



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO CONTÁBIL E FINANCEIRA**



**MATHEUS TONATTO**

**ANÁLISE DE INVESTIMENTOS EM CULTIVO DE COMMODITIES: UM  
ESTUDO DE CASO NA REGIÃO OESTE CATARINENSE**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**PATO BRANCO**  
**2019**

**MATHEUS TONATTO**

**ANÁLISE DE INVESTIMENTOS EM CULTIVO DE COMMODITIES: UM  
ESTUDO DE CASO NA REGIÃO OESTE CATARINENSE**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Contábil e Financeira da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – *Câmpus* Pato Branco.

Orientador(a): Prof. Dr Gilson Adamczuk Oliveira

**PATO BRANCO**

**2019**



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Câmpus Pato Branco



**Especialização em Gestão Contábil e Financeira**

**TERMO DE APROVAÇÃO**

Título do Trabalho de Monografia

**Análise de Investimento em Cultivo de Commodities: Um Estudo de Caso na Região Oeste Catarinense**

Nome do aluno: **Matheus Tonatto**

Esta monografia de especialização foi apresentada às 18:30 horas, no dia 03 de outubro de 2019, como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Gestão Contábil e Financeira, do Departamento de Ciências Contábeis - DACON, no Curso de Ciências Contábeis da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora, composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

---

(Aprovado, Aprovado com restrições, ou Reprovado).

---

Prof. Dr. Gilson Adamczuk Oliveira  
Orientador

---

Prof. Dr. Sandro César Bortoluzzi  
Avaliador - UTFPR

---

Prof. Dr. Luiz Fernande Casagrande  
Avaliador UTFPR

**OBS: O ORIGINAL ENCONTRA-SE ASSINADO NA COORDENAÇÃO DO CURSO**

Dedico esta especialização aos meus pais,  
colegas, professores e orientadores pela amizade,  
ensinamentos, motivação, incentivo e orientações.

## AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Ao meu orientador professor Dr. Gilson Adamczuk Oliveira, que me orientou, pela sua disponibilidade, interesse e receptividade com que me recebeu e pela prestabilidade com que me ajudou.

Agradeço aos pesquisadores e professores do curso de Especialização em Gestão Contábil e Financeira, professores da UTFPR, *Campus Pato Branco*.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.<sup>2</sup>

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Conhecimento é poder”.  
(THOMAS HOBBS)

## RESUMO

TONATTO, Matheus. Análise de investimentos em cultivo de commodities: um estudo de caso na região oeste catarinense. 2019. 25. Monografia (Especialização em Gestão Contábil e Financeira). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019.

Este trabalho teve como temática uma análise de investimento. O objetivo deste artigo foi investigar a viabilidade da compra de áreas de terra em cultivo de soja e milho na região oeste catarinense, numa propriedade com alto nível tecnológico. Na forma de estudo de caso, esse trabalho considerou as informações inerentes a uma propriedade rural situada no município de Campo Erê – SC. As análises de viabilidade econômicas foram realizadas utilizando o aplicativo  $\$ \Delta V \epsilon \pi$ , através da abordagem determinística MMIA, considerando um cenário pessimista de valorização da terra. Os resultados analisados indicam que o projeto apresenta baixo retorno econômico, e elevado risco. No entanto, apresenta boa elasticidade quando analisamos as variáveis relacionadas a sensibilidade. Assim sendo, não se recomenda a implantação deste projeto. Contudo, recomenda-se a realização de novos estudos considerando outros cenários para maior assertividade na tomada de decisão.

**Palavras-chave:** Viabilidade econômica. Agronegócio. Terra. Soja. Milho.

## ABSTRACT

TONATTO, Matheus. Analysis of investments in commodity cultivation: a case study in western Santa Catarina. 2019. 25. Monografia (Especialização em Gestão Contábil e Financeira). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019.

This work had as theme an investment analysis. The objective of this paper was to investigate the viability of purchasing land areas under soybean and corn cultivation in the west region of Santa Catarina, in a property with high technological level. In the case study form, this work considers information inherent to a rural property located in Campo Erê - SC. As the economic viability analysis was performed using the application  $\Delta V \pi$  through the MMIA deterministic approach, considering a pessimistic scenario of land appreciation. The results analyzed show that the project has low economic return and high risk. However, it presents good elasticity when analyzed as sensitivity-related variables. Therefore, the implementation of this project is not recommended. However, further studies are recommended considering other scenarios for greater assertiveness in decision making.

**Keywords:** Economic viability. Agribusiness. Earth. Soy. Corn.



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Dimensões e indicadores MMIA..... | 10 |
|--|----|

## LISTA DE TABELA

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 – Fluxo de caixa determinístico considerando um cenário pessimista de valorização da terra..... | 20 |
| Tabela 2 – Análise multi-índice ampliada (mmia) de um cenário pessimista de valorização da terra.....    | 21 |

## SUMÁRIO

|   |                                      |    |
|---|--------------------------------------|----|
| 1 INTRODUÇÃO .....  | <b>Erro! Indicador não definido.</b> | 2  |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO .....   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> | 3  |
| 2.1 PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL E NO MUNDO                                | <b>Erro! Indicador não definido.</b> | 3  |
| 2.2 VALORIZAÇÃO DA TERRA .....  | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |    |
| 2.3 VIABILIDADE DE CULTIVOS NO BRASIL .....                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> | 5  |
| 3 MÉTODO .....  | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |    |
| 3.1 UNIDADE DE ANÁLISE E CONSIDERAÇÕES PARA A ANÁLISE DE VIABILIDADE<br>..... | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |    |
| 3.2 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA .....                                    | <b>Erro! Indicador não definido.</b> | 8  |
| 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....                                    | <b>Erro! Indicador não definido.</b> | 9  |
| 4.1 ANÁLISE MULTI-ÍNDICE AMPLIADA – MMIA .....                                | <b>Erro! Indicador não definido.</b> | 9  |
| 4.2 PARECER GERAL SOBRE O PROJETO DE INVESTIMENTO .....                       |                                      | 22 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....  | <b>Erro! Indicador não definido.</b> | 22 |
| 6 REFERÊNCIAS .....   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> | 23 |

# ANÁLISE DE INVESTIMENTOS EM CULTIVO DE COMMODITIES: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO OESTE CATARINENSE

Matheus Tonatto <sup>1</sup>  
Gilson Adamczuk Oliveira <sup>2</sup>  
Mateus Viecegli <sup>3</sup>  
Caroline Andréia Felini De Bortoli <sup>4</sup>  
Giovani Benin <sup>5</sup>

**Área de conhecimento:** Administração.

**Eixo Temático:** Administração Financeira; Custos; Contabilidade.

## RESUMO

O objetivo deste artigo foi investigar a viabilidade da compra de áreas de terra em cultivo de soja e milho na região oeste catarinense, numa propriedade com alto nível tecnológico. Na forma de estudo de caso, esse trabalho considerou as informações inerentes a uma propriedade rural situada no município de Campo Erê – SC. As análises de viabilidade econômicas foram realizadas utilizando o aplicativo  $\Delta V \Pi$ , através da abordagem determinística MMIA, considerando um cenário pessimista de valorização da terra. Os resultados analisados indicam que o projeto apresenta baixo retorno econômico, e elevado risco. No entanto, apresenta boa elasticidade quando analisamos as variáveis relacionadas a sensibilidade. Assim sendo, não se recomenda a implantação deste projeto. Contudo, recomenda-se a realização de novos estudos considerando outros cenários para maior assertividade na tomada de decisão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Viabilidade econômica. Agronegócio. Terra. Soja. Milho.

## 1 INTRODUÇÃO

A demanda de alimentos no mundo irá crescer na ordem de 34% até 2050 (FAO, 2017). O Brasil será o principal país responsável para suprir esta demanda, precisando aumentar sua eficiência produtiva, mantendo a sustentabilidade. Desta maneira, as principais commodities cultivadas no Brasil, soja e milho, juntas correspondem 85% da área de total em cultivo (CONAB, 2019a), demonstrando a importância da viabilidade econômica de maneira sustentável destas duas culturas.

Os estudos de viabilidade econômica, se aplicados corretamente, podem gerar indicadores consistentes para a tomada de decisões na implantação de cultivos, dado que os produtores passam a conhecer os resultados obtidos em termos

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. [matheus\\_natto@hotmail.com](mailto:matheus_natto@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor – Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Pato Branco. [gilson@utfpr.edu.br](mailto:gilson@utfpr.edu.br)

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. [mvicegli@gmail.com](mailto:mvicegli@gmail.com)

<sup>4</sup> Licenciada em Matemática – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. [carolineafdb@hotmail.com](mailto:carolineafdb@hotmail.com)

<sup>5</sup> Doutor em Fitomelhoramento – Universidade Federal de Pelotas. Professor – Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Pato Branco. [benin@utfpr.edu.br](mailto:benin@utfpr.edu.br)

monetários (CASAROTO FILHO, 2009). O custo da terra tem sido elevado na maior parte das áreas em cultivo de grãos no país. E responsável por boa parte do custo operacional em diversas culturas (ANACLETO & NEGRELLE (2015); SOUSA et al. (2013); GOWLAK E DALCHIAVON (2018); SILVA NETO et al. (2012); RIBEIRO & FRANCO (2017)).

Em estudos similares, Anacleto e Negrelle (2015), Sousa et al. (2013); Gowlak e Dalchiavon (2018); Silva Neto et al. (2012); Ribeiro e Franco (2017), observaram resultados distintos quanto a viabilidade dos cultivos analisados. Neste contexto, o objetivo deste estudo de caso foi avaliar a viabilidade da compra de áreas de terra em cultivo de soja e milho na região oeste catarinense, numa propriedade com alto nível tecnológico.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL E NO MUNDO**

De acordo com relatório divulgado pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO, 2017), para suprir a demanda mundial de alimentos no ano 2050, será necessário incrementar a produção de alimentos no mundo na ordem de 34,2%. Para suprir esta demanda será necessário encontrar meios para aumentar de maneira sustentável a produção de alimentos. As principais commodities cultivadas no Brasil são soja e milho, que juntas, somam quase 85% da área cultivada para produção de grãos, e representam 20% do valor das exportações na balança comercial (CONAB, 2019a), demonstrando a importância do cultivo destas culturas para a nação.

Ainda de acordo com a CONAB (2019a), a área cultivada com grãos no Brasil tem crescido em média um milhão de hectares ano<sup>-1</sup> nos últimos 15 anos. O país tem se mostrado como uma das principais alternativas para o aumento da produção de alimentos e energia. Além disso, tem sido alvo de investimentos estrangeiros para aquisição e arrendamento de terras com o intuito de produzir alimentos, para fins especulativos ou ambos (FERRO & CASTRO, 2013; CARVALHO, et al., 2018)

### **2.2 VALORIZAÇÃO DA TERRA NO BRASIL**

De acordo com Sicsú & Lima (2000), o potencial de valorização do capital na fronteira, via produção efetiva ou via especulação, está diretamente relacionado à expansão da infraestrutura de transportes e comunicações, além de incentivos fiscais e creditícios, entre outros.

Ferro & Castro (2013) analisou a diferença do impacto das principais variáveis sobre o preço da terra, em três regiões produtoras de soja. Concluindo que o valor da mesma está diretamente relacionado a capacidade de renda a ser gerada na área, com isso, o valor da soja, e o custo dos insumos são principais influenciadores deste fator.

Além disso, outro fator que afeta diretamente o valor da terra é a elasticidade (possibilidade de conversão de pastagens, e matas em lavouras) da disponibilidade, onde quando maior a elasticidade, menor o potencial de valorização da área (FERRO & CASTRO, 2013). Outros fatores importantes são disponibilidade de crédito agrícola, nível de produtividade, localização, logística, infraestrutura.

A revisão literária conduzida por Malassise et al. (2015), resumiu as datas, acontecimentos históricos, variáveis explicativas, e a forma como estes eventos impactaram no preço da terra no Brasil ao longo dos últimos 40 anos. Dentre os principais fatores, destacam-se a renda obtida com a terra, a inflação, o crédito agrícola, taxas de juros cobradas dos produtores, produtividade, disponibilidade de áreas agricultáveis, nível tecnológico, área destinada à reforma agrária e por fim o preço da soja.

De acordo com o estudo realizado por Volsi et al.(2017), o preço médio das terras agrícolas paranaenses evoluiu de R\$ 7.073 para R\$ 24.439 (302,1%), entre os períodos de 1998 – 2015, ou seja, uma taxa anual de crescimento de 8,53%. Além disso esses dados de evolução do valor da terra foram correlacionados significativamente com valor bruto da produção (VPB) da agricultura (0,90\*), crédito rural (0,95\*), e taxa de juros (SELIC) (-0,68\*), no entanto, para as variáveis taxa de cambio (US\$/R\$) e taxa de inflação (IPC-A), não apresentaram correlação significativa. Demonstrando novamente a capacidade de valorização da terra, e os fatores que a influenciam.

Com base nos estudos anteriores pode-se prever que a valorização da terra onde a propriedade em questão do estudo de caso está localizada já passou pela fase de maior valorização, onde o crescimento desse valor era quase exponencial. Atualmente segue existindo valorização, no entanto, em menor taxa de aumento,

mesmo assim, sendo o principal fator que influencia na viabilidade da aquisição, tendo em vista o alto valor do investimento.

### 2.3 VIABILIDADE DE CULTIVOS NO BRASIL

De acordo com Anacleto & Negrelle (2015), que analisaram a viabilidade do cultivo de bromélias e concluíram que o elevado custo das estruturas de produção e o custo do capital para financiamento da produção foram os principais fatores de inviabilidade econômica.

Sousa et al. (2013) estudaram a viabilidade econômica de cultivo da sucessão-soja milho, em áreas próprias e arrendadas no estado de Goiás, e concluíram que o investimento em terras arrendadas se mostrou como boa opção para retorno em curto prazo, quando comparado à aquisição de novas áreas para cultivo. Já a aquisição de áreas novas supera o investimento em áreas de arrendamento, apenas para opção de retorno em longo prazo.

Gawlak & Dalchiavon (2018) analisaram a atratividade financeira de arrendamentos versus compra de terras para produção agrícola no sul do Paraná, e demonstraram que nos cenários analisados não houve viabilidade econômica, devido principalmente à grande escassez de terra disponíveis a agricultura, e ainda, levantaram como alternativa o uso de culturas mais rentáveis, ou ainda, a melhoria da eficiência produtiva.

Silva Neto et al. (2012) realizaram uma análise econômica da produção de soja no cerrado na safra 2011/2012 comparando diferentes formas de financiar o cultivo da safra e o impacto disso na rentabilidade final. Identificaram que o custo financeiro sobre o cultivo da soja é extremamente alto, e leva boa parte da renda do agricultor (-33%, -47%, e -61% por crédito rural, comprando insumos à prazo para a safra, e soja verde respectivamente), e levantaram como alternativa para reduzir este problema a aplicação dos princípios econômicos proposto de escopo (HELMERS & SHAIK, 2003).

Ribeiro & Franco (2017) estudaram o retorno econômico da citricultura versus cultivo de grãos na região de Paranapanema – SP, e concluíram que a cultura de laranja obteve VPL projetado de R\$ 2.625.495,12, com 2,87% de probabilidade do mesmo ser negativo. Enquanto que o cultivo de grãos apresentou VPL de R\$

902.977,92, com 7,05% de chance de resultar em valor presente líquido negativo, ou seja, os dois projetos seriam viáveis, porém, a citricultura seria mais rentável.

Diferentes resultados foram obtidos em estudos similares relacionado a análise de investimento de diferentes cultivos realizados por Anacleto e Negrelle (2015); Sousa et al. (2013); Gowlak e Dalchiavon (2018); Silva Neto et al. (2012); Ribeiro e Franco (2017). Isso permite embasamento para investigar e avaliar a viabilidade da compra de áreas de terra em cultivo de soja e milho na região oeste catarinense.

### **3 MÉTODO**

#### **3.1 UNIDADE DE ANÁLISE E CONSIDERAÇÕES PARA A ANÁLISE DE VIABILIDADE**

O presente estudo de caso considerou as informações inerentes a uma propriedade rural situada no município de Campo Erê – SC, (Latitude: 26° 23' 42" Sul, Longitude: 53° 5' 33" Oeste, 929 m de altitude, área 478,7 km<sup>2</sup>, PIB R\$ 187,7 milhões) (IBGE, 2016). o clima da região é classificado como Cfb segundo Peel et al. (2007), com temperatura média de 16.7 °C e da pluviosidade média anual de 2045 mm, bem distribuída ao longo do ano. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrofico, de textura argilosa, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (SANTOS, et al., 2018).

A propriedade em estudo conta com 700 hectares de terra próprios e 250 hectares arrendados, sendo que o sistema de cultivo adotado é plantio direto a mais de 30 anos, possuindo solo bem corrigido, com alto teor de matéria orgânica e fertilidade, que associados á excelente condição climática, alto nível tecnológico (equipamentos de última geração, cultivares mais modernas, uso de biotecnologia, alta quantidade de insumos utilizados ha<sup>-1</sup> (por hectare), altas produtividade e com estabilidade produtiva) e boas práticas de manejo permitem obtenção de elevadas produtividades – soja 4.500 kg ha<sup>-1</sup> e milho 14.000 kg ha<sup>-1</sup> na safra 2018, de acordo com dados levantados com o gestor da propriedade.

Conta também com parque de máquinas e equipamentos com capacidade operacional ociosa na ordem de 15%, ou seja, podendo ampliar a área de cultivo em 150 hectares, sem precisar investir em novos máquinas e equipamentos. Além disso,



possui uma equipe de trabalho de cinco colaboradores, que são suficientes realizar as atividades necessárias sem aumento de custos.

O município onde a propriedade está situada possui 30 mil hectares cultivados (77% cultivados com soja ou milho) (SEBRAE, 2013), demonstrando haver oportunidades tanto para aquisição quanto para arrendamento de novas áreas.

As práticas de manejo adotadas no sistema de cultivo da soja e do milho seguem as premissas das indicações técnicas para a cultura disponibilizadas nas respectivas reuniões técnicas de cada cultura.

De acordo com levantamentos realizados junto a produtores, cooperativas e revendas de insumo com atuação na região de interesse de aquisição/arrendamento de áreas de terra da propriedade em questão, constatou-se que o valor da aquisição do hectare de terra gira no entorno de 1000 – 1250 sacas de soja (60 kg) ha<sup>-1</sup>, já para o arrendamento está oscilando na faixa de 22 – 28 sacas de soja ha<sup>-1</sup> ano safra<sup>-1</sup>. Sendo que os valores utilizados na análise foram os mais empregados 1000 sacas de soja ha<sup>-1</sup> (R\$ 79.080,00 ha<sup>-1</sup>).

Além disso, foi levantado também junto a produtores e cooperativas da região o horizonte de planejamento normalmente empregado na atividade rural (15 anos), que será empregado no presente estudo.

O valor residual da terra foi estimado levando em conta o estudo realizado por Volsi et al. (2017), que avaliando a evolução do valor da terra no estado do Paraná entre os anos 1998-2015 chegou á taxa de evolução de 8,53% ano<sup>-1</sup>. Neste contexto, é complexo de estimar a valorização futura da terra, sendo este o principal fator que vai determinar a viabilidade da aquisição de áreas de terra. Com isso, buscou-se trabalhar com uma taxa considerada pessimista de valorização da terra (4,265%), considerando metade da valorização encontrada por Volsi et al. (2017). Considerando o horizonte de planejamento de 15 anos, chegando ao valor residual de R\$ 147.960,19 ao final do período.

Utilizando conjunto de dados históricos de produtividade da soja e do milho dos registros da propriedade, considerou-se para estimativa de produtividade a média das últimas cinco safras, sendo 75,7 sacas ha<sup>-1</sup> para soja, e 211,1 sacas ha<sup>-1</sup> para milho.

Para estimativa dos valores a serem utilizados no horizonte de análise de investimento foi utilizado a média do valor diário entre o ano 2016 á 2018 de acordo com dados disponibilizados pela ESALQ/BM&FBOVESPA – Paranaguá. Sendo,

portanto, considerado para a cultura do milho R\$ 37,83 sc<sup>-1</sup>, e para a cultura da soja: R\$79,08 sc<sup>-1</sup>.

O custo operacional foi levantado de acordo com os controles financeiros realizados pelo gestor da propriedade. O ponto de equilíbrio do custo da soja na safra 2018/19, ficou em 35 sc de soja ha<sup>-1</sup>, considerando um preço de venda da soja de 75 R\$, ou seja, R\$2.625,00. Este valor corrobora com dados do informados pela série histórica dos custos de soja para a safra 2018/2019 para propriedades com alto nível tecnológico no estado do Paraná R\$ 3.044,73 (CONAB, 2019b). Para a cultura do milho o ponto de equilíbrio foi de 108 sc ha<sup>-1</sup>, considerando um valor de venda de R\$ 35,00, ou seja R\$ 3.780,00 ha<sup>-1</sup>, também corroborando com os dados da série histórica de custos para a cultura do milho para propriedades de alto nível tecnológico no estado do Paraná R\$ 3.597,38 (CONAB, 2019c).

Com isto, para o presente estudo foi considerado a relação ¼ de cultivo de milho/soja, seguindo os parâmetros de bom manejo. Portanto, para geração do fluxo de caixa foi realizado médias ponderadas de custos, produtividade, valor da saca vendida das duas culturas cultivadas.

O custo de oportunidade corresponde ao valor que seria gerado se os insumos empregados na produção fossem utilizados na taxa mínima de atratividade (TMA), sendo considerado para esta análise de investimento a taxa do CDI (6,4% a.a.) (BACEN, 2019).

### 3.2 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA

Segundo Lima et al. (2015, 2017a) para avaliar de forma adequada/consistente a viabilidade econômica de um Projeto de Investimento (PI) é preciso examinar em profundidade as dimensões riscos e retorno associadas ao desempenho esperado do PI. Além disso, é de fundamental importância promover uma Análise de Sensibilidade (AS) nos principais fatores intervenientes no desempenho econômico do PI em estudo (TMA, custos e receitas, por exemplo). O objetivo da AS é aprofundar a percepção dos riscos que está sujeito o PI. Além do exposto anteriormente, foi necessário elaborar um relatório ponderando riscos e retorno associados ao PI e emitir um parecer conclusivo.

Procedeu-se o estudo de viabilidade por meio da Metodologia Multi-Índice Ampliada (MMIA). A MMIA realiza a análise de viabilidade econômica avaliando as

dimensões: retorno (VPL, VPLA, IBC, ROIA e índice ROIA/TMA), riscos (TIR, Payback, índice TMA/TIR e índice Payback/N) e elasticidades ( $\Delta\%TMA$ ,  $\Delta\%FC_0$  e  $\Delta\%FC_j$ ). A Figura 2 apresenta as três dimensões e os respectivos indicadores. Contudo, para gerar os indicadores, faz-se necessário estimar parâmetros, tais como: Investimento Inicial ( $FC_0$ ), Custo Fixo por período ( $CF_j$ ), Custo Variável unitário ( $CV_{uj}$ ), Preço de Venda unitário ( $PV_{uj}$ ), Quantidade vendida ( $Q_j$ ), Horizonte de planejamento ( $N$ ), Depreciação Contábil ( $DL_j$ ), Valor Residual ( $VR$ ) e Taxa Mínima de Atratividade ( $TMA$ ) (LIMA et al. 2017).

Figura 1. Dimensões e indicadores MMIA.

| <b>Dimensão/Dimension</b>                                 | <b>Indicadores/indicators</b>  |
|---|--|
| <b>Retorno/Return</b><br>(Souza e Clemente, 2012)         | VP, VPL, VPLA, IBC, ROIA e índice ROIA/TMA   |
| <b>Riscos/Risk</b><br>(Souza e Clemente, 2012)            | Payback (ou $Payback_{Fin}$ de Lima et al., 2013), TIR, Índice $Payback/N$ (Índice $Payback_{Fin}/N$ ), Índice TMA/TIR, GCR, RN e RG |
| <b>Sensibilidades/Sensibilites</b><br>(Lima et al.; 2015) | $\Delta\%TMA$ , $\Delta\%FC_0$ , $\Delta\%FC_j$ ...  |

Fonte: Elaborada por Lima et al., (2017 a).

Para tal análises, utilizou-se do Sistema de Análise de Viabilidade Econômica de Projetos de Investimento via web \$AV€TI (SOUTHIER et al., 2016; LIMA et al., 2017b). O sistema conduz ao preenchimento dos campos de input no aplicativo, com as informações relativas ao estudo em questão. Após a geração dos resultados, o \$AV€TI sugere ainda um parecer preliminar sobre a viabilidade econômica do empreendimento (LIMA et al., 2017b). O referencial teórico deve contemplar: (i) eixos teóricos essenciais para elucidar o problema ou contemplar o objetivo proposto pela pesquisa; (ii) base conceitual a compreensão dos processos subjacentes ao problema ou objetivo e (iii) revisão de pesquisas empíricas relacionadas ao tema investigado. Sugere-se que atentem-se para o “estado da arte” da literatura a ser utilizada.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 ANÁLISE MULTI-ÍNDICE AMPLIADA – MMIA

Na Tabela 01 pode ser observado o fluxo de caixa para o Projeto de Investimento (PI) em estudo. Através das análises MMIA, foi observado que o PI

necessita de um investimento inicial de R\$ 11.862.000,00. Espera-se que esse investimento gere R\$ 13.889.041,00 á valor presente (VP). Isso implica em um retorno líquido total (VPL) de R\$ 2.027.041,33 em 15 anos, equivalente a R\$ 214.198,67 de retorno líquido por período (VPLA). Vale ressaltar que esse ganho sempre é o adicional ao oportunizado pelo mercado (TMA). Para esse PI, a cada unidade monetária investida, há a expectativa de retorno de R\$ 1,1709. Isso é equivalente a um ganho de 1,06% ao ano, além da TMA (6.4%). O retorno fica melhor expresso pelo índice ROIA/TMA (SOUZA & CLEMENTE, 2009), cujo valor obtido é de 16,52%. Isso permite classificar o investimento neste cenário considerado pessimista do ponto de vista de valorização, como sendo um projeto de retorno de nível baixo (< 33,33%).

No tocante aos riscos, o PI em estudo apresenta retorno investimento (Payback) a partir do 15º ano, ou seja, índice Payback/N é de 100,00%, demonstrando que o principal fator que influencia na viabilidade do projeto é a valorização da terra, ou seja, só viabiliza ao final do período analisado, quando é realizada a venda da terra. Por outro lado, o índice TMA/TIR resultou em 81,76% representando a razão entre o percentual oferecido pelo mercado e o rendimento máximo esperado pelo PI. Isso permite categorizar este cenário como um investimento com risco de nível alto (> 66,66%) segundo a escala proposta por Lima et al. (2018).

TABELA 1 – FLUXO DE CAIXA DETERMINÍSTICO CONSIDERANDO UM CENÁRIO PESSIMISTA DE VALORIZAÇÃO DA TERRA.

| j  | Fluxo de Caixa – FCj |               |
|----|----------------------|---------------|
| 0  | -R\$                 | 11.862.000,00 |
| 1  | R\$                  | 542,824.86    |
| 2  | R\$                  | 542,824.86    |
| 3  | R\$                  | 542,824.86    |
| 4  | R\$                  | 542,824.86    |
| 5  | R\$                  | 542,824.86    |
| 6  | R\$                  | 542,824.86    |
| 7  | R\$                  | 542,824.86    |
| 8  | R\$                  | 542,824.86    |
| 9  | R\$                  | 542,824.86    |
| 10 | R\$                  | 542,824.86    |
| 11 | R\$                  | 542,824.86    |
| 12 | R\$                  | 542,824.86    |
| 13 | R\$                  | 542,824.86    |
| 14 | R\$                  | 542,824.86    |
| 15 | R\$                  | 22,736,853.04 |

FONTE: Elaborado pelos autores no \$AV€II (2019).

Passando-se para a análise de sensibilidade, para o PI em estudo, a TMA admite uma variação máxima de 22,30%, antes de tornar o PI economicamente inviável, sendo o valor-limite igual a 7,83% (TIR). Por outro lado, o investimento inicial (FC0) suporta um acréscimo de até 17,09%, sendo o valor-limite igual a R\$ 13.889.041,33 (VP). Já o Fluxo de Caixa (FC) permite uma redução máxima 14,59%, sendo o valor-limite igual a R\$ 463.602,08. A exceção é para o último período em que o valor-limite é de R\$ 19.418.514,52 devido a presença do Valor Residual (VR). Esses valores melhoram a percepção dos riscos associados à implantação do PI em estudo. Além disso, esses valores podem ser utilizados nas etapas/fases de monitoramento e controle do projeto, se o PI for aprovado e implantado.

TABELA 2 – ANÁLISE MULTI-ÍNDICE AMPLIADA (MMIA) DE UM CENÁRIO PESSIMISTA DE VALORIZAÇÃO DA TERRA.

|               | <b>Variável Analisada</b> | <b>Resultado</b> |
|---------------|---------------------------|------------------|
| Rentabilidade | VP                        | 13.889.041,33    |
|               | VPL 3                     | 2.027041,33      |
|               | VPLA                      | 214.198,67       |
|               | IBC1 * ou IL              | 1,1709           |
|               | ROIA (%)                  | 1,06             |
|               | Índice ROIA/TMA (%)       | 16,52            |
|               | ROI ou TIRM (%)           | 7,52             |
|               | Payback                   | 15               |
| Risco         | TIR (%)                   | 7,83             |
|               | Índice Payback/N (%)      | 100,00           |
|               | Índice TMA/TIR (%)        | 81,76            |
|               | Δ% TMA                    | 22,30            |
| Sensibilidade | Δ% FC0                    | 17,09            |
|               | Δ% FCj                    | 14,59            |
|               | Δ% FC0 e FCj              | 7,87             |
|               | Δ% TMA e FC0              | 9,68             |
|               | Δ% TMA e FCj              | 8,82             |
|               | Δ% FC0 e FCj e TMA        | 5,82             |
|               | TMA (%)                   | 7,83             |
|               | FC0 (R\$)                 | 13.889.041,33    |
|               | FCj (1 a 14) (R\$)        | 463.602,08       |

FC<sub>15</sub> (R\$) 129.456,79

FONTE: Elaborado pelos autores no \$AV€II (2019).

## 4.2 PARECER GERAL SOBRE O PROJETO DE INVESTIMENTO

Os resultados de rentabilidade obtidos através do PI que considera um cenário de valorização da terra pessimista, através da análise MMIA, observa-se um retorno baixo. Além disso, quando se observa os indicadores de risco do modelo determinístico, tem-se um Payback alto, onde em condições normais, consistem num investimento de alto risco. Porém, este resultado é compreensível pelo fato considerar a valorização do valor da terra ao longo do tempo e realizando essa contabilização apenas no último dos períodos analisados (simulando a venda da terra, com a respectiva valorização – pessimista). Para as análises de sensibilidade, foi observado que para todos os indicadores utilizados demonstram a possibilidade de ocorrer oscilações no mercado analisado, e ainda assim, manter a viabilidade econômica do PI.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar-se os indicadores determinísticos através da análise MMIA, no cenário analisado (pessimista com reação a valorização da terra) o PI demonstra baixo retorno, e elevado risco. No entanto, apresenta boa elasticidade quando consideramos as variáveis relacionadas a sensibilidade. Desta forma, não recomenda-se a implantação deste projeto. Porém, sugere-se novas análises considerando outros cenários.

Além disso, também sugere-se a realização de outros estudos relacionados a análises de investimentos no setor do agronegócio na região oeste catarinense e sudoeste paranaense, pois existem poucas informações publicadas nesse sentido, e estas, podem contribuir significativamente para o desenvolvimento regional.

## REFERÊNCIAS

\$AV€II. **Sistema de Análise da Viabilidade Econômica de Projetos de Investimentos**. Disponível em: Acessos de 26 ago. 2017 a 13 set. 2017.

ANACLETO, Adilson; BONATO NEGRELLE, Raquel Rejane. Viabilidade econômica do cultivo de bromélias no Estado do Paraná. **Capital Científico**, v. 13, n. 2, 2015. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/profile/Adilson\\_Anacleto/publication/287405245\\_Economic\\_viability\\_of\\_bromeliads\\_production/links/578000c608ae69ab88241586/Economic-viability-of-bromeliads-production.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Adilson_Anacleto/publication/287405245_Economic_viability_of_bromeliads_production/links/578000c608ae69ab88241586/Economic-viability-of-bromeliads-production.pdf) > Acesso em: 15 jun. 2019.

BANCO CENTRAL (BACEN). Disponível em: < <https://www.bcb.gov.br/> >. Acesso em: 15 mai. 2019.

CARVALHO, Luiz Carlos Corrêa et al. Desafio 2050 e os objetivos de desenvolvimento sustentável. **AgroANALYSIS**, v. 38, n. 01, p. 31-38, 2018. Disponível em: < <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/viewFile/77415/74172> >. Acesso em: 15 mai. 2019.

Companhia Nacional de Abastecimento, CONAB. Indicadores da Agropecuária / Companhia Nacional de Abastecimento. Observatório Agrícola. Ano XXVIII, Nº 3, Março 2019. Disponível em: < [file:///C:/Users/user/Downloads/Indicadores\\_da\\_Agropecuria\\_n\\_03-2019.pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Indicadores_da_Agropecuria_n_03-2019.pdf) > . Acesso em: 25 abr. 2019a.

Companhia Nacional de Abastecimento, CONAB. Série histórica – custos – soja – 1997 a 2018. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/item/1983-serie-historica-custos-soja-1998-2017> >. Acesso em: 11 mai. 2019b.

Companhia Nacional de Abastecimento, CONAB. Série histórica – custos – milho – 1997 a 2018. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/item/1980-serie-historica-custos-milho-1997-2017> >. Acesso em: 11 mai. 2019c.

DA SILVA NETO, S. P. et al. Análise econômica da produção de soja no cerrado: três formas de financiamento do custeio-safra 2011-2012. In: **Embrapa Cerrados-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. Soja: integração nacional e desenvolvimento sustentável: anais. Brasília, DF: Embrapa; Londrina: Embrapa Soja, 2012. 1 CD-ROM. Editado por Adilson de Oliveira Júnior, Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, Ricardo Vilela Abdelnoor. VI CBSoja., 2012.

DE LIMA, José Donizetti et al. \$ AV€–Web System to Support the Teaching and Learning Process in Engineering Economics. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, v. 14, n. 4, p. 469-485, 2017a. Disponível em: < <https://bjopm.emnuvens.com.br/bjopm/article/view/383> >. Acesso em: 07 jun. 2019.

DE LIMA, José Donizetti et al. Systematic analysis of economic viability with stochastic

approach: a proposal for investment. In: Engineering Systems and Networks. Springer, Cham, 2017b. p. 317-325. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-45748-2\\_34](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-45748-2_34). Acesso em: 10 jun. 2019.

DE LIMA, Jose Donizetti et al. Uma proposta de ampliação na análise custo-volume-lucro por meio das análises de sensibilidade e de cenários. **Exacta**, v. 16, n. 2, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Jose\\_Donizetti\\_De\\_Lima/publication/326161067\\_.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose_Donizetti_De_Lima/publication/326161067_.pdf) >. Acesso em: 11 jun. 2019.

DE SOUSA, Tiago Rodrigues et al. Viabilidade econômica de cultivo da sucessão soja milho, em áreas próprias e arrendadas. In: **Embrapa Cerrados-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 12., 2013, Dourados. Estabilidade e produtividade: anais. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 1 CD-ROM., 2013.

DOS SANTOS, H. G. et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. **Embrapa Solos-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2018.

FERRO, A.B.; CASTRO, E.R. Determinantes dos preços de terras no Brasil: uma análise de região de fronteira agrícola e áreas tradicionais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. v. 51. n. 3 Brasília July/Sept. 2013. Disponível em: < [file:///C:/Users/user/Downloads/Indicadores\\_da\\_Agropecuria\\_n\\_03-2019.pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Indicadores_da_Agropecuria_n_03-2019.pdf) > . Acesso em: 27 abr. 2019.

*Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. The future of food and agriculture – Trends and challenges*. 2017. Rome. Disponível em: < <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf> >. Acesso em: 25 abr. 2019.

GAWLAK, R.; DALCHIAVON, F. C. Atratividade financeira do arrendamento versus compra de terras para produção agrícola no Sul do Paraná. **Revista iPecege**, n. 4, v. 3, p. 7-14, 2018. Disponível em: < <https://revista.ipecege.com/Revista/article/view/203/146>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

HELMERS, G. & SHAIK, S. Economies of scope and scale efficiency gains due to Diversification. **Western Agricultural Economics Association Annual Meeting**, Denver, Colorado, July 13-16, 2003. Disponível em:< <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/35986/1/sp03he01.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Panoramas Municipais: Campo Erê – SC. 2017. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/campo-ere/panorama> >. Acesso em: 05 mai. 2019.

MALASSISE, Regina Lúcia Sanches; PARRÉ, José Luiz; FRAGA, Gilberto Joaquim. O Comportamento do Preço da Terra Agrícola: um modelo de painel de dados espaciais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 53, n. 4, p. 645-666, 2015. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032015000400645&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032015000400645&script=sci_arttext) >. Acesso em: 20 jun. 2019.



NETO, Correia. **Elaboração e avaliação de projetos de investimento**. Elsevier, 2009.

PEEL, Murray C.; FINLAYSON, Brian L.; MCMAHON, Thomas A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and earth system sciences discussions**, v. 4, n. 2, p. 439-473, 2007. Disponível em: < <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00298818/file/hessd-4-439-2007.pdf> >. Acesso em: 11/05/2019.

RIBEIRO, T. R. & FRANCO, M. R. Retorno econômico da citricultura versus cultivo de grãos na região de Paranapanema –SP. **Revista iPecege**. n. 3, v. 4, p. 35-47, 2017. Disponível em: <<https://revista.ipecege.com/Revista/article/view/203/146>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

Serviço de Apoio de Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina, SEBRAE/SC. Santa Catarina em Números: Campo Erê/Sebrae/SC. Florianópolis: Sebrae/SC, 2013. 131p.

SICSÚ, A. B. e LIMA, J. P. R. Fronteiras agrícolas no Brasil: a lógica de sua ocupação recente. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, jul. 2000. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/2145>. Acesso em: 28 abr. 2019.

SOUTHIER, Luiz Fernando Puttow; LIMA, José Donizetti de; BATISTUS; Dayse Regina; OLIVEIRA, Gilson Adamczuk; TRENTIN, Marcelo Gonçalves. **Proposta de um sistema para auxiliar o processo de análise da viabilidade econômica de projetos de investimentos**. In: XXXVI ENEGEP, 2016, João Pessoa - PB. Contribuições da Engenharia de Produção para Melhores Práticas de Gestão e Modernização do Brasil. Rio de Janeiro: ABEPRO, v. 1. p. 52-61. 2016.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações**. Atlas, 2004.  
VOLSI, Bruno; TELLES, Tiago Santos; REYDON, Bastiaan Philip. Evolução dos preços das terras agrícolas no Paraná entre 1998 e 2015. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 3, p. 670-682, 2017. Disponível em: < [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S0871-018X2017000300019&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S0871-018X2017000300019&script=sci_arttext&tlng=en) >. Acesso em: 15 jun. 2019.