como, por exemplo, a pandemia e a guerra da Ucrânia, podem ser, dentre outros exemplos, alguns dos fatores determinantes desta esta variação.

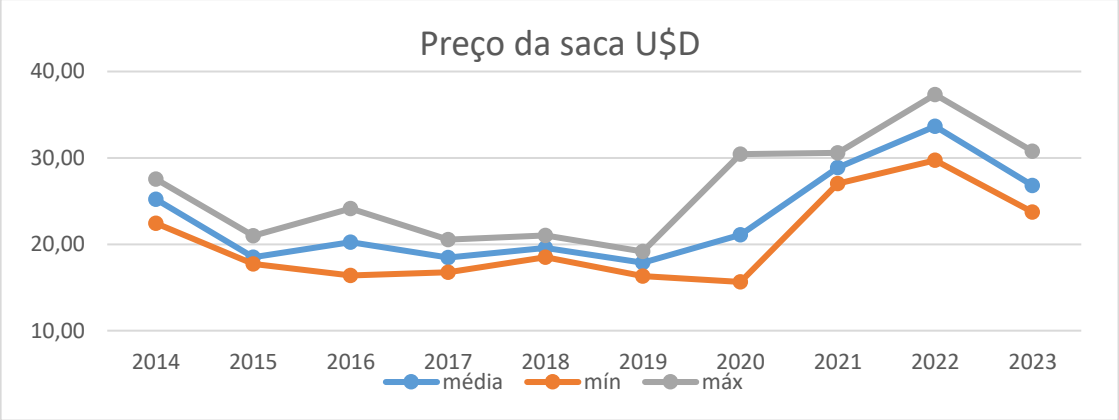
Tabela 5 – Preço médio (US$), Desvio-padrão (Dp), valores mínimos, máximos e coeficiente de variação (CV%), para a saca da soja de 60 quilos, no período de 2014 a 2023, em Mato Grosso do Sul

Ano	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023*	Total
Preço médio (US$) da saca	25,21	18,49	20,24	18,48	19,58	17,87	21,1	28,88	33,65	26,79	**23,03**
Dp	1,82	0,89	2,67	1,13	0,75	0,79	5,24	1,18	2,23	3,05	**5,07**
Mínimo	22,43	17,73	16,4	16,75	18,52	16,31	15,64	27,02	29,72	23,74	**17,87**
Máximo	27,55	20,98	24,15	20,55	21,02	19,16	30,43	30,59	37,33	30,77	**33,65**
CV(%)	7,21	4,81	13,21	6,09	3,82	4,44	24,85	4,1	6,61	11,38	**22,02**

Elaboração própria a partir dos dados do IPEA (2023)
*média aritmética considerando-se o período de 6 meses.

Há de se considerar, ainda, que, mais recentemente, o preço da soja mostra um viés de alta. Os anos de 2016 (CV: 13,21%) e 2020 (CV: 24,85%) foram os anos em que o preço do produto sofreu maior flutuação (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Preço médio, mínimo e máximo da saca (US$) da soja, no período de 2014 a 2023, em Mato Grosso do Sul



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IPEA, 2023.

Série de Produtividade

Não se observou grande variabilidade para a produtividade de soja, para o período das safras 2013/2014 a 2022/2023 (Tabela 6).

Tabela 6 – Valores máximos, valores mínimos, valores médios, Dp e CV(%) para a produtividade (Kg/ha) de soja, no período de 2014 a 2023, em Mato Grosso do Sul

Ano	Produtividade
13-14	3849,6
14-15	4150,3
15-16	3267,4
16-17	4229,4
17-18	3633,1
18-19	4018,3
19-20	4085,5
20-21	3359,7
21-22	3695,5
22-23	4278,8
Mínimo	3267,4
Máximo	4278,8
Média	3811,4
Dp	372,0
CV(%)	9,76

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da CONAB (2023)

Séries de custos

O custo de produção de soja apresenta forte variabilidade em moeda Real R$ (40,79%). Os custos de produção, mais que dobraram na safra 2022/2023 (Tabela 7).

Tabela 7 – Custo de produção da soja (saca de 60 quilos) em R$, para o período de 2013 a 2023, valores mínimos, máximos, valores médios e coeficiente de variação (%), em Mato Grosso do Sul

Safra	Custo (R$)						
	Custeio	O. despesas	Custo variável	Depreciação	O. custos fixos	Custo fixo	Custo op.
13/14	18,61	4,68	23,29	4,30	0,34	4,64	27,93
14/15	26,13	5,27	31,40	5,23	0,63	5,86	37,26
15/16	37,04	5,73	42,77	6,04	0,68	6,72	49,49
16/17	35,29	5,29	40,58	5,94	0,69	6,63	47,21
17/18	32,97	5,05	38,02	5,78	0,73	6,51	44,53
18/19	32,21	5,17	37,38	6,08	0,74	6,82	44,2
19/20	32,91	6,40	39,31	7,42	0,72	8,14	47,45
20/21	32,97	6,68	39,65	7,62	0,66	8,28	47,93
21/22	34,52	8,59	43,11	7,05	0,77	7,82	50,93
Mínimo	79,74	15,35	95,09	13,32	1,07	14,39	109,48
Média	18,61	4,68	23,29	4,3	0,34	4,64	27,93
Máximo	79,74	15,35	95,09	13,32	1,07	14,39	109,48
Dp	36,24	6,82	43,06	6,88	0,70	7,58	50,64
CV(%)	42,38	44,58	42,34	34,15	23,85	32,9	40,79

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da CONAB, 2023.

Ao transformarmos os custos em Dólar (US$), a variabilidade dos custos varia entre aceitável e moderada (18,65% ≤ CV ≤30,76%). A maior variabilidade é observada para o custeio (CV= 30,76%) (Tabela 8). Entretanto, a variabilidade do custo total de produção diminui de CV= 40,79% para CV= 28,37%.

Tabela 8 – Custo de produção da soja (saca de 60 quilos) em U$, para o período de 2013 a 2023, valores mínimos, máximos, valores médios e coeficiente de variação (%), em Mato Grosso do Sul

Safra	Custos (US$)						
	Custeio	Outras despesas	Variável	Depreciação	Outros fixos	Fixo	Operacionais
13/14	7,91	1,99	9,90	1,83	0,14	1,97	**11,87**
14/15	7,84	1,58	9,42	1,57	0,19	1,76	**11,18**
15/16	10,61	1,64	12,25	1,73	0,19	1,92	**14,17**
16/17	11,05	1,66	12,71	1,86	0,22	2,08	**14,79**
17/18	9,02	1,38	10,40	1,58	0,20	1,78	**12,18**
18/19	8,16	1,31	9,47	1,54	0,19	1,73	**11,20**
19/20	6,38	1,24	7,62	1,44	0,14	1,58	**9,20**
20/21	6,11	1,24	7,35	1,41	0,12	1,53	**8,88**
21/22	6,68	1,66	8,34	1,36	0,15	1,51	**9,85**
Mínimo	15,72	3,03	18,75	2,63	0,21	2,84	**21,59**
Média	6,11	1,24	7,35	1,36	0,12	1,51	**8,88**
Máximo	15,72	3,03	18,75	2,63	0,22	2,84	**21,59**
Dp	8,95	1,67	10,62	1,70	0,18	1,87	**12,49**
CV(%)	30,76	30,15	29,97	20,71	18,65	19,77	**28,37**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da CONAB (2023)

O CV= 28,37% é de intensidade moderada. Isto significa que ainda há na série valores discrepantes (extremos). Os valores discrepantes são observados para a safra 2022/2023. Para resolver esta questão, na projeção dos cenários para o custo de produção, não serão considerados os custos da safra do referido período (Tabela 7).

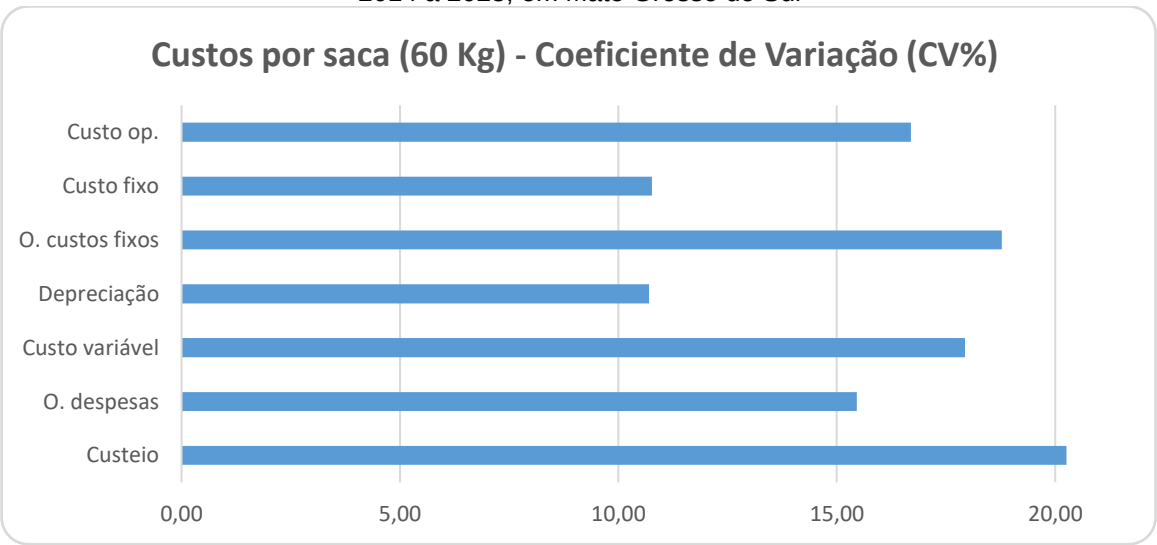
Tabela 7 – Custo de produção da soja (saca de 60 quilos) em U$, para o período de 2013 a 2022, valores mínimos, máximos, valores médios e coeficiente de variação (%), em Mato Grosso do Sul

Safra	Custo (US$)						
	Custeio	Outras despesas	Variável	Depreciação	Outros fixos	Fixo	Operacionais
13/14	7,91	1,99	9,9	1,83	0,14	1,97	**11,87**
14/15	7,84	1,58	9,42	1,57	0,19	1,76	**11,18**
15/16	10,61	1,64	12,25	1,73	0,19	1,92	**14,17**
16/17	11,05	1,66	12,71	1,86	0,22	2,08	**14,79**
17/18	9,02	1,38	10,4	1,58	0,2	1,78	**12,18**
18/19	8,16	1,31	9,47	1,54	0,19	1,73	**11,2**
19/20	6,38	1,24	7,62	1,44	0,14	1,58	**9,2**
20/21	6,11	1,24	7,35	1,41	0,12	1,53	**8,88**
21/22	6,68	1,66	8,34	1,36	0,15	1,51	**9,85**
Mínimo	**6,11**	**1,24**	**7,35**	**1,36**	**0,12**	**1,51**	**8,88**
Média	**11,05**	**1,99**	**12,71**	**1,86**	**0,22**	**2,08**	**14,79**
Máximo	**8,2**	**1,52**	**9,72**	**1,59**	**0,17**	**1,76**	**11,48**
Dp	**1,66**	**0,24**	**1,79**	**0,17**	**0,03**	**0,19**	**1,96**
CV(%)	**20,26**	**15,46**	**18,12**	**10,7**	**18,78**	**10,72**	**16,84**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da CONAB, 2023.

Ao eliminarmos os custos para a safra 2022/23, todos os demais coeficientes de variação passam a ser aceitáveis (CV ≤ 21%) (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Coeficiente de variação (CV% para os custos de produção (US$) da soja, no período de 2014 a 2023, em Mato Grosso do Sul



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da CONAB, 2023.

Síntese

Em uma breve síntese da análise estatística, projetou-se três cenários para as variáveis do estudo (Tabela 9).

Tabela 9 – Cenários para as variáveis do estudo

Soja	**Cenários projetados**		
	Pessimista	**Realista**	**Otimista**
Preço (60 Kg) em U$D	**17,87**	**23,03**	**33,63**
Produtividade (Kg/ha)	**3267,4**	**3811,4**	**4278,8**
Custos por saca de 60 quilos U$D			
Custeio (C)	11,05	8,20	6,11
Outras despesas (OD)	1,99	1,52	1,24
Custo variável (CV)	12,71	9,72	7,35
Depreciação (D)	1,86	1,59	1,36
Outros custos fixos (OCF)	0,22	0,17	0,12
Custo fixo (CF)	2,08	1,76	1,51
Custo operacional (CP)	**14,79**	**11,48**	**8,88**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da CONAB (2023)
*****valores monetários estão expressos em US$.

3.4.2 *Cálculo das taxas médias de juros*

No cálculo dos juros para o financiamento bancário com recursos controlados e as taxas livres, optou-se por utilizar as taxas efetivas de juros ao longo de um período de 10 meses. Esse período é comumente adotado na captação de crédito rural, além de ter sido estabelecido como padrão para o cálculo dos custos de capital próprio e da operação *Barter* neste trabalho (Tabela 10).

Tabela 10 – Taxas médias de juros controlados e não controlados (taxas livres)

Ano Safra	**Juros Controlados**			**Juros não controlados (taxas livres)**		
	Juros Nominais ao ano	Juros Efetivos ao ano	Juros Efetivos em 10 meses	Juros Nominais ao ano	Juros Efetivos ao ano	Juros Efetivos em 10 meses
2012/2013	6,75%	6,96%	5,77%	12,50%	13,24%	10,92%
2013/2014	5,50%	5,64%	4,68%	10,15%	10,64%	8,78%
2014/2015	6,50%	6,70%	5,55%	17,61%	19,10%	15,68%
2015/2016	8,75%	9,11%	7,53%	18,91%	20,64%	16,92%
2016/2017	9,50%	9,92%	8,20%	21,35%	23,57%	19,29%
2017/2018	8,50%	8,84%	7,31%	11,00%	11,57%	9,55%
2018/2019	7,00%	7,23%	5,99%	17,10%	18,51%	15,20%
2019/2020	8,00%	8,30%	6,87%	11,45%	12,07%	9,96%
2020/2021	6,00%	6,17%	5,11%	9,45%	9,87%	8,16%

2021/2022	7,50%	7,76%	6,43%	13,00%	13,80%	11,38%
2022/2023	12,00%	12,68%	10,46%	20,75%	22,84%	18,70%
2023/2024	12,00%	12,68%	10,46%	20,75%	22,84%	18,70%
Taxa Média	**8,17%**	**8,50%**	**7,03%**	**15,34%**	**16,56%**	**13,60%**

Fonte: Elaboração própria

3.4.3 *Cálculo do custo de oportunidade do capital próprio*

No cálculo do custo de oportunidade do capital próprio optou-se pelo Modelo de Precificação de Ativos de Capital (CAPM), método mais utilizado na precificação de ativos e na relação entre o risco e o retorno esperado de um investimento. Até porque, deve-se considerar nesse custo do investimento a enorme volatilidade da economia brasileira e os riscos inerentes a própria atividade agrícola.

O cálculo do custo de oportunidade do capital próprio é dado no Quadro 02.

Quadro 2 – Cálculo do custo do capital próprio pelo modelo CAPM

Taxa Média Histórica dos Treasuries (EUA) (1)	2,20%
Coeficiente Beta (SLC Agricola S/A) (2)	0,49
Prêmio Histórico da S&P 500 (3)	11,26%
Prêmio Histórico do Risco Brasil pelo EMBI+ (4)	2,92%
Taxa Média de Inflação no Brasil (5)	6,06%
Custo de Oportunidade do Capital Próprio (Taxa Nominal)	**16,70%**

Fonte: Elaboração própria

Notas:
(1) Período de 2013 a 2022 a partir de dados disponíveis em: https://www.treasury.gov.
(2) Beta desalavancado dos retornos da SLC Agrícola S/A e do IBOVESPA no período 2013 a 2022 a partir de dados disponíveis em: https://www.slcagricola.com.br e https://www.b3.com.br.
(3) Período de 2013 a 2022 a partir de dados disponíveis em: https://www.br.investing.com.
(4) Período de 2013 a 2022 a partir de dados disponíveis em: https://www.ipeadata.gov.br.
(5) Perído de 2013 a 2022 a partir de dados disponíveis em: https://www.inflation.edu/pt.

Assim o custo de oportunidade do capital próprio é de 16,70% a.a, sendo esta a taxa nominal de juros. A transformação da taxa nominal para taxa efetiva é dada por:

1 ano = 12 meses

k = 12 meses

ie = 16,70 / 12

ie = 1,39 % a.m

Agora, a partir desta taxa mensal efetiva, determina-se a taxa anual equivalente conforme fórmula descrita em Sobrinho (2013), como segue:

$Ie = (1 + i)^n - 1$

$Ie = (1 + 0{,}0139)12 – 1$

$Ie = 18{,}01\%$ a.a

Assim, de taxa nominal 16,70% a.a equivale a uma taxa efetiva de 18,01% a.a, para o custo de oportunidade do capital próprio.

3.4.4 Cálculo das margens brutas de lucratividade

Primeiramente são apresentadas as premissas do estudo tendo como base o tratamento estatístico das séries históricas do custo de produção, preço da saca de soja e produtividade obtidas da CONAB (Quadro 3). Para continuidade das análises foram utilizados os dados apresentados no cenário realista.

Quadro 3 – Premissas para simular a margem de lucratividade bruta do plantio de soja em diferentes modalidades de financiamento (safras 2013 a 2022)

Ciclo de Cultura: Anual	Tipo do Relatório: Estimado		
Safras: 2013 - 2022			
Premissas			
Cenários	**Pessimista**	**Realista**	**Otimista**
Produtividade (sacas/ha)	54,46	63,52	71,31
Preço (US$/saca)	17,87	23,03	33,63
Custeio (C)	11,05	8,20	6,11
Outras Despesas (OD)	1,99	1,52	1,24
Depreciação (D)	1,86	1,59	1,36
Outros Custos Fixos (OCF)	0,22	0,17	0,12

Fonte: Elaboração própria

Com base nos dados coletados junto às empresas da região, foi calculada a média de participação da Operação *Barter* no custeio da safra de soja, neste caso, a média foi de 69,30% no período 2013 a 2022. A partir desta média de participação foram apurados os valores que constam no Quadro 4.

Quadro 4 – Informações sobre a modalidade de pagamento Barter para o plantio de soja (safras 2013 a 2022)

Participação do Pacote *Barter* no Custeio	**69,30%**
Custo do Pacote *Barter* (US$/saca)	5,68
Custo do Pacote Barter (US$/hectare)	360,96
Custo do Pacote Barter (sacas/hectare)	15,67
Custo Operacional Residual (US$/hectare)	368,25

Fonte: Elaboração própria

Na sequência, foram determinadas as margens de lucratividade bruta do plantio da saca de soja em diferentes modalidades de financiamento, conforme demonstrado no Quadro 5.

Quadro 5 – Margem de lucratividade bruta do plantio se soja em diferentes modalidades de financiamento (safras 2013 a 2022)

Cenário Realista				
Modalidade de Financiamento	**Barter**	**À Vista**	**Recursos Controlados**	**Recursos Livres**
Receita Operacional Bruta	1.101,91	1.462,87	1.462,87	1.462,87
Custo Operacional	0,00	729,21	729,21	729,21
Custo Operacional Residual (Barter)	368,25	0,00	0,00	0,00
Encargos Financeiros	0,00	0,00	51,26	99,17
Imposto sobre Operações Financeiras	0,00	0,00	20,71	20,71
Custo de Oportunidade (US$)	0,00	108,07	0,00	0,00
Margem de Lucratividade Bruta (US$)	733,66	625,59	682,39	634,48

Fonte: Elaboração própria

Em complemento às informações apresentadas, usando como base os valores médios coletados nas séries históricas da CONAB, apresentou-se, por fim, o ponto de equilíbrio para a viabilidade econômica da Operação *Barter,* ou seja, a viabilidade da operação é dada por um limite de preço para a saca de soja de U$ 34,58. Destaca-se que este preço de equilíbrio foi determinado com base nos valores médios para as variáveis preço, produtividade e custos operacionais do período 2013 a 2022.

Quadro 6 – Preço da soja de equilíbrio para viabilidade econômica da Operação *Barter*

Preço da Soja de Equilíbrio = U$ 34,58/saca	
Modalidade de Pagamento	**Barter**
Receita Operacional Bruta	1.101,91
Custo Operacional	0,00
Custo Operacional Residual (Barter)	368,25
Custo Marginal por Variação Positiva de Preço	-733,66
Encargos Financeiros	0,00
Custo de Oportunidade (US$)	0,00
Margem de Lucratividade Bruta (US$)	0,00

Fonte: Elaboração própria

3.5 Avaliação de risco das modalidades de financiamento (Simulação de Monte Carlo)

Para o aprofundamento na análise da margem de lucratividade e riscos de cada modalidade de financiamento examinada neste estudo, empregou-se a Simulação de Monte Carlo, também conhecida como Método de Monte Carlo ou simulação de probabilidade múltipla.

A Simulação de Monte Carlo modela os resultados potenciais utilizando distribuições de probabilidade para variáveis que possuem incertezas intrínsecas. Os resultados são recalculados repetidamente, a cada interação, com a introdução de diferentes conjuntos de números aleatórios dentro dos limites mínimo e máximo estabelecidos, a fim de simular o comportamento de um sistema real.

No contexto desta pesquisa, a Simulação de Monte Carlo foi elaborada com base nas seguintes variáveis: preço, produtividade (sacas/há), custeio, outras despesas, depreciação e outros custos fixos.

O software @Risk foi utilizado para simular 10.000 interações entre as variáveis já indicadas e a margem de lucratividade a partir de uma distribuição de probabilidades.

O impacto do comportamento das variáveis na margem de lucratividade é representado através do histograma e um gráfico do tipo Tornado. Essas representações visuais permitem aos produtores rurais entender e monitorar quais variáveis têm o maior potencial de impacto na lucratividade para cada modalidade de financiamento.

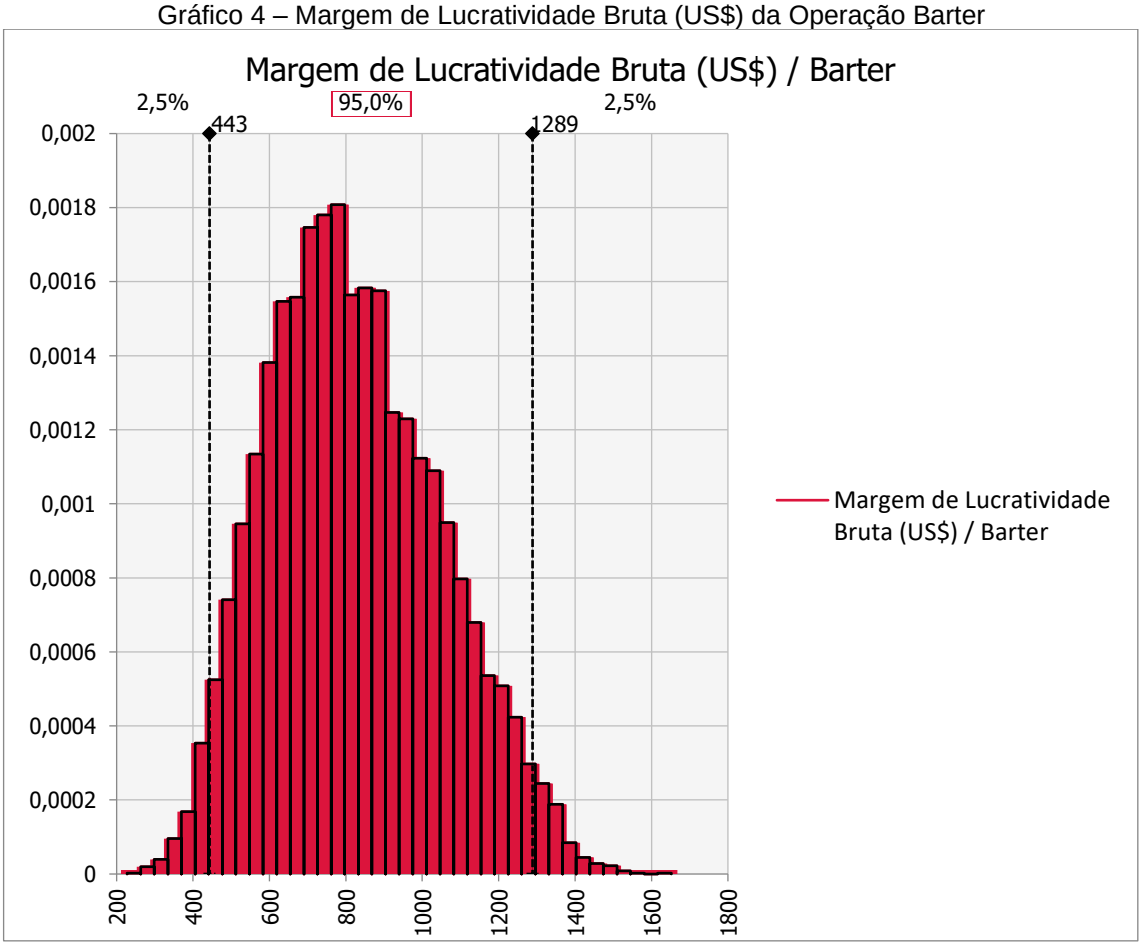
3.5.1 *Modalidade Operação* Barter

Ao aplicar as variáveis no cálculo da margem de lucratividade bruta da Operação *Barter* e a realizar 10.000 interações entre essas variáveis, obteve-se um intervalo de confiança de 95%.

Os resultados indicam que a margem de lucratividade bruta da Operação *Barter* possui uma probabilidade de 95% de estar situada entre UU$ 443,00 e UU$ 1.289,00 por hectare (ha). Há uma probabilidade de 2,5% de que a margem de lucratividade

fique abaixo de UU$ 443,00 e uma probabilidade igual de 2,5% de que ela ultrapasse UU$ 1.289,00.

Gráfico 4 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) da Operação Barter



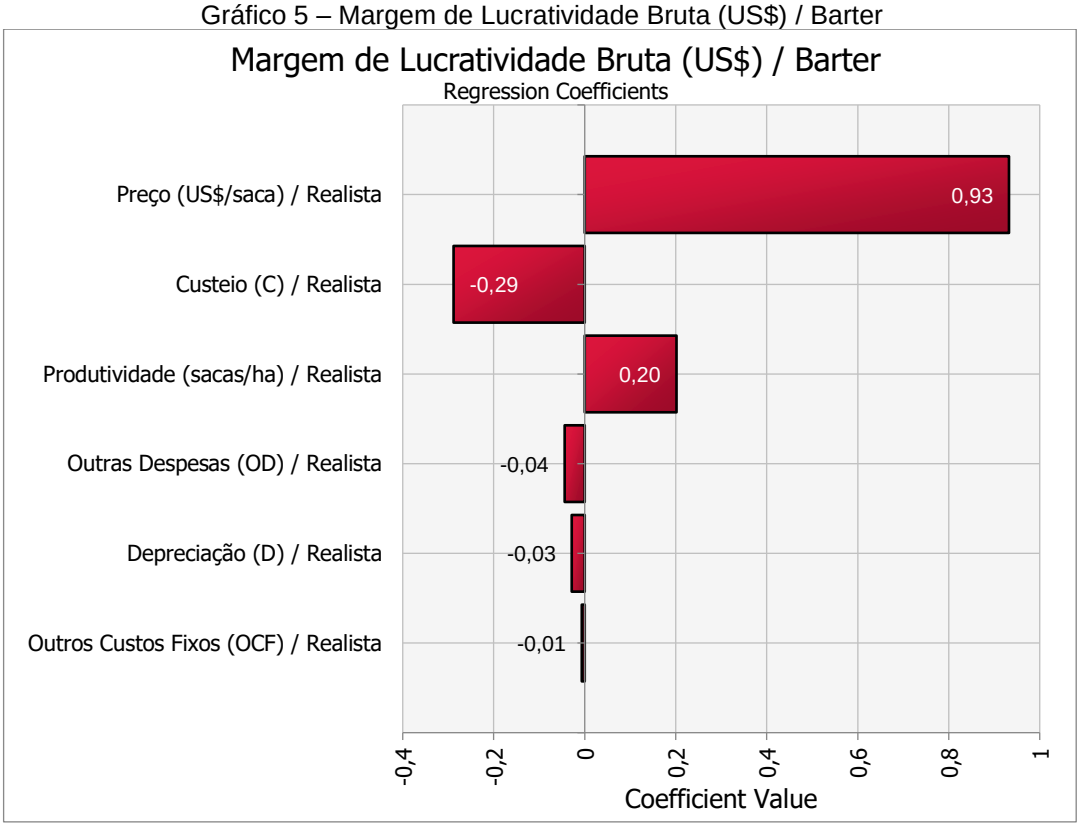
Fonte: Elaboração própria

Os coeficientes de regressão, representados pelo gráfico tornado, indicam até que ponto as variáveis tradadas influenciam no resultado da margem bruta de lucratividade. Nesse sentido, observou-se que a variável preço exerce um impacto significativo na margem de lucratividade, com um coeficiente de correlação de 0,93, indicando um aumento substancial na lucratividade à medida que os preços aumentam. Em contraste, a variável custeio demonstra um impacto negativo com um coeficiente de -0,29, o que sugere que maiores custos operacionais estão associados diretamente a uma redução na margem bruta de lucratividade.

A variável produtividade exibe um pequeno impacto positivo, com um coeficiente de 0,20, indicando que o aumento da produtividade está ligado a uma modesta melhoria na margem bruta de lucratividade. Por outro lado, as variáveis relacionadas a outras despesas, depreciação e outros custos não apresentam

coeficientes de correlação significativos, o que sugere que elas não exercem um impacto substancial na margem bruta de lucratividade.

Gráfico 5 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Barter

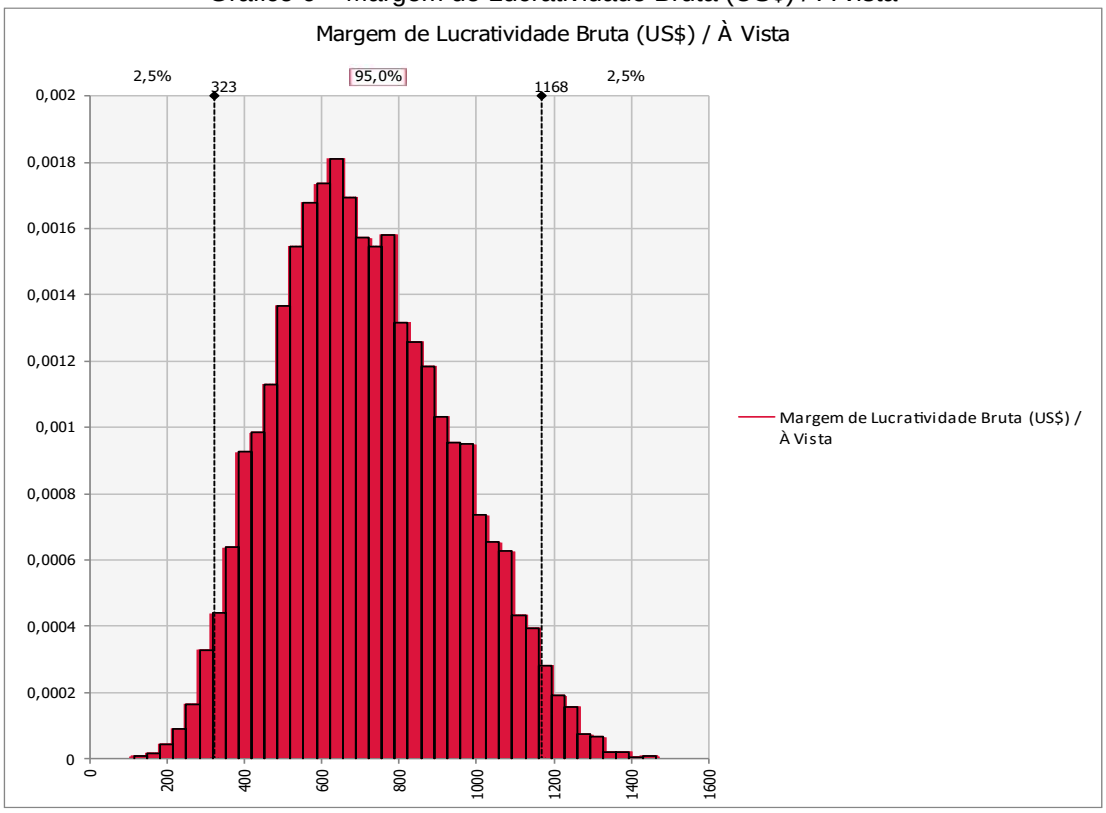


Fonte: Elaboração própria

3.5.2 *Modalidade à vista*

A margem bruta de lucratividade da modalidade de financiamento com recursos próprios (à vista) possui uma probabilidade de 95% de estar situada entre UU$ 323,00 e UU$ 1.168,00 por hectare (ha). Há uma probabilidade de 2,5% de que a margem bruta de lucratividade fique abaixo de UU$ 323,00 e uma probabilidade igual de 2,5% de que ela ultrapasse UU$ 1.168,00.

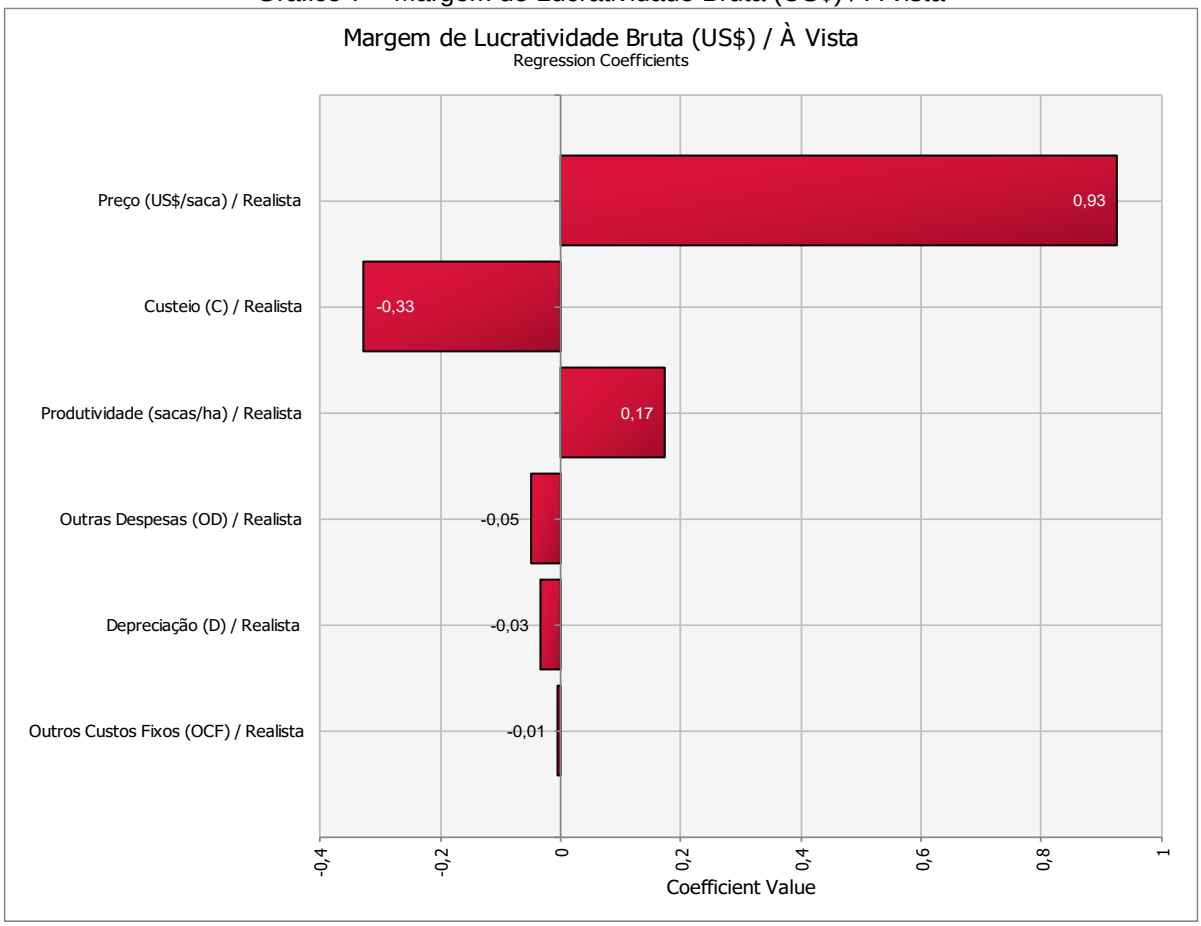
Gráfico 6 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / À vista



Fonte: Elaboração própria

Na modalidade de financiamento com recursos próprios (à vista), observou-se que a variável preço exerce um impacto significativo na margem bruta de lucratividade, com um coeficiente de correlação de 0,93. Em contraste, a variável custeio demonstra um impacto negativo com um coeficiente de -0,33, enquanto a variável produtividade exibe um pequeno impacto positivo, com um coeficiente de 0,17 na melhoria da margem bruta de lucratividade. As variáveis relacionadas a outras despesas, depreciação e outros custos não apresentam coeficientes de correlação significativos, o que sugere que elas não exercem um impacto substancial na margem bruta de lucratividade.

Gráfico 7 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / À vista

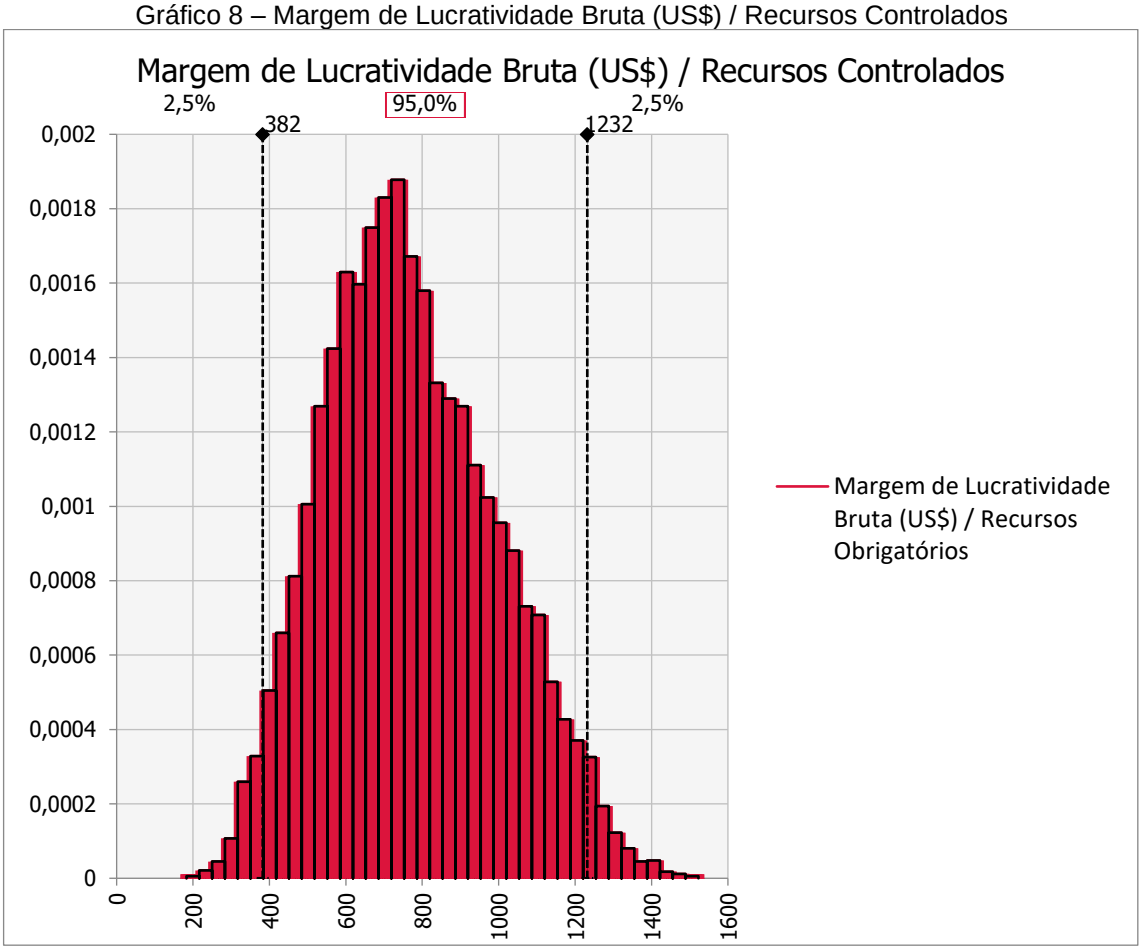


Fonte: Elaboração própria

3.5.3 *Modalidade financiamento bancário com recursos controlados*

A margem bruta de lucratividade da modalidade de financiamento com recursos controlados possui uma probabilidade de 95% de estar situada entre UU$ 382,00 e UU$ 1.232,00 por hectare (ha). Há uma probabilidade de 2,5% de que a margem bruta de lucratividade fique abaixo de UU$ 382,00 e uma probabilidade igual de 2,5% de que ela ultrapasse UU$ 1.232,00.

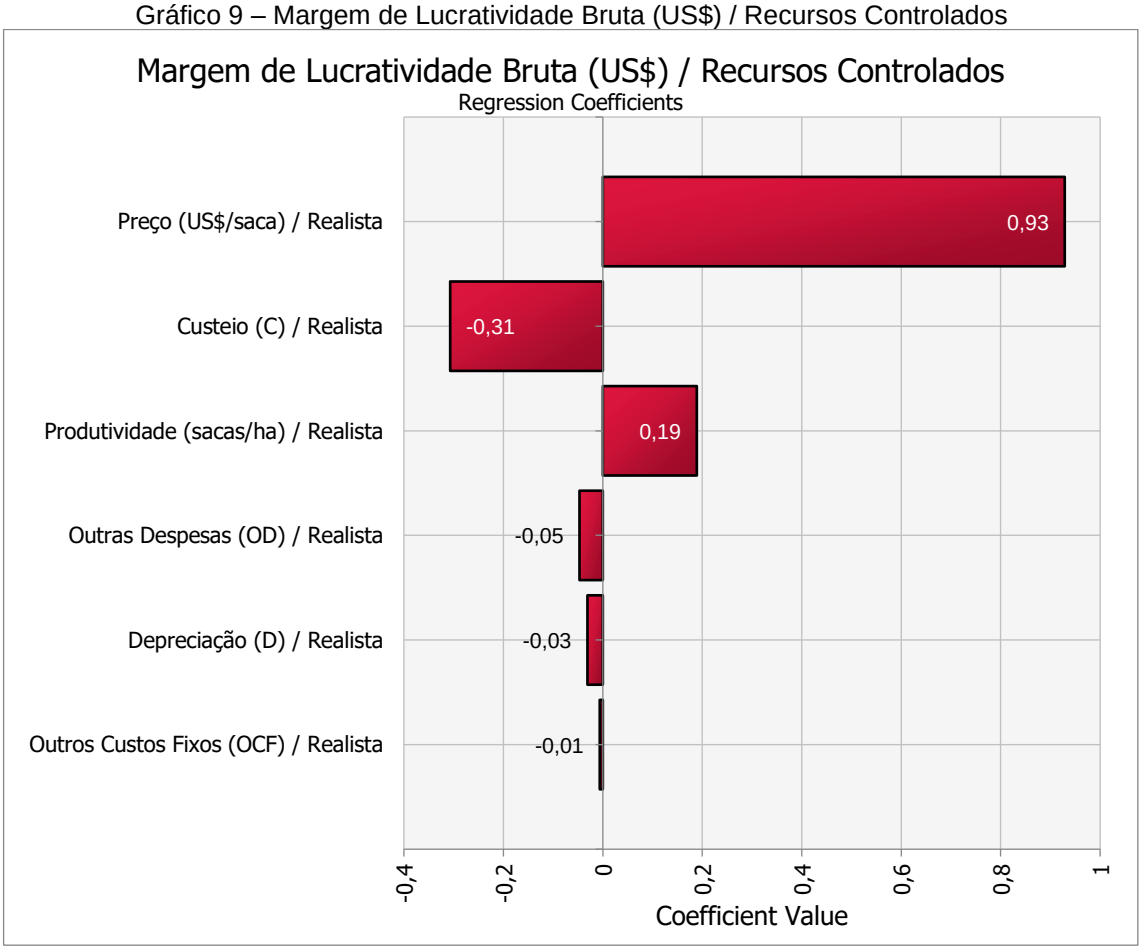
Gráfico 8 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Controlados



Fonte: Elaboração própria

Na modalidade de financiamento com recursos controlados observou-se que a variável preço exerce um impacto significativo na margem bruta de lucratividade, com um coeficiente de correlação de 0,93. Em contraste, a variável custeio demonstra um impacto negativo com um coeficiente de -0,31, enquanto que a variável produtividade exibe um pequeno impacto positivo, com um coeficiente de 0,19. As demais variáveis relacionadas a outras despesas, depreciação e outros custos não apresentam coeficientes de regressão significativos, o que sugere que elas não exercem um impacto substancial na margem de lucratividade.

Gráfico 9 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Controlados

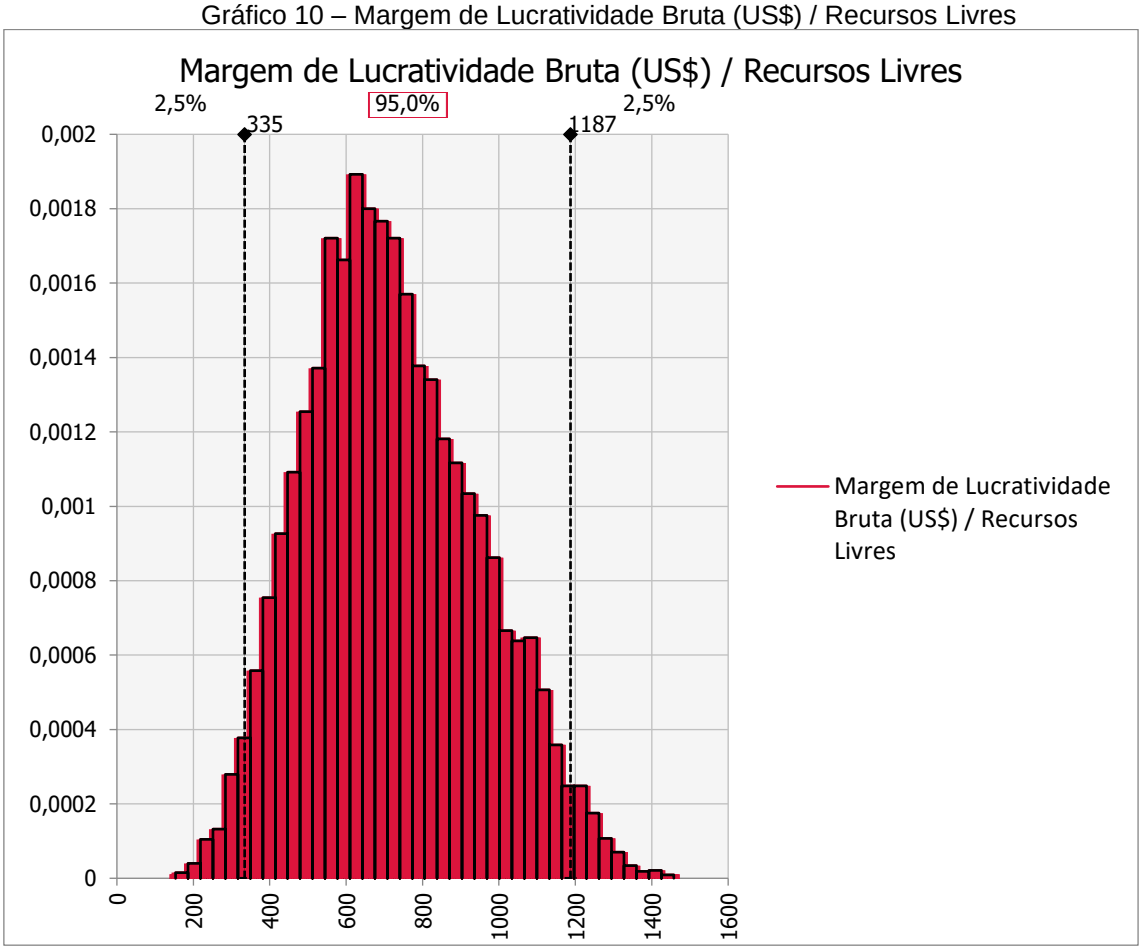


Fonte: Elaboração própria

3.5.4 *Modalidade de financiamento bancário recursos não controlados (taxas livres)*

A margem bruta de lucratividade da modalidade de financiamento com recursos não controlados (taxas livres) possui uma probabilidade de 95% de estar situada entre UU$ 335,00 e UU$ 1.187,00 por hectare (ha). Há uma probabilidade de 2,5% de que a margem bruta de lucratividade fique abaixo de UU$ 335,00 e uma probabilidade igual de 2,5% de que ela ultrapasse UU$ 1.187,00.

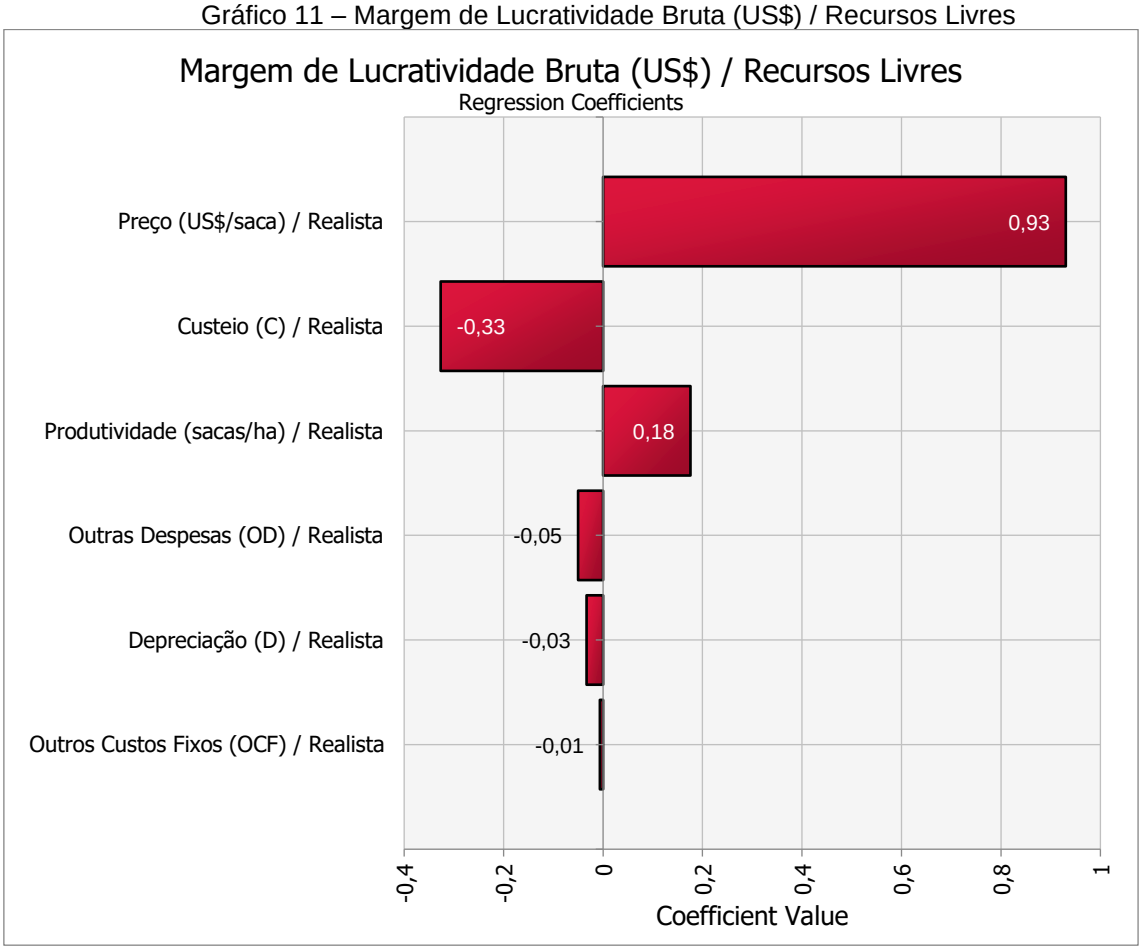
Gráfico 10 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Livres



Fonte: Elaboração própria

Na modalidade de financiamento com recursos não controlados (taxas livres) observou-se que a variável preço exerce um impacto significativo na margem bruta de lucratividade, com um coeficiente de regressão de 0,93. Em contraste, a variável custeio demonstra um impacto negativo com um coeficiente de -0,33. Enquanto que a variável produtividade exibe um pequeno impacto positivo, com um coeficiente de 0,18, na melhoria na margem bruta de lucratividade. As variáveis relacionadas a outras despesas, depreciação e outros custos não apresentam coeficientes de correlação significativos, o que sugere que elas não exercem um impacto substancial na margem bruta de lucratividade.

Gráfico 11 – Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Livres



Fonte: Elaboração própria

3.5 Discussão

Os resultados obtidos a partir da análise do decênio compreendido entre 2014-2023, utilizando as séries históricas de produtividade, preço e custo fornecidas pela CONAB, revelam que a Operação *Barter* apresentou a margem bruta de lucratividade potencial mais elevada, variando entre UU$ 443,00 e UU$ 1.289,00 por hectare. No mesmo sentido, o valor médio de lucratividade esperado nesta operação foi o mais alto, e alcançou US$ 822,29, superando as outras modalidades de financiamento analisadas.

É importante salientar que a Operação *Barter* demonstrou possuir o limite inferior mais significativo (US$ 227,24), indicando que, mesmo no cenário menos favorável, mantém uma margem de lucro considerável em comparação às demais opções de financiamento. Essa modalidade também atingiu o valor máximo (US$ 1.652,09) para a margem de lucratividade, sugerindo que, em seu melhor

desempenho, ela pode proporcionar lucratividade substancialmente superior às outras formas de financiamento.

Quanto à volatilidade das margens de lucratividade, medida pelo desvio padrão, a Operação *Barter* registrou o menor valor (222,08), indicando uma maior concentração dos retornos em torno da margem média esperada, o que reforça a maior confiablidade da mesma. Essa concentração também é refletida no coeficiente de variação, no qual a Operação *Barter* mostrou-se como a modalidade de menor risco em comparação as demais (0,2701) (Tabela 11).

Tabela 11 – Síntese da Simulação de Monte Carlo (SMC) para as modalidades de financiamento em UU$

Modalidade	Li	Média	LS	Dp	CV (Risco)
Barter	227,24	822,29	1.652,09	222,08	0,2701
À Vista	143,33	711,68	1.476,71	223,73	0,3144
Recursos Controlados	182,87	770,19	1.522,77	223,00	0,2895
Recursos Livres	153,58	721,00	1.457,74	222,64	0,3088

Fonte: Elaboração própria

Legenda:

Li = Limite Inferior

LS = Limite Superior

Dp = Desvio-Padrão

CV = Coeficiente de Variação

Conforme análise dos dados, a Operação *Barter* destaca-se por apresentar a combinação de maior lucratividade, menor volatilidade e reduzida exposição a riscos, sendo, portanto, mais vantajosa quando comparada as demais opções de financiamento (financiamento bancário com recursos controlados e a taxas livres e capital próprio).

Em sequência, o financiamento bancário com recursos controlados surge como a segunda opção mais atraente, seguido pelo financiamento com recursos não controlados (taxas livres). Ao passo que, de maneira contrastante com o consenso popular, a modalidade financiamento com recurso próprio (à vista) revelou-se como a menos lucrativa, acompanhada do maior coeficiente de variação, o que indica ser esta a opção mais arriscada entre as estudadas.

Embora existam distinções metodológicas, o estudo de Kunitake e Mota (2016) reforça a conclusão de que a Operação *Barter* é preferível em relação a outras formas de financiamento. É importante destacar que apesar de ambas as pesquisas adotarem a mesma modelagem de cálculos, elas se distanciam quanto ao escopo do estudo.

Este estudo expande o escopo da análise realizada por Kunitake e Mota (2016), aplicando uma abordagem estatística multifacetada que engloba um período de 10 anos de análise, diferentemente da abordagem pontual de uma única safra (2014/2015) adotada pelos referidos autores. Ademais, é preciso enfatizar a divergência metodológica significativa entre as pesquisas no que tange ao cálculo do custo de oportunidade (capital próprio). Em contraste com a utilização da rentabilidade da poupança adotada por Kunitake e Mota (2016), este estudo emprega o modelo CAPM, método esse que reflete com maior precisão o custo de oportunidade do produtor rural.

Já os estudos realizados por Lorenzon e Dalchiavon (2019) oferecem suporte empírico aos achados da presente investigação, posto que analisaram os rendimentos entre os sistemas de pagamento convencional (à vista) e o *Barter* durante a safra de 2016/2017 em uma propriedade agrícola localizada em Diamantino, Mato Grosso. De modo que se observou um incremento de 38% no lucro total anual em comparação ao sistema convencional por meio do *Barter*. Notavelmente, a sua vantagem foi ainda mais evidenciada na cultura da soja, com um aumento de 84% no lucro, enquanto no milho, o aumento foi de 5%. O estudo identificou que, para a soja, o sistema *Barter* manteve sua superioridade econômica até um ponto de comercialização de R$ 66,00 por saca; ultrapassando esse valor, o sistema tradicional tornou-se mais rentável. Para o milho, o preço limítrofe foi estabelecido em R$ 22,50 por saca, apontando que o *Barter* tende a ser mais benéfico em contextos de menor preço de mercado.

De maneira similar, a análise de Scremin *et al.* (2020) também concluiu que, durante a safra de 2019/2020, o *Barter* se destacou como a opção mais vantajosa do ponto de vista financeiro para o financiamento agrícola. Os pesquisadores também apresentaram que, além de oferecer o menor custo para o produtor, o *Barter* trouxe benefícios adicionais em comparação com outras modalidades de financiamento, dentre os quais destacam-se a segurança proporcionada ao produtor contra flutuações de preço, assim como proteção em relação às variações das taxas de juros e às incertezas cambiais. Essas constatações evidenciam o *Barter* como uma

estratégia financeira robusta, capaz de mitigar riscos econômicos inerentes às atividades agrícolas.

Assim sendo, tanto Lorenzon e Dalchiavon (2019) como Scremin et al. (2020) corroboram o presente estudo em suas respectivas pesquisas, indicando a superioridade financeira do sistema *Barter* em diferentes cenários e safras.

Nesse contexto, os resultados apresentados neste estudo estão em consonância com as pesquisas já existentes, reiterando a superioridade da Operação *Barter* em termos de lucratividade, estabilidade e menor risco. No entanto, ressalta-se que o campo de pesquisa sobre o tema permanece amplo e repleto de possibilidades para investigações futuras, sugerindo a necessidade de estudos contínuos para aprofundar e expandir o entendimento das dinâmicas de financiamento no setor agrícola, com destaque especial para a Operação *Barter*.

3.6 Conclusão

Conforme apresentado nas seções anteriores, a Operação *Barter* consiste em uma alternativa viável e extremamente vantajosa para o financiamento da produção em tempo de escassez de crédito no agronegócio brasileiro. Os resultados obtidos na pesquisa reafirmam a sua relevância, pois oferece aos produtores não apenas segurança financeira em face de um mercado volátil, mas também permite uma gestão de custos mais eficaz e um planejamento estratégico de risco a longo prazo.

Não obstante, é importante que sejam desenvolvidos estudos continuados e aprimoramentos nas regulamentações da Operação *Barter*, com o fim de reduzir as assimetrias e custos associados para o produtor e garantir, assim, uma distribuição mais equitativa dos benefícios desta operação. Ademais, a constante evolução desse mecanismo é essencial para que continue a ser uma opção de financiamento vantajosa e sustentável, capaz de responder de maneira eficiente aos desafios impostos pelo dinamismo econômico e pelas incertezas que caracterizam a agricultura contemporânea.

Importante destacar que a ausência de dados concretos e sistematizados sobre os pacotes de *Barter*, particularmente nos registros públicos e bancos de dados agrícolas, impede uma análise mais profunda e abrangente desse mecanismo. Adicionalmente, a escassez de literatura acadêmica dedicada ao tema dificulta o

desenvolvimento de uma compreensão holística das nuances operacionais e econômicas do *Barter*, bem como de sua aplicabilidade em diferentes contextos agrícolas e mercadológicos.

A presente pesquisa explora o terreno ainda pouco conhecido da Operação *Barter*, destacando-se por apresentar os seus benefícios em termos de lucratividade e minimização de riscos, ao mesmo tempo em que ressalta a necessidade de um entendimento acadêmico mais aprofundado sobre o tema.

Assim, o presente estudo estende-se para além da esfera acadêmica, de modo que possa ser usado como parâmetro para influenciar positivamente a tomada de decisão do produtor rural. Ao fornecer dados quantitativos e qualitativos, este trabalho serve como uma ferramenta valiosa para agricultores que buscam estratégias financeiras mais robustas de mitigação de riscos, permitindo-lhes tomar decisões informadas que alavancam suas operações e mantém a sua sustentabilidade econômica.

No tocante à relevância social, é indiscutível que o estudo transcende o interesse puramente econômico, posto que ao promover um modelo de financiamento mais acessível e menos vulnerável às oscilações de mercado, contribui para o fortalecimento do setor agrícola como um todo, firmando bases sólidas para o desenvolvimento de instrumentos e políticas públicas que reflitam as reais necessidades do homem do campo.

Por fim, o agronegócio é um pilar central para o desenvolvimento socioeconômico, sendo fundamental para a segurança alimentar e geração de empregos no Brasil, de modo que ao pesquisar sobre o funcionamento e as implicações da Operação Barter, este estudo não apenas beneficia o produtor individual, mas também contribui para o desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro.

3.7 Referências

ALBERNAZ, L. H. A. **Sistemas de comercialização de commodities - negociação da safra via Barter**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2017.

ARAÚJO, M. J. R. de. **Operação Barter no Agronegócio**: processos e características. Naviraí: Ed. UFMS, 2022.

ÁVILA, C. A. R. de. **A estruturação jurídica das operações de Barter do agronegócio brasileiro**. Brasília: Ed. UnB, 2017.

BORGES, M. J.; PARRÉ, J. L. O impacto do crédito rural no produto agropecuário brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 60, n. 2, p. 1-22, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/k3jT49RxT6LW4X9Gb6MjWxG/?lang=pt&format=pdf. Acesso em: 12 nov. 2023.

BUAINAIN, A. M. *et al.* **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014.

BURANELLO, R. **Agronegócio**: conceito. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2017. (Nota técnica).

CANÇADO, M. P. **Operações de Barter**: uma análise multivariada de sua utilização por produtores de soja do estado de Minas Gerais (MG). Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2019.

CARDOSO, G. A. **Alternativas ao modelo tradicional de crédito rural**. Dourados: Ed. UFGD, 2018.

JOHANN, A. R. G.; CUNHA, C. A. DA C.; WANDER, A. E. Operações de Barter para financiamento da produção de soja e milho em Goiás e Mato Grosso, Brasil. **Revista Sodebras**, [*S.l.*], v. 12, n. 143, p. 73-79, nov. 2017. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1078332/1/CNPAF2017rs3.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023.

JOHANN, A. R. G.; CUNHA, C. A. da; WANDER, A. E. **Determinantes do uso de operações de Barter de milho e soja sob a ótica das revendas de insumos agrícolas em Goiás e Mato Grosso.** *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 55., 2017, Santa Maria. **Anais [...]**. Santa Maria: jan. 2017, p. 1-14. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/213094/1/CNPAF2017aew2.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023.

KUNITAKE, A.; MOTA, E. P. da. Análise comparativa do pagamento de insumos da produção da soja no Estado de Mato Grosso. **Revista IPecege**, Piracicaba, v. 2, n. 4, p. 24-41, out./dez. 2016. Disponível em: https://revista.ipecege.com/Revista/article/view/93. Acesso em: 12 nov. 2023.

LINHARES, F. S.; CAMPOS, J. L. A.; JUNIOR, L. G. de C. “Barter” mecanismo estratégico no agronegócio: uma apropriação do tema em eixos temáticos para direcionamento de novas pesquisas. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, Novo Hamburgo, v. 19, n. 2, p. 49-75, jul./dez. 2022. Disponível em: https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistagestaoedesenvolvimento/article/view/3010. Acesso em: 12 nov. 2023.

Manual do Crédito Rural. Disponível em: https://www3.bcb.gov.br/mcr. Acesso em: 1 nov. 2023.

REIS, M. **Crédito Rural**. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2023.

ROCHA, G. A. P.; OZAKI, V. A. O. Crédito rural: histórico e panorama atual. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 6-31, out./dez. 2020. Disponível em: https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1536. Acesso em: 14 out. 2023.

SCREMIN, N.; CAMARGO, B. F.; ZANATTA, J. M.; HALBERSTADT, I. A.; SCHERER, F. L. Formas de financiamento de insumos no cultivo da soja: análise das modalidades Barter, capital próprio e financiamento de terceiros. **Cadernos de Gestão e Empreendedorismo**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 106-124, maio/ago. 2020. Disponível em: https://periodicos.uff.br/cge/article/view/43238. Acesso em: 14 out. 2023.

SILVA, F. P.; LAPO, L. E. R. **Modelos de financiamento da cadeia de grãos no Brasil.** *In*: CONFERÊNCIA EM GESTÃO DE RISCO E COMERCIALIZAÇÃO DE COMMODITIES, 2., [*S.l.*], 2012. Instituto Educacional BM&FBOVESPA, 2012. Disponível em: https://www.agrosecurity.com.br/anexos/estudo_bmf.pdf. Acesso em: 14 out. 2023.

SPOLODOR, H. F. S.; MELHO, F. H. O mercado de crédito e a experiência brasileira de financiamento da agricultura. **Revista de Economia e Sociologia Rural,** Brasília, v. 41, n. 3, p. 9-28, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/mzYqz7djhFvbf6WDsSsKW9B/. Acesso em: 14 out. 2023.

TOMEDI, R. C. **Cédula de Produto Rural (CPR) como ferramenta para financiamento privado da produção agrícola**. São Paulo: Fundação Getulio Vargas, 2021.

TRENTIN, D.; MENEZES FILHO, A. C. P. DE; VENTURA, M. V. A. Analysis of barter modalities, equity and financing of inputs in soybean cultivation in Brazil. **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 12, p. 83–95, 2022.

CONAB. **30.302-01 Norma de Metodologia do Custo de Produção**. Sistema de Operações Subsistema de Gestão de Informações e Conhecimento. Brasília-DF, 2021. Disponível em: https://www.conab.gov.br/images/arquivos/normativos/30000_sistema_de_operacoes/30.302_Norma_Metodologia_de_Custo_de_Producao.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023.

GOMES PIMENTEL, F. **A estatística moderna na pesquisa agropecuária**. Associação Brasileira para a pesquisa da Potassa e do Fosfato. 3. ed. Piracicaba: Potafos, 1987.

IPEA. **Taxa de câmbio comercial para compra:** Real (R$) / Dólar Americano (US$) - média. Brasília-DF, 2023**.** Disponível em: http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=38590&module=M. Acesso em: 5 set. 2023.

STOKES, M. E.; DAVIS, C. S.; KOCH, G. G. **Categorical data analysis using SAS system.** 2nd ed. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2000.

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Contribuições e implicações teóricas

Nas linhas finais da presente dissertação, cabe ressaltar a complexidade e a relevância do estudo do crédito rural e da Operação *Barter* no contexto do agronegócio brasileiro, bem como a escassez de trabalhos que abordem tais temas em todas as suas nuances e especificidades.

Nesse contexto, o presente estudo contribui com a literatura acadêmica ao mapear o estado da arte do crédito rural e da Operação *Barter*, delineando áreas ainda inexploradas. A exposição de lacunas em temas como a relação do crédito rural com o seguro, relação do crédito rural com as demais esferas da cadeira produtiva, correção entre o crédito rural e as políticas socioambientais e, por fim, as mudanças legais recentes na política de crédito rural, abrem caminho para novas pesquisas interdisciplinares que servirão para consolidar tais temáticas no futuro.

4.2 Contribuições e implicações gerenciais

As considerações aqui trazidas têm implicações não só acadêmicas, mas também práticas para os gestores do agronegócio na tomada de decisão, oferecendo *insights* sobre como otimizar o uso de instrumentos como a Operação *Barter* para um melhor planejamento estratégico financeiro e uma gestão de custos e riscos mais eficaz da produção agrícola.

A análise aprofundada da Operação *Barter* propicia meios para uma gestão de risco mais sofisticada, além de demonstrar a viabilidade dessa fonte alternativa de financiamento agrícola, especialmente em tempos de restrição creditícia ou de condições de mercado adversas. Para os gestores do setor, isso implica uma ferramenta valiosa de planejamento financeiro, permitindo o alinhamento do ciclo produtivo com as exigências de liquidez e as oportunidades de mercado.

4.3 Contribuições e implicações sociais

No aspecto social, o presente estudo evidencia a importância de desenvolver mecanismos de financiamento que sejam menos vulneráveis às flutuações de mercado, contribuindo para a estabilidade econômica de produtores rurais e para a segurança alimentar da população. Ao sugerir um modelo de financiamento mais lucrativo e menos volátil, contribui-se para o fortalecimento da agricultura, do desenvolvimento sustentável e bem estar do homem no campo.

As contribuições da pesquisa também podem impulsionar o crescimento econômico sustentável de pequenos agricultores que têm no seu trabalho agrícola único meio de sustento da sua família, além de ressaltar a adoção de práticas agrícolas que minimizam impactos ambientais sem perder sua competividade perante o mercado internacional.

Por fim, o estudo oferece contribuições significativas para o atendimento dos objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS), das quais podemos destacar a fome zero e agricultura sustentável (ODS 2), trabalho decente e crescimento econômico (ODS 8), consumo e produção responsáveis (ODS 12), enfatizando, portanto, a importância de um agronegócio economicamente estável, socialmente responsável e ambientalmente sustentável.

APÊNDICE A

APÊNDICE A – SÉRIES HISTÓRICAS DE CUSTOS (CONAB)

13 - 14	18,61	4,68	0,49	23,78	4,30	0,34	4,64	28,42	8,88	37,30	2,35
14 - 15	26,13	5,27	0,78	32,18	5,23	0,63	5,86	38,04	12,35	50,39	3,33
15 - 16	37,04	5,73	1,16	43,93	6,04	0,68	6,72	50,65	13,03	63,68	3,49
16 - 17	35,29	5,29	1,11	41,69	5,94	0,69	6,63	48,32	13,91	62,23	3,19
17 - 18	32,97	5,05	1,05	39,07	5,78	0,73	6,51	45,58	13,33	58,91	3,66
18 - 19	32,21	5,17	1,02	38,40	6,08	0,74	6,82	45,22	12,14	57,36	3,95
19 - 20	32,91	6,40	1,48	40,79	7,42	0,72	8,14	48,93	8,60	57,53	5,16
20 - 21	32,97	6,68	1,34	40,99	7,62	0,66	8,28	49,27	9,75	59,02	5,40
21 - 22	34,52	8,59	1,19	44,30	7,05	0,77	7,82	52,12	2,67	54,79	5,17
22 - 23	**79,74**	**15,35**	**4,82**	**99,91**	**13,32**	**1,07**	**14,39**	**114,30**	**16,69**	**130,99**	**5,07**

Ano	Custeio	Outras_despesas_B	Financeiras_C	Custo_variável_D	Depreciação_E	Outros_fixos_F	Custo_fixo_G	operacional_H	Renda_fatores_I	Custo_total
13 - 14	7,91	1,99	0,21	10,10	1,83	0,14	1,97	12,08	3,77	15,85
14 - 15	7,84	1,58	0,23	9,66	1,57	0,19	1,76	11,42	3,71	15,13
15 - 16	10,61	1,64	0,33	12,59	1,73	0,19	1,93	14,51	3,73	18,25
16 - 17	11,05	1,66	0,35	13,06	1,86	0,22	2,08	15,14	4,36	19,49
17 - 18	9,02	1,38	0,29	10,69	1,58	0,20	1,78	12,47	3,65	16,11
18 - 19	8,16	1,31	0,26	9,73	1,54	0,19	1,73	11,46	3,08	14,54
19 - 20	6,38	1,24	0,29	7,91	1,44	0,14	1,58	9,49	1,67	11,16
20 - 21	6,11	1,24	0,25	7,60	1,41	0,12	1,53	9,13	1,81	10,94
21 - 22	6,68	1,66	0,23	8,58	1,36	0,15	1,51	10,09	0,52	10,61
22 - 23	15,72	3,03	0,95	19,70	2,63	0,21	2,84	22,54	3,29	25,83

APÊNDICE B

APÊNDICE B – SÉRIES HISTÓRICAS DE PREÇOS (CONAB)

Obs	Mês	Preço	USD	Preço_USD
1	**jan/14**	59,89	2,38	25,16
2	**fev/14**	58,94	2,38	24,76
3	**mar/14**	61,12	2,33	26,23
4	**abr/14**	60,76	2,23	27,25
5	**mai/14**	61,15	2,22	27,55
6	**jun/14**	61,59	2,24	27,50
7	**jul/14**	57,74	2,22	26,01
8	**ago/14**	58,45	2,27	25,75
9	**set/14**	54,76	2,33	23,50
10	**out/14**	55,70	2,45	22,73
11	**nov/14**	60,30	2,55	23,65
12	**dez/14**	59,21	2,64	22,43
13	**jan/15**	55,18	2,63	20,98
14	**fev/15**	53,17	2,82	18,85
15	**mar/15**	56,56	3,14	18,01
16	**abr/15**	55,83	3,04	18,37
17	**mai/15**	54,24	3,06	17,73
18	**jun/15**	55,37	3,11	17,80
19	**jul/15**	59,52	3,22	18,48
20	**ago/15**	62,81	3,51	17,89
21	**set/15**	69,59	3,91	17,80
22	**out/15**	71,76	3,88	18,49
23	**nov/15**	71,67	3,78	18,96
24	**dez/15**	71,53	3,87	18,48
25	**jan/16**	70,99	4,05	17,53
26	**fev/16**	65,09	3,97	16,40
27	**mar/16**	61,09	3,70	16,51
28	**abr/16**	62,38	3,57	17,47
29	**mai/16**	73,02	3,54	20,63
30	**jun/16**	82,61	3,42	24,15
31	**jul/16**	76,38	3,28	23,29
32	**ago/16**	72,43	3,21	22,56
33	**set/16**	70,78	3,26	21,71
34	**out/16**	69,62	3,19	21,82
35	**nov/16**	67,53	3,34	20,22
36	**dez/16**	68,93	3,35	20,58
37	**jan/17**	65,77	3,20	20,55
38	**fev/17**	61,68	3,10	19,90
39	**mar/17**	56,67	3,13	18,11
40	**abr/17**	52,60	3,14	16,75
41	**mai/17**	57,23	3,21	17,83
42	**jun/17**	55,72	3,30	16,88
43	**jul/17**	58,21	3,21	18,13
44	**ago/17**	56,14	3,15	17,82
45	**set/17**	58,42	3,13	18,66
46	**out/17**	60,60	3,19	19,00
47	**nov/17**	62,15	3,26	19,06
48	**dez/17**	62,66	3,29	19,05
49	**jan/18**	62,41	3,21	19,44
50	**fev/18**	61,45	3,24	18,97
51	**mar/18**	65,36	3,28	19,93

52	**abr/18**	70,74	3,41	20,74
53	**mai/18**	72,90	3,64	20,03
54	**jun/18**	69,83	3,77	18,52
55	**jul/18**	73,24	3,83	19,12
56	**ago/18**	76,50	3,93	19,47
57	**set/18**	79,18	4,12	19,22
58	**out/18**	79,04	3,76	21,02
59	**nov/18**	74,41	3,79	19,63
60	**dez/18**	73,34	3,89	18,85
61	**jan/19**	66,69	3,74	17,83
62	**fev/19**	66,18	3,72	17,79
63	**mar/19**	66,87	3,85	17,37
64	**abr/19**	66,32	3,90	17,01
65	**mai/19**	65,22	4,00	16,31
66	**jun/19**	68,71	3,86	17,80
67	**jul/19**	66,82	3,78	17,68
68	**ago/19**	72,89	4,02	18,13
69	**set/19**	73,29	4,12	17,79
70	**out/19**	75,65	4,09	18,50
71	**nov/19**	79,13	4,16	19,02
72	**dez/19**	78,73	4,11	19,16
73	**jan/20**	75,24	4,15	18,13
74	**fev/20**	74,63	4,34	17,20
75	**mar/20**	80,28	4,88	16,45
76	**abr/20**	83,38	5,33	15,64
77	**mai/20**	91,45	5,64	16,21
78	**jun/20**	92,85	5,20	17,86
79	**jul/20**	103,77	5,28	19,65
80	**ago/20**	116,13	5,46	21,27
81	**set/20**	134,01	5,40	24,82
82	**out/20**	157,21	5,63	27,92
83	**nov/20**	164,94	5,42	30,43
84	**dez/20**	142,49	5,15	27,67
85	**jan/21**	154,85	5,36	28,89
86	**fev/21**	150,71	5,42	27,81
87	**mar/21**	152,68	5,65	27,02
88	**abr/21**	161,01	5,56	28,96
89	**mai/21**	161,83	5,29	30,59
90	**jun/21**	149,31	5,03	29,68
91	**jul/21**	154,61	5,16	29,96
92	**ago/21**	157,07	5,25	29,92
93	**set/21**	158,40	5,28	30,00
94	**out/21**	158,21	5,54	28,56
95	**nov/21**	151,86	5,56	27,31
96	**dez/21**	157,10	5,65	27,81
97	**jan/22**	164,36	5,53	29,72
98	**fev/22**	181,78	5,20	34,96
99	**mar/22**	185,51	4,97	37,33
100	**abr/22**	173,00	4,76	36,34
101	**mai/22**	177,46	4,96	35,78
102	**jun/22**	176,65	5,05	34,98
103	**jul/22**	169,86	5,37	31,63
104	**ago/22**	170,65	5,14	33,20
105	**set/22**	171,61	5,24	32,75
106	**out/22**	169,36	5,25	32,26

107	**nov/22**	172,95	5,27	32,82
108	**dez/22**	167,99	5,24	32,06
109	**jan/23**	160,00	5,20	30,77
110	**fev/23**	154,59	5,17	29,90
111	**mar/23**	142,37	5,21	27,33
112	**abr/23**	126,48	5,02	25,20
113	**mai/23**	118,24	4,98	23,74
114	**jun/23**	115,46	4,85	23,81

APÊNDICE C

APÊNDICE C – SÉRIES HISTÓRICAS DE PRODUTIVIDADE (CONAB)

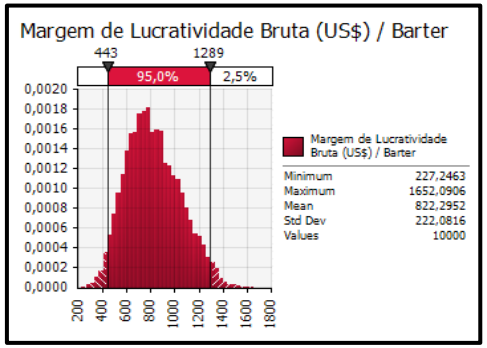
Obs	Ano	Área	Produtividade	Produção
1	13-14	3797,0	3849,6	14617,0
2	14-15	4043,7	4150,3	16782,5
3	15-16	4213,1	3267,4	13765,7
4	16-17	4441,3	4229,4	18784,2
5	17-18	4545,7	3633,1	16515,1
6	18-19	4871,2	4018,3	19573,7
7	19-20	5029,5	4085,5	20548,0
8	20-21	5634,5	3359,7	18930,1
9	21-22	5964,9	3695,5	22043,0
10	22-23	6310,1	4278,8	26999,4

APÊNDICE D

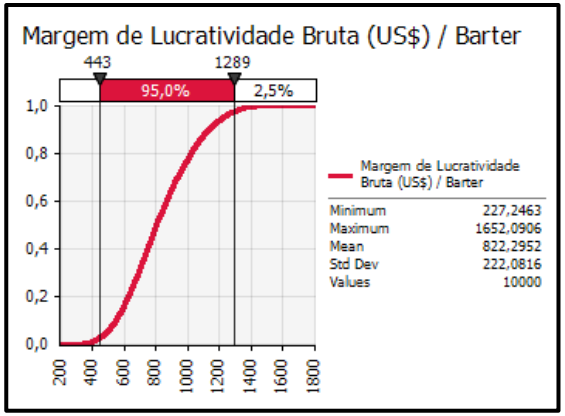
APÊNDICE D – REPORT – OPERAÇÃO BARTER

@RISK Output Report for Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Barter

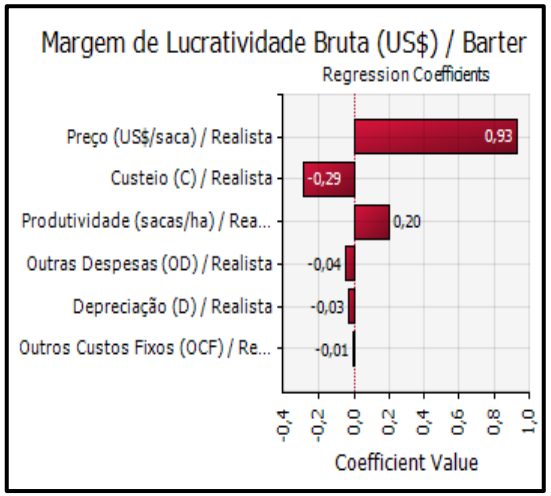
Performed By: iMac
Date: segunda-feira, 16 de outubro de 2023
18:40:38



Simulation Summary Information	
Workbook Name	Planilha Daniely.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	6
Number of Outputs	4
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	10/16/23 18:39:02
Simulation Duration	00:00:03
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	396309100



Summary Statistics for Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Barter			
Statistics		**Percentile**	
Minimum	227,25	**5%**	488,22
Maximum	1.652,09	**10%**	546,13
Mean	822,30	**15%**	589,26
Std Dev	222,08	**20%**	625,26
Variance	49320,22621	**25%**	656,22
Skewness	0,326556584	**30%**	688,95
Kurtosis	2,612894936	**35%**	717,95
Median	800,89	**40%**	743,94
Mode	735,69	**45%**	772,65
Left X	488,22	**50%**	800,89
Left P	5%	**55%**	833,87
Right X	1.220,90	**60%**	865,30
Right P	95%	**65%**	896,60
Diff X	732,68	**70%**	934,42
Diff P	90%	**75%**	975,72
#Errors	0	**80%**	1.019,54
Filter Min	Off	**85%**	1.069,67
Filter Max	Off	**90%**	1.129,04
#Filtered	0	**95%**	1.220,90



Regression and Rank Information for Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Barter			
Rank	**Name**	**Regr**	**Corr**
1	Preço (US$/saca) / Realista	0,932	0,933
2	Custeio (C) / Realista	-0,288	-0,286
3	Produtividade (sacas/ha) / Realista	0,202	0,178
4	Outras Despesas (OD) / Realista	-0,044	-0,034
5	Depreciação (D) / Realista	-0,029	-0,039
6	Outros Custos Fixos (OCF) / Realista	-0,007	0,000

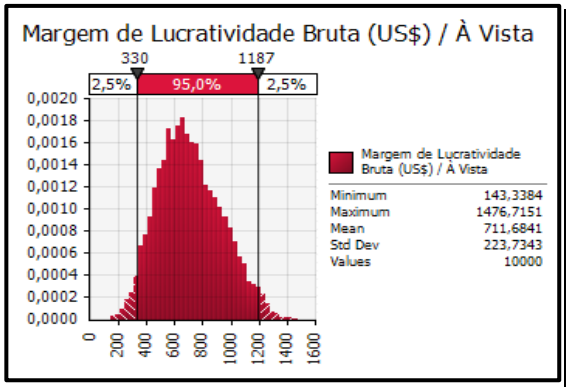
APÊNDICE E

APÊNDICE E – REPORT – RECURSOS PRÓPRIOS (A VISTA)

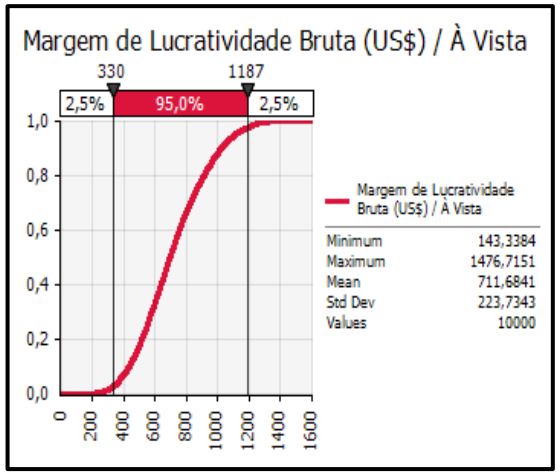
@RISK Output Report for Margem de Lucratividade Bruta (US$) / À Vista

Performed By: iMac

Date: segunda-feira, 16 de outubro de 2023 18:37:31

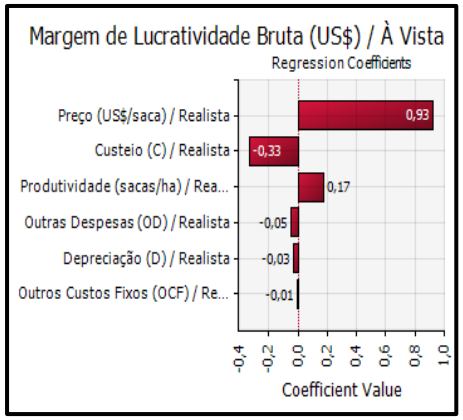


Simulation Summary Information	
Workbook Name	Planilha Daniely.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	6
Number of Outputs	3
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	10/16/23 18:35:47
Simulation Duration	00:00:03
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	422977290



Summary Statistics for Margem de Lucratividade Bruta (US$) / À Vista			
Statistics		**Percentile**	
Minimum	143,34	**5%**	370,49
Maximum	1.476,72	**10%**	432,43
Mean	711,68	**15%**	477,06
Std Dev	223,73	**20%**	514,19
Variance	50057,04303	**25%**	547,58
Skewness	0,315396728	**30%**	576,41
Kurtosis	2,642207619	**35%**	607,34
Median	692,23	**40%**	635,73

Mode	555,99	**45%**	664,11
Left X	370,49	**50%**	692,23
Left P	5%	**55%**	722,22
Right X	1.107,68	**60%**	753,88
Right P	95%	**65%**	785,41
Diff X	737,19	**70%**	821,65
Diff P	90%	**75%**	865,18
#Errors	0	**80%**	909,78
Filter Min	Off	**85%**	960,77
Filter Max	Off	**90%**	1.021,49
#Filtered	0	**95%**	1.107,68



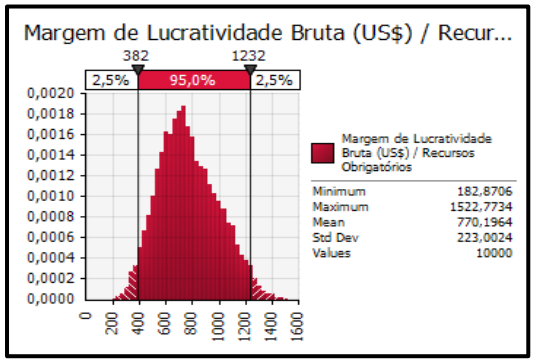
Regression and Rank Information for Margem de Lucratividade Bruta (US$) / À Vista			
Rank	**Name**	**Regr**	**Corr**
1	Preço (US$/saca) / Realista	0,925	0,924
2	Custeio (C) / Realista	-0,328	-0,321
3	Produtividade (sacas/ha) / Realista	0,174	0,141
4	Outras Despesas (OD) / Realista	-0,050	-0,056
5	Depreciação (D) / Realista	-0,034	-0,032
6	Outros Custos Fixos (OCF) / Realista	-0,006	-0,021

APÊNDICE F

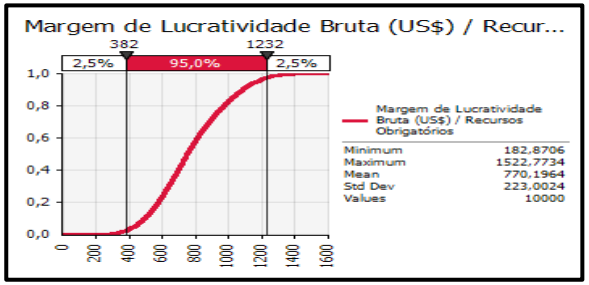
APÊNDICE F – REPORT – RECURSOS CONTROLADOS

@RISK Output Report for Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Obrig.

Performed By: iMac
Date: segunda-feira, 16 de outubro de 2023
18:32:12



Simulation Summary Information	
Workbook Name	regio - 2023.10.16 - Planilha Daniely.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	6
Number of Outputs	2
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	10/16/23 18:30:21
Simulation Duration	00:00:03
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	1925005845



Summary Statistics for Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Obrigatórios			
Statistics		**Percentile**	
Minimum	182,87	**5%**	429,59
Maximum	1.522,77	**10%**	492,68
Mean	770,20	**15%**	537,97
Std Dev	223,00	**20%**	573,42
Variance	49730,06181	**25%**	605,67

Skewness	0,310210516	**30%**	636,52
Kurtosis	2,621274773	**35%**	666,10
Median	747,51	**40%**	695,15
Mode	723,82	**45%**	721,74
Left X	429,59	**50%**	747,51
Left P	5%	**55%**	778,37
Right X	1.165,75	**60%**	809,26
Right P	95%	**65%**	844,72
Diff X	736,17	**70%**	883,39
Diff P	90%	**75%**	923,84
#Errors	0	**80%**	970,11
Filter Min	Off	**85%**	1.020,64
Filter Max	Off	**90%**	1.083,03
#Filtered	0	**95%**	1.165,75

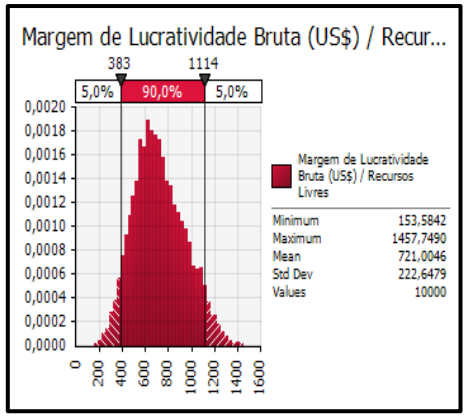
Regression and Rank Information for Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Obrigatórios			
Rank	**Name**	**Regr**	**Corr**
1	Preço (US$/saca) / Realista	0,929	0,929
2	Custeio (C) / Realista	-0,307	-0,284
3	Produtividade (sacas/ha) / Realista	0,189	0,192
4	Outras Despesas (OD) / Realista	-0,047	-0,048
5	Depreciação (D) / Realista	-0,031	-0,018
6	Outros Custos Fixos (OCF) / Realista	-0,006	0,022

APÊNDICE G

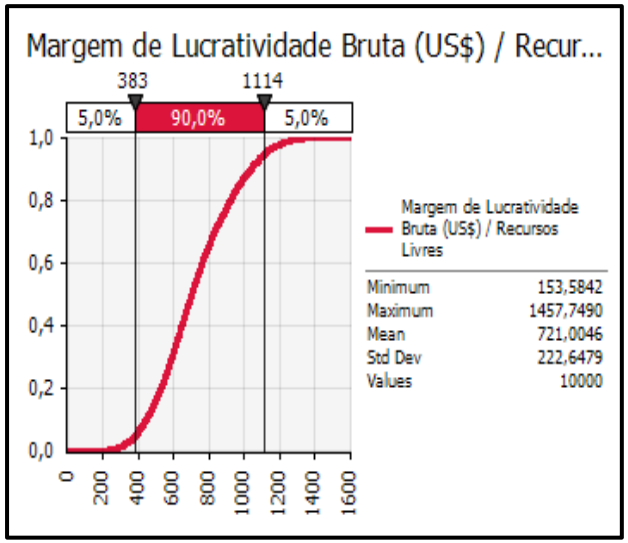
APÊNDICE G – REPORT – RECURSOS NÃO CONTROLADOS (TAXAS LIVRES)

@RISK Output Report for Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Liv.

Performed By: iMac
Date: segunda-feira, 16 de outubro de 2023
18:25:55

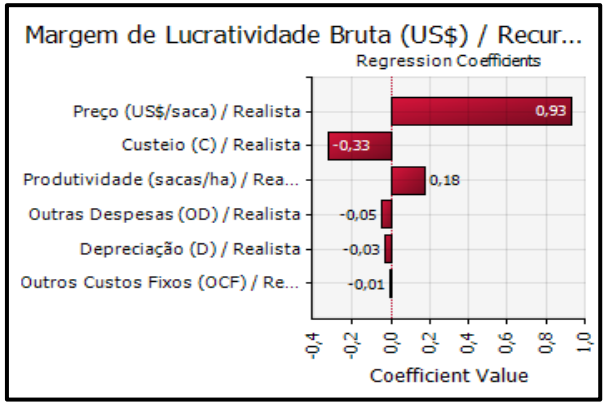


Simulation Summary Information	
Workbook Name	Planilha Daniely.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	6
Number of Outputs	1
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	10/16/23 18:22:59
Simulation Duration	00:00:03
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	2007586400



Summary Statistics for Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Livres

Statistics		Percentile	
Minimum	153,58	**5%**	382,91
Maximum	1.457,75	**10%**	443,10
Mean	721,00	**15%**	488,32
Std Dev	222,65	**20%**	526,27
Variance	49572,07063	**25%**	559,31
Skewness	0,321078571	**30%**	589,09
Kurtosis	2,642117105	**35%**	617,49
Median	701,03	**40%**	643,77
Mode	713,62	**45%**	671,38
Left X	382,91	**50%**	701,03
Left P	5%	**55%**	728,76
Right X	1.114,35	**60%**	758,58
Right P	95%	**65%**	793,57
Diff X	731,43	**70%**	830,02
Diff P	90%	**75%**	873,27
#Errors	0	**80%**	919,13
Filter Min	Off	**85%**	968,84
Filter Max	Off	**90%**	1.034,87
#Filtered	0	**95%**	1.114,35



Regression and Rank Information for Margem de Lucratividade Bruta (US$) / Recursos Livres

Rank	Name	Regr	Corr
1	Preço (US$/saca) / Realista	0,930	0,924
2	Custeio (C) / Realista	-0,327	-0,301
3	Produtividade (sacas/ha) / Realista	0,176	0,159
4	Outras Despesas (OD) / Realista	-0,050	-0,044
5	Depreciação (D) / Realista	-0,033	-0,030
6	Outros Custos Fixos (OCF) / Realista	-0,006	-0,002