



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO**

WALESKA MARIA FERNANDES LIMA

**VIABILIDADE AGROECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE FEIJÕES ESPECIAIS EM
GOIÁS**

**GOIÂNIA-GO
2019**

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

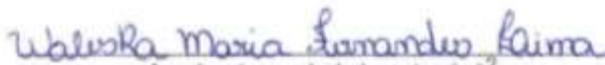
Nome completo do autor: Waleska Maria Fernandes Lima

Título do trabalho: Viabilidade Agroeconômica da Produção de Feijões Especiais em Goiás

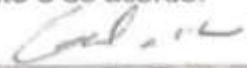
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Prof. Dr. Gabriel do Silva Medeiros
Coord. do Programa de Pós-graduação em Letras
Escola de Artes e Letras UFG

Data: 09 / 04 / 19

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

WALESKA MARIA FERNANDES LIMA

**VIABILIDADE AGROECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE FEIJÕES ESPECIAIS EM
GOIÁS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, nível Mestrado, da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronegócio.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel da Silva Medina
Co-orientador: Prof. Dr. Alcido Elenor Wander

Área de Concentração: Sustentabilidade e Competitividade dos Sistemas Agroindustriais

Linha de Pesquisa: Agricultura Familiar e o Agronegócio

**GOIÂNIA-GO
2019**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Fernandes Lima, Waleska Maria
VIABILIDADE AGROECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE FEIJÕES
ESPECIAIS EM GOIÁS [manuscrito] / Waleska Maria Fernandes
Lima. - 2019.
f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel da Silva Medina; co-orientador Dr.
Alcido Elenor Wander.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola
de Agronomia e Engenharia de Alimentos (EAEA), Programa de Pós
Graduação em Agronegócio, Goiânia, 2019.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista
de tabelas.

1. Feijões especiais. 2. Viabilidade agroeconômica. 3. Análise de
portfólio. I. da Silva Medina, Gabriel, orient. II. Título.

CDU 631/635



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO - PPAGRO

ATA DA REUNIÃO DA BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE WALESKA MARIA FERNANDES LIMA – Aos oito dias do mês de março de dois mil e dezenove (08/03/2019), às 08h00min, reuniram-se os componentes da Banca Examinadora: Prof. Dr. Gabriel da Silva Medina (orientador /Presidente/PPAGRO/EA/UFG), Prof. Dr. Aluísio Goulart Silva (membro externo/Embrapa), Prof. Dr. Alcido Elenor Wander (membro interno/PPAGRO/UFG) e Prof. Dr. Reginaldo Santana Figueiredo (membro interno/PPAGRO/UFG) para, sob a presidência do primeiro, e em sessão pública realizada na Sala 13/EA/PPAGRO, procederem à avaliação da defesa de dissertação intitulada: “**VIABILIDADE AGROECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE FEIJÕES ESPECIAIS EM GOIÁS**”, em nível de **Mestrado**, área de concentração em **Sustentabilidade e Competitividade dos Sistemas Agroindustriais**, de autoria de **Waleska Maria Fernandes Lima**, discente do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade Federal de Goiás. A sessão foi aberta pelo presidente da Banca Examinadora, Prof. Dr. Gabriel da Silva Medina, que fez a apresentação formal dos membros da Banca. A palavra a seguir, foi concedida à autora da dissertação que, em 30 minutos procedeu à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da Banca arguiu a examinanda, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. Tendo-se em vista o que consta na Resolução n.º 1403/2016 do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC), que regulamenta o Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e procedidas as correções recomendadas, a dissertação foi **APROVADA** por unanimidade, sendo cumpridos os requisitos para fins de obtenção do título de **MESTRE EM AGRONEGÓCIO**, na área de concentração em **Sustentabilidade e Competitividade dos Sistemas Agroindustriais** pela Universidade Federal de Goiás. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega, na secretaria do programa, da versão definitiva da dissertação, com as devidas correções, no prazo de até 30 dias. A Banca Examinadora recomenda a publicação de artigo científico, oriundo dessa dissertação em periódicos de circulação nacional e/ou internacional depois de atendidas às modificações sugeridas. Cumpridas as formalidades de pauta, às 10h00min, o presidente da mesa encerrou esta sessão de defesa de dissertação e, para constar, eu, Lindinalva de Oliveira Teixeira, secretária do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, lavrei a presente Ata que depois de lida e aprovada será assinada pelos membros da Banca Examinadora em duas vias de igual teor.

Prof. Dr. Gabriel da Silva Medina
Orientador -Presidente /PPAGRO/EA/UFG

Prof. Dr. Alcido Elenor Wander
Membro interno/PPAGRO/UFG

Prof. Dr. Aluísio Goulart Silva
Membro externo/Embrapa

Prof. Dr. Reginaldo Santana Figueiredo
Membro interno/PPAGRO/UFG

*Dedico esta pesquisa à minha família,
minha eterna incentivadora.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas graças recebidas.

À Universidade Federal de Goiás e ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, por contribuírem com a minha formação.

Ao Dr. Alcido Elenor Wander e ao Dr. Gabriel da Silva Medina, meus orientadores, pela oportunidade, orientação, apoio e confiança.

Ao professor Dr. Reginaldo Santana, pela grande contribuição na elaboração desta pesquisa.

À Osmira Fátima da Silva, analista da Embrapa Arroz e Feijão, pela contribuição na construção dos custos de produção presentes nesta pesquisa.

Ao Marcelo Eduardo Lüders, presidente do Instituto Brasileiro do Feijão e Pulses (IBRAFE), por disponibilizar o acesso ao Preço Nacional do Feijão (PNF).

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e à secretária Lindinalva.

E à minha família, pelo incentivo e apoio, sempre me fortalecendo para atingir meus objetivos.

“Investir em conhecimento rende sempre os melhores juros.”

Benjamin Franklin

RESUMO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) é um dos principais cultivos no Brasil, uma vez que representa um produto agrícola de extrema importância sociocultural, por ser um alimento típico da dieta do brasileiro e uma importante fonte de proteína. O feijoeiro comum também tem grande relevância econômica, estando entre as principais culturas do Brasil, com produção de aproximadamente 3 milhões de toneladas no ano de 2018, tornando o Brasil no terceiro maior produtor mundial. Mesmo sendo o terceiro maior produtor mundial, o mercado de feijão sofre muitas irregularidades como a escassez estacional. Como consequência é necessária a importação de grãos pretos e brancos para atender a demanda, já que o feijão tipo carioca é produzido e consumido exclusivamente no Brasil, causando oscilações nos preços. O cultivo de grãos especiais de feijão no Brasil é uma alternativa para auxiliar a regularização do mercado, assegurando maior disponibilidade de suprimento, com produção local, e consequente redução das oscilações de preços. Além de inserir o Brasil no mercado internacional de feijão, tendo em vista o potencial de exportação desses grãos, dada sua preferência em vários países. No presente estudo, buscou-se analisar se é viável a implementação do cultivo de feijão de grãos especiais em Goiás, na terceira safra, e quais cultivares desses grãos podem substituir o feijão carioca, apresentando os custos de produção das cultivares em estudo para determinar se o sistema de produção dos feijões especiais é viável economicamente. Posteriormente foi feita uma análise de investimento dos sistemas de produção de feijão e juntamente uma análise de risco com Simulação Monte Carlo, com o uso do software @RISK, além da análise de sensibilidade. E por fim, uma análise de Portfólio pela Teoria de Markowitz, para obter o risco e retorno de cada combinação de grãos entre carioca e especiais, com intuito de mostrar qual cultivar é melhor para substituição parcial do feijão carioca. Das cultivares analisadas a cultivar BRS Embaixador foi a que se mostrou viável economicamente. Na análise de investimento a cultivar BRS Embaixador obteve um VPL de R\$ 853,49 e TIR de 4%. A cultivar BRS Ártico obteve um VPL de R\$ 376,72 e TIR de 2%. A cultivar BRS Executivo obteve VPL negativo, mostrando não ser viável o investimento. A análise de portfólio mostra o risco e retorno que cada combinação resulta, e a melhor combinação irá depender da propensão ao risco do produtor.

Palavras-chave: Feijões especiais. Viabilidade agroeconômica. Análise de portfólio.

ABSTRACT

Common bean (*Phaseolus vulgaris*) is one of the main crops in Brazil, since it represents an agricultural product of extreme socio-cultural importance, since it is a typical food of the Brazilian diet and an important source of protein. Common bean also has great economic relevance, being among the main crops of Brazil, with production of approximately 3 million tons in 2018, making Brazil the third largest producer in the world. Even though it is the third largest producer in the world, the bean market suffers many irregularities such as seasonal scarcity. As consequence, it is necessary to import black and white grains to meet the demand, since the bean type carioca is produced and consumed exclusively in Brazil, causing oscillations in prices. The cultivation of special bean grains in Brazil is an alternative to help regulate the market, ensuring greater supply availability, local production, and consequent reduction of price fluctuations. Besides inserting Brazil in the international bean market, considering the export potential of these grains, given its preference in several countries. In the present study, the aim was to analyze the feasibility of implementing beans cultivation in Goiás, in the third crop, and which cultivars of these grains can substitute the Rioja beans, presenting the production costs of the cultivars under study to determine if the system of production of the special beans is economically viable. Later, an investment analysis of the bean production systems was carried out, together with a risk analysis with Monte Carlo Simulation, using @RISK software, as well as the sensitivity analysis. Finally, a Portfolio analysis by the Markowitz Theory, to obtain the risk and return of each combination of grains between carioca and special, in order to show which cultivar is better for partial replacement of the carioca bean. The cultivars BRS Embaixador were economically viable. In the investment analysis the cultivar BRS Embaixador obtained an NPV of R\$ 853.49 and IRR of 4%. The cultivar BRS Ártico obtained an NPV of R\$ 376.72 and IRR of 2%. The cultivar BRS Executivo obtained negative NPV, showing that the investment was not viable. Portfolio analysis shows the risk and return that each combination produces, and the best combination will depend on the producer's propensity for risk.

Keywords: Special beans. Agroeconomic viability. Portfolio analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1: Potencial produtivo e produtividade comercial das cultivares BRS Estilo, BRS Embaixador, BRS Executivo e BRS Ártico.....	37
Figura 1: Distribuição de probabilidades do VPL do sistema de produção com a cultivar BRS Estilo.....	75
Figura 2: Distribuição de probabilidades da TIR do sistema de produção com a cultivar BRS Estilo.....	76
Figura 3: Distribuição de probabilidades do VPL do sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador	77
Figura 4: Distribuição de probabilidades da TIR do sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador	78
Figura 5: Distribuição de probabilidades do VPL do sistema de produção com a cultivar BRS Executivo	78
Figura 6: Distribuição de probabilidades da TIR do sistema de produção com a cultivar BRS Executivo	79
Figura 7: Distribuição de probabilidades do VPL positivo do sistema de produção com a cultivar BRS Executivo	80
Figura 8: Distribuição de probabilidades do VPL do sistema de produção com a cultivar BRS Ártico	81
Figura 9: Distribuição de probabilidades da TIR do sistema de produção com a cultivar BRS Ártico	81
Quadro 2: Benefícios da diversificação de receitas	92
Quadro 3: Correlação, retorno e risco para portfólios de dois ativos	94
Figura 10: Diferentes Curvas de indiferença e Fronteira Eficiente.....	96
Figura 11: Correlação Positiva	103
Figura 12: Correlação Negativa	104
Figura 13: Ausência de Correlação	104
Figura 14: Correlação entre BRS Estilo e BRS Embaixador.....	109
Figura 15: Correlação entre BRS Estilo e BRS Executivo.	109

Figura 16: Correlação entre BRS Estilo e BRS Artigo. 110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Custo de produção de feijão-comum por hectare, com a cultivar BRS Estilo, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	40
Tabela 2: Custos dos componentes do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Estilo, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	41
Tabela 3: Custos dos insumos do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Estilo, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	42
Tabela 4: Custo de produção de feijão-comum por hectare, com a cultivar BRS Embaixador, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	43
Tabela 5: Custos dos componentes do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Embaixador, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	45
Tabela 6: Custos dos insumos do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Embaixador, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	45
Tabela 7: Custo de produção de feijão-comum por hectare, com a cultivar BRS Executivo, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	46
Tabela 8: Custos dos componentes do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Executivo, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	47
Tabela 9: Custos dos insumos do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Executivo, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	48
Tabela 10: Custo de produção de feijão-comum por hectare, com a cultivar BRS Ártico, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	49
Tabela 11: Custos dos componentes do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Ártico, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	50
Tabela 12: Custos dos insumos do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Ártico, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	50
Tabela 13: Indicadores de eficiência econômica do processo produtivo de feijão-comum, com as cultivar BRS Estilo, BRS Embaixador, BRS Executivo e BRS Ártico, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.	51
Tabela 14: Análise de Sensibilidade dos sistemas de produção alterando o VPL	82

Tabela 15: Análise de Sensibilidade dos sistemas de produção alterando o VPL	83
Tabela 16: Relação entre “r” e o grau de Correlação.	102
Tabela 17: Dados de custos de produção, produtividade e as taxas de retorno da cultivares em estudo	106
Tabela 18: Retorno, riscos e coeficientes de variação dos sistemas de produção.	111
Tabela 19: Matriz de correlação entre os sistemas de produção.....	112
Tabela 20: Portfólio com as cultivares BRS Estilo e BRS Embaixador.	113
Tabela 21: Portfólio com as cultivares BRS Estilo e BRS Executivo.	114
Tabela 22: Portfólio com as cultivares BRS Estilo e BRS Ártico.....	115

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APEX	Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos
APT	Arbitrage Pricing Theory
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
DFC	Demonstração de Fluxo de Caixa
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
FASB	Financial Accounting Standards Board
IBGC	Instituto Brasileiro Governança Corporativa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAFE	Instituto Brasileiro do Feijão e Pulses
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
MCMC	Monte Carlo da Cadeia de Markov
MPT	Modern Portfolio Theory
PN	Ponto de Nivelamento
PNDCFP	Plano Nacional para Desenvolvimento da Cadeia do Feijão e Pulses
PNF	Preço Nacional do Feijão
PTF	Produtividade Total de Fatores
RL	Renda Líquida
SLM	Security Market Line
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
TMR	Taxa Média de Retorno
TR	Taxa de Retorno
VPL	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	20
CAPÍTULO 01: CUSTO DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DE EFICIÊNCIA ECONÔMICA DE FEIJÕES ESPECIAIS EM GOIÁS.....	23
RESUMO	23
ABSTRACT.....	24
1 INTRODUÇÃO	25
2 REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1 CUSTOS DE PRODUÇÃO.....	28
2.2 ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA.....	30
2.3 INDICADORES DE EFICIÊNCIA ECONÔMICA.....	31
2.3.1 Renda Líquida (RL).....	32
2.3.2 Ponto de Nivelamento (PN).....	33
2.3.3 Produtividade Total de Fatores (PTF)	34
2.3.4 Taxa de Retorno (TR)	34
3 METODOLOGIA.....	35
3.1 ESCOLHA DAS CULTIVARES	35
3.2 CUSTOS DE PRODUÇÃO.....	35
3.3 INDICADORES DE EFICIÊNCIA ECONÔMICA.....	37
3.3.1 Renda Líquida (RL).....	37
3.3.2 Ponto de Nivelamento (PN).....	38
3.3.3 Produtividade Total de Fatores (PTF)	38
3.3.4 Taxa de Retorno (TR)	38
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	39
4.1. ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COEFICIENTES TÉCNICOS.....	39
4.1.1. Sistema de produção com BRS Estilo.....	39
4.1.2. Sistema de produção com BRS Embaixador.....	42

4.1.3.Sistema de produção com BRS Executivo	46
4.1.4.Sistema de produção com BRS Ártico	48
4.2. ANÁLISE DOS INDICADORES DE EFICIÊNCIA ECONÔMICA	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	54
CAPÍTULO 02. ANÁLISE RISCO PARA AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTO DE PRODUÇÃO DE FEIJÕES ESPECIAIS: UM ESTUDO A PARTIR DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO	58
RESUMO	58
ABSTRACT.....	59
1 INTRODUÇÃO	60
2 REFERENCIAL TEÓRICO	62
2.1 INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA ANÁLISE DE INVESTIMENTO	62
2.1.1 Valor Presente Líquido (VPL).....	65
2.1.2 Taxa Interna De Retorno (TIR).....	67
2.1.3 Riscos	67
2.1.3.1 Monte Carlo.....	70
2.2 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE	72
2.3 ANÁLISE DE FLUXO DE CAIXA.....	73
3 METODOLOGIA.....	73
3.1 ANÁLISE DE INVESTIMENTO	74
3.2 ANÁLISE DA SENSIBILIDADE	74
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	75
4.1 ANÁLISE DE INVESTIMENTO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO COM A CULTIVAR BRS ESTILO	75
4.2 ANÁLISE DE INVESTIMENTO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO COM A CULTIVAR BRS EMBAIXADOR	76

4.3	ANÁLISE DE INVESTIMENTO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO COM A CULTIVAR BRS EXECUTIVO	78
4.4	ANÁLISE DE INVESTIMENTO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO COM A CULTIVAR BRS ÁRTICO.....	80
4.5	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	82
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
	REFERÊNCIAS	84
	CAPÍTULO 03: ANÁLISE DE PORTFÓLIOS COM FEIJÃO CARIOCA E GRÃOS ESPECIAIS DE FEIJÃO.....	88
	RESUMO	88
	ABSTRACT.....	89
1	INTRODUÇÃO	90
2	REFERENCIAL TEÓRICO	91
2.1	TEORIA DE MARKOWITZ NA ANÁLISE DE PORTFÓLIO	93
2.2	RISCO X RETORNO: RENTABILIDADE DO NEGÓCIO.....	94
2.3	VARIAÇÃO, VARIÂNCIA E CORRELAÇÃO.....	100
3	METODOLOGIA.....	105
3.1.	FONTE DOS DADOS.....	105
3.2.	CÁLCULO DO INDICADOR ECONÔMICO – TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) 106	
3.3.	CÁLCULO DO RISCO E RETORNO DE CADA SISTEMA DE PRODUÇÃO	106
3.4.	CONSTRUÇÃO DOS PORTFÓLIO.....	107
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	108
4.1.	CORRELAÇÕES DAS TAXAS INTERNAS DE RETORNOS	109
4.2.	RETORNO E RISCO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	110
4.3.	MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	112
4.4.	CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DOS PORTFÓLIOS	112
4.4.1.	Portfólio com as cultivares BRS Estilo e BRS Embaixador.....	113

4.4.2. Portfólio com as cultivares BRS Estilo e BRS Executivo	114
4.4.3. Portfólio com as cultivares BRS Estilo e BRS Ártico	114
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	115
REFERÊNCIAS	116
CONSIDERAÇÕES GERAIS FINAIS.....	119
REFERÊNCIAS	121
APÊNDICE A – TABELA DE CUSTO DE PRODUÇÃO COM BRS ESTILO	122
APÊNDICE B – TABELA DE CUSTO DE PRODUÇÃO COM BRS EMBAIXADOR.....	125
APÊNDICE C – TABELA DE CUSTO DE PRODUÇÃO COM BRS EXECUTIVO ..	128
APÊNDICE D – TABELA DE CUSTO DE PRODUÇÃO COM BRS ÁRTICO	131
APÊNDICE E – TABELA DE TIR PARA CADA PREÇO DE VENDA DA CULTIVAR BRS ESTILO.....	134
APÊNDICE F – TABELA DE TIR PARA CADA PREÇO DE VENDA DA CULTIVAR BRS EMBAIXADOR.....	135
APÊNDICE G – TABELA DE TIR PARA CADA PREÇO DE VENDA DA CULTIVAR BRS EXECUTIVO.....	136
APÊNDICE H – TABELA DE TIR PARA CADA PREÇO DE VENDA DA CULTIVAR BRS EXECUTIVO CONSIDERADOS PARA A CULTIVAR BRS ÁRTICO	137
APÊNDICE I – TABELA DE COMPOSIÇÃO PORTFÓLIO FORMADO PELAS CULTIVARES BRS ESTILO (1) E BRS EMBAIXADOR (2).....	138
APÊNDICE J – TABELA DE COMPOSIÇÃO PORTFÓLIO FORMADO PELAS CULTIVARES BRS ESTILO (1) E BRS EXECUTIVO (2)	139
APÊNDICE K – TABELA DE COMPOSIÇÃO PORTFÓLIO FORMADO PELAS CULTIVARES BRS ESTILO (1) E BRS ÁRTICO (2)	140
ANEXO A – TABELA DE PREÇOS DE VENDA DO FEIJÃO CARIOCA COTADOS EM GOIÁS	141
ANEXO B – TABELA DE PREÇOS DE VENDA DO FEIJÃO VERMELHO COTADOS NO PORTO DE PARANAGUÁ.....	142

ANEXO C – TABELA DE PREÇOS DE VENDA DO FEIJÃO RAJADO COTADOS NO PORTO DE PARANAGUÁ.....	143
--	-----

INTRODUÇÃO GERAL

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris*) é um dos principais cultivos no Brasil, uma vez que o feijão é um produto agrícola de extrema importância sociocultural. O fato de compor a dieta padrão típica brasileira o torna uma importante fonte de proteína (IBGE, 2016). A cultura também tem grande relevância econômica, estando entre as principais culturas do Brasil, com produção de aproximadamente 3 milhões de toneladas no ano de 2018 (IBGE, 2019).

De acordo com dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2017), o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de feijões com produção de 2,61 milhões de toneladas, no ano de 2016. Os maiores produtores são Myanmar e a Índia, com níveis de produção próximos a 5,2 e 3,9 milhões de toneladas, respectivamente.

O cultivo de feijão no Brasil é encontrado em todo o território nacional e em três safras distintas: a primeira safra das águas; a segunda safra da seca ou safrinha, e; a terceira safra de inverno ou irrigada (WANDER, 2007). Os maiores estados produtores, com base na safra 2018/2019, foram, respectivamente, Paraná com 22,2%, Minas Gerais com 16,6%, Goiás com 10,8% e Mato Grosso com 9,2% de participação na produção nacional. Juntos, esses quatro estados foram responsáveis por aproximadamente 60% de toda produção nacional (IBGE, 2019).

Segundo Wander (2017), no ano de 2016 o consumo *per capita* no Brasil foi de 15,15 Kg e, nesse mesmo ano, a população brasileira era de aproximadamente 206 milhões de habitantes. Esses dados mostram que, mesmo sendo o terceiro maior produtor mundial, o consumo interno no Brasil é maior que a totalidade de sua produção (2,61 milhões de toneladas no ano de 2016). Assim, torna-se necessária a importação de feijão para complementar a demanda interna. Considerando que o feijão mais consumido, o carioca, não é comumente produzido fora do Brasil, importa-se outros tipos comerciais de grãos, notadamente o preto e o branco.

O mercado de feijão apresenta variações entre 5 e 40% no preço final nas diferentes regiões do país. O feijão carioca é pouco conhecido pelo mercado internacional, mas é o mais consumido no mercado interno, impactando no valor do feijão preto associado à preferência de cultivo e consumo do feijão tipo carioca e, conseqüentemente, passados ao consumidor. E, sempre que alguma intempérie

prejudica a safra do feijão carioca, os preços se elevam significativamente, situação que seria contornada diante da diversificação da produção.

Outro problema da produção interna de feijão, é que, especialmente o feijão do tipo carioca, apresenta pouca expressividade em relação à exportação devido ao fato de o mercado internacional ter preferência pelos grãos especiais de feijão, que são grãos graúdos e com características bem definidas por cada país importador, como: cor, forma e calibre.

O cultivo de grãos especiais de feijão no Brasil ainda é restrito, sendo grande parte do consumo interno oriunda de importação e com alto valor comercial. Devido a essa falta dos grãos especiais produzidos nacionalmente, justifica-se novamente, a preferência da população brasileira por feijão tipo carioca.

Inserir os grãos especiais de feijão no contexto da agricultura brasileira pode ser uma alternativa para auxiliar a regularização do mercado, assegurando maior disponibilidade de suprimento, com produção local, e conseqüente redução das oscilações de preços. Além de inserir o Brasil no mercado internacional de feijão, tendo em vista o potencial de exportação desses grãos, dada sua preferência em vários países. Assim, a produção de grãos especiais de feijão pode ser considerada uma importante estratégia para atender nichos de mercado tanto para pequenos quanto para grandes produtores, por terem alto potencial de valor agregado e por possuírem atributos de qualidade adequados à exportação.

Nesse contexto, esta dissertação buscou analisar se é viável agro economicamente o cultivo de feijões especiais em Goiás, na terceira safra, e quais cultivares poderiam substituir o feijão carioca visando minimizar a grande oscilação de preços desse último no mercado interno. Dessa forma, no Capítulo 1, são apresentados os custos de produção das cultivares em estudo para determinar se o sistema de produção dos feijões especiais é viável economicamente, em Goiás, na terceira safra.

No Capítulo 2, é apresentada análise de investimento de quatro sistemas de produção de feijão, sendo um do tipo carioca e três de grãos especiais. Esta análise visa avaliar as condições de risco que um projeto pode apresentar; para tal, foi aplicada a Simulação Monte Carlo, utilizando o software @RISK. Foram considerados os seguintes indicadores de viabilidade econômica: Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Adicionalmente, foi realizada uma análise de

sensibilidade variando os preços da saca do feijão, com a finalidade de ajudar na tomada de decisão do produtor.

O Capítulo 3 mostra uma análise de Portfólio à luz da Teoria de Markowitz, para obter o risco e retorno de cada combinação de grãos, considerando a cultivar de feijão carioca e cultivares de feijão de grãos especiais. Esta análise tem o intuito de verificar qual cultivar de grão especial é mais rentável para substituição parcial do feijão carioca no sistema de produção. A melhor combinação irá depender da propensão ao risco do produtor.

CAPÍTULO 01: CUSTO DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DE EFICIÊNCIA ECONÔMICA DE FEIJÕES ESPECIAIS EM GOIÁS

RESUMO

O presente capítulo tem como objetivo verificar a viabilidade agroeconômica da produção dos grãos especiais em Goiás, na terceira safra, mediante análise dos custos de produção de cultivares selecionadas, com análises dos coeficientes de eficiência econômica. Os procedimentos metodológicos foram divididos em três partes: (1) inicialmente, foram selecionadas as cultivares de feijão junto ao Programa de Melhoramento do Feijão, da Embrapa Arroz e Feijão; (2) em seguida, foram estimados os custos de produção de cada cultivar selecionada e analisados os componentes de produção (3) e, finalmente, foram determinados os indicadores de eficiência econômica. Foram escolhidas as cultivares de grãos especiais: BRS Embaixador, BRS Executivo e BRS Ártico. E a cultivar de feijão carioca selecionada foi a BRS Estilo. Para determinar os indicadores de eficiência econômica foram estimados a renda líquida (RL), ponto de nivelamento (PN), produtividade total dos fatores (PTF) e taxa de retorno (TR), para cada cultivar. A partir dos resultados identificou-se que a viabilidade agroeconômica da produção dos grãos especiais em Goiás na terceira safra é apresentada na cultivar BRS Embaixador. O sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador, ao preço de venda considerado, gerou uma renda líquida positiva de R\$ 650,19 e taxa de retorno de 11%. O sistema de produção com a cultivar BRS Executivo, ao preço considerado, resultou em renda líquida negativa de -R\$ 1.577,29 e conseqüentemente taxa de retorno negativa de -28%, o que tornou o sistema inviável economicamente. E o sistema de produção com a cultivar BRS Ártico, é viável economicamente ao preço considerado, porém a renda líquida gerada é considerada baixa, R\$ 19,64, e teve uma taxa de retorno nula por isso não se apresenta como a melhor opção para os produtores, considerando-se como uma perspectiva incerta.

Palavras-Chave: Feijão. Grãos Especiais. Custos de produção. Eficiência Econômica.

ABSTRACT

This chapter aims to verify the agroeconomic viability of the production of special grains in Goiás, in the third harvest, through the construction of the production costs of the selected cultivars, with analysis of the coefficients of economic efficiency. The methodological procedures were divided in three parts: (1) initially, bean cultivars were selected along with the Bean Breeding Program of Embrapa Rice and Beans; (2), then the production costs of each selected cultivar were estimated and the production components were analyzed (3), and finally the economic efficiency indicators were determined. The cultivars of special grains BRS Embaixador, BRS Executivo and BRS Ártico were chosen. And the selected carioca bean cultivar was BRS Estilo. To determine the economic efficiency indicators, the net income (RL), leveling point (PN), total factor productivity (TFP) and rate of return (TR) were estimated for each cultivar. From the results it was identified that the agroeconomic viability of the production of the special grains in Goiás in the third harvest is presented in the cultivar BRS Embaixador. The production system with the cultivar BRS Embaixador, at the considered sale price, generated a net positive income of R \$ 650.19 and a rate of return of 11%. The production system with the cultivar BRS Executive, at the price considered, resulted in negative net income of -R\$ 1,577.29 and consequently a negative rate of return of -28%, which made the system economically unfeasible. And the production system with the cultivar BRS Ártico, is economically feasible at the considered price, but the net income generated is considered low, R\$ 19.64, and had a zero rate of return so it does not present itself as the best option for considered an uncertain prospect.

Keywords: Beans. Special Grains. Production costs. Economic Efficiency.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o feijão carioca domina as áreas de cultivo, sendo preferência dos produtores e consumidores. Esse grão é cultivado nas três safras (seca, águas e inverno) e, por isso, é amplamente difundido por todo o território nacional. A predominância do carioca causa problemas no mercado de feijões, afetando desde os produtores até o consumidor final.

Como resultado do domínio do carioca nos campos, o mercado de grãos tem-se apresentado com significativas oscilações de preços pagos ao produtor e, conseqüentemente, elevações de preços repassados ao consumidor decorrente da falta do produto no mercado nacional. Dados da CONAB (2019) demonstram que no Brasil foi possível verificar uma redução de 17,3% na produção de feijão em janeiro de 2019 em comparação à safra de 2017/2018. As chuvas abundantes no leste de Goiás, entre novembro e dezembro de 2018, acarretaram prejuízos nas lavouras de feijão que já estavam em processo de floração e enchimento de grãos, com isso, o rendimento médio esperado também apresentou redução de 15,9% em relação à safra anterior. No Estado de Goiás, a CONAB (2019) prevê que a maior parte das áreas de feijão-comum será cultivada em período de segunda safra, isso porque a primeira safra sofreu com a redução significativa do regime de chuvas, com isso, já se projeta uma produção menor do que a obtida na safra 2017/2018.

Os problemas de mercado do feijão carioca poderiam ser resolvidos, em parte, se houvesse diversidade na produção, com o cultivo de feijão de grãos especiais (DE ALMEIDA, 2016). Os grãos especiais possuem atributos de qualidade desejados pelos mercados internacionais, como tamanhos e formatos específicos de grãos., além de serem exportáveis, contrário ao carioca que é produzido e consumido apenas no Brasil.

Vale destacar, de acordo com a CONAB (2018), que o feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) tem-se apresentado como uma segunda opção para os produtores de Goiás, dado ser pouco exigente em relação à necessidade hídrica e mais resistente a pragas e doenças. O Plano Nacional de Desenvolvimento da Cadeia do Feijão e Pulses (PNDCFP, 2018) considera que a diversificação dessas culturas favorece o

equilíbrio sanitário e colabora para que pragas e doenças não se desenvolvam de forma sucessiva.

Um dos objetivos do PNDCFP (2018) é a idealização de programas voltados para grãos especiais, com ênfase no consumo interno e externo. Dentre as principais justificativas para a importância desse incentivo está a baixa exportação de feijão e pulses e a alta importação de grãos especiais. No ano de 2016, o Brasil apareceu em segundo lugar no *ranking* mundial de importadores desses grãos (US\$ 289 milhões).

As pesquisas sobre a produção de feijões especiais no Brasil ainda são escassas. Komerovski e Oliveira (2014) destacam que somente 3% da produção nacional de feijões corresponde aos grãos especiais, com isso, buscaram analisar a aceitabilidade de algumas linhagens pelo consumidor brasileiro a partir da degustação de 12 tipos diferentes desses grãos. Os autores verificaram que a linhagem Iraí foi a de melhor aceitabilidade para o atributo textura dos grãos. Para grãos com tegumentos vermelhos a que sugeriu melhor aceitabilidade foi a linhagem Xamego e a de menor aceitabilidade, a linhagem Light Red Kidney. Para grãos brancos, a Branco Graúdo, Ouro Branco e WAF 75 foram as mais aceitas.

No que diz respeito à produtividade dos grãos especiais em sistemas orgânicos, Vidal et al. (2003) realizaram seu estudo em Goiás e verificaram que a linhagem WAF 73 destacou-se como a mais produtiva, igualando-se a BAN 30, WAF 75, que superaram a linhagem WAF 69, a menos produtiva. A partir disso, mostraram que o cultivo orgânico de feijões especiais pode-se constituir opção vantajosa para agricultores, associando-se a melhor cotação do tipo comercial com este sistema de produção.

Ribeiro, Domingues e Zemolin (2014) ratificam que o melhoramento de grãos especiais de feijão ainda é restrito no país, por isso, decidiram realizar sua pesquisa voltada para a produtividade de 29 linhagens de feijão de grãos especiais em diferentes locais do Sul do Brasil. A partir desse estudo os autores verificaram que os componentes da produtividade de grãos em feijão de grãos especiais são afetados pela interação linhagem x ambiente. As cultivares IAC Galante, Xamego, BRS MG Realce e Rosinha G2 são de alta produtividade de grãos, sendo promissoras para o cultivo nos ambientes avaliados. A seleção indireta para o número de vagens por

planta e o número de grãos por vagem é de eficiência moderada para o aumento da produtividade de grãos em linhagens de feijão de grãos especiais.

Com essa breve revisão de literatura foi possível perceber que os estudos publicados sobre o assunto enfocam mais a questão de produtividade e oferta/demanda, com as questões econômicas de cultivo desses grãos apresentando-se como uma lacuna nas pesquisas, fator que motivou a focar este estudo nos custos de produção e análise de eficiência econômica de grãos especiais de feijão, considerando tanto o aumento da exportação quanto a redução da importação.

Nesse contexto, com a baixa diversidade de produção de feijão, o objetivo deste capítulo é verificar a viabilidade agroeconômica da produção dos grãos especiais em Goiás, na terceira safra, através da construção dos custos de produção das cultivares selecionadas, com análises dos coeficientes de eficiência econômica. Dessa forma, será possível verificar se é viável a produção dos grãos especiais de feijão para aumentar a disponibilidade e diversificação no mercado.

A utilização de estimativas de custos de produção se dá em razão que as atividades agropecuárias estão em constante evolução para atender a complexidade que o setor exige. Com o levantamento dos custos de produção é possível fazer a análise de eficiência econômica para verificar a viabilidade agroeconômica do sistema de produção que deseja implementar. Os resultados da viabilidade possibilitam ao produtor o conhecimento dos recursos financeiros que irão trazer maiores porcentagens de lucro, o que torna os custos de produção instrumentos fundamentais na tomada de decisão e planejamento da atividade do próximo ano.

O presente capítulo está organizado em cinco partes, incluindo esta introdução. Na segunda parte é apresentado o referencial teórico sobre custo de produção e indicadores de eficiência econômica, para o qual se buscou referência nas Ciências Contábeis e Econômicas para discorrer sobre o tema. A terceira parte trata da metodologia aplicada, descrevendo o processo e estratégia utilizada para desenvolvimento do estudo direcionado à produção e eficiência econômica de grãos especiais de feijão, seguido da quarta parte com os resultados e discussões. E, por fim, a quinta parte apresenta as considerações finais sobre o estudo realizado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os modelos teóricos estudados para atingir o objetivo do trabalho estão apresentados em termos de referencial teórico, nas subseções Custo de Produção e Indicadores de Eficiência Econômica. Não foram identificados estudos sobre os custos de produção e eficiência econômica do cultivo desses grãos, fator que impossibilitou uma análise do estado da arte.

2.1 CUSTOS DE PRODUÇÃO

A Teoria dos Custos tem como princípio a maximização dos lucros e concomitantemente a minimização dos custos. Para que esse resultado seja atingido é necessário responder a três questionamentos: “O que produzir?”; “Como produzir?”; e “Quanto produzir?”. Inferimos dessas questões que para obter uma eficiência econômica satisfatória, com lucros maiores, deve-se primeiramente definir qual atividade ou qual combinação de atividades serão empregadas; quais métodos irão ser praticados, bem como a quantidade de insumos, maquinaria, mão de obra, entre outros; e até quanto poderá utilizar determinado componente da produção, a fim de alcançar maior produtividade (DOLL; ORAZEM, 1984).

Tais questionamentos podem começar a serem respondidos com base na formulação de orçamentos. Kay et al. (2014) citam que orçamentos de empreendimentos são um conjunto das rendas e despesas de determinada atividade, com a finalidade de avaliar sua lucratividade e construir um plano completo da atividade agropecuária que se deseja colocar em prática, e conseqüentemente possibilita o cálculo dos custos de produção.

Compreende-se por custo de produção todos os gastos utilizados no processo produtivo, sendo eles o conjunto de recursos, operações, insumos e serviços. O custo de produção tem o propósito de determinar o custo mínimo por unidade produzida, a partir dos valores dos componentes da produção, e compará-lo com o preço do produto final. Além de comparar os níveis de desempenho entre diferentes sistemas de produção (GUIDUCCI et al., 2012).

O conhecimento do custo de produção se faz necessário e fundamental para a tomada de decisão do produtor. Com base nos resultados será possível estimar a viabilidade econômica dos sistemas de produção e decidir qual o melhor a ser empregado na propriedade, de forma eficiente e com melhor retorno econômico

(MENEGATTI, 2006). Os objetivos do custo de produção podem ser vistos com maior eloquência em Santos e Marion (1996, p. 33):

- a) auxiliar a administração na organização e controle da unidade de produção, revelando ao administrador às atividades de menor custo, as mais lucrativas, as operações de maior e menor custo e as vantagens de substituir umas pelas outras;
- b) permitir uma correta valorização dos estoques para a apuração dos resultados obtidos em cada cultivo ou criação;
- c) oferecer bases consistentes e confiáveis para projeção dos resultados e auxiliar o processo de planejamento rural, principalmente quando o administrador precisa decidir o que plantar, quando plantar e como plantar;
- d) orientar os órgãos públicos e privados na fixação de medidas, como garantia de preços mínimos, incentivo à produção de determinado produto em escala desejada, estabelecimento de limites de créditos, etc.

Mesmo com os objetivos definidos, a mensuração do custo de produção difere de uma propriedade para outra. Godinho et al. (2006) mencionam sobre a dificuldade em estabelecer um cálculo padrão para o custo de produção das atividades agrícolas em virtude das características de cada propriedade, como condições climáticas, tipo de solo, tamanho da área, maquinaria, nível de tecnologia, questões administrativas, entre outras. Isso explica as diferenças entre os custos de produção obtidos em propriedades com as mesmas atividades. A escolha da metodologia para o cálculo do custo de produção dependerá do modelo que mais se aproxima da forma como o produtor incorpora seus componentes de custos.

Para Rocchi (1982), a apuração dos custos é um trabalho complexo que exige, em outras condições, a perfeita delimitação dos centros de custo e um eficiente sistema de informações gerenciais, consequência direta da diversidade dos serviços prestados. O autor ainda afirma que em qualquer empresa, o controle de custos visa principalmente determinar e analisar o custo total dos serviços prestados, levando-se em consideração a finalidade do produto ou serviços.

De acordo com Martins (2006), os custos são classificados conforme sua variação em fixos e variáveis e, de acordo com sua alocação com o produto ou serviço, em diretos e indiretos.

Os custos variáveis se diferem dos custos fixos em razão da dependência do volume de produção, ou seja, os custos variáveis dependem da quantidade produzida,

enquanto os custos fixos se mantêm inalterados independente da produção, ser maior ou menor. Conforme destaca Rocha (1997, p. 29):

A característica de invariabilidade dos custos fixos se deve ao prazo de observação, ou seja, quanto menor for o prazo de análise e classificação dos custos, maior será a quantidade de custos fixos e menor a de custos variáveis; de forma inversa também esta afirmação é verdadeira e levando-se este prazo ao limite os custos de uma empresa são variáveis. Vale salientar que as definições para os custos variáveis e fixos, são considerados a curto e médio prazo, uma vez que a longo prazo, poderão ocorrer alterações de custo de mão de obra e de outros fatores.

Em relação aos custos diretos e indiretos estes são definidos conforme a identificação. Custos diretos são aqueles aplicados diretamente no produto ou serviço, como por exemplo, o salário dos funcionários. Já os custos indiretos são todos aqueles que não estão diretamente relacionados com o produto ou serviço, ou seja, são alocados aos produtos ou serviços, como, por exemplo, a energia elétrica. Nesse sentido, o custo com a eletricidade passa a fazer parte do custo do produto, pois se fosse dessa forma, não seria possível que o objetivo fosse alcançado (VIEIRA, 2013). Nesse contexto, pode-se dizer que custos são recursos aplicados pela empresa para se atingir a um objetivo, podendo variar de acordo com sua aplicação.

2.2 ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

Para muitos, falar de viabilidade econômica e viabilidade financeira é tratar do mesmo assunto, contudo, apesar de serem análises semelhantes, trata-se de duas vertentes distintas que merecem uma análise separada. Vale ressaltar, que independente de sua natureza econômica ou financeira, a mensuração da viabilidade deve ser feita antes de se iniciar a atividade, fator tão importante e óbvio, mas que ainda passa despercebido por muitas empresas. De acordo com Kraychete (1997), mensurar a viabilidade de uma atividade possui como objetivo identificar e fortalecer as condições necessárias para que a mesma obtenha êxito e, ainda, permita neutralizar possíveis fatores que venham a dificultar esse êxito. Para que a mensuração da viabilidade traga o resultado correto, é essencial que as empresas saibam distinguir viabilidade econômica de viabilidade financeira.

Analisar a viabilidade econômica, para Fernandez (1999), trata-se da comparação entre o retorno econômico projetado, com base nos dados do estudo de viabilidade de mercado com alternativas de investimentos ou com uma taxa mínima

de atratividade esperada para o capital investido. A análise da viabilidade econômica, em linhas gerais, permite a visão sobre toda a economia da atividade a ser realizada, possibilitando o reconhecimento se tal atividade de fato é viável para empresa, visando os benefícios em geral.

A análise de viabilidade financeira, por sua vez, é responsável por proporcionar a visão sobre o valor líquido que será gerado para a empresa. Desta forma, pode-se dizer que para que se tome decisões acerca de alguma atividade a ser realizada, ou colocar algum projeto em ação é de grande valia que se faça a mensuração da viabilidade tanto econômica quanto financeira do mesmo, destacando-se o uso de indicadores nesse processo (FERNANDEZ, 1999).

2.3 INDICADORES DE EFICIÊNCIA ECONÔMICA

Os indicadores são a maneira mais utilizada para a decisão em investimentos. De acordo com Duarte e Lamounier (2007), o objetivo da análise por indicadores é criar referenciais de comparação para as empresas do setor e avaliar o desempenho das empresas de acordo com os índices-padrão encontrados.

Alves (2007) conceitua a eficiência como a menor relação custo/benefício para alcançar os resultados desejados, com o uso menor de recursos para gerar uma quantidade superior de produção. A eficiência pode ser enquadrada em dois tipos: eficiência econômica e eficiência técnica ou física. A primeira refere-se ao valor por unidade de recurso e é dependente da eficiência física, dos preços dos produtos e preços dos insumos.

Já a eficiência física refere-se à capacidade em obter o máximo de produção de acordo com os recursos disponíveis, ou seja, preocupa-se com a velocidade que os insumos serão convertidos em cultivos (KAY et al., 2014). Em uma análise de viabilidade econômica, verificar o quanto uma atividade é eficiente ou não, é indispensável para as decisões a serem tomadas pelo produtor, sendo a análise de eficiência econômica a ideal para determinar o quanto de cada fator da produção será utilizado e também contribuir no planejamento do custo de produção que irá maximizar os lucros.

A análise de eficiência econômica de uma atividade permite ao produtor conhecer os resultados financeiros obtidos dos fatores de produção, podendo localizar os pontos que precisam ser melhorados para que haja o sucesso da atividade. Realizada, através do cálculo dos indicadores de eficiência econômica, torna-se uma importante ferramenta para a tomada de decisão. Esses indicadores mensuram, financeiramente, o decorrer da atividade (LOPES et al., 2002). Guiducci et al. (2012) trazem como indicadores de eficiência econômica a Renda Líquida (RL), Ponto de Nivelamento (PN), Produtividade Total de Fatores (PTF) e Taxa de Retorno (TR), os quais são mais bem abordados no tópico a seguir.

2.3.1 Renda Líquida (RL)

A Renda Líquida (RL) faz parte dos indicadores de liquidez, que se limitam a avaliar a capacidade de liquidar as obrigações, porém são de grande relevância para o direcionamento dos negócios por afetarem de forma direta ou indireta outras cadeias de valores da organização. Duas propriedades agropecuárias, com a mesma renda líquida, não obtêm os mesmos índices lucrativos. Diferenças na gestão pode ser uma explicação comum para rendas líquidas diferentes, bem como a utilização a mais ou a menos de terra, mão de obra e capital que o produtor utilizou para produzir seu lucro em comparação a outro. Portanto, fazer comparação entre duas propriedades que tenham atividades semelhantes, se faz necessário para identificar os pontos fortes e fracos dos resultados da análise de renda líquida (KAY et al., 2014).

As análises de renda líquida evidenciam que não são todas as propriedades que dão lucro todos os anos, por essa razão é fundamental um investimento a longo prazo que projete uma renda líquida positiva. Os problemas de lucratividade podem ocorrer em qualquer ano em razão de baixos preços de venda ou maus rendimentos de safra. Entretanto, persistindo o problema, ainda que os preços e rendimentos estejam acima da média, a baixa lucratividade pode estar sendo causada por tamanho insuficiente da propriedade. Historicamente, a renda líquida tem alta correlação com o tamanho da propriedade, sendo que as pequenas propriedades, às vezes, fazem uso ineficiente dos fatores de produção. Contudo, propriedades pequenas que utilizam eficientemente os recursos, podem, ainda assim obter baixa renda líquida (KAY et al., 2014).

Conceitualmente, muitos autores como Martin et al. (1998), Oliveira et al. (2005) e Tsunechiro et al. (2006) utilizam o que foi proposto por Lazzarini Neto (1995) em Controle da Produção e Custos. Conceituam a renda líquida como o lucro operacional, que constitui a diferença entre a receita bruta e o custo total por hectare. Em outras palavras, Guiducci et al. (2012) conceituam a renda líquida como a remuneração obtida pela diferença entre a receita total e as despesas do sistema de produção, podendo ser estimada por unidade de área (R\$/ha) ou por unidade produzida (R\$/sc. 60kg) (SILVA et al., 2012).

Araújo et al. (2012) citam que a renda líquida ou o lucro operacional mede a lucratividade da atividade a curto prazo, possibilitando conhecer as condições financeiras e operacionais da atividade agropecuária. O seu resultado tem o intuito de mostrar se há ou não estabilidade na atividade, sendo que o valor da renda líquida deve, no mínimo, cobrir os gastos com a produção, os quais são: insumos, maquinaria, mão-de-obra, despesas financeiras, entre outros. (GUIDUCCI et al., 2012). Para o cálculo da renda líquida é necessária uma mensuração precisa de todas as receitas e despesas, para que as decisões anteriores não sejam distorcidas e o produtor não se baseie em informações ruins para as decisões futuras. Conhecer detalhadamente os recursos físicos, financeiros e humanos pode fazer a diferença entre obter uma renda líquida satisfatória ou não, ou melhor, se a atividade irá gerar lucro ou prejuízo (KAY et al., 2014).

2.3.2 Ponto de Nivelamento (PN)

Guiducci et al. (2012) conceituam o ponto de nivelamento, conhecido também como ponto de equilíbrio, como o nível de rendimento em que a renda total se iguala aos custos totais em função de um determinado preço de venda. Da mesma forma, Lopes et al. (2002) e Oaigen et al. (2006) afirmam que é o nível mínimo de produção para que a atividade não gere prejuízos. Lopes et al. (2002) ainda traz que o ponto de nivelamento é a quantidade física a ser produzida para que o valor fique igual ao total de custos.

Segundo Sprott (1998) apud Oiaigen (2006), o ponto de equilíbrio contribui para que o produtor saiba decidir sobre o manejo no presente e no futuro e, conseqüentemente, identificar o preço mínimo de venda do produto para cobrir todos

os custos. Lopes (2002) e Kay et al. (2014) mostram que para saber o ponto de equilíbrio da atividade é necessário conhecer a remuneração do capital, o custo variável unitário e o preço médio do produto no mercado.

2.3.3 Produtividade Total de Fatores (PTF)

A produtividade total de fatores mostra a rentabilidade do investimento e o quanto é eficiente o sistema de produção. A Produtividade Total dos Fatores (PTF) é a parte da produção não explicada pela quantidade de insumos usados na produção. Como tal, seu nível é determinado por quão eficientemente e intensamente os insumos são utilizados na produção. O crescimento da PTF é geralmente medido de forma residual, ou seja, como bem explicam Barbosa Filho, Pessôa e Veloso (2010), trata-se da “porção do produto não explicada pelo capital físico, capital humano e pela quantidade de horas trabalhadas”. Denota-se a taxa de crescimento da produção agregada, a taxa de crescimento do capital agregado, a taxa de crescimento da mão de obra agregada e o capital social.

Vale destacar que a PTF desempenha um papel crítico nas flutuações econômicas, no crescimento econômico e nas diferenças de renda per capita entre os países. Nas frequências do ciclo de negócios, a PTF está fortemente correlacionada com a produção e as horas trabalhadas (PRITCHETT, 1996).

2.3.4 Taxa de Retorno (TR)

Para Lima et al. (2016), a decisão de investimento é, provavelmente, uma das decisões mais difíceis e importantes da administração financeira. De acordo com Gitman (2010), se encaixam como investimento de capital (longo prazo) atividades de pesquisa e desenvolvimento, programas de desenvolvimento de novos produtos ou serviços, atividades de exploração, custos referentes à formação de executivos e o desenvolvimento de canais de distribuição confiáveis. Em geral, portanto, se configuram como investimento de capital todos aqueles que são realizados com o intuito de se obter benefícios futuros. Assim, considerando o cultivo de grãos pretende um retorno futuro, a análise da Taxa de Retorno se faz fundamental.

A taxa de retorno resulta na quantidade de retorno do capital investido, ou seja, quanto o gasto com o sistema de produção se transforma em renda líquida. Nesse

indicador pode-se depreender a Taxa Média de Retorno (TMR), que é divisão do lucro líquido médio anual estimado, pelo valor médio (ou total) do investimento durante a vida útil do projeto (RESENDE; SIQUEIRA, 2004); e a Taxa Interna de Retorno (TIR), definida como a taxa “pela qual um investimento é recuperado por meio dos rendimentos auferidos de um projeto” (SOLOMON, 1973).

3 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos para a realização do presente estudo estão divididos em três partes. Inicialmente, foram selecionadas, junto ao Programa de Melhoramento do Feijão, da Embrapa Arroz e Feijão, as cultivares a serem estudadas. Em seguida, foram construídos os custos de produção de cada cultivar selecionada e a análise dos componentes de produção. E, posteriormente, a determinação dos indicadores de eficiência econômica.

3.1 ESCOLHA DAS CULTIVARES

Para a análise da viabilidade agroeconômica dos feijões especiais em Goiás, na terceira safra, foram escolhidas as cultivares da Embrapa, BRS Embaixador (tipo comercial vermelho escuro grande - DRK), BRS Executivo (tipo de grão comercial rajado graúdo - Cranberry) e BRS Ártico (tipo comercial branco). Para se ter comparações foi utilizada a cultivar de feijão carioca, BRS Estilo, cultivar mais plantada atualmente no Brasil. As características de cada cultivar podem ser vistas em Embrapa (2017).

A utilização de dados da terceira safra é devido ao cultivo dos feijões especiais que, em Goiás, é realizado apenas na safra de inverno, com irrigação. Essas cultivares ainda não estão adaptadas para outras épocas de cultivo (EMBRAPA, 2017).

3.2 CUSTOS DE PRODUÇÃO

A análise dos custos de produção foi fator fundamental para desenvolvimento desta pesquisa, já que é base para cálculo da eficiência econômica, o que justifica a elaboração da planilha de custos. As estimativas dos custos de produção foram baseadas em modelo de planilha do sistema de produção de feijão irrigado da cultivar BRS Estilo, disponibilizada pela Embrapa Arroz e Feijão (Embrapa, 2017). A planilha é referente ao sistema de produção de feijão irrigado, em sistema de plantio direto, indicada para Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Tocantins, Minas Gerais e São

Paulo. O custo de produção é referente ao mês de abril de 2017, com valor de R\$ 130,00 a saca de 60 kg.

Como os grãos especiais de feijão carecem de dados disponíveis, adaptou-se a tabela do feijão carioca irrigado, BRS Estilo, com os coeficientes técnicos que diferem na produção dos grãos especiais. Essa adaptação se deu por meio de informações de produtores de feijões especiais, também na terceira safra, em Goiás.

Para a análise de viabilidade agroeconômica do sistema de produção foram considerados os preços dos fatores de produção em vigor no mês de abril de 2018, época de preparação para a safra irrigada; o preço de venda do produto final considerado foi aquele em vigor no mês de setembro de 2018, época da colheita da terceira safra. Como a planilha do BRS Estilo, disponibilizada pela Embrapa, está com valores dos fatores de produção em vigor no mês de abril/2017, os valores foram deflacionados utilizando o IGP-M¹ para abril/2018.

A produtividade média considerada para a BRS Estilo foi aquela divulgada no portfólio de cultivares de feijão da Embrapa, 52 sacas ha⁻¹, para lavouras comerciais Embrapa (2017). Para os grãos especiais, como não há dados representativos de lavouras comerciais, foram utilizadas produtividades estimadas a partir da comparação entre os valores de potencial produtivo, conforme portfólio de cultivares de feijão da Embrapa e produtividade comercial para grãos cariocas, assumindo a mesma diferença relativa entre o teto produtivo e a lavoura comercial dos grãos cariocas para os grãos especiais, como mostra o Quadro 1.

¹ IGP-M para abril/2018 = 1,007572

Quadro 1: Potencial produtivo e produtividade comercial das cultivares BRS Estilo, BRS Embaixador, BRS Executivo e BRS Ártico.

Cultivar	Potencial Produtivo (sc. de 60 kg ha⁻¹)	Produtividade Comercial (sc. de 60kg ha⁻¹)
BRS Estilo (feijão carioca)	66,85	52,00
BRS Embaixador (feijão vermelho escuro)	51,88	40,35
BRS Executivo (feijão rajado – Cranberry)	31,60	24,58
BRS Ártico (feijão branco com ciclo semiprecoce)	44,62	34,71

Fonte: Adaptado de Embrapa (2017).

Determinados os custos de produção de cada cultivar, foram analisados os componentes de produção, os quais são: insumos, operações com máquinas, irrigação, serviços com mão de obra, pós-colheita (frete e armazenamento) e custos adicionais (Proagro, Assistência Técnica, Juros e INSS). Essa análise tem o objetivo de mensurar qual componente mais onera o custo de produção.

3.3 INDICADORES DE EFICIÊNCIA ECONÔMICA

Para determinar os indicadores de eficiência econômica com o objetivo de auxiliar o produtor na tomada de decisão, foram estimados a renda líquida (RL), ponto de nivelamento (PN), produtividade total dos fatores (PTF) e taxa de retorno (TR), de cada cultivar.

3.3.1 Renda Líquida (RL)

A renda líquida é o resultado da receita total ou receita bruta menos o custo total da produção, sendo calcula a partir da seguinte fórmula:

$$RL = Receita\ total - Custo\ total$$

Ressalta-se que se o resultado for positivo, conclui-se que a atividade é estável, tem possibilidade de expansão e se mantém em longo prazo. Com o resultado igual a

zero, a atividade estará no ponto de equilíbrio e pode se refazer em longo prazo. Mas com o resultado da renda líquida negativo, a atividade apresenta um problema de descapitalização, mesmo que suporte o custo de produção por um determinado período (LOPES et al., 2002).

3.3.2 Ponto de Nivelamento (PN)

O ponto de nivelamento resulta da divisão do custo total pelo preço de venda do produto, conforme apresenta a fórmula a seguir:

$$PN = \frac{\text{Custo total}}{\text{Preço do produto}}$$

O resultado maximiza a renda líquida e possibilita a continuidade da atividade no longo prazo. Caso a atividade produza abaixo do nível gerado, resultará em renda líquida negativa, impossibilitando seu sucesso (GUIDUCCI et al., 2012).

3.3.3 Produtividade Total de Fatores (PTF)

A produtividade total de fatores é dada pela razão entre a receita total e custo total, sendo que o resultado deve ser no mínimo igual a um, para que a atividade se mantenha produtiva. Nesta pesquisa foi considerada a seguinte fórmula:

$$PTF = \frac{\text{Receita total}}{\text{Custo total}}$$

Dessa forma, quanto mais alto o resultado da produtividade total de fatores, melhor é o rendimento da atividade. (GUIDUCCI et al., 2012).

3.3.4 Taxa de Retorno (TR)

A taxa de retorno é obtida pela razão da renda líquida pelo custo total, mostrando o quanto uma unidade monetária gasta na atividade se converte em renda líquida, conforme demonstra a fórmula a seguir.

$$TR = \frac{\text{Renda líquida}}{\text{Custo total}}$$

Nesse sentido pode-se comparar qual atividade apresenta maior ou menor retorno, possibilitando uma escolha mais rentável ao produtor (GUIDUCCI et al., 2012).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são apresentados os resultados e discussões referentes aos custos de produção e análise de eficiência econômica de feijões especiais em Goiás, buscou-se apresentar e discutir os resultados de acordo com cada fator de análise: custos de produção e análise da eficiência econômica.

4.1. ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO E COEFICIENTES TÉCNICOS

Inicia-se a análise dos resultados e suas discussões com os custos de produção e coeficientes técnicos, considerando mais especificamente: Sistema de produção com BRS Estilo; Sistema de produção com BRS Embaixador; Sistema de produção com BRS Executivo; e Sistema de produção com BRS Ártico, conforme demonstra-se nos subtópicos a seguir.

4.1.1. Sistema de produção com BRS Estilo

O custo de produção do sistema irrigado do BRS Estilo, em Goiás, foi estabelecido conforme as fases de implantação e manejo da cultura. O custo médio, por hectare, foi de R\$ 4.562,14, equivalente a 44,60 sc. de 60 kg. Os valores dos componentes da produção e equivalência do produto, em saca de 60 kg, estão resumidamente apresentados na Tabela 1. O custo de produção detalhado, com as especificações, unidades de aferição, quantidade utilizada e valor unitário, pode ser verificado no Apêndice A.

Tabela 1: Custo de produção de feijão-comum por hectare, com a cultivar BRS Estilo, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Insumos/Operações/Serviços	Custo atual (R\$.ha ⁻¹)	Participação (%)	Equivalência (sc.60 kg)
Calagem	176,93	3,88	1,73
Terraceamento	32,65	0,72	0,32
Dessecação	194,26	4,26	1,90
Plantio	1.036,31	22,72	10,13
Tratos Culturais	1.639,49	35,94	15,35
Colheita	980,17	21,48	9,58
Pós-colheita	250,97	5,50	2,45
Custos Financeiros Adicionais	251,38	5,51	2,46
CUSTO TOTAL	4.562,14	100,00	44,60

Fonte: Elaboração própria.

Notas:

Com base no preço (FOB) recebido pelo produtor de feijão, em Goiás, pela saca de 60 quilogramas, em setembro de 2018 = R\$ 102,30.

Com base nos preços médios de fatores de produção recebidos pelos produtores em Goiás, na primeira semana do mês de abril de 2018.

Conforme verifica-se na Tabela 1, o custeio do pré-plantio, que compreendeu a aplicação de calcário, terraceamento para conservação do solo, dessecação para limpeza da área, valor de mão de obra e operações com máquinas, totalizou em R\$403,84, por hectare. Representando 8,86% do custo total do sistema de produção e valor equivalente a 3,95 sc. de 60 kg. Para a realização do plantio foram gastos R\$1.036,31, por hectare, valor equivalente a 10,13 sc. de 60 kg, representando 22,72% do custo total de produção do sistema. O plantio compreende o tratamento de sementes, adubação com NPK, operações com máquinas, mão de obra e sementes.

Nos tratos culturais ou a condução da lavoura, que são as atividades para controle de formigas, plantas daninhas, pragas e doenças, adubação de cobertura, irrigação, mão de obra e operações com máquinas, foram gastos R\$ 1.639,49, por hectare, do total do custo de produção do sistema. Este valor representa 35,94% do valor total, ou seja, é equivalente a 15,35 sc. de 60 kg.

A colheita foi mecanizada, totalizando juntamente com a mão de obra e a quantidade de sacaria, R\$ 980,17 por hectare. Este custo representa 21,48% do custo total de produção do sistema ou valor equivalente a 9,58 sc. de 60 kg. Para a pós-colheita, que compreende o transporte da produção da propriedade ao armazém e o armazenamento dos grãos, foram gastos R\$ 250,97/ha, ou seja, 2,45 sc. de 60 kg ou 5,50% do custo total do sistema de produção. Os custos adicionais financeiros

totalizaram R\$ 251,38/ha. Nestes custos estão incluídos Proagro, assistência técnica, juros e INSS, representando 5,51% ou valor equivalente a 2,46 sc. de 60 kg, do custo total.

O custo total por hectare verificado nesta pesquisa (R\$ 4.562,14) demonstrou-se bem acima do que foi verificado na pesquisa de Silveira et al. (2015), que apontaram um custo total médio por hectare de R\$1.600,23, todavia, resultado semelhante pode ser verificado em relação a maior demanda de insumos nos tratos culturais, sendo destacada na pesquisa dos autores a despesa com defensivos e fertilizantes.

Na Tabela 2 é possível verificar os componentes de custo do sistema de produção com a cultivar BRS Estilo.

Tabela 2: Custos dos componentes do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Estilo, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Componentes da Produção	Custo Atual (R\$.ha⁻¹)	Participação (%)
Insumos	2.046,67	44,86
Operações com máquinas	1.561,73	34,23
Irrigação	302,27	6,63
Serviços com mão-de-obra	149,13	3,27
Custos adicionais financeiros	251,38	5,51
Pós-colheita	250,97	5,50
CUSTO TOTAL	4.562,14	100,0

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da Tabela 2 é possível verificar entre os custos dos componentes do processo produtivo de feijão-comum com a cultivar BRS Estilo, que os insumos apresentam maior representatividade, totalizando em R\$ 2.046,67, o que corresponde a 44,86% do custo de produção. O segundo componente que mais onerou o custo total do sistema de produção foram as operações com máquinas (34,23%), seguido pela irrigação (6,63%) e, com praticamente o mesmo valor, os componentes da pós-colheita e serviços com mão de obra, representando 5,50% do custo do sistema de produção.

Resultado semelhante foi verificado na pesquisa de Silva e Wander (2015), que também identificaram os insumos como responsáveis pela maior demanda de custos nas safras de inverno (3ª Safra), considerando a média de quatro anos que analisaram

(2011-2014) apontaram que são responsáveis por 60,81% do custo total, assim como os custos com maquinas também se apresentaram em segundo lugar, representando 25,10% dos custos totais.

Para que se tivesse uma visão mais detalhada sobre esses custos com insumos foram verificados os custos demandados com cada tipo de insumo, estando os resultados apresentados na Tabela 3 com seus respectivos valores e participação.

Tabela 3: Custos dos insumos do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Estilo, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Insumos	Custo Atual (R\$.ha ⁻¹)	Participação (%)
Agrotóxicos	766,05	37,43
Fertilizantes e Corretivos	730,49	35,70
Sementes	392,95	19,20
Sacarias	157,18	7,68
CUSTO TOTAL	2.046,67	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os insumos, os componentes que mais oneraram o custo de R\$ 2.046,67/ha, destacam-se os agrotóxicos que representam 37,43%, em seguida os fertilizantes e corretivos, 35,70%, as sementes, 19,20% e as sacarias, 7,68%. Similar a esses percentuais, Silva e Wander (2015) verificaram os defensivos como maior representante de custos do processo produtivo nesse tipo de cultivar em safra de inverno (20,17%), com os fertilizantes e corretivos apresentando 19,85% dos custos com insumos, as sementes representaram 11,36% e as sacarias 3,35%. Ressalta-se que essa forma de plantio se apresentou como a de menor custos em relação às demais formas de cultivar.

4.1.2. Sistema de produção com BRS Embaixador

O custo de produção do sistema irrigado com a cultivar BRS Embaixador, em Goiás, foi estabelecido conforme as fases de implantação e manejo da cultura. O custo médio, por hectare, foi de R\$ 5.717,07, equivalente a 36,23 sc. de 60 kg. Poucos componentes de produção diferiram do sistema de produção com BRS Estilo. De acordo com produtores, os fatores que mais diferem entre a BRS Embaixador e BRS Estilo são: a maior quantidade de nitrogênio exigido pela cultivar BRS Embaixador, em torno de 30%; o maior preço das sementes da BRS Embaixador (aumento de até

100%), devido ao tamanho maior que o carioca e assim ter que usar uma maior quantidade no plantio; e redução de até 5% do custo com irrigação devido ao ciclo da cultivar BRS Embaixador ser mais curto, classificada como semiprecoce (75-84 dias), enquanto a BRS Estilo possui ciclo normal (85-95 dias).

Os valores dos componentes da produção e equivalência do produto, em saca de 60 kg, estão resumidamente apresentados na Tabela 4. O custo de produção detalhado, com as especificações, unidades de aferição, quantidade utilizada e valor unitário, pode ser verificado no Apêndice B.

Tabela 4: Custo de produção de feijão-comum por hectare, com a cultivar BRS Embaixador, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Insumos/Operações/Serviços	Custo atual (R\$.ha ⁻¹)	Participação (%)	Equivalência (sc.60 kg)
Calagem	176,93	3,09	1,12
Terraceamento	32,65	0,57	0,21
Dessecação	194,26	3,40	1,23
Plantio	2.228,27	38,98	14,12
Tratos Culturais	1.693,90	29,63	11,19
Colheita	944,95	16,53	5,99
Pós-colheita	194,74	3,41	1,23
Custos Financeiros Adicionais	251,38	4,40	1,59
CUSTO TOTAL	5.717,07	100,00	36,23

Fonte: Elaboração própria.

Notas:

Com base no preço (FOB) recebido pelo produtor de feijão, Porto de Paranaguá, pela saca de 60 quilogramas, em setembro de 2018 = R\$ 157,80.

Com base nos preços médios de fatores de produção recebidos pelos produtores em Goiás, na primeira semana do mês de abril de 2018.

O custeio do pré-plantio, que também compreendeu a aplicação de calcário, terraceamento para conservação do solo, dessecação para limpeza da área, valor de mão de obra e operações com máquinas, totalizou em R\$ 403,84, por hectare, mesmo valor do custeio do pré-plantio do sistema de produção com a cultivar BRS Estilo. Entretanto esse valor representa 7,06% do custo de produção do sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador e valor equivalente a 2,56 sc. de 60 kg.

No plantio foram gastos R\$ 2.228,27, por hectare, valor equivalente a 14,12 sc. de 60 kg, representando 38,98% do custo total de produção do sistema. O plantio compreendeu as mesmas atividades que o sistema com BRS Estilo, as quais são o

tratamento de sementes, adubação com NPK, operações com máquinas, mão de obra e sementes, porém o gasto com fertilizantes e sementes foi maior.

Nos tratos culturais ou condução da lavoura, foram gastos R\$ 1.693,90, por hectare, do custo de produção do sistema. A condução da lavoura se deu com as mesmas atividades que o sistema de produção com BRS Estilo, atividades para controle de formigas, plantas daninhas, pragas e doenças, adubação de cobertura, irrigação, mão de obra e operações com máquinas. Diferencia-se na quantidade de irrigação com uso de 5,0% a menos e na quantidade de adubação de cobertura, que para grãos especiais é necessária uma quantidade de 30% a mais. O custeio dos tratos culturais representa 29,63% do valor do custo total, ou seja, é equivalente a 11,19 sc. de 60 kg.

A colheita também mecanizada, custo com mão de obra e a quantidade de sacaria totalizaram R\$ 944,95, por hectare, representando 16,53% do custo total de produção do sistema ou valor equivalente a 5,99 sc. de 60 kg. E o transporte da produção da propriedade ao armazém e o armazenamento dos grãos, totalizaram R\$ 104,74, por hectare, sendo equivalente a 1,19 sc. de 60kg ou 3,41% do custo total do sistema de produção. Apesar de serem praticadas as mesmas atividades do sistema de produção com BRS Estilo, os valores se alteram por influência da quantidade de sacarias utilizadas. Os custos adicionais financeiros são os mesmos gastos com Proagro, assistência técnica, juros e INSS, mas para o sistema com BRS Embaixador representa 4,40% do custo total ou valor equivalente a 1,59 sc. de 60 kg.

Ressalta-se que não foram encontradas pesquisas sobre os custos de produção desse tipo de cultivar para que se pudesse fazer um comparativo, todavia, vale destacar que na pesquisa realizada por Nascente et al. (2012) foi apontada como a mais produtiva entre os diferentes tipos de grãos especiais.

Assim como já verificado na pesquisa realizada com o cultivar BRS Estilo, os insumos também foram os componentes que mais oneraram o custo total do sistema em análise, com gasto de R\$ 3.272,94, o que representa 57,25%. O custo com as operações com máquinas foi o segundo componente que mais onerou o custo total (27,32%), seguido pelo custo com irrigação (5,02%), custos adicionais financeiros

(4,40%), pós-colheita (3,41%), e mão de obra (2,61%). Os componentes com seus respectivos valores e percentuais estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Custos dos componentes do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Embaixador, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Componentes da Produção	Custo Atual (R\$.ha⁻¹)	Participação (%)
Insumos	3.272,94	57,25
Operações com máquinas	1.561,73	27,32
Irrigação	287,16	5,02
Serviços com mão-de-obra	149,13	2,61
Custos adicionais financeiros	251,38	4,40
Pós-colheita	194,74	3,41
CUSTO TOTAL	5.717,07	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Dos insumos, as sementes têm maior representatividade 48,42% do total dos insumos. Em seguida os fertilizantes e corretivos com 24,44%, os agrotóxicos com 23,40% e as sacarias com 3,72%. Os insumos com seus respectivos valores e participação estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Custos dos insumos do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Embaixador, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Insumos	Custo Atual (R\$.ha⁻¹)	Participação (%)
Agrotóxicos	766,05	23,40
Fertilizantes e Corretivos	800,01	24,44
Sementes	1.584,91	48,42
Sacarias	121,97	3,72
CUSTO TOTAL	3.272,94	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados verificados em relação aos insumos com maior custo foram diferentes daquele identificado com a cultivar BRS Estilo, que demonstrou maior custo com as sementes, o que pode ser justificado pela maior resistência dessa cultivar em relação a pragas e doenças, o que reduz necessidade de defensivos, além de maior produtividade, demandando menos fertilizantes e corretivos.

4.1.3. Sistema de produção com BRS Executivo

O custo de produção do sistema irrigado com a cultivar BRS Executivo, em Goiás, foi estabelecido conforme as fases de implantação e manejo da cultura. O custo médio, por hectare, foi de R\$ 5.608,41, equivalente a 34,20 sc. de 60 kg. Parte do processo produtivo se assemelha ao sistema de produção com BRS Embaixador, e em partes ao sistema com BRS Estilo. Pré-plantio, plantio e custos financeiros são os mesmos valores para o sistema de produção com BRS Embaixador, diferenciando-se nas participações percentuais e equivalência de sacas com 60 kg, e podem ser verificados na Tabela 7, juntamente com os valores dos tratos culturais, colheita e pós-colheita. O custo de produção detalhado, com as especificações, unidades de aferição, quantidade utilizada e valor unitário, pode ser verificado no Apêndice C.

Tabela 7: Custo de produção de feijão-comum por hectare, com a cultivar BRS Executivo, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Insumos/Operações/Serviços	Custo atual (R\$.ha ⁻¹)	Participação (%)	Equivalência (sc.60 kg)
Calagem	176,93	3,15	1,08
Terraceamento	32,65	0,58	0,20
Dessecação	194,26	3,46	1,18
Plantio	2.228,27	39,73	13,59
Tratos Culturais	1.709,01	30,47	10,86
Colheita	897,28	16,00	5,47
Pós-colheita	118,63	2,12	0,72
Custos Financeiros Adicionais	251,38	4,48	1,53
CUSTO TOTAL	5.608,41	100,00	34,20

Fonte: Elaboração própria.

Notas:

Com base no preço (FOB) recebido pelo produtor de feijão, Porto de Paranaguá, pela saca de 60 quilogramas, em setembro de 2018 = R\$ 164,00.

Com base nos preços médios de fatores de produção recebidos pelos produtores em Goiás, na primeira semana do mês de abril de 2018.

Os tratos culturais ou condução da lavoura se diferenciam do valor do sistema de produção com BRS Embaixador devido à quantidade de irrigação que a cultivar BRS Executivo necessita. Trata-se de uma cultivar de ciclo normal (85-95 dias), com isso, o gasto com irrigação é o mesmo demandado no sistema de produção com BRS Estilo (R\$ 302,27), o que resulta em R\$ 1.709,01 por hectare do custeio com tratos culturais. Esse valor representa 30,47% do custo total ou valor equivalente a 10,86 sc. de 60 kg.

O custo com a colheita, transporte da produção e armazenamento dos grãos, é determinado pela quantidade de sacarias utilizadas. A colheita totalizou em R\$ 897,28, por hectare, representando 16,0% do custo total de produção do sistema ou valor equivalente a 5,47 sc. de 60 kg. A pós-colheita totalizou R\$ 118,63, por hectare, sendo equivalente a 0,72 sc. de 60 kg ou 2,12% do custo total.

Estudos voltados para os custos de produção dessa cultivar também não foram encontrados, sendo possível verificar que ela apresenta menor demanda de custos que o BRS Embaixador. No estudo realizado por Nascente et al. (2012), o que se verifica de destaque é o uso do potássio como capaz de deixar esses grãos mais produtivos, o que talvez, possa ser considerado como uma possibilidade de tornar seus custos ainda mais viáveis.

Os insumos foram novamente verificados como os componentes que mais oneraram o custo total do sistema em análise, com gasto de R\$ 3.225,27, o que representa 57,51%. O custo com as operações com máquinas foi o segundo componente que mais onerou o custo total representando 27,85%. Em seguida, apresentou-se o custo com irrigação (5,39%), os custos adicionais financeiros (4,48%), a mão de obra (2,66%) e a pós-colheita (2,12%). Os componentes com seus respectivos valores e percentuais estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8: Custos dos componentes do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Executivo, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Componentes da Produção	Custo Atual (R\$.ha⁻¹)	Participação (%)
Insumos	3.225,27	57,51
Operações com máquinas	1.561,73	27,85
Irrigação	302,27	5,39
Serviços com mão-de-obra	149,13	2,66
Custos adicionais financeiros	251,38	4,48
Pós-colheita	118,63	2,12
CUSTO TOTAL	5.608,41	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise desta cultivar também demonstrou maiores custos dos insumos com a aquisição das sementes têm maior representatividade 49,14% do total dos insumos. Em seguida identificaram-se os fertilizantes e corretivos com 24,80%, os agrotóxicos

com 23,75% e as sacarias com 2,30%. Os insumos com seus respectivos valores e participação estão apresentados na Tabela 9.

Tabela 9: Custos dos insumos do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Executivo, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Insumos	Custo Atual (R\$.ha ⁻¹)	Participação (%)
Agrotóxicos	766,05	23,75
Fertilizantes e Corretivos	800,01	24,80
Sementes	1.584,91	49,14
Sacarias	74,30	2,30
CUSTO TOTAL	3.225,27	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Não é possível trazer a justificativa apresentada na cultivar BRS Embaixador em relação à resistência e produtividade, visto que a própria EMBRAPA (2017) apresenta classificação SI (Sem Informação) em relação a essa cultivar. Contudo, considerando os dados apresentados, o uso de fertilizantes e corretivos não aparece em destaque.

4.1.4. Sistema de produção com BRS Ártico

O custo de produção do sistema irrigado com a cultivar BRS Ártico, em Goiás, foi estabelecido conforme as fases de implantação e manejo da cultura. O custo médio, por hectare, foi de R\$ 5.672,80, equivalente a 34,59 sc. de 60kg. Nesse sistema as atividades também são semelhantes ao sistema de produção com BRS Embaixador, e em partes ao sistema com BRS Estilo. As diferenças de valores estão na colheita e pós-colheita e podem ser verificados na Tabela 10, juntamente com os valores dos demais componentes de produção. O custo de produção detalhado, com as especificações, unidades de aferição, quantidade utilizada e valor unitário, pode ser verificado no Apêndice D.

Tabela 10: Custo de produção de feijão-comum por hectare, com a cultivar BRS Ártico, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Insumos/Operações/Serviços	Custo atual (R\$.ha ⁻¹)	Participação (%)	Equivalência (sc.60 kg)
Calagem	176,93	3,12	1,08
Terraceamento	32,65	0,58	0,20
Dessecação	194,26	3,42	1,18
Plantio	2.228,27	39,28	13,59
Tratos Culturais	1.693,90	29,86	10,86
Colheita	927,90	16,36	5,66
Pós-colheita	167,52	2,95	1,02
Custos Financeiros Adicionais	251,38	4,43	1,53
CUSTO TOTAL	5.672,80	100,00	34,59

Fonte: Elaboração própria.

Notas:

Com base no preço (FOB) recebido pelo produtor de feijão, no Porto de Paranaguá, pela saca de 60 quilogramas, em setembro de 2018 = R\$ 164,00. O preço é referente ao feijão vermelho devido a indisponibilidade de preço do feijão branco. Com base nos preços médios de fatores de produção recebidos pelos produtores em Goiás, na primeira semana do mês de abril de 2018.

O custo com a colheita, transporte da produção e armazenamento dos grãos, como citado no item anterior, é determinado pela quantidade de sacarias utilizadas. A colheita totalizou em R\$ 927,90, por hectare, representando 16,36% do custo total de produção do sistema ou valor equivalente a 5,66 sc. de 60 kg. A pós-colheita totalizou R\$ 167,52, por hectare, sendo equivalente a 1,02 sc. de 60 kg ou 2,95% do custo total.

Assim como os demais grãos especiais analisados neste estudo, também não foram encontrados estudos específicos sobre os custos de produção dessa cultivar, porém, na reportagem da pesquisadora do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), Vânia Moda Cirino (2017), essa cultivar foi apontada como uma alternativa para diversificação do plantio e como potencial para exportação, contudo, de acordo com a pesquisadora, a produção desses grãos é limitada pela falta de tecnologias e pela falta de organização de cooperativas capazes de passar as orientações necessárias a esses produtos. Trata-se de uma cultivar com o ciclo bastante precoce (65 a 70 dias) e com alto potencial produtivo de 2.500 kg por hectare.

Os resultados em relação aos insumos não foram diferentes das outras cultivares estudadas neste capítulo, sendo os componentes que mais oneraram o custo total do sistema em análise com gasto de R\$ 3.255,89, o que representa 57,40%. O custo com as operações com máquinas foi o segundo componente que

mais onerou o custo total (27,53%), entre os demais se apresentaram: custo com irrigação (5,06%), custos adicionais financeiros (4,43%), mão de obra (2,63%) e pós-colheita (2,95%). Os componentes com seus respectivos valores e percentuais estão apresentados na Tabela 11.

Tabela 11: Custos dos componentes do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Ártico, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Componentes da Produção	Custo Atual (R\$.ha⁻¹)	Participação (%)
Insumos	3.255,89	57,40
Operações com máquinas	1.561,73	27,53
Irrigação	287,16	5,06
Serviços com mão-de-obra	149,13	2,63
Custos adicionais financeiros	251,38	4,43
Pós-colheita	167,52	2,95
CUSTO TOTAL	5.672,80	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Os insumos com seus respectivos valores e participação estão apresentados na Tabela 12.

Tabela 12: Custos dos insumos do processo produtivo de feijão-comum, com a cultivar BRS Ártico, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Insumos	Custo Atual (R\$.ha⁻¹)	Participação (%)
Agrotóxicos	766,05	23,53
Fertilizantes e Corretivos	800,01	24,57
Sementes	1.584,91	48,68
Sacarias	104,92	3,22
CUSTO TOTAL	3.255,89	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Como é possível observar na Tabela 12, as sementes foram os componentes que mais oneraram o custo total de insumos, representando 48,68%, esse dado aponta que todos os grãos especiais estudados apresentaram as sementes com maiores custos em contraponto ao feijão carioca (BRS Estilo), que apresentou como maior custo os fertilizantes/corretivos. Em seguida os fertilizantes e corretivos com 24,57%, os agrotóxicos com 23,53% e as sacarias com 3,22%.

4.2. ANÁLISE DOS INDICADORES DE EFICIÊNCIA ECONÔMICA

Nesta etapa são analisados os indicadores de eficiência econômica em relação a cada cultivar estudada até o momento, com vistas a levantar um comparativo entre as mesmas, considerando o feijão-carioca como um grupo controle. A Tabela 13 apresenta a cultivar de feijão carioca e as de grãos especiais, com seus respectivos indicadores econômicos e unidades.

Tabela 13: Indicadores de eficiência econômica do processo produtivo de feijão-comum, com as cultivar BRS Estilo, BRS Embaixador, BRS Executivo e BRS Ártico, por hectare, na 3ª safra, em Goiás, safra 2018.

Indicador Econômico	Unidade	Sistema de Produção			
		BRS Estilo	BRS Embaixador	BRS Executivo	BRS Ártico
Produtividade	sc. 60 kg ha ⁻¹	52,00	40,35	24,58	34,71
Custo de produção	R\$ ha ⁻¹	4.562,14	5.717,07	5.608,41	5.672,80
RB	R\$ ha ⁻¹	5.319,60	6.367,23	4.031,12	5.692,44
RL	R\$ ha ⁻¹	757,46	650,19	-1.577,29	19,64
PN	sc. 60 kg ha ⁻¹	44,60	36,23	34,20	34,59
PTF	-	1,17	1,11	0,72	1,00
TR	%	0,17	0,11	-0,28	0,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Notas:

Preço (FOB) da cultivar BRS Estilo = R\$ 102,30.

Preço (FOB) da cultivar BRS Embaixador = R\$ 157,80.

Preço (FOB) da cultivar BRS Executivo = 164,00.

Preço (FOB) da cultivar BRS Ártico = R\$ 164,00.

O sistema de produção de feijão carioca com a cultivar BRS Estilo resultou em uma receita bruta de R\$ 5.319,60, por hectare, com custo de produção de R\$ 4.562,14 ha⁻¹. Com isso, gerou em uma renda líquida positiva igual a R\$ 757,46, indicando que o sistema em análise é viável economicamente, ao preço considerado. O ponto de nivelamento, com o atual nível de preço, indica que o sistema se torna inviável economicamente com uma produção abaixo de 44,60 sacas de 60 kg ha⁻¹. A produtividade total de fatores resultou em 1,17, indicando ser viável o sistema, já que a cada R\$ 1,00 gasto gera R\$ 1,17 de receita bruta. A taxa de retorno de 17% confirma a viabilidade, indicando que a cada R\$ 1,00 gasto no processo produtivo obtém-se R\$ 0,17 de renda líquida adicional.

O sistema de produção de feijão com a cultivar BRS Embaixador, a receita bruta foi de R\$ 6.367,23, por hectare, com custo de produção R\$ 5.717,07 ha⁻¹. A renda líquida neste sistema resultou em R\$ 650,19, revelando que o sistema é viável economicamente, ao preço considerado. O ponto de nivelamento, com o atual nível de preço, é 36,23 sacas de 60 kg ha⁻¹, abaixo deste valor o sistema se torna inviável economicamente. A produtividade total de fatores, 1,11, indica novamente que o sistema é viável economicamente, a cada R\$ 1,00 gasto gera R\$ 1,11 de receita bruta. Com a taxa de retorno de 11%, afirma-se a viabilidade, indicando que a cada R\$ 1,00 gasto gera R\$ 0,11 de renda líquida adicional.

O sistema de produção de feijão com a cultivar BRS Executivo, totalizou R\$ 4.031,12 de renda bruta, com custo de produção de R\$ 5.608,41, gerando uma renda líquida negativa de R\$ -1.577,29, tornando o sistema inviável economicamente, ao preço considerado. A produtividade total de fatores igual a 0,72 e a taxa de retorno igual a -0,28 confirma a inviabilidade. Para se tornar economicamente viável, o sistema de produção teria que gerar uma produtividade mínima de 34,20 sacas de 60 kg ha⁻¹, que é o valor do ponto de nivelamento, isso significa que o sistema teria que aumentar no mínimo 9,62 sacas de 60 kg ha⁻¹, com o atual nível de preço, para cobrir pelo menos o custo de produção.

O sistema de produção de feijão com a cultivar BRS Ártico teve uma renda bruta de R\$ 5.692,44, com custo de produção R\$ 5.672,80 e renda líquida R\$ 19,64, indicando que o sistema é viável economicamente, ao preço considerado. Entretanto a produtividade total de fatores foi igual ao mínimo considerado para que o sistema se sustente, ou seja, 1,00. A taxa de retorno igual a 0% mostra que o sistema não gera ganhos e nem perdas, mas pode ser que a atividade se torne inviável ao longo do tempo. O ponto de nivelamento, 34,59, foi praticamente o mesmo valor da produtividade da cultivar, 35,71, isso explica o valor da receita que cobriu apenas o custo de produção, gerando um valor baixo de renda líquida. Esse sistema com BRS Ártico é estável e tem possibilidade de expansão, mas é preciso aumentar a produtividade para que ao longo do tempo se sustente.

Em relação à produtividade, a BRS Embaixador é que apresenta resultado mais próximo à BRS Estilo, fator já verificado na pesquisa de Nascente et al. (2012). Trata-se da cultivar mais produtiva entre as de grãos especiais, seguida da BRS Ártico

e da BRS Executivo. Em relação aos custos de produção, a BRS Executivo apresentou leve vantagem em relação às demais cultivares de grãos especiais, todavia, também foi a que apresentou pior resultado em relação à Renda Líquida (-1.577,29) e à Taxa de Retorno (-0,28%), o que demonstrou ser a que menos apresenta eficiência econômica. Desse modo, a BRS Embaixador foi a que se mostrou com maior eficiência econômica em relação às cultivares estudadas com 0,11% de Taxa de Retorno, resultado mais próximo da BRS Estilo que foi de 0,17%.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados verificados neste capítulo foi possível alcançar o objetivo do mesmo, identificando que a viabilidade agroeconômica da produção dos grãos especiais em Goiás, aos preços considerados, na terceira safra é apresentada na cultivar BRS Embaixador.

O sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador teve o custo de produção de R\$ 5.717,07, e que ao preço de venda considerado gerou uma renda líquida positiva de R\$ 650,19 e taxa de retorno de 11%. O sistema de produção com a cultivar BRS Executivo teve um custo de produção de R\$ 5.608,41. Mas, ao preço considerado, resultou em renda líquida negativa de -R\$ 1.577,29 e conseqüentemente taxa de retorno negativa de -28%, o que tornou o sistema inviável economicamente, não apresentando eficiência econômica. Já o sistema de produção com a cultivar BRS Ártico, com custo de produção de R\$ 5.672,80, é viável economicamente ao preço considerado. Porém a renda líquida gerada é considerada baixa, R\$ 19,64, e teve uma taxa de retorno nula por isso não se apresenta como a melhor opção para os produtores, considerando-se como uma perspectiva incerta.

Para que os sistemas de produção, nas condições deste estudo, com as cultivares BRS Executivo e BRS Ártico se tornem atrativos é preciso que estudos futuros procurem melhorar os componentes técnico e econômicos ou mesmo criar outros para que as cultivares adaptem adequadamente. É interessante também, que os programas de melhoramento genético invistam em pesquisas para que as cultivares de grãos especiais tenham maior produtividade, além de pesquisas para que as mesmas possam ser cultivadas nas outras safras em Goiás. Resultando em maior diversificação da produção e consumo de feijão.

REFERÊNCIAS

- ALVES, T. **Avaliação na administração pública: uma proposta de análise para as escolas públicas de educação básica**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2007.
- ARAÚJO, H. S.; SABBAG, O. J.; LIMA, B. T. M.; ANDRIGHETTO, C.; RUIZ, U. D. S. Aspectos econômicos da produção de bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 1, p. 82-89, 2012.
- BARBOSA FILHO, F. de H.; PESSÔA, S. de A.; VELOSO, F. A. Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira com ênfase no capital humano-1992-2007. **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 2, p. 91-113, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Plano Nacional de Desenvolvimento da Cadeia do Feijão e Pulses**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/plano-para-aumentar-producao-de-feijao-e-pulses-e-lancado-no-mapa/cartilhafeijaobaixa.pdf> Acesso em: fev. 2019.
- CIRINO, V. M. Feijão branco é alternativa para diversificação de plantio e com potencial demanda para exportação. Iapar avança nas pesquisas. **Notícias Agrícolas**. 2017. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/videos/feijao-e-graos-especiais/194361-ao-vivo-mercado-do-feijao-branco.html#.XGIwMjBKIM8> Acesso em: fev. 2019.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira – grãos. **Observatório Agrícola**. v. 6 Safra 2018/19 - Quarto levantamento, Brasília, p. 1-126, janeiro 2019.
- _____. Acompanhamento de safra brasileira – grãos. **Observatório Agrícola**. Brasília: CONAB, 2016.
- _____. Acompanhamento de safra brasileira – grãos. **Observatório Agrícola**. v. 7 Safra 2017/18 - Sétimo levantamento, Brasília, p. 1-139, abril 2018.
- DE ALMEIDA, P. R. V.; WANDER, A. E.; FIGUEIREDO, R. S. PANORAMA DO MERCADO INTERNACIONAL DE FEIJÕES: ANÁLISE DOS PRINCIPAIS PLAYERS MUNDIAIS COM A COMPETITIVIDADE DO SETOR DE EXPORTAÇÕES BRASILEIRA. **Revista Gestão, Inovação e Negócios**, v. 1, n. 2, p. 01-23, 2016.
- DOLL, J.P., ORAZEM, F. **Production Economics: Theory with applications**. Tradução e adaptação José Carlos da Silva Medeira dos Santos. New York: John Wiley & Sons, 1984.
- DUARTE, P.C.; LAMOUNIER, W.M.; TAKAMATSU, R.T. Modelos econométricos para dados em painel: aspectos teóricos e exemplos de aplicação à pesquisa em contabilidade e finanças. In: **Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade**, 4., 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEA-USP, 2007.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Balanco Social da Embrapa**. Relatório institucional de impacto socioeconômico e ambiental da cultivar feijão BRS Estilo. In: SIDE/Embrapa Sede/SGL/Embrapa Arroz e Feijão, 2017.

Disponível em:
<http://bs.sede.embrapa.br/2017/relatorios/arrozefeijao_2017_feijaobrsestilo.pdf>.
Acesso em: 12 set. 2018.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Catálogo de Cultivares de Feijão Comum 2016-2017**. 2.ed. 2017. Disponível em:
<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1062715/catalogo-de-cultivares-de-feijao-comum>> Acesso em: 02 de Ago. 2018.

FERNANDEZ, J.A.C.G. **Preferências quanto à localização e influência do ciclo de vida familiar**. Dissertação de mestrado. Florianópolis. UFSC, 1999.

GITMAN, L. J. **Princípios da Administração Financeira**. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GODINHO, V. P. C.; UTUMI, M. M.; OLIVEIRA, S.J M. Estimativa de custos de produção de soja em Rondônia-safra 2001/2002. **Embrapa Rondônia-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2006.

GUIDUCCI, R.C.N; LIMA FILHO, J.R; MOTA, M.M. **Viabilidade Econômica de Sistemas de Produção Agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

KAY, R. D.; EDWARDS, W. M.; DUFFY, P. A. **Gestão de propriedades rurais**. 7.ed. Porto Alegre, RS: AMGH Editora, 2014.

KOMEROSKI, M. R.; OLIVEIRA, V. R. de. Aceitabilidade de 12 linhagens de feijão de grãos especiais. **Salão de Iniciação Científica** (26:2014 out. 20-24:UFRGS, Porto Alegre, RS). 2014.

KRAYCHETE, G. **Como fazer um estudo de viabilidade econômica**. Exposição realizada no primeiro dia da Consulta Economia Popular: Viabilidade e Alternativas, promovida pela CESE-CEADe, Salvador, junho/1997. Disponível em: <http://www.capina.org.br/download/pub/ve1997.pdf> Acesso em: fev./2019.

LIMA, J.D. de; TRENTIN, M.G.; OLIVEIRA, G.A.; BATISTUS, D.R.; SETTI, D. A systematic approach for the analysis of the economic viability of investment projects. **International Journal of Engineering Management and Economics**. v. 5, n. 1/2, p. 19-34, 2016.

LOPES, M. A.; CARVALHO, F. de M. **Custo de produção do gado de corte**. Lavras: UFLA, v. 47, 2002.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 2006.

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M.D.M.; ÂNGELO, J.A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, 1998.

MENEGATTI, A. L. A. **Custo de produção para soja convencional e transgênica à luz das metodologias utilizadas pelos órgãos públicos no Brasil e nos Estados**

Unidos: um estudo para o estado do Mato Grosso do Sul. Dissertação de Mestrado – USP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 2006.

NASCENTE, A. S.; KLUTHCOUSKI, J.; CRUSCIOL, C. A. C.; COBUCCI, T.; OLIVEIRA, P. D. Fertilization of common bean cultivars in tropical lowlands. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 4, p. 407-415, 2012.

OAIGEN, R. P.; BARCELOS, J. O. J.; CHRISTOFARI, L. F. Custos de produção em carneiros de corte: uma revisão. **Veterinária em Foco**, v. 3, n. 2, p. 169-180, 2006.

OLIVEIRA, M. D. M.; VEIGA FILHO, A. A.; VEGRO, C. L. R.; MATTOSINHO, P. S. V. Análise de Custos, Rentabilidade e de Investimentos na Produção de Café Cereja Descascado: Estudo de Caso. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, 43. 2005.

PEREIRA, H. S.; RAVA, C. A.; CÁPRIO DA COSTA, J. G.; MELO, L. C.; CABRERA DIAZ, J. L.; DE FARIA, L. C.; DEL PELOSO, M. J. **Cultivares**. EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2010. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/CONTAG01_80_1311200215104.html> Acesso em: fev. 2019.

PRITCHETT, L. Measuring outward orientation in LDCs: Can it be done? **Journal of Development Economics**, v. 49, n. 2, p. 307-335, 1996.

RESENDE, M. D.; SIQUEIRA, J. R. As indústrias de pequeno porte e o orçamento de capital: um estudo sobre análise de investimentos na Baixada Fluminense. **Pensar Contábil**, v. 9, n. 38, p. 1-15, 2004.

RIBEIRO, N. D.; DA SILVA DOMINGUES, L.; ZEMOLIN, A. E. M. Avaliação dos componentes da produtividade de grãos em feijão de grãos especiais. **Científica**, v. 42, n. 2, p. 178-186, 2014.

ROCHI, C. A. de. Apuração de custos nos estabelecimentos hospitalares. **Revista Brasileira de Contabilidade**, Brasília, n. 41, p. 19-27, 1982.

ROCHA, J. A.O. **Gestão de Recursos Humanos**. Lisboa: Editorial Presença. 1997.

SANTOS, G. J.; MARION, J. C. **Administração de custos na agropecuária**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

SILVA, A. G.; WANDER, A. E.; BARBOSA, F. R.; DE OLIVEIRA GONZAGA, A. C.; DA SILVA, J. G. Análise econômica da produção de feijão comum em sistema de produção convencional e de produção integrada, em Cristalina, Estado de Goiás, e Unaí, Estado de Minas Gerais, maio de 2009 a abril de 2010. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 42, n. 5, p. 55-64, 2012.

SILVA, O. F.; WANDER, A. E. Viabilidade econômica da cultivar de feijão-comum BRS Estilo. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, v. 3, n. 1, p. 223-242, 2015.

SILVEIRA, M. A. da. **Percepção da competitividade da produção e comercialização de feijão pela agricultura familiar no estado de Goiás**. 2015. 183 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

SOLOMON, E. **Teoria da Administração Financeira**. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

TSUNECHIRO, A.; OLIVEIRA, M. D. M.; FURLANETO, F. D. P. B.; DUARTE, A. P. Análise técnica e econômica de sistemas de produção de milho safrinha, região do médio Paranapanema, estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 36, n. 9, p. 62-70, 2006.

VIDAL, V. L.; PEIXOTO, N.; MORAES, E. A.; MOREIRA, J. A. A. Avaliação de genótipos de feijões especiais em sistema orgânico. **Horticultura Brasileira**, v.21. Suplemento 1, 2003.

VIEIRA, E. P. **Custos e formação do preço de venda**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.

CAPÍTULO 02. ANÁLISE DE RISCO PARA AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTO DE PRODUÇÃO DE FEIJÕES ESPECIAIS: UM ESTUDO A PARTIR DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO

RESUMO

O mercado de feijões especiais é destacado pelo Instituto Brasileiro do Feijão e dos Pulses como potencial, isso porque o Brasil já é um dos maiores importadores de grãos coloridos do mundo. Com mais de 60% desses produtos importados oriundos da Argentina, o que indica que eles já possuem mercado mesmo no ambiente interno, além de aumentar as oportunidades de exportação. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar a viabilidade de investimento com análise de risco de quatro diferentes sistemas de produção de feijão, sendo um de feijão tipo carioca e três de feijões de grãos especiais, produzidos na terceira safra, em Goiás, bem como a análise de sensibilidade para ajudar na tomada de decisão do produtor. A metodologia utilizada se deu a partir de análise de riscos de investimento, tendo como método a simulação Monte Carlo (@risk). Os resultados mostraram que o sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador obteve um VPL médio de R\$ 853,44 e TIR médio de 3,93%. O sistema de produção com a cultivar BRS Ártico apresentou VPL médio de 376,27 e TIR médio de 1,268%. E o sistema de produção com a cultivar BRS Executivo resultou em VPL médio negativo de -R\$ 1.275,27 e consequentemente TIR médio também negativo de R\$ -7,439%. Esse sistema de produção apresenta apenas 12,4% de probabilidade de se tornar positivo ou é necessário que, pela ferramenta Atingir Meta do @risk, o preço de venda seja R\$ 240,66 ou a produtividade 31,06. A análise de sensibilidade mostrou que o sistema de produção com a cultivar BRS Executivo precisou de elevação nos preços de venda de 30% para o VPL ficar positivo. Enquanto os sistemas de produção com as cultivares BRS Embaixador e BRS Ártico suportam uma alteração de até, respectivamente, -10% e -5%.

Palavras-chave: Análise de risco. Avaliação de investimento. Monte Carlo. Feijões especiais.

ABSTRACT

The special beans market is highlighted by the Brazilian Institute of Beans and Pulses as potential, because Brazil is already one of the largest importers of colored grains in the world. With more than 60% of these products imported from Argentina, which indicates that they already have a market in the domestic environment, in addition to increasing export opportunities. The present work was carried out with the objective of verifying the feasibility of investment with risk analysis of four different bean production systems, one of beans type carioca and three of beans of special grains, produced in the third harvest in Goiás, such as sensitivity analysis to aid in the decision-making of the producer. The methodology used was based on investment risk analysis, using the Monte Carlo simulation method (@risk). The results showed that the production system with cultivar BRS Embaixador obtained an average NPV of R \$ 853.44 and average IRR of 3.93%. The production system with the cultivar BRS Ártico presented average NPV of 376.27 and average IRR of 1.268%. And the production system with the cultivar BRS Executivo resulted in a negative average NPV of -R\$ 1,275.27 and consequently an average negative TIR of R\$ -7.439%. This production system presents only 12.4% probability of becoming positive or it is necessary that, by the tool Achieve Goal of @risk, the sale price is R \$ 240.66 or productivity 31.06. The sensitivity analysis showed that the production system with the cultivar BRS Executivo required a 30% increase in sales prices for NPV to be positive. While the production systems with cultivars BRS Embaixador and BRS Ártico support a change of up to, respectively, -10% and -5%.

Keywords: Risk analysis. Investment valuation. Monte Carlo. Special beans.

1 INTRODUÇÃO

O feijão carioca é o mais encontrado na culinária brasileira. Teve sua origem em uma propriedade rural de São Paulo, na década de 1970 e, atualmente é o tipo comercial de feijão-comum mais consumido no Brasil. No entanto, o que mais chama atenção na história do feijão “carioquinha” é que o seu surgimento impulsionou o mercado do feijão. Anteriormente a sua descoberta, o grão era comercializado apenas em feiras, por peso, porém, a partir do aperfeiçoamento, aumentou sua oferta e a indústria empacotadora se interessou pelo produto, surgindo diferentes tipos e marcas (CHIORATO, 2018).

Pelo domínio do feijão carioca, tanto na produção quanto na preferência do consumidor brasileiro, ocorre muita oscilação no mercado de feijão, afetando os preços e a disponibilidade do produto caso haja algum problema dentro da porteira. Esses problemas poderiam ser resolvidos com maior diversidade de feijões produzidos. Com isso, iniciativas já estão sendo realizadas pelo Poder Público em prol de ampliar o cultivo de feijões exportáveis no país, destacando-se o Plano Nacional para o Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Feijão e Pulses (PNDCFP, 2018), que aponta o cultivo de grãos especiais como um novo horizonte, destacando que a diversificação de culturas favorece o equilíbrio sanitário.

Assunção et al. (2017) reconhecem a importância econômica, social e cultural da produção de feijão para o Estado de Goiás, salientando as características diferentes em relação às safras, o que requer uma política de desenvolvimento sustentável capaz de contemplar, desde o pequeno produtor até o grande. Os autores acreditam que uma das problemáticas que podem ser vistas no Estado é a competitividade, por vezes desleal, entre pequenos e grandes produtores. Assim, verificaram como lacuna na literatura publicada a avaliação de políticas públicas voltadas para a produção de feijão no Estado, bem como estudos que visem compreender os riscos do setor, considerando a formação dos sistemas agroindustriais para processamento do produto.

Silva e Wander (2015) mencionam que no Estado de Goiás, a Terceira Safra (Safra de Inverno ou Safra Irrigada) é responsável pela maior produção, verificando-se uma forte movimentação de agricultores familiares e empresariais, com predominância do feijão comum de cores. Silveira et al. (2015) também mencionam

uma maior produção no Estado na referida safra, porém, enfatizam que independentemente da safra e do feijão a ser produzido, o produtor, como um tomador de decisão, precisa contar com dados concretos sobre o mercado, podendo considerar variáveis como dados históricos, projeções futuras e perspectivas mercadológicas.

Os autores ainda destacam que os produtores precisam considerar tudo que está envolvido no cultivo, desde a aquisição de insumo até a distribuição, como: variedades da leguminosa a serem plantadas, sistema de plantio, uso de irrigação, uso de corretivos, fertilizantes, defensivos, mão de obra, máquinas e equipamentos (SILVEIRA et al., 2015). Isso porque todo e qualquer elemento envolvido pode determinar os coeficientes técnicos de rendimento de uma lavoura, bem como os riscos envolvidos no investimento.

O mercado de feijões especiais é destacado pelo Instituto Brasileiro do Feijão e dos Pulses (IBRAFE, 2018) como potencial, isso porque o Brasil já é um dos maiores importadores de grãos coloridos do mundo. Com mais de 60% desses produtos importados oriundos da Argentina, o que indica que eles já possuem mercado mesmo no ambiente interno, além de aumentar as oportunidades de exportação. O IBRAFE (2018) ainda destaca a importância dos próprios produtores e pesquisadores locais buscarem condições de cultivo desses grãos, já que o apoio público é escasso. Sendo necessário que pesquisas sejam desenvolvidas com fins de comprovar a viabilidade de cultivo desses grãos para que, assim, possam conseguir apoio de órgãos como a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (APEX) para divulgar os grãos no exterior, aumentando as oportunidades de exportação.

Nesse contexto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar a viabilidade de investimento com análise de risco de quatro diferentes sistemas de produção de feijão, sendo um do feijão tipo carioca e outros três de feijão de grãos especiais, na terceira safra, em Goiás, bem como a análise de sensibilidade para ajudar na tomada de decisão do produtor. Ressalta-se que a referida análise se faz fundamental para que o objetivo geral desta dissertação seja atendido, considerando que se trata de uma etapa fundamental para análise da viabilidade do cultivo de grãos especiais de feijão.

Considerando a importância econômica e social do cultivo de feijão no Brasil e para o Estado de Goiás, foco deste estudo, justifica-se a realização da pesquisa, enfatizando-se a necessidade de estudos sobre os riscos envolvidos na produção de

grãos especiais de feijão, para que se possa ampliar as oportunidades de mercado e consequentemente de exportação.

A realização do estudo em Goiás, se deve ao fato do Estado ser o terceiro maior produtor nacional, responsável por 10,8% da produção, e principalmente por ser responsável conjuntamente com Minas Gerais por 64,4% da produção do feijão de 3ª safra do país (IBGE, 2019).

Visando o melhor entendimento sobre o assunto tratado, o presente capítulo está estruturado em cinco seções, sendo que a primeira consiste nesta introdução que apresenta as diretrizes da pesquisa. O segundo capítulo traz o referencial teórico do estudo abordando os conceitos envolvidos na avaliação dos riscos de investimentos envolvidos no cultivo de um grão. Já na terceira seção são descritos os procedimentos metodológicos utilizados para análise do cultivo de grãos especiais de feijão, considerando o método de Monte Carlo. A quarta seção é responsável por apresentar e discutir os resultados encontrados a partir das análises realizadas com as cultivares selecionadas para este estudo. Por fim, a quinta seção traz as considerações finais desta pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção apresenta-se o referencial teórico deste estudo, considerando os indicadores utilizados para análise dos riscos de investimentos, iniciando com uma abordagem sobre os fatores envolvidos na análise de riscos de investimentos, considerando o método de Monte Carlo.

2.1 INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA ANÁLISE DE INVESTIMENTO

Os investimentos podem ser analisados em vários cenários diferentes, o que consiste numa análise de condições de riscos impostas ao projeto. Assaf Neto (1996) considera que o risco pode ser medido e avaliado tecnicamente, portanto, o objetivo do investidor é fazer com que os investimentos apresentem o menor risco possível, aumentando as probabilidades de sucesso do projeto.

Conhecer e controlar as despesas, custos, gastos e investimentos de uma empresa é fundamental para a gestão financeira. Conceituando custo e despesa, de acordo com Coelho (2008) tem-se:

- a) Custos: São valores monetários aplicados diretamente na produção de bens, serviços ou compra de mercadoria;
- b) Despesas: Correspondem a dispêndio no processo de aquisição de receita. São gastos que não se identificam com o processo de transformação ou produção dos bens e produtos.

Assim, diferenciando custos e despesas têm-se que os custos integram diretamente o valor dos estoques, enquanto as despesas são deduzidas o resultado apenas na demonstração do resultado do exercício. Os custos, de acordo com Ferreira (2011), são referentes aos gastos realizados no intuito de adquirir e converter produtos para estoques, bem como aqueles incorridos para aquisição ou produção. Pode-se entender, portanto, que os custos serão referentes aos valores gastos com bens e serviços para a produção de outros bens e/ou serviços, ou seja, com os produtos em estoque. Conceituando gasto, com base em Ferreira (2011), é possível dizer que é todo dispêndio financeiro, valores que uma empresa arca para a aquisição de um bem ou serviço. Assim, tem-se que o custo é um gasto, visto que a empresa precisa dispor de recursos para adquirir um bem ou serviço para seu estoque.

No caso das despesas, Ferreira (2011) explica que consiste nos gastos realizados para manter a atividade da empresa. Assim, pode-se dizer que são aqueles gastos que estão vinculados aos produtos oferecidos pela empresa, podendo citar como exemplo, a energia gasta e o material necessário.

As despesas estão relacionadas com os gastos usados para a obtenção de receitas. Custo é todo gasto relativo à fabricação: matéria-prima, mão de obra, gastos gerais de fabricação. Despesa é todo gasto relativo à administração, ao comercial e ao financeiro.

Os custos e despesas também podem ser classificados em fixos (aquilo que não varia com o volume produzido ou vendido), e variáveis (aquilo que varia em função do volume produzido ou vendido). Destaca-se que os custos e as despesas de uma empresa se configuram como gastos. No que concerne aos investimentos tem-se que estes consistem na aplicação de algum tipo de recurso com a expectativa de receber um retorno superior ao aplicado, sendo fundamental para uma empresa, desde que considere a melhoria nos controles de custos e despesas.

Conhecendo estes conceitos, conforme informa Ferreira (2011), é possível que a tomada de decisão seja feita de forma correta, não afetando os resultados da

empresa, a decisão correta dependerá do entendimento correto dos conceitos de custos e despesas e de sua utilidade gerencial. Kato (2012, p. 28) conceitua investimento como:

[...] alocação de capital para projetos com benefícios futuros envolvendo riscos e incertezas. O executivo financeiro deve também administrar os ativos da empresa de modo eficiente e responder pelos resultados obtidos. É válido lembrar que o capital de giro deve circular regularmente, sendo que a disponibilidade de caixa é um fator estratégico para fazer frente aos desembolsos de curto prazo.

Assim, entende-se por investimento todos os gastos que a empresa faz com o intuito de melhorar um produto ou serviço ou se expandir, por exemplo. Para Lima et al. (2016), a decisão de investimento é, provavelmente, uma das decisões mais difíceis e importantes da administração financeira. Dentre os tipos de investimentos realizados pelas empresas estão os de longo prazo, que se configuram como gastos fundamentais de capital. Esse tipo de investimento prescinde de controle gerencial para sua realização, tendo em vista que podem comprometer uma empresa, causando-lhes prejuízos.

De acordo com Gitman (2010), se encaixam como investimento de capital (longo prazo) atividades de pesquisa e desenvolvimento, programas de desenvolvimento de novos produtos ou serviços, atividades de exploração, custos referentes à formação de executivos e o desenvolvimento de canais de distribuição confiáveis. Em geral, portanto, se configuram como investimento de capital todos aqueles que são realizados com o intuito de se obter benefícios futuros.

Minardo e Saito (2007) elucidam que considerando esse aspecto futuro dos investimentos de longo prazo, se faz fundamental que as empresas se utilizem de técnicas que lhes deem subsídios para a tomada de decisão, buscando alocar seus recursos da melhor maneira possível, a partir do risco e da rentabilidade e a maximização do seu valor no futuro.

Nesse mesmo sentido ressalta Assaf Neto (2012) que as decisões de longo prazo apresentam riscos mais elevados, por esse motivo precisam ser bem estudadas, lançando mão de técnicas de orçamento de capital para que as alternativas de investimento sejam analisadas de forma cuidadosa. O autor destaca que o risco não será eliminado, porém, aplicando as técnicas adequadas ele reduzido de forma

significativa. Sobre o estudo para a tomada de decisão de investimentos, Lima et al. (2016, p. 6) afirmam:

Os métodos de análise de investimentos na empresa variam desde abordagens predominantemente subjetivas e intuitivas, até abordagens objetivas e quantificáveis; no entanto, a questão principal não diz respeito ao tipo de análise, mas ao grau de utilização de cada abordagem, uma vez que toda avaliação sobre alguma situação futura requer julgamento subjetivo. Em um extremo, os insights necessários são traduzidos diretamente em decisões; em outro extremo, os insights necessários são desenvolvidos em estimativas explícitas de receitas esperadas, custos e benefícios, bases quantificáveis coerentes para as decisões. De maneira complementar, o julgamento não pode ser dissociado da tomada de decisão; não só faz parte dela, mas implica pensamento e ação, além disso, valores pessoais e ponderações sobre a incerteza são importantes ingredientes para boas decisões.

Nesse contexto, entende-se que os investimentos de longo prazo precisam ser decididos pela administração financeira a partir de um estudo aprofundado com técnicas de orçamento de capital, tendo em vista que qualquer decisão errada nesse processo pode comprometer o futuro da empresa, devendo-se considerar fatores de risco e rentabilidade.

Bruni (2008) e Clemente e Souza (2009) diferenciam risco e incerteza. Para os autores, define-se risco quando os eventos futuros podem ser previstos com a utilização de probabilidades. Por outro lado, incerteza é associada com eventos futuros imprevisíveis, seja devido à falta de informações ou devido seu caráter aleatório.

Na análise de investimento são utilizados indicadores de viabilidade econômica, a partir de uma taxa de juros. Os indicadores mais utilizados são: valor presente líquido, valor presente líquido anualizado, índice de lucratividade, taxa de rentabilidade e *payback* descontado (GUIDUCCI et al., 2012). Porém nesta pesquisa para a análise de investimento, serão utilizados dois indicadores, valor presente líquido e taxa interna de retorno, cujo conceitos estão demonstrados nos subitens a seguir.

2.1.1 Valor Presente Líquido (VPL)

Para Clemente e Souza (2009), o valor presente líquido é a concentração de todos os valores esperados de um fluxo de caixa na data zero aplicando-se a taxa de

desconto ou valor equivalente a taxa mínima de atratividade (TMA)². Ainda, os mesmos afirmam que o VPL, é uma técnica robusta de análise de investimento, amplamente conhecida e utilizada. Schroeder et al. (2005) ressaltam que o valor presente líquido é um método bastante difundido na área de tomada de decisão sobre investimento, por tratar-se de um método de fácil elaboração.

Quando se analisa isoladamente o VPL calculado para o investimento e este resultar em um valor positivo, mostra que o valor investido foi recuperado, pois o valor presente das entradas de caixa é maior do que o valor presente das saídas de caixa. Contudo, para Clemente e Souza (2009), ressaltam que um VPL positivo, apenas, demonstra que o projeto merece uma análise mais detalhada e, que não se pode utilizar somente este indicador para se avaliar um projeto. Além disso, em projetos com incertezas, não se sabe se esses valores poderão ser garantidos ou não. Assim, sempre se utiliza uma combinação de indicadores para se tomar uma decisão.

Desta maneira, para Carmona (2009), o VPL é responsável por fornecer uma resposta positiva ou negativa através dos fluxos de caixa futuros, demonstrando se estes superarão ou não, o custo do investimento. Caso o fluxo de caixa futuro seja superior ao investimento realizado, o projeto em análise será aceito, caso contrário, não. Carvalho (2002) salienta que ao analisar projetos mutuamente excludentes, aquele com maior VPL determinará a sua execução em detrimento do outro, esperando-se assim, maximizar os resultados da empresa. Na equação a seguir observa-se a equação matemática do VPL (SAMANEZ, 2007; BRUNI, 2008):

$$VPL = -C_0 + \sum_{n=1}^N \frac{a_n}{(1 + TMA)^n}$$

Na equação acima a_n representa os valores do fluxo de caixa líquido no período n , C_0 o valor referente ao desembolso do investimento, n o tempo de desconto do último fluxo de caixa e TMA a taxa de desconto.

Logo, o Valor Presente Líquido (VPL) é uma técnica de análise de orçamento de capital, mas pode ser conceituado também como um método de análise de investimento cujo objetivo é somar os termos do fluxo de caixa ao investimento inicial de cada alternativa de projeto, utilizando uma taxa mínima de atratividade (TMA) para

² Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é o mínimo que o investidor pretende ganhar quando faz um investimento (MARIANO, 2015)

descontá-los a um valor presente. Quando o VPL é utilizado par tomar decisões do tipo “aceitar” ou “rejeitar” projetos, ou escolher a melhor alternativa, aceita-se os projetos com $VPL > 0$, pois a empresa obterá um retorno maior do que o custo de capital.

2.1.2 Taxa Interna De Retorno (TIR)

A TIR consiste na taxa que iguala o Valor Presente Líquido do projeto a zero, indicando o rendimento que deverá ser obtido com a realização do mesmo (SAMANEZ, 2007). De acordo com Samanez (2007), o objetivo da TIR é encontrar uma taxa intrínseca de rendimento. Por definição, ela é a taxa de retorno do investimento. Ainda, utilizando o conceito da TIR definido por Samanez (2007), a mesma pode ser definida como a taxa de desconto que iguala o valor presente líquido (VPL) de uma oportunidade de investimento a zero, visto que o valor presente das entradas de caixa se iguala ao investimento inicial. Ela se refere a taxa composta de retorno anual que a empresa obteria se concretizasse o investimento e recebesse as entradas de caixa previstas. A equação a seguir observa-se a equação matemática da TIR.

$$0 = VPL = -C_0 + \sum_{n=1}^N \frac{a_n}{(1 + TMA)^n}$$

Segundo Jaffe et al. (2002) a regra geral de investimento é aprovar o projeto se a TIR for superior à taxa de desconto e rejeitar o projeto se a TIR for inferior à essa taxa. Em outras palavras, se a taxa de retorno for maior que a taxa mínima de atratividade do mercado essa alternativa de investimento deve ser considerada, caso contrário, é rejeitada.

É igualmente importante a análise da TIR (Taxa Interna de Retorno) para a tomada de decisão dos investidores. A TIR é o lucro que se obtém ao investir em um projeto. É um índice percentual, se a TIR for maior que a taxa mínima de atratividade (TMA), o projeto é aceito e atrativo. Esses valores demonstram que o projeto é viável economicamente.

2.1.3 Riscos

O risco é a possibilidade de algo não dar certo, de acordo com o IBGC (2007), trata-se da quantificação e da qualificação de incertezas, tanto em relação a perdas

como a ganhos no que diz respeito ao rumo dos acontecimentos planejados. Para Baraldi (2005, p. 25):

Os riscos empresariais são todos os eventos que impedem a empresa e as pessoas de ganharem dinheiro e respeito. São elementos incertos e as expectativas que agem constantemente sobre os meios estratégicos e o ambiente e que provocam os desastres financeiros.

Assim, é possível dizer que o risco envolve possibilidades e probabilidades de algo acontecer ou não. Para Santos (2002), trata-se do grau de incerteza da ocorrência de determinado evento, é possível visualizar sua possibilidade, mas não se pode dizer ao certo se vai ou não ocorrer de fato. Em uma empresa o risco pode surgir de diferentes formas, desde o planejamento até decisões estratégicas, lançamento de produtos e serviços, enfim, em qualquer atividade realizada pela organização. Sobre o assunto, Steinberg et al. (2007, p. 4) afirmam que:

Os eventos podem gerar impacto tanto negativo quanto positivo ou ambos. Os que geram impacto negativo representam riscos que podem impedir a criação de valor ou mesmo destruir o valor existente. Os de impacto positivo podem contrabalançar os de impacto negativo ou podem representar oportunidades, que por sua vez representam a possibilidade de um evento ocorrer e influenciar favoravelmente a realização dos objetivos, apoiando a criação ou a preservação de valor. A direção da organização canaliza as oportunidades para seus processos de elaboração de estratégias ou objetivos, formulando planos que visam ao aproveitamento destes.

No contexto empresarial, de acordo com IBGC (2007, p. 12) tem-se que:

A aplicação do conceito de risco no contexto empresarial requer a definição de indicadores de desempenho (geração de fluxo de caixa, valor de mercado, lucro, reclamações de clientes, quebras operacionais, fraudes, entre outros) associados a níveis de volatilidade, ou seja, à variação dos resultados em torno de uma média. Essas possibilidades, tanto de ganho como de perda, que podem ter causas de natureza externa (ambiente competitivo, regulatório, financeiro) ou de natureza interna (diferencial tecnológico, controles, capacitações, conduta) são oriundas do contexto em que cada organização atua.

Diante do exposto, conforme é possível perceber, os riscos estão presentes em todas as organizações, se apresentando de diferentes formas, dependendo de cada contexto, sua visualização dependerá da forma como a empresa atua em relação a isso, tendo mais sucesso aquelas que os gerencia. Considerando que os riscos são as incertezas que algo pode acontecer ou não, gerenciar esses riscos é buscar prever

o que pode acontecer ou deixar de acontecer, gerindo de forma que não traga prejuízos aos resultados almejados. De acordo com Rupenthal (2013), a gerência de riscos consiste em uma metodologia que tem como objetivo aumentar a confiança na capacidade de uma organização em prever, priorizar e superar obstáculos que possam ser encontrados em suas atividades, podendo vir a interferir no resultado. Nas palavras do autor:

Define-se a gerência de riscos como uma metodologia que visa aumentar a confiança na capacidade de uma organização em prever, priorizar e superar obstáculos para, como resultado final, obter a realização de suas metas. Ao mesmo tempo em que atua na proteção dos recursos humanos, materiais e financeiros da empresa, preocupa-se, também, nas consequências de eventos aleatórios que possam reduzir sua rentabilidade, sob forma de danos físicos, financeiros ou responsabilidades para com terceiros. Compreende-se, dessa forma, que os esforços na tentativa de eliminar, reduzir, controlar ou ainda financiar os riscos, caso seja economicamente viável, são de suma importância para o desenvolvimento salutar de uma empresa. O gerenciamento de riscos, também, pode ser definido como um processo formal em que as incertezas presentes são sistematicamente identificadas, analisadas, estimadas, categorizadas e tratadas. Dessa forma, visa equilibrar os resultados de oportunidades de ganhos com a minimização de perdas, permitindo o aprimoramento contínuo do processo de decisão e a melhoria crescente do desempenho da organização. (RUPENTHAL, 2013 p. 35).

Silva e Cavalcanti (2009) afirmam que o gerenciamento de riscos se trata de um grupo de processos preconizados que buscam aumentar a probabilidade de sucesso de seus objetivos estratégicos, minimizando as perdas e interferências nos resultados.

Por sua vez, Brandão e Fraga (2008), com base na norma ISO 31000/2002, elucidam que o gerenciamento de riscos vai além da análise da vulnerabilidade e dos riscos de um produto ou protótipo, baseando-se em atividades coordenadas para direcionar e controlar uma organização no que diz respeito aos riscos, envolvendo um processo criterioso e recursivo de documentação, avaliação e decisão durante toda a realização de suas atividades.

O gerenciamento de riscos também é explicado por Kerzner (2006) como uma forma organizada de identificar e medir os riscos de desenvolver, selecionar e gerenciar as opções para o controle da organização, evitando que prejuízos possa ocorrer e que os processos possam ser otimizados. Resta o entendimento de que gerenciar os riscos é identificar as probabilidades de algo ocorrer ou não e direcioná-los de tal forma que o processo seja melhorado e os prejuízos sejam reduzidos, assim

como aumento de custos e atrasos nos prazos. Rocha e Belchior (2004, p. 280) assim o definem:

O gerenciamento de riscos trabalha justamente com a incerteza, visando a identificação de problemas potenciais e de oportunidades antes que ocorram com o objetivo de eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência e o impacto de eventos negativos para os objetivos do projeto, além de potencializar os efeitos da ocorrência de eventos positivos.

Importante mencionar que no gerenciamento de riscos toda a empresa deve estar envolvida para que se obtenha êxito, definindo gerenciamento de riscos de forma completa, Steinberg et al. (2007, p. 4) citam as características que envolvem:

Um processo contínuo e que flui através da organização; conduzido pelos profissionais em todos os níveis da organização; aplicado à definição das estratégias; aplicado em toda a organização, em todos os níveis e unidades, e inclui a formação de uma visão de portfólio de todos os riscos a que ela está exposta; formulado para identificar eventos em potencial, cuja ocorrência poderá afetar a organização, e para administrar os riscos de acordo com seu apetite a risco; capaz de propiciar garantia razoável para o conselho de administração e a diretoria executiva de uma organização; orientado para a realização de objetivos em uma ou mais categorias distintas, mas dependentes.

Destaca-se que para que o gerenciamento de riscos seja implementado em uma empresa se faz necessário a criação de infraestrutura, além de adequar a cultura da organização, visto que consiste em um método sistemático em que as decisões precisam ser tomadas mediante o conhecimento dos riscos associados às atividades da organização.

2.1.3.1 Monte Carlo

Em empreendimentos agropecuários a tomada de decisão pode trazer insegurança se os resultados não forem satisfatórios. Com a análise de risco é possível avaliar os planos estabelecidos antes da implantação de um sistema de produção. A avaliação de risco pela Simulação de Monte Carlo é uma técnica amostral artificial para operar numericamente sistemas complexos com componentes aleatórios. O resultado gera distribuições de probabilidade dos componentes selecionados (BRUNI, 2008).

Os métodos de Monte Carlo (ou experimentos de Monte Carlo) são uma ampla classe de algoritmos computacionais que se baseiam em amostragens aleatórias

repetidas para obter resultados numéricos. Sua ideia essencial é usar aleatoriedade para resolver problemas que podem ser determinísticos em princípio. Eles são frequentemente usados em problemas físicos e matemáticos e são mais úteis quando é difícil ou impossível usar outras abordagens. Os métodos de Monte Carlo são usados principalmente em três classes de problemas: otimização, integração numérica e geração de gráficos a partir de uma distribuição de probabilidade (COSTA, 1998).

Em problemas relacionados à física, os métodos Monte Carlo são úteis para simular sistemas com muitos graus de liberdade acoplados, como fluidos, materiais desordenados, sólidos fortemente acoplados e estruturas celulares. Outros exemplos incluem fenômenos de modelagem com incerteza significativa em insumos, como o cálculo de risco em negócios e, em matemática, avaliação de integrais definidas multidimensionais com condições de contorno complicadas (CARVALHO; AGOSTINHO, 2004).

Em princípio, os métodos Monte Carlo podem ser usados para resolver qualquer problema com uma interpretação probabilística. Conforme Costa (1998) pela lei dos grandes números, integrais descritas pelo valor esperado de alguma variável aleatória podem ser aproximadas tomando a média empírica (também conhecida como média amostral) de amostras independentes da variável. Quando a distribuição de probabilidade da variável é parametrizada, os matemáticos usam frequentemente um amostrador de Monte Carlo da cadeia de Markov (MCMC).

A ideia central é projetar um modelo judicioso de cadeia de Markov com uma distribuição de probabilidade estacionária prescrita. Ou seja, no limite, as amostras geradas pelo método MCMC serão amostras da distribuição desejada (destino). Pelo teorema ergódico, a distribuição estacionária é aproximada pelas medidas empíricas dos estados aleatórios do amostrador MCMC.

Em outros problemas, Prado (2004) destaca que o objetivo é gerar desenhos de uma sequência de distribuições de probabilidade satisfazendo uma equação de evolução não-linear. Esses fluxos de distribuições de probabilidade sempre podem ser interpretados como as distribuições dos estados aleatórios de um processo de Markov cujas probabilidades de transição dependem das distribuições dos estados aleatórios atuais.

Para Prado (2004) uma forma natural de simular esses sofisticados processos não-lineares de Markov é a amostragem de muitas cópias do processo, substituindo

na equação de evolução as distribuições desconhecidas dos estados aleatórios pelas medidas empíricas amostradas. Em contraste com as metodologias tradicionais de Monte Carlo e MCMC, essas técnicas de partículas de campo médias dependem de amostras sequenciais que interagem. O campo da terminologia média reflete o fato de que cada uma das amostras (também conhecidas como partículas, indivíduos, andadores, agentes, criaturas ou fenótipos) interage com as medidas empíricas do processo. Quando o tamanho do sistema tende ao infinito, essas medidas empíricas aleatórias convergem para a distribuição determinística dos estados aleatórios da cadeia não linear de Markov, de modo que a interação estatística entre as partículas desaparece.

Os métodos de Monte Carlo variam, mas tendem a seguir um padrão específico, conforme Costa (1998): definir um domínio de possíveis entradas; gerar entradas aleatoriamente a partir de uma distribuição de probabilidade no domínio; realizar um cálculo determinístico nas entradas; agregar os resultados.

2.2 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

A Análise de Sensibilidade consiste na alteração de variáveis-chave individualmente, observando-se o comportamento do retorno associado ao projeto. Clemente e Souza (2009) afirmam que o uso desta técnica favorece a identificação das variáveis críticas ao projeto, sendo estas as que proporcionarem uma maior variação relativa do parâmetro analisado.

Para Bruni (2008), a análise de sensibilidade é uma das formas mais usuais de tratamento da incerteza de um projeto de investimento. Casarotto (2007), ainda complementa afirmando que quando uma pequena variação de um determinado parâmetro altera drasticamente a rentabilidade de um projeto diz que este projeto é muito sensível a este parâmetro. Sobre esse tipo de análise, Richetti e Melo (2013, p. 8) afirmam que: “a análise de sensibilidade fornece informações relevantes para tomar decisões e permite identificar os limites de variações dos preços dos produtos, apontando o valor no qual a exploração apresenta renda líquida negativa”. Salienta-se que na análise de sensibilidade é possível considerar as variações nos preços dos produtos e nas quantidades produzidas.

2.3 ANÁLISE DE FLUXO DE CAIXA

A Demonstração do(s) Fluxo(s) de Caixa (DFC) e suas aplicações são imprescindíveis para toda e qualquer atividade que envolve lucratividade e rentabilidade e mesmo para as pessoas físicas que se dedicam aos negócios, assim, é possível dizer que se trata de uma ferramenta a ser utilizada. Segundo Ludícibus et. al. (2003), o objetivo primário da Demonstração dos Fluxos de Caixa (DFC) é “prover informações relevantes sobre os pagamentos e recebimentos, em dinheiro, de uma empresa, durante um determinado período”. Continuando, diz que:

“O fluxo de caixa é visto com parte integrante do planejamento, orçamento e controle empresarial, enquanto instrumento de administração financeira nas empresas; é uma demonstração contábil que deve ser utilizada pela sua importância para o processo decisória nas entidades.”

Desta forma, a DFC é uma ferramenta que possibilita demonstrar as movimentações financeiras realizadas pela empresa, permitindo melhores análises e decisões quanto à aplicação dos recursos financeiros. Através da DFC pode-se saber a origem e a aplicação de todo o dinheiro que transitou pelo caixa e resultado desse fluxo em um determinado período, permitindo-se planejar, organizar, coordenar, dirigir e controlar os recursos financeiros da empresa.

Para Assaf Neto (2012), a Demonstração de Fluxo de Caixa é de fácil entendimento para todos os interessados, dando condições para que sejam tomadas decisões corretas em relação aos recursos, tornando o negócio mais competitivo, de modo a proporcionar um ambiente adequado que possa atrair investimentos e a obtenção de financiamentos, tanto no presente como para o futuro.

Diante do exposto, pode-se dizer que através da análise da Demonstração de Fluxo de Caixa, é possível perceber questões como a saúde do negócio e a melhor forma de otimização dos resultados, bem como, pode-se avaliar o desempenho e as necessidades do fluxo financeiro da empresa.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada a partir de análise de riscos de investimento, tendo como método a simulação Monte Carlo com o uso do software @risk, que se utiliza de algoritmos computacionais que se baseiam em amostragens aleatórias

repetidas para obter resultados numéricos. Sua ideia essencial é usar aleatoriedade para resolver problemas que podem ser determinísticos em princípio.

A análise foi realizada considerando quatro tipos de cultivares: BRS Estilo (grão tipo carioca); BRS Embaixador (grão tipo vermelho escuro); BRS Executivo (grão tipo rajado graúdo – Cranberry); e BRS Ártico (grão tipo branco).

Salienta-se que o BRS Estilo foi considerado como grupo controle para fins de comparação das demais cultivares e seus resultados. A análise de investimento foi realizada em duas etapas, a primeira consistiu na construção dos fluxos de caixa e, posteriormente, o cálculo dos indicadores econômicos.

3.1 ANÁLISE DE INVESTIMENTO

O fluxo de caixa foi construído considerando uma safra de produção, sendo seis meses no total, que compreende a somatória dos gastos desde o preparo do solo até a receita com venda da produção, incluindo custos com Proagro, Assistência Técnica, Juros e INSS. Para cada cultivar apresentada, foi gerado um fluxo de caixa, baseando-se nos custos de produção apresentados no Capítulo 01.

Os indicadores econômicos utilizados para analisar a viabilidade de cada sistema de produção foram o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR). Os cálculos dos indicadores procederam com a Simulação Monte Carlo, utilizando o software @RISK, a uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 6% a.a., que corresponde a 0,4867% a.m. O software permite simular valores para as variáveis aleatórias produtividade e preço de venda (inputs) e, a partir dos valores aleatórios gerados, obter valores para os indicadores econômicos, VPL e TIR (outputs). Foram definidas 5.000 interações, com base na distribuição de probabilidade uniforme para produtividade e normal para preço. Salienta-se que a partir da análise de Fluxo de Caixa foram calculadas variáveis como TIR e VPL em cada sistema de produção.

3.2 ANÁLISE DA SENSIBILIDADE

Foi realizada a análise de sensibilidade para cada sistema de produção, visando observar as variações do indicador de viabilidade econômica selecionado e o quanto afeta o sistema. Considerou-se variação de 5% até 50%, para mais e para menos, no conjunto de preços de venda das sacas. Primeiro foram realizadas as variações nos preços e depois gerado o VPL através da Simulação Monte Carlo

(sensibilidade apenas dos preços por ser a variável que mais afeta os sistemas de produção).

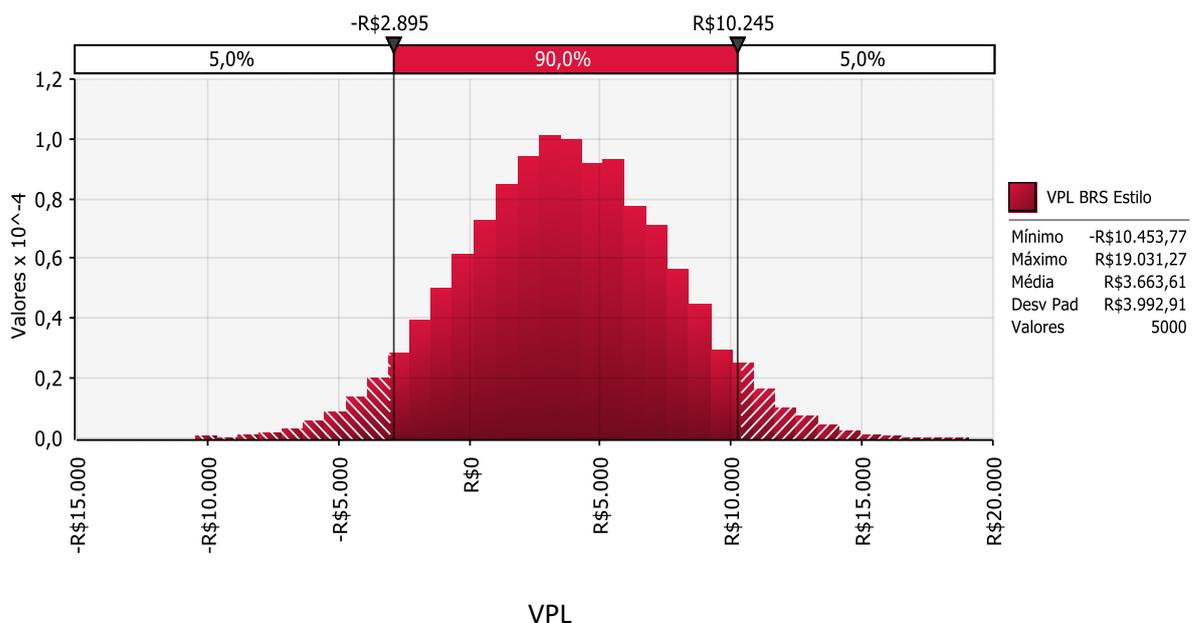
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados encontrados a partir da análise de riscos de investimentos de quatro sistemas de produção, sendo um com a cultivar de feijão carioca e três com cultivares de grãos especiais de feijão, subdividindo-a de acordo com cada cultivar e, por fim, um tópico final comparativo entre os quatro sistemas de produção com análise de sensibilidade.

4.1 ANÁLISE DE INVESTIMENTO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO COM A CULTIVAR BRS ESTILO

O sistema de produção com a cultivar BRS Estilo resultou em um VPL com uma média R\$ 3.663,61, desvio padrão de R\$ 3.992,91, podendo atingir o mínimo de R\$ -10.453,77 e máximo de R\$ 19.031,27, estando estes resultados ilustrados na Figura 1.

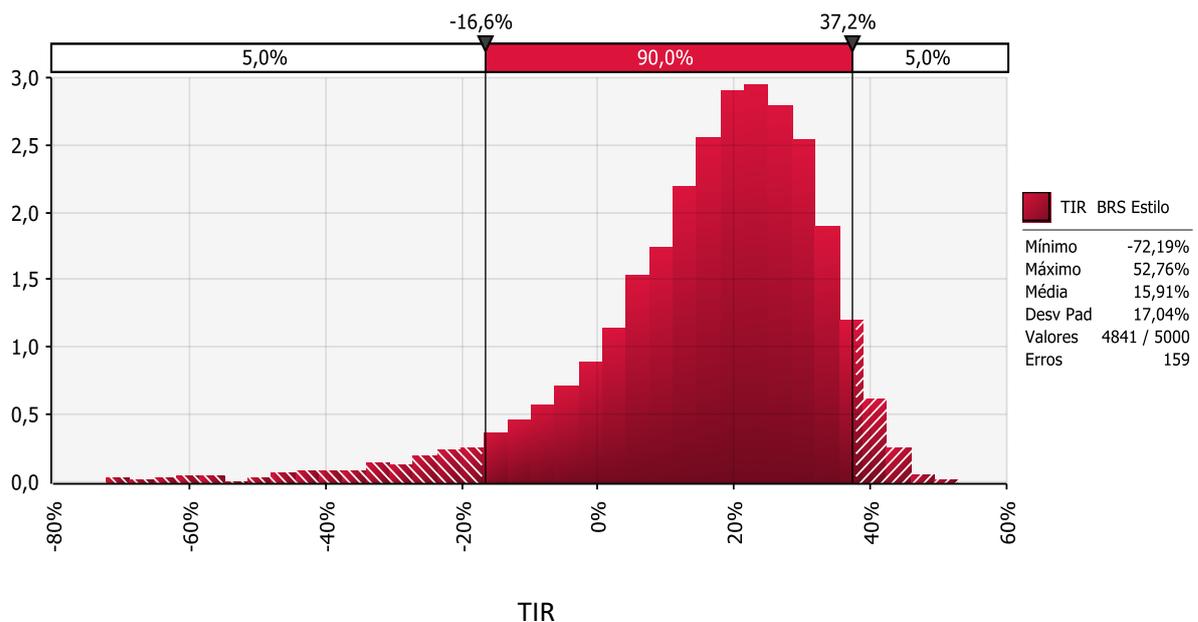
Figura 1: Distribuição de probabilidades do VPL do sistema de produção com a cultivar BRS Estilo



Fonte: Dados da pesquisa.

Com esses resultados passaram a ser calculados os valores regentes a TIR que teve uma média de 15,91% e desvio padrão de 17,04%. A taxa mínima e máxima de -72,19% e 52,76%, respectivamente. A figura 2 ilustra esse resultado.

Figura 2: Distribuição de probabilidades da TIR do sistema de produção com a cultivar BRS Estilo



Fonte: Dados da pesquisa.

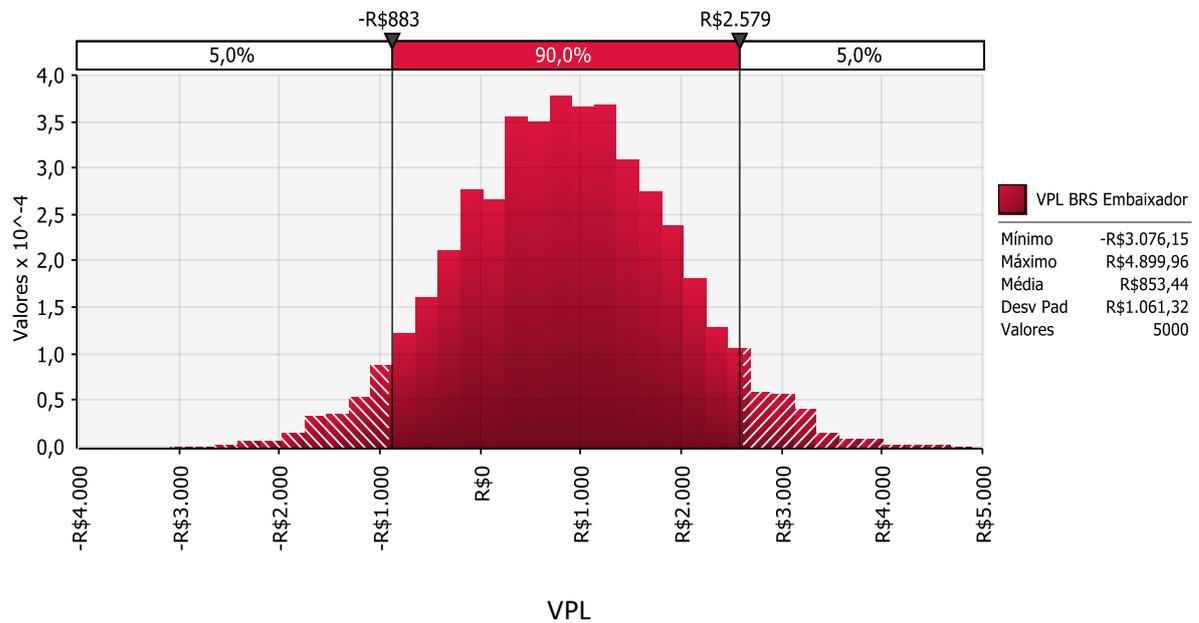
Conforme é possível verificar, o sistema de produção com a cultivar BRS Estilo demonstra-se de baixo risco de investimento, dada sua rentabilidade e retorno em curto espaço de tempo, ou seja, com o VPL positivo o sistema torna-se viável economicamente, aos preços considerados, e a TIR maior que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), mostra que o sistema é aceito e atrativo, pois tem lucro em média de 15,91% ao investir nesse sistema.

4.2 ANÁLISE DE INVESTIMENTO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO COM A CULTIVAR BRS EMBAIXADOR

O sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador obteve resultados positivos quando considerada a projeção de fluxo de caixa dentro de 6 meses. Sendo

o VPL identificando o valor médio de R\$ 853,44 e desvio padrão de R\$ 1.061,32, uma taxa mínima de - R\$ 3.076,15 e máxima R\$ 4.899,96. A Figura 3 ilustra os resultados descritos.

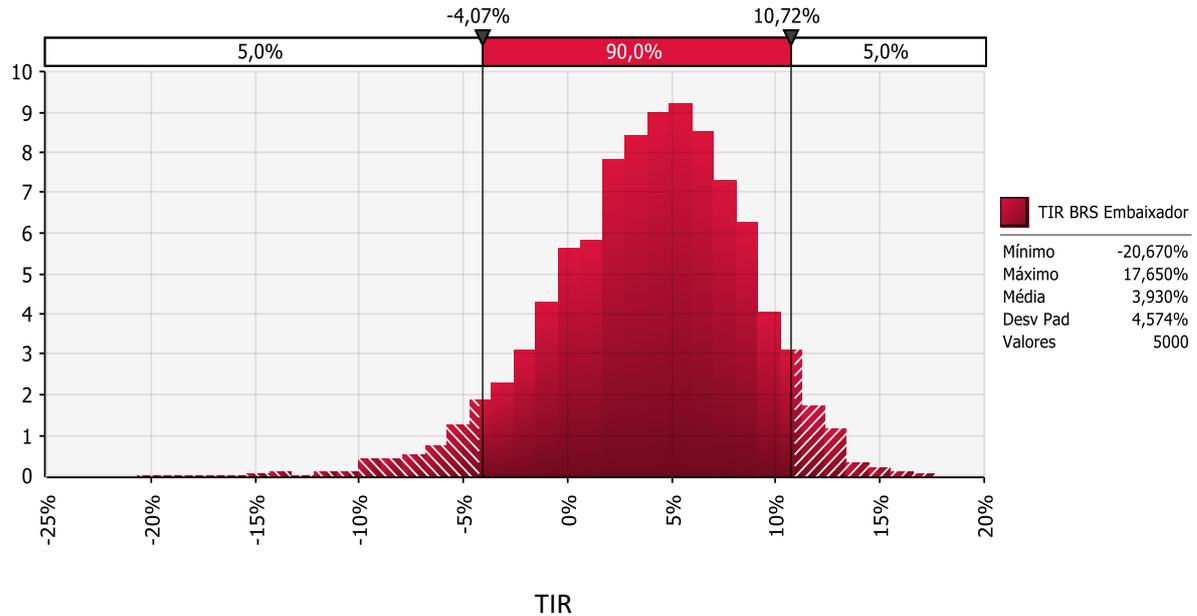
Figura 3: Distribuição de probabilidades do VPL do sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador



Fonte: Dados da pesquisa.

A taxa interna de retorno calculada para essa cultivar teve uma média de 3,93%, o que demonstra um menor retorno que o BRS Estilo, com um desvio padrão de 4,574%, taxa mínima de -20,670% e máxima de 17,650%. Como demonstra a Figura 4.

Figura 4: Distribuição de probabilidades da TIR do sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador



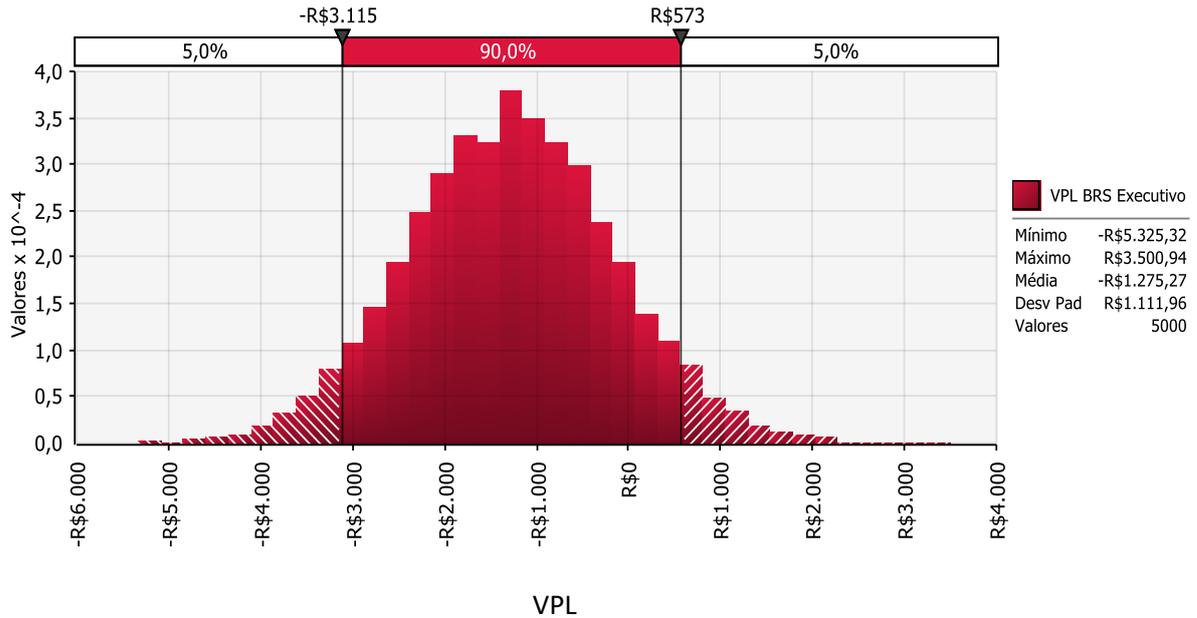
Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados apresentados demonstram, aos preços considerados, a viabilidade do sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador, verificando-se um baixo risco de investimento, mesmo apresentando um menor retorno que o BRS Estilo. O VPL também foi positivo e a TIR maior que a TMA, significando um sistema economicamente viável e atrativo.

4.3 ANÁLISE DE INVESTIMENTO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO COM A CULTIVAR BRS EXECUTIVO

O sistema de produção com a cultivar BRS Executivo resultou em um VPL com uma média de - R\$ 1.275,27, desvio padrão de R\$ 1.111,96, podendo atingir o mínimo de - R\$ 5.325,32 e máximo de R\$ 3.500,94, estando estes resultados ilustrados na Figura 5.

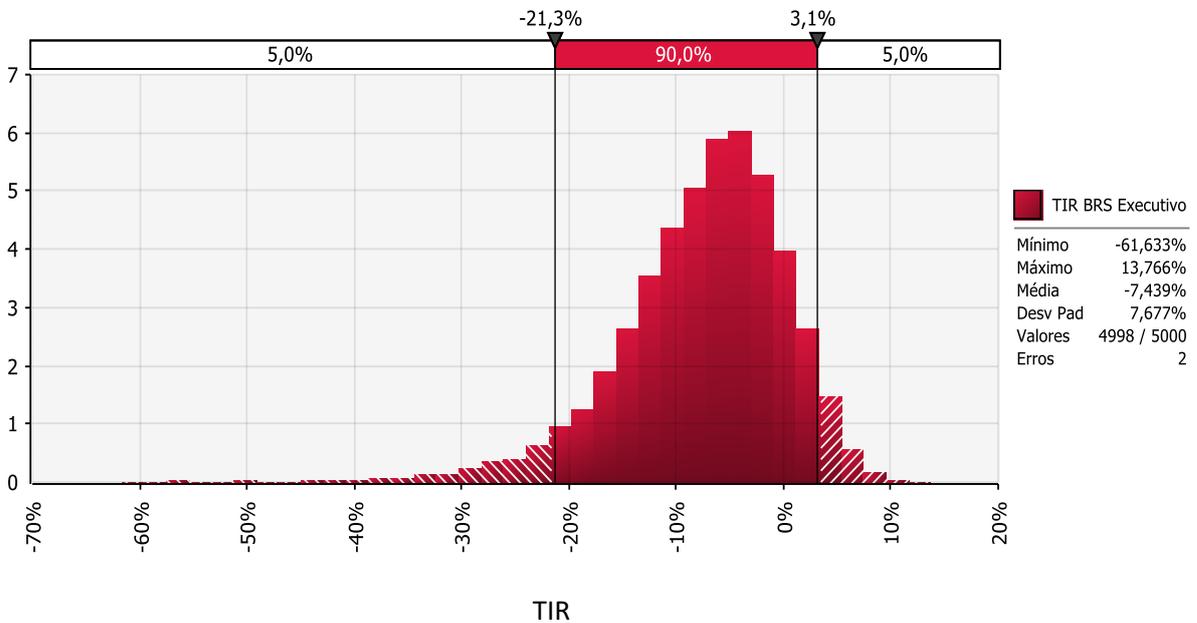
Figura 5: Distribuição de probabilidades do VPL do sistema de produção com a cultivar BRS Executivo



Fonte: Dados da pesquisa.

Diante dos resultados observou-se uma TIR com média de -7,439% e desvio padrão de 7,677% perfazendo o mínimo de -61,633% e máxima de 13,766%. Como ilustrado na Figura 6.

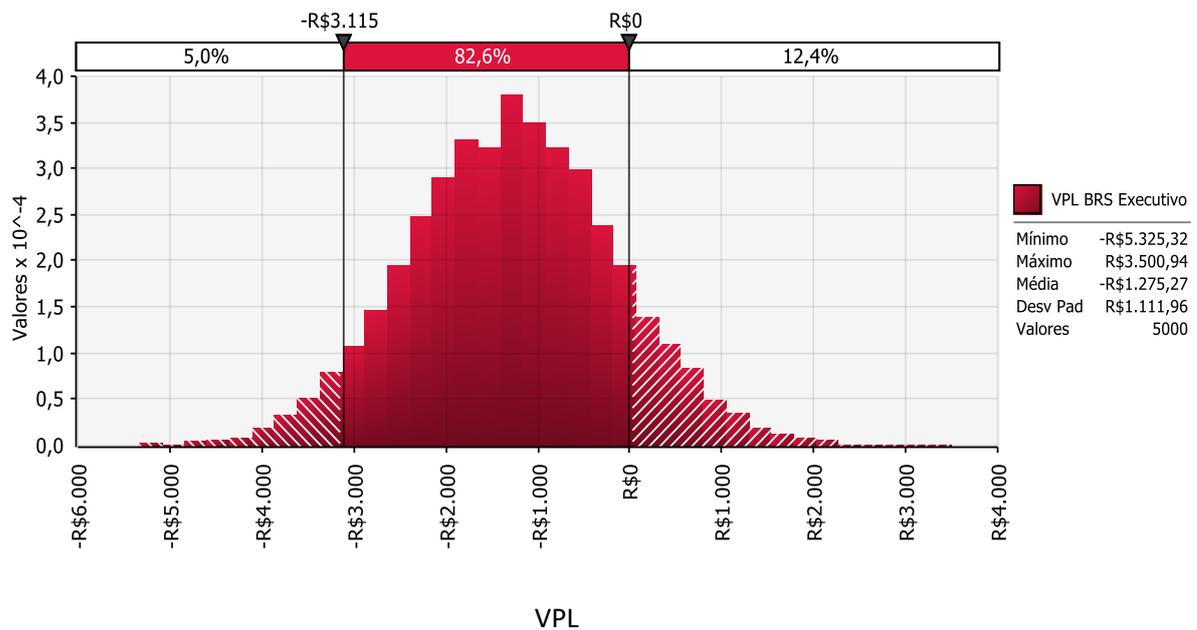
Figura 6: Distribuição de probabilidades da TIR do sistema de produção com a cultivar BRS Executivo



Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados apresentados demonstram que o sistema de produção com a cultivar BRS Executivo é inviável economicamente, aos preços considerados, pois o mesmo apresentou VPL e TIR negativos. O sistema tem apenas 12,4% de possibilidade de apresentar VPL positivo, ou seja, apresentar VPL maior que R\$ 0 até o máximo de R\$ 3.500,94, como demonstrado na Figura 7.

Figura 7: Distribuição de probabilidades do VPL positivo do sistema de produção com a cultivar BRS Executivo



Fonte: Dados da pesquisa.

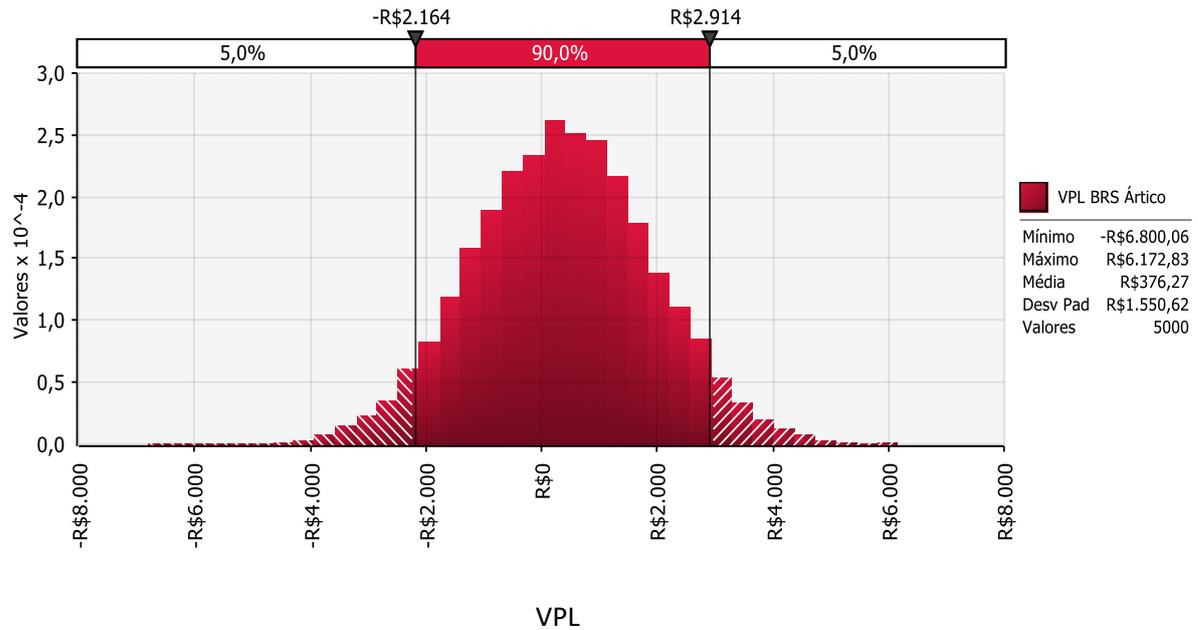
Analisando o sistema de produção com a cultivar BRS Executivo com a ferramenta Atingir Meta³ do software @risk é possível inferir que para o sistema ficar positivo (atingindo 0,1) é necessário que o preço seja R\$ 240,66, resultando no VPL igual a R\$ 0,13 e TIR 0%. Da mesma forma, alterando a produtividade para 31,06 o sistema também resultará em VPL positivo, igual a R\$ 0,12 e TIR 0%.

4.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO COM A CULTIVAR BRS ÁRTICO

A partir do fluxo de caixa projetado foi encontrado um VPL com média de R\$ 376,27, desvio padrão de R\$ 1.550,62, com mínimo de - R\$ 6.800,06 e máximo de R\$ 6.172,83. A Figura 8 ilustra os resultados descritos.

³ De acordo com informações disponíveis no site <https://www.palisade-br.com/> a ferramenta Atingir Meta efetua múltiplas simulação para encontrar o valor de input que produz o resultado-alvo de simulação especificado.

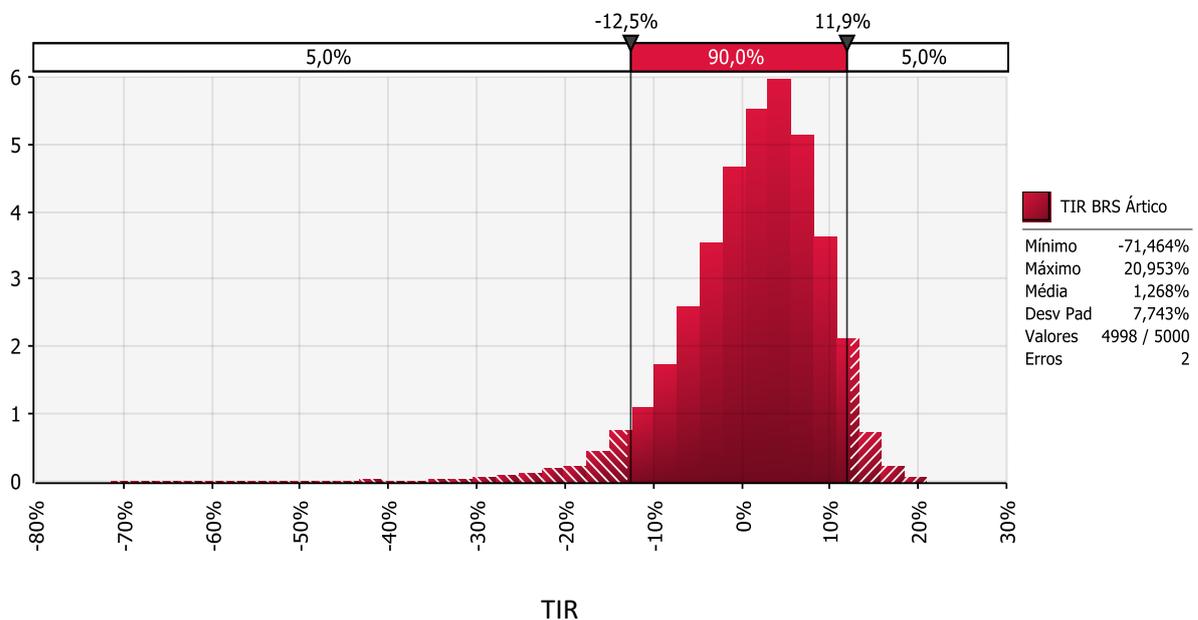
Figura 8: Distribuição de probabilidades do VPL do sistema de produção com a cultivar BRS Ártico



Fonte: Dados da pesquisa.

A cultivar BRS Ártico demonstrou-se com um médio risco de investimento com TIR médio de 1,268% e desvio padrão de 7,743%. A taxa mínima calculada foi de -71,464% e máxima de 20,953%. A Figura 9 ilustra o resultado:

Figura 9: Distribuição de probabilidades da TIR do sistema de produção com a cultivar BRS Ártico



Fonte: Dados primários da pesquisa.

Conforme é possível verificar a partir desses resultados, a BRS Ártico apresenta viabilidade, aos preços considerados, quando o assunto é seu risco de investimento, apesar de apresentar-se com um baixo percentual de retorno.

4.5 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Realizou-se um estudo comparativo em relação à sensibilidade onde foi feito análise do VPL dos quatro tipos de grãos aumentando em até 50% o valor dos preços de venda e posteriormente gerado o VPL correspondente, e obteve-se o resultado apresentado na Tabela 14.

Tabela 14: Análise de Sensibilidade dos sistemas de produção alterando os preços

	BRS Estilo	BRS Embaixador	BRS Executivo	BRS Ártico
5%	4.074,31	1.181,99	-1.058,98	679,23
10%	4.485,74	1.510,53	-842,26	981,74
15%	4.897,18	1.839,03	-625,56	1.284,21
20%	5.308,66	2.167,53	-408,84	1.586,72
25%	5.720,14	2.496,03	-192,12	1.889,23
30%	6.131,67	2.824,53	24,58	2.191,70
35%	6.543,20	3.153,07	241,30	2.494,21
40%	6.954,24	3.481,56	458,02	2.796,72
45%	7.365,77	3.810,06	674,72	3.099,19
50%	7.777,30	4.138,56	891,44	3.401,70

Fonte: Dados da pesquisa.

Diante do resultado apresentado na Tabela 14 observou-se que os sistemas de produção com as cultivares BRS Estilo e BRS Embaixador são as mais viáveis economicamente, apresentando retornos maiores ao investimento. Ademais, pode-se destacar que o sistema de produção com a cultivar BRS Ártico com um aumento no investimento inicial tem provável chance de tornar-se mais viável, aos preços considerados, para produção equiparando-se ao sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador. O sistema de produção com a cultivar BRS Executivo pode começar a se tornar viável economicamente, aos preços considerados, com um aumento mínimo de 30% no valor dos preços, que corresponde a um VPL de R\$ 24,58, mas sendo preciso tomar medidas para que o investimento se torne mais rentável.

Realizou-se também um estudo comparativo em relação à sensibilidade onde foi feito análise diminuindo em até 50% o valor dos preços de venda e posteriormente gerado o VPL correspondendo, e obteve-se o resultado apresentado na Tabela 15.

Tabela 15: Análise de Sensibilidade dos sistemas de produção alterando os preços

	BRS Estilo	BRS Embaixador	BRS Executivo	BRS Ártico
-5%	3.251,40	524,99	-1.492,40	74,25
-10%	2.839,97	196,49	-1.709,13	-228,26
-15%	2.428,49	-132,00	-1.925,85	-530,77
-20%	2.017,05	-460,50	-2.142,55	-833,24
-25%	1.605,62	-789,04	-2.359,27	-1.135,75
-30%	1.194,14	-1.117,54	-2.575,99	-1.438,26
-35%	782,71	-1.446,04	-2.792,69	-1.740,73
-40%	371,23	-1.774,54	-3.009,41	-1.464,73
-45%	-40,21	-2.103,04	-3.226,13	-2.345,75
-50%	-451,64	-2.431,54	-3.442,83	-2.648,22

Fonte: Dados da pesquisa.

Verificou-se diante da Tabela 15 que o sistema de produção com a cultivar BRS Estilo continuou mostrando-se o mais viável e o sistema com BRS Executivo o menos viável, aos preços considerados. Porém, o sistema de produção com a cultivar BRS Estilo suporta uma alteração em até - 40%, que corresponde a um VPL de R\$ 371,23, diminuir os preçosL depois desta porcentagem o sistema fica inviável, aos preços considerados. Da mesma forma, o sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador suporta apenas uma alteração em até -10%, ou valor de VPL R\$ 196,49. O sistema de produção com a cultivar BRS Ártico, por já apresentar baixo VPL e risco maior de investimento, uma alteração de - 10% torna o sistema totalmente inviável economicamente, aos preços considerados, atingindo um VPL de -R\$ 228,26.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado neste capítulo demonstrou que o sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador é o que mais se aproxima dos resultados do sistema com a cultivar BRS Estilo, apresentando resultado positivo em relação à VPL e à TIR. O sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador obteve um VPL médio de R\$ 853,44 e TIR médio de 3,93%. O sistema de produção com a cultivar BRS Ártico apresentou VPL médio de 376,27 e TIR médio de 1,268%. E o sistema de produção com a cultivar BRS Executivo resultou em VPL médio negativo de -R\$ 1.275,27 e consequentemente TIR médio também negativo de R\$ -7,439%.

O sistema de produção com a cultivar BRS Executivo apresenta apenas 12,4% de probabilidade de se tornar positivo, ou seja, ser maior que R\$ 0 e máximo de R\$ 3.500,94. Outra forma analisada para que esse sistema se torne positivo foi através

da ferramenta Atingir Meta do @risk. Através dela foi mostrado que para o VPL ficar positivo atingindo 0,1 é necessário que o preço de venda seja R\$ 240,66 ou a produtividade 31,06.

A análise de sensibilidade mostrou que o sistema de produção com a cultivar BRS Executivo precisou de elevação nos preços de venda de 30% para o VPL ficar positivo (R\$ 24,58). Enquanto os sistemas de produção com as cultivares BRS Embaixador e BRS Ártico suportam uma alteração de até, respectivamente, -10% e -5%.

Pelas análises realizadas, estudos futuros devem estudar alternativas para que o sistema de produção com a cultivar BRS Ártico se torne mais atrativo e o sistema de produção com a cultivar BRS Executivo se torne viável economicamente. Como mostrado nos resultados provenientes da ferramenta Atingir Meta é necessário que haja alterações no preço ou na produtividade do sistema de produção com a cultivar BRS Executivo. Mas, primeiramente, é preciso que seja adaptado o sistema de produção ou mesmo formulado outro que beneficie melhor a cultivar. E também que os programas de melhoramento genético invistam em pesquisas para que a cultivar tenha maior produtividade.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. **Estrutura e Análise de Balanços**: um enfoque econômico-financeiro. São Paulo: Atlas, 2009.

ASSAF NETO A. Os métodos quantitativos de análise de investimentos. **Caderno de Estudos**, São Paulo, n. 6, p. 1-16, 1996.

ASSUNÇÃO, P. E. V.; DA COSTA FILHO, B. A.; CAETANO, M.; WANDER, A. E. Competitividade da produção do feijão em Goiás. **Revista de Economia do Centro-Oeste**, v. 3, n. 2, p. 20-37, 2017.

BARALDI, S. **Supervisão, flexibilização e desregulamentação no mercado de trabalho**: antigos modos, novas incertezas nos vínculos de trabalho da enfermagem. Tese de Doutorado. Escola de Enfermagem da USP, São Paulo, 2005.

BRANDÃO, J.E.M.S.; FRAGA, J.S. **Gestão de Riscos**. Santa Catarina: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Plano Nacional de Desenvolvimento da Cadeia do Feijão e Pulses**. Brasília, 2018. Disponível em:

<http://www.agricultura.gov.br/noticias/plano-para-aumentar-producao-de-feijao-e-pulses-e-lancado-no-mapa/cartilhafeijaobaixa.pdf> Acesso em: fev. 2019.

BRUNI, A.L. **Avaliação de Investimentos**. Série finanças na prática. São Paulo: Atlas, 2008.

CARMONA, C. U. M. **Finanças Corporativas e Mercados**. São Paulo: Atlas, 2009

CARVALHO, J.V. **Análise Econômica de Investimentos**: EVA - Valor Econômico Agregado. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

CASAROTTO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de Investimentos**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CHIORATO, Alisson Fernando. Por que feijão se chama carioca se não é o mais consumido no RJ? por João Quero. **G1 – Globo Rural**, 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2016/06/por-que-feijao-se-chama-carioca-se-nao-e-o-mais-consumido-no-rj.html> Acesso em: fev./2019.

CLEMENTE, S.; SOUZA, A. **Decisões financeiras e análises de investimentos**: fundamentos, técnicas e aplicações. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

COELHO, D. S. **Custo, Despesa, Gasto e Investimento**. 2008. Disponível em: <http://www1.academiaeconomica.com/?kw=> Acesso em: fev./2019.

COSTA, C. E. da. **Elaboração de orçamento de vendas**. 1998. Disponível em <www.administradores.com.br/informe-se/artigos/elaboracao-de-orcamento-devendas/29869>. Acesso em: fev./2019.

FERREIRA, R. J. **Contabilidade de Custos**. Rio de Janeiro: Ferreira, 2011.

GITMAN, L. J. **Princípios da Administração Financeira**. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GUIDUCCI, R.C.N; LIMA FILHO, J.R; MOTA, M.M. Viabilidade Econômica de Sistemas de Produção Agropecuários: metodologia e estudos de caso. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

IBGC, Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. **Guia de orientação para o gerenciamento de riscos corporativos**. São Paulo, SP: IBGC, 2007.

IBRAFE, Instituto Brasileiro do Feijão e Pulses. **Sobre Feijão e Pulses**. 2019. Disponível em: <http://www.ibrafe.org/sobre-feijoes-e-pulses/> Acesso em: fev. 2019.

IUDÍCIBIUS, S. de; MARTINS, E.; GELBCKE, E. R. **Manual de Contabilidade das Sociedades por Ações** (Aplicável às Demais Sociedades). 7. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

JAFFE, J. F.; WESTERFIELD, R. W.; ROSS, S. A. **Administração Financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KATO, J. **Curso de Finanças Empresariais**: Fundamentos da gestão financeira em empresas. São Paulo: M. Books, 2012.

KERZNER, H. **Gestão de projetos**: as melhores práticas. Porto Alegre: Bookman, 2006.

LIMA, J.D. de; TRENTIN, M.G.; OLIVEIRA, G.A.; BATISTUS, D.R.; SETTI, D. A systematic approach for the analysis of the economic viability of investment projects. **International Journal of Engineering Management and Economics**. v. 5, n. 1/2, p. 19-34, 2016.

MARIANO, F. **Matemática Financeira para Concursos: TEORIA E QUESTÕES**. Método, 4ª Edição, 2015.

MINARDI, A. M. A. F.; SAITO, R. Orçamento de capital. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 47, n. 3, p. 79-83, 2007.

PRADO, D. **Maturidade em Gerenciamento de Projetos**. Minas Gerais: INDG-Tecs, 2004.

RICHETTI, A.; MELO, C. L. P. de. **Análise da viabilidade econômica do cultivo do feijão-comum, safra 2013, em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado Técnico, 183).

ROCHA, P.C.; BELCHIOR, A.D. Mapeamento do Gerenciamento de Riscos no PMBOK, CMMI-SW e RUP. **VI Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software**. São Paulo, 2004.

RUPENTHAL, J. E. **Gerenciamento de riscos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2013.

SAMANEZ, C. P. **Gestão de investimentos e geração de valor**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

SANTOS, P. S. M. dos. **Gestão de riscos empresariais**. Osasco, SP: Novo Século Editora, 2002.

SCHROEDER, J. T.; SCHROEDER, I.; COSTA, R. P.; SHINODA, C. O custo de capital como taxa mínima de atratividade na avaliação de projetos de investimento. **Revista Gestão Industrial**, v. 1, n. 2, p. 33-42, 2005.

SILVA, M.B.; CAVALCANTI, F.R.P. **Gerenciamento de risco em projetos: uma comparação entre o PMBOK e a ISO-31000**. Fortaleza: Universidade de Fortaleza (UNIFOR), 2009.

SILVA, O. F.; WANDER, A. E. Viabilidade econômica da cultivar de feijão-comum BRS Estilo. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, v. 3, n. 1, p. 223-242, 2015.

SILVEIRA, M. A. da. **Percepção da competitividade da produção e comercialização de feijão pela agricultura familiar no estado de Goiás**. 2015. 183 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

STEINBERG, S. M.; MARTENS, F. J.; EVERSON, M. E. A.; NOTTINGHAM, L. E. **Gerenciamento de Riscos Corporativos - Estrutura Integrada**. Committee of Sponsoring Organizations (COSO), 2007.

CAPÍTULO 03: ANÁLISE DE PORTFÓLIOS COM FEIJÃO CARIOCA E GRÃOS ESPECIAIS DE FEIJÃO

RESUMO

No agronegócio brasileiro só obteve sucesso quem soube se adaptar aos novos conceitos implantados pela administração. As empresas rurais substituíram suas práticas administrativas obsoletas pelos novos conceitos administrativos de planejamento, controle e estratégias, organizadas em torno da busca de objetivos eficazes e lucrativos. O gerenciamento de portfólios funciona a partir de uma análise minuciosa dos projetos e programas que irão compor o portfólio e inclui a formação de uma visão de portfólio de todos os riscos a que ela está exposta. A decisão de investimentos na atividade agrícola é sempre realizada em condições de incertezas não controláveis, principalmente em relação às condições climáticas, que influenciam diretamente sobre outras variáveis como crédito e preços. Por isso, buscar a mitigação de riscos é fator fundamental quando se pretende investir em um projeto de longo prazo, no setor. O presente capítulo tem como objetivo avaliar a substituição parcial do feijão carioca pelos grãos especiais de feijão no Estado de Goiás a partir da análise de portfólio pela teoria de Markowitz, tendo em vista obter o retorno e risco de cada combinação (carioca e especial), a fim de identificar aquela que apresenta menor propensão de risco ao produtor. Os procedimentos metodológicos para a realização do presente estudo foram divididos em cinco partes: 1) Seleção dos dados imprescindíveis para o alcance dos objetivos; 2) Cálculo do indicador econômico – Taxa Interna de Retorno (TIR) para cada preço de venda das cultivares; 3) Cálculo do retorno e risco de cada sistema de produção; 4) Construção da matriz de correlação dos retornos dos sistemas de produção combinados; 5) Construção dos portfólios com seus respectivos riscos e retornos. Ao final do estudo foi possível verificar que a BRS Embaixador se mostrou como a de maior viabilidade de substituição, sendo possível uma combinação de até 70% de BRS Embaixador e 30% de BRS Estilo, conseguindo manter o retorno mais alto que o risco. Já na combinação com BRS Executivo verificou-se o pior resultado, somente conseguindo manter equilíbrio entre risco e retorno com uma substituição de até 10%. Por sua vez, a viabilidade da BRS Ártico foi verificada com uma substituição parcial de até 20%.

Palavras-Chave: Análise de Portfólio. Teoria de Markowitz. Grãos especiais de feijão.

ABSTRACT

In Brazilian agribusiness, only those who succeeded in adapting to the new concepts implemented by the administration succeeded. Rural enterprises have replaced their obsolete administrative practices with new administrative concepts of planning, control, and strategies, organized around pursuit of effective and profitable goals. Portfolio management works from a thorough analysis of the projects and programs that will compose the portfolio and includes the formation of a portfolio view of all the risks to which it is exposed. The decision to invest in agricultural activity is always carried out in conditions of uncontrollable uncertainties, especially in relation to climatic conditions, which directly influence other variables such as credit and prices. Therefore, seeking risk mitigation is a key factor when investing in a long-term project in the industry. The objective of this chapter is to evaluate the partial substitution of the beans of the bean in the State of Goiás from the portfolio analysis by the Markowitz theory, in order to obtain the return and risk of each combination (Rio and special) in order to identify the one that presents the lowest risk propensity to the producer. The methodological procedures for the accomplishment of the present study were divided into five parts: 1) Selection of the data essential for the achievement of the objectives; 2) Calculation of the economic indicator - Internal Rate of Return (IRR) for each selling price of cultivars; 3) Calculation of the return and risk of each production system; 4) Construction of the correlation matrix of the returns of the combined production systems; 5) Construction of the portfolios with their respective risks and returns. At the end of the study it was possible to verify that the BRS Embaixador proved to be the most viable substitute, being possible a combination of up to 70% of BRS Embaixador and 30% of BRS Estilo, managing to maintain a higher return than risk. In the combination with BRS Executivo the worst result was verified, only being able to maintain balance between risk and return with a substitution of up to 10%. In turn, the viability of the BRS Ártico was verified with a partial replacement of up to 20%.

Keywords: Portfolio Analysis. Markowitz theory. Special bean grains.

1 INTRODUÇÃO

Através dos anos, podemos perceber que no agronegócio brasileiro só obteve sucesso quem soube se adaptar aos novos conceitos implantados pela administração, pois em qualquer setor de produção tem que haver uma administração eficiente para que se possa ter uma empresa estruturada, planejada e organizada.

Segundo Araújo (2013), no auge do desenvolvimento do agronegócio brasileiro, as empresas rurais substituíram suas práticas administrativas obsoletas pelos novos conceitos administrativos de planejamento, controle e estratégias, organizadas em torno da busca de objetivos eficazes e lucrativos.

Em se tratando de gerenciamento de portfólios, este contribui para que a organização atinja seus objetivos estratégicos. Funciona a partir de uma análise minuciosa dos projetos e programas que irão compor o portfólio e, de acordo com Steinberg et al. (2007), inclui a formação de uma visão de portfólio de todos os riscos a que ela está exposta.

Como bem afirma Martins (2009), a decisão de investimentos na atividade agrícola é sempre realizada em condições de incertezas não controláveis, principalmente em relação às condições climáticas, que influenciam diretamente sobre outras variáveis como crédito e preços. Por isso, buscar a mitigação de riscos é fator fundamental quando se pretende investir em um projeto de longo prazo, no setor.

Considerando que uma das metas do Plano Nacional de Desenvolvimento do Feijão e Pulses (PNDFP) é a idealização de programas capazes de ampliar o cultivo de grãos especiais de feijão, acredita-se que este estudo poderá ser de grande utilidade para auxiliar na compreensão do processo de diversificação da produção com vistas a mitigar os riscos de investimento. Conforme demonstrado nos capítulos anteriores, o feijão carioca é, em geral, o de maior rentabilidade.

Trata-se de um estudo, portanto de relevância social, profissional e econômica, considerando que pode contribuir para tornar o Estado de Goiás um exportador de feijão, reduzindo a importação desses grãos para o país, podendo adquirir os produtos no próprio mercado interno.

O presente capítulo tem como objetivo avaliar a substituição parcial do cultivo de feijão carioca pelo de grãos especiais de feijão no Estado de Goiás, a partir da análise de portfólio pela teoria de Markowitz, tendo em vista obter o retorno e risco de cada combinação (carioca e especial), a fim de identificar aquela que apresenta menor propensão de risco ao produtor. O alcance desse objetivo fecha um ciclo de análises capazes de apontar a viabilidade financeira de investimento na produção de grãos especiais de feijão.

Com o intuito de proporcionar o melhor entendimento sobre o assunto, este capítulo está estruturado em cinco seções, sendo que a primeira consiste nesta introdução que visa apresentar o estudo realizado. A segunda seção traz o referencial teórico da pesquisa, abordando concepções importantes para o melhor desenvolvimento da pesquisa. Por sua vez, a terceira seção apresenta o caminho metodológico percorrido para levantamento dos dados, descrevendo os cálculos realizados, conforme método de análise de portfólios por Markowitz. A quarta seção traz os resultados e discussões sobre o assunto tratado neste estudo, com a quinta seção finalizando o capítulo, com as considerações finais sobre o estudo realizado no presente capítulo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção apresenta-se o referencial teórico que embasa a pesquisa realizada, enfocando-se as questões consideradas na análise de resultados como a diversificação de receitas, a teoria de Markowitz, o risco x retorno e a variação, a variância e a correlação na análise de investimentos.

2.1. DIVERSIFICAÇÃO DE RECEITAS

Ao se inserir em um mercado de incertezas, com queda de lucros e de receitas, vendo o negócio em riscos, os administradores percebem na diversificação de suas receitas uma saída para melhorar seus resultados. Thompson Jr., Strickland III e Gamble (2008) elucidam que a diversificação de receitas consiste basicamente na transformação do sistema de atuação da empresa, dando-lhe maior flexibilidade e reduzindo os riscos. Pode-se dizer que o objetivo principal da diversificação de receitas é maximizar os lucros sobre o produto.

Grzebieluckas et al. (2007), de forma mais básica, conceituam a diversificação de receitas como o ato de operar simultaneamente em vários negócios ou produtos diferentes. Nesse contexto, é possível dizer que diversificar receitas consiste em obter diferentes fontes de receitas, atuando em mais de uma frente, seja com mais de um produto ou mais de um serviço prestado.

Por sua vez, Welgacz et al. (2010) elucidam que a diversificação de receitas se trata de uma estratégia que não envolve somente a diversificação dos produtos e serviços, podendo abranger também a ampliação da localização geográfica, devendo-se levar em consideração toda as estratégias da empresa, alinhando-as para que os resultados alcançados sejam de fato positivos. Como motivação para diversificação de receitas pode-se destacar seus benefícios, demonstrados no Quadro 2:

Quadro 2: Benefícios da diversificação de receitas

Economia de escala	Refere-se à redução dos custos unitários e aumento no volume de produção.
Sinergia ou economia de escopo	É o aumento da variedade de bens produzidos ou mercados servidos e, ao mesmo tempo, o compartilhamento de ativos intangíveis e tangíveis entre os processos de trabalho necessários para fabricar, distribuir e comercializar os diferentes produtos ou para atender os diferentes mercados.
Poder de mercado	A diversificação pode moderar os esforços dos competidores por meio de preços predatórios, o que é geralmente definido como preço sustentador, a fim de reduzir projetos dos mercados rivais existentes ou desencorajar futuros entrantes.
Redução de riscos do negócio	Um dos argumentos mais comuns usados em favor da diversificação de produtos e mercados é a redução do risco ou da variabilidade nos lucros que surgem da expansão de investimentos e do esforço entre diversos negócios. Para alcançar essa redução, firmas criam portfólios com objetivo de aumentar o potencial de lucros estáveis, uma das medidas-chave contra o risco da firma.

Fonte: Grzebieluckas et al. (2007).

Neste trabalho foca-se na diversificação de receitas para a redução dos riscos do negócio, considerando que a produção e comercialização de grãos especiais de feijão ainda são escassos no país, apesar do potencial que apresentam, tanto no mercado interno quanto para exportação. Todavia, com vistas a mitigar os riscos de investimento, acredita-se que a substituição parcial é o melhor caminho, devendo ser realizada considerando os riscos envolvidos no negócio.

2.2. TEORIA DE MARKOWITZ NA ANÁLISE DE PORTFÓLIO

Não existe o investimento perfeito, mas elaborar uma estratégia que ofereça retornos elevados e risco relativamente baixo é prioridade para os investidores modernos. Enquanto esta marca parece bastante simples hoje, esta estratégia realmente não existia até a segunda metade do século XX. Em 1952, um economista chamado Harry Markowitz escreveu sua dissertação sobre *Portfolio Selection*, um documento que continha teorias que transformaram o cenário da gestão de carteiras - um artigo que lhe renderia o Prêmio Nobel de Economia quase quatro décadas depois (MARLING; EMANUELSSON, 2012).

Como a antítese filosófica da seleção tradicional de ações, sua *Modern Portfolio Theory* (MPT) continua a ser uma estratégia de investimento popular, e essa ferramenta de gerenciamento de portfólio - se usada corretamente - pode resultar em uma carteira de investimentos diversificada e lucrativa. Em vez de se concentrar no risco de cada ativo individual, Markowitz demonstrou que um portfólio diversificado é menos volátil do que a soma total de suas partes individuais.

Embora cada ativo em si possa ser bastante volátil, a volatilidade de todo o portfólio pode, na verdade, ser bastante baixa. Sessenta e sete anos após a sua introdução, os fundamentos do MPT são verdadeiros. Aprofundando nessa estratégia popular de gerenciamento de portfólio, descobre-se o que torna os princípios dessa teoria revolucionária tão eficazes (MARLING; EMANUELSSON, 2012). Sobre essa teoria, Dolci e Maçada (2011, p. 199) explicam que:

A teoria do portfólio preocupa-se com risco e retorno. No entanto, atribuir peso ao risco pelo menos igual ao rendimento foi a grande novidade na década de 1950. Até então, tanto na academia como para o público em geral, o mercado de ações não passava de um playground para os especuladores. Assim, em 1952, o Prêmio Nobel Harry Markowitz, então um jovem estudante de doutorado em pesquisa operacional na Universidade de

Chicago, demonstrou matematicamente, pela primeira vez, porque colocar todos os ovos na mesma cesta é uma estratégia de risco inaceitável, e que a diversificação é a melhor negócio para um investidor ou gerente de uma empresa. Na análise de Markowitz, o retorno esperado e o risco de várias carteiras foram quantificados. Portanto, a teoria do portfólio trata da maximização dos benefícios de investimentos considerando risco e retorno.

Dessa forma, pode-se dizer que o modelo de Markowitz é baseado em várias suposições sobre o comportamento de investidores e mercados financeiros. Quanto à análise dos resultados que podem ser apresentados a partir da Teoria de Markowitz são apresentados por Gitmann (2004) a partir de variação de +1, 0 ou -1, conforme demonstra o Quadro 3.

Quadro 3: Correlação, retorno e risco para portfólios de dois ativos

Coeficiente de correlação	Amplitude do retorno	Amplitude do risco
+1 (positiva perfeita)	Entre os retornos dos ativos individuais	Entre os riscos dos ativos individuais
0 (sem correlação)	Entre os retornos dos ativos individuais.	Entre o risco do ativo de maior risco e um nível inferior ao ativo de menor risco, mas superior a zero.
-1 (negativa perfeita)	Entre os retornos dos ativos individuais	Entre o ativo de maior risco e zero

Fonte: Gitmann (2004).

Markowitz (1952) considera que para os investidores o que importa é o maior retorno com o menor risco possível, assim, apresentar os dados com o portfólio analisado para que possa auxiliar os gestores na tomada de decisão.

2.3. RISCO X RETORNO: RENTABILIDADE DO NEGÓCIO

Rentabilidade, em linhas gerais, trata-se do retorno propiciado por determinado investimento, por determinada atividade da empresa. Para Westerfield e Jaffe (2007), analisar a rentabilidade de uma empresa não é tarefa simples, visto que não há como ser preciso em relação a esse fator, considerando que a análise é realizada com dados passados ou correntes, mas nunca futuros.

De acordo com Assaf Neto (2009) a rentabilidade de uma empresa são indicadores que visam avaliar os resultados de uma empresa em relação a determinados parâmetros que melhor revelam suas dimensões. No que diz respeito ao objetivo da análise de rentabilidade, Wernk (2008, p. 32) complementa Assaf Neto (2009) afirmando que:

Os quocientes da “rentabilidade” objetivam demonstrar o retorno proporcionado pelos investimentos realizados na empresa. Destarte, ao avaliar a rentabilidade os investidores terão condições de decidir se vale a pena manter o empreendimento, se é interessante economicamente aplicar mais capital no negócio ou se a companhia está proporcionando retorno inferior a outras oportunidades de investimento disponíveis.

Assim, a rentabilidade da empresa refere-se ao retorno da empresa em relação às suas atividades, demonstrando a situação em que a empresa se encontra. Na ótica pura de gestão determina-se o impacto da política de endividamento sobre rentabilidade de capitais próprios e ainda permite que o mecanismo de maximização da riqueza dos proprietários da empresa seja visualizado.

De acordo com Menezes (2004), a rentabilidade absoluta da empresa e que se evolui a cada dia, é consequência dos excedentes financeiros gerados pela empresa, o que a viabiliza economicamente e ainda proporciona a geração de resultados de exploração positivas. Ainda, aponta dois fatores que influenciam diretamente nos resultados, que são: fatores relacionados ao mercado e às políticas comerciais e fatores relacionados como nível dos diversos custos e produtividade.

Dentre os fatores relacionados ao mercado e políticas comerciais estão: volume de vendas da empresa; preços líquidos de produtos à venda; formação de estoques, visando as turbulências do mercado. Já os fatores relacionados aos custos, estão: custos industriais; custos de distribuição; custos administrativos; custos financeiros de financiamento.

Para além dos fatores especialmente econômicos, a qualidade da organização da gestão e dos controles globais da empresa nas diversas áreas funcionais e nos diversos níveis hierárquicos, exerce uma influência muito especial sobre o nível do resultado de exploração anuais (MENEZES, 2004, p. 48).

Os resultados líquidos são importantes indicadores de rentabilidade global, pois são a sustentação da remuneração de capitais próprios. Os resultados líquidos quando administrados corretamente no que diz respeito a investimentos, torna a empresa sólida, com autonomia financeira e valorizada no mercado.

Menezes (2004) afirma que os resultados líquidos dependem dos resultados de exploração e estes dependem dos meios libertos brutos de exploração, que previamente amortizam os meios imobilizados de exploração e corretas provisões

para cobertura de riscos e encargos provenientes das atividades operacionais, proporcionando uma base sólida dos resultados líquidos.

No modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) o valor encontrado referente aos dados do investimento será relacionado com o nível de alavancagem de mercado. Abaixo a equação apresenta os cálculos para avaliar o retorno esperado (SOBREIRO, et. al, 2006):

$$R = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

Onde:

R é o retorno esperado;

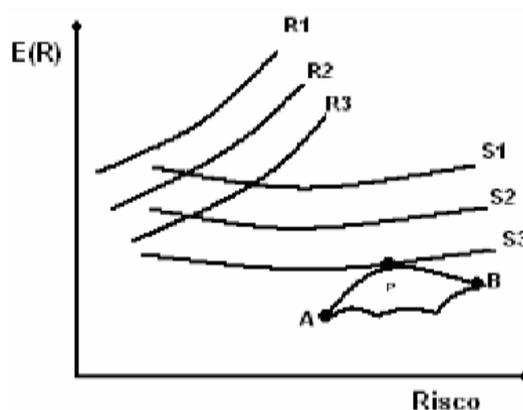
R_f é a rentabilidade sem risco;

R_m é a rentabilidade esperada de mercado e;

β é o beta do investimento, ou seja, a volatilidade do retorno do investimento em relação ao retorno de mercado.

Para que se entenda o modelo CAPM é preciso estudar as curvas de indiferença que oferecem maior nível de satisfação ao investidor se deslocada para cima e para a esquerda como se verifica a seguir na Figura 10

Figura 10: Diferentes Curvas de indiferença e Fronteira Eficiente.



Fonte: Costa et al. (2006).

As curvas simbolizam dois investidores, sendo que o investidor S apresenta menor aversão ao risco do que o investidor R, e por isso o investidor S se satisfaz com um retorno esperado menor que o R. Se entende que quanto mais inclinadas forem as curvas, maior aversão ao risco do investidor. O modelo *Arbitrage Pricing Theory* (APT) se destaca pela capacidade de se relacionar com diversos fatores e o CAPM é considerado um método tradicional de apreçamento de ativos financeiros. Ambos garantem o retorno de títulos que pertencem a um portfólio, porém o CAPM não aponta de maneira exata os retornos do período analisado (COSTA, et. al, 2006).

Os modelos APT e CAPM se baseiam na média e variância do portfólio. A média e variância ponderam a adaptação de um modelo para média e, após um modelo para variância de uma forma ordenada e iterativa. A modelagem conjunta de média e variância tem se apontado proeminente em estudos, onde o objetivo é obter métodos e produtos vigorosos. Essa modelagem é utilizada para aperfeiçoar a variável de retorno. Com isso, estima-se minimizar a variabilidade das respostas, respectivamente, com a acomodação dos fatores, de forma a se impetrar a média da variável resposta próxima a um valor alvo pré-determinado (BIASOLI, 2005).

Biasoli (2005) explica que caracteristicamente fatores com efeito de dispersão são acordados para que se consiga uma variância mínima da variável resposta em torno do valor alvo (média); já fatores com efeito de localização são utilizados para combinar produtos e processos no seu valor alvo; por fim, fatores sem implicações sobre a média ou variância são ajustados em seus níveis econômicos.

Portanto, vale ressaltar que a modelagem conjunta da média e variância tem se mostrado bastante útil no conjunto atual de mercado, em que exigências por otimização de produtos e processos, redução dos custos e melhoria da qualidade e produtividade se fazem crescentes, isso ocorre porque essa modelagem é utilizada para otimizar a variável de respostas, obtendo desta forma processos e produtos robustos (BIASOLI, 2005).

O APT utiliza-se de algumas condições como média nula, variâncias constantes, não-autocorrelação e ortogonalidade entre si. E o CAPM se utiliza de variância do retorno que mede o risco associado a ele, ou seja, quanto maior a variância mais dispersa serão os valores possíveis do retorno ativo, causando

incerteza no retorno médio. A média e variância do retorno podem ser obtidas através do cálculo das médias, variâncias e covariâncias dos retornos dos ativos originais (SILVA, 2009).

O modelo CAPM busca quantificar o *tradeoff* entre o risco e retorno esperado de um investimento de risco, para que assim possa estimar o preço justo deste ativo. Nesse caso, para reduzir o risco do retorno do portfólio, pode-se aumentar o número de ativos, como também pode ocorrer a diminuição do retorno do portfólio quando ele é diversificado. Caso queira correr um risco maior que o mínimo, deve o agente maximizar o retorno, optando por um portfólio que esteja acima do retorno do portfólio de variância mínima, conhecido como fronteira eficiente (SILVA, 2009).

Fernando Tostes (2007) faz um comparativo entre as vantagens do APT sobre o CAPM, onde o modelo APT não requer uma suposição da distribuição empírica do retorno de ativos enquanto o modelo CAPM requer cálculo do retorno de mercado e da carteira de mercado. Além disso, o APT não necessita computar a curva individual de utilidade, além de simples aversão ao risco. É um modelo equilibrado baseado em diversos fatores de risco sistêmico e não somente em beta, não requer informações sobre todo o mercado, para se obter o preço de segmento dele e nem o conhecimento da média variância da carteira eficiente do mercado, permitindo que seja testado com apenas uma amostra de títulos.

A escolha do portfólio no CAPM se dá a partir da aversão ao risco pelos investidores que podem ser desenvolvidas através de dados históricos onde se presumirá o valor futuro esperado. Para avaliar o risco de um portfólio, o beta é entendido como média ponderada de cada título e a taxa de retorno esperada é dada pela expressão da linha de mercados de títulos (SLM – *Security Market Line*) (COSTA et al., 2006).

A criação do modelo CAPM se deu a partir de um artigo de Markowitz (1952) onde ele examinava o mercado de ativos de risco pelo lado da demanda e da publicação de vários artigos de Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966) dez anos após o artigo de Markowitz, indagando: “dado que todos os investidores usam o modelo Markowitz, como o mercado encontra o seu ponto de equilíbrio?”. Markowitz descobriu como combinar as ações de modo a conseguir alcançar, para um dado nível

de retorno, a carteira com menor risco, a partir da fronteira eficiente, onde para cada nível de retorno, há a carteira de menor risco. A resposta para dúvida de Sharpe, Lintner e Mossin veio no modelo capital CAPM, em que num mercado competitivo, o prêmio de risco varia na razão direta de beta (TOSTES, 2007).

Gitman (2002) explica que o CAPM foi desenvolvido para explicar o comportamento dos preços dos títulos e fornece um mecanismo por meio do qual os investidores podem avaliar o impacto do investimento proposto em títulos sobre o total de retorno e risco da carteira. Além disso, mesmo que o risco-retorno descrito pelo CAPM não seja aplicável a todos os ativos, este fornece uma referência útil para avaliar a relação entre risco e retorno.

O modelo APT entende que quanto maior for a sensibilidade, maior será o risco e as possibilidades de perdas e ganhos. Para o desenvolvimento do APT é preciso que os investidores sejam avessos a riscos, possam tomar emprestados e emprestar à taxa livre de risco, não existam fricções no mercado, que os investidores concordem com o número e identidade dos fatores e que não haja possibilidade de ganhos de arbitragem sem riscos (COSTA et al., 2006).

Abaixo a equação representa o relacionamento entre as variáveis (SOBREIRO et al., 2006):

$$TMA = Rf + \beta(Rm - Rf) + \beta_k(Rm - Rf) + \beta_k(Rm - Rf) + \dots + \beta_k(Rm - Rf)$$

Onde:

TMA é a taxa mínima de atratividade;

Rf é a rentabilidade sem risco;

Rm é a rentabilidade esperada de mercado;

β é o beta do investimento, ou seja, a volatilidade do retorno do investimento em relação ao retorno de mercado e;

β_k é o beta do projeto relativo ao k-ésimo índice do ambiente setorial;

Nesse contexto, o modelo APT representa através da modelagem multifatorial e o CAPM precisa apenas de um fator. Para que ocorra o desenvolvimento do CAPM é preciso que os investidores sejam indivíduos avessos a riscos, tenham expectativas homogêneas sobre os retornos dos ativos (COPELAND et al., 2000).

Roll (1977) realizou um estudo apontando que o modelo CAPM necessita da formação de uma carteira de mercado que inclua todos os ativos geradores de riqueza, ou do contrário a aplicação do modelo se resumiria a um teste de eficiência de índice utilizado como *proxy* do índice de mercado. Roll e Ross (1980) apud Rostagno (2003) realizaram testes para identificar a quantidade de fatores que seriam necessários para efetuar a análise utilizando o APT, observou-se que é preciso de no mínimo três, mas quatro seria a quantidade ideal de fatores, porque esse foi o número de fatores capazes de explicar as mudanças de preço de ações norte-americanas.

Os fatores do APT podem ser portfólios transacionados ou sobre fronteira média variância obedecendo a condições como média nula, variância constante, não-autocorrelação e ortogonalidade entre si. Já os fatores macroeconômicos podem ser inflação, taxas de juros reais e riscos de crédito devendo ser ponderadas como inovação das variáveis originais (SILVA, 2009).

No caso da inflação, o resultado dependerá do equilíbrio monetário (SILVA, 2009). Uma forma de construir essa variável é a partir da diferença entre uma taxa de juros pré-fixada e uma taxa de juros pós-fixada que possuirá correlação negativa com a inflação não-antecipada. Quanto às taxas de juros reais, quanto maiores elas são, menor será o retorno relativo das ações, por outro lado, as empresas se utilizam das aplicações financeiras como fonte de lucro (SCHOR et al., 1997).

O APT surgiu como uma alternativa do CAPM, podendo ambos exercerem as mesmas funções. Porém, enquanto o CAPM oferece o nível de referência para as taxas justas de retorno, o APT fornece mais ao enfatizar a distinção entre o risco não diversificável, que exige como recompensa o prêmio de risco e o risco diversificável que não requer recompensa (BODIE et al., 2000).

2.4. VARIAÇÃO, VARIÂNCIA E CORRELAÇÃO

A variância é a soma dos desvios quadrados de uma variável de sua média:

$$\text{Variância} = \frac{\sum_{i=1}^N (x - \bar{x})^2}{N - 1}$$

A variação é o numerador da variância de uma amostra:

$$\text{Variação} = \sum_{i=1}^N (x - \bar{x})^2$$

Ambas, a variação e a variância são medidas de dispersão de uma amostra. Então, temos que a correlação é a medida do grau de relação entre duas variáveis através do coeficiente de relação (r), onde r é o coeficiente de relação de Pearson. Ou seja, a intensidade da associação linear existente entre as variáveis pode ser quantificada através do chamado coeficiente de correlação linear de Pearson, que é dado pela fórmula a seguir:

$$r = \frac{\frac{(\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}))}{N - 1}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}{N - 1}}}$$

Onde:

r = coeficiente de correlação de Pearson (Coeficiente de correlação amostral).

O símbolo do coeficiente de correlação amostral r vem da primeira letra da palavra regressão, em reconhecimento a Galton (SCHULTZ; SCHULTZ, 1992).

$C_{x,y}$ = covariância de X e Y (numerador);

Var (X) = variância da variável X (denominador);

Var (Y) = variância da variável Y (denominador).

- i) $r > 0$ – correlação positiva ou direta;
- ii) $r < 0$ – correlação negativa ou inversa;
- iii) $r = 0$ – correlação nula.

O coeficiente de correlação (r), segundo Braule (2001, p. 179) é a ferramenta estatística capaz de medir o grau de relacionamento entre duas variáveis, sendo que, o coeficiente pode apresentar valores entre -1 e +1. Braule (2001, p. 179) observa que:

[...] se o coeficiente de correlação entre duas variáveis analisadas apresentar um valor próximo de +1 (um positivo), diz-se que existe um forte relacionamento entre as variáveis analisadas, onde ambas caminham na “mesma direção”, e, no caso do coeficiente de correlação entre duas variáveis analisadas apresentar um valor próximo de -1 (um negativo), diz-se que existe um forte relacionamento entre as variáveis analisadas, entretanto elas caminham em “direções opostas”.

Ainda de acordo com o autor destaca-se que quanto maior a proximidade entre o coeficiente de correlação de zero, menor é o relacionamento entre as variáveis analisadas. A Tabela 16 mostra os graus de correlação.

Tabela 16: Relação entre “r” e o grau de Correlação.

Coeficiente de Correlação (r)	Correlação
$r = 1$	Perfeita positiva
$0,8 \leq r < 1$	Forte positiva
$0,5 \leq r < 0,8$	Moderadamente positiva
$0,1 \leq r < 0,5$	Fraca positiva
$0 < r < 0,1$	Ínfima positiva
$r = 0$	Nula
$-0,1 < r < 0$	Ínfima negativa
$-0,5 < r \leq -0,1$	Fraca negativa
$-0,8 < r \leq -0,5$	Moderada negativa
$-1 < r \leq -0,8$	Forte negativa
$r = -1$	Perfeita negativa

Fonte: Carmo et al. (2011).

Conforme é possível verificar, apesar da possibilidade de verificação da relação causa-efeito, essa não é a função do coeficiente de correlação, ele sozinho não consegue apresentar essa informação. Lapponi (2004) bem exemplifica destacando uma correlação fortemente positiva entre X e Y não permite afirmar que variações da

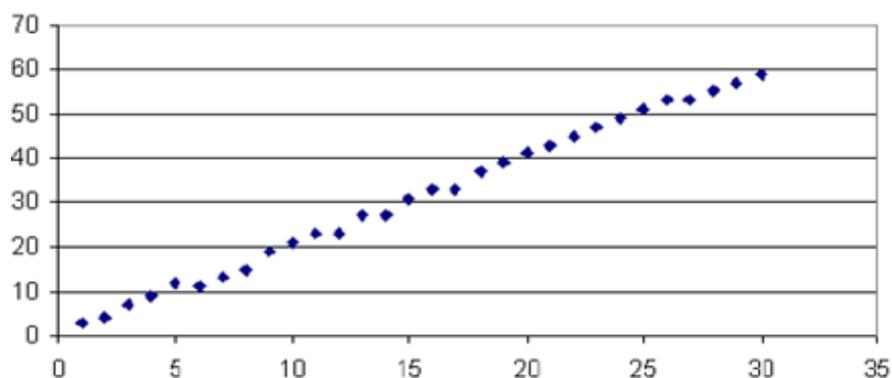
variável X provocam variações na variável Y, ou vice-versa. Ou seja, o coeficiente de correlação (r) sozinho não identifica a relação causa-efeito entre as duas variáveis.

Para verificação de causa-efeito também será considerada a correlação, isto é, se todos os valores das variáveis satisfazem exatamente uma equação, diz-se que elas estão perfeitamente correlacionadas ou que há correlação perfeita entre elas. Se X e Y representam as duas variáveis consideradas, um diagrama de dispersão mostra a localização dos pontos (X, Y) em um sistema de coordenadas retangulares. Se todos os pontos desse diagrama parecem cair nas proximidades de uma reta, como nas partes (a) e (b) da figura, a correlação é denominada linear (SPIEGEL; STEPHENS, 2009).

Se Y tende a aumentar quando X cresce como na parte (a), a correlação é denominada positiva ou direta. Se Y tende a diminuir quando X aumenta como na parte (b), a correlação é denominada negativa ou inversa.

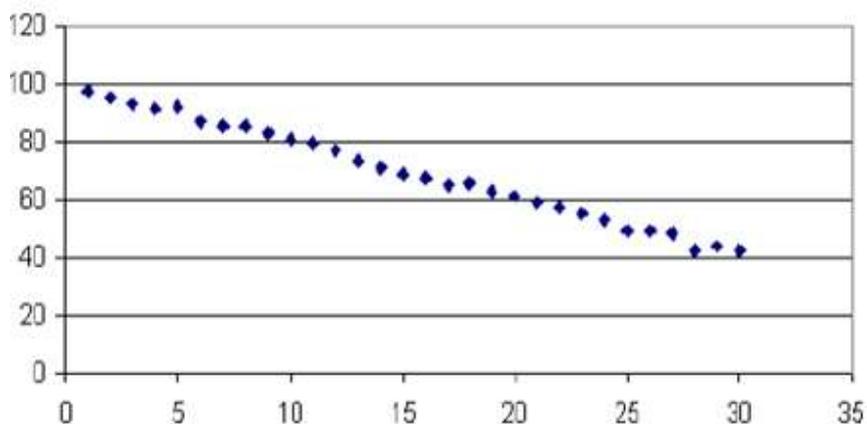
Ao se desenhar num gráfico cartesiano o par de informações referente a cada observação tem-se uma “nuvem” de pontos definidos pelas coordenadas x e y de cada ponto. Essa nuvem, por sua vez, definirá um eixo ou direção que caracterizará o padrão de relacionamento entre X e Y (OLIVEIRA, 2009).

Figura 11: Correlação Positiva



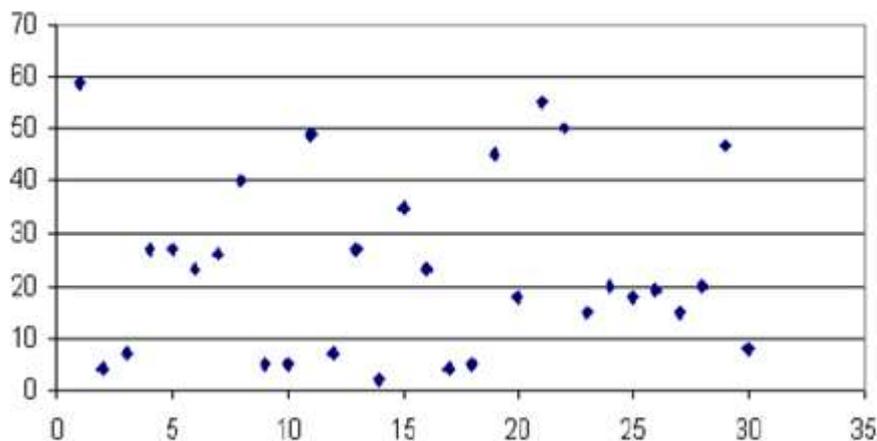
Fonte: Oliveira (2009).

- a)** Variáveis positivamente correlacionadas. No limite, isto é, se a correlação for "perfeita" -como é o caso se considerarmos a correlação da variável x consigo própria - o coeficiente de correlação será igual a 1.

Figura 12: Correlação Negativa

Fonte: Oliveira (2009).

- b)** As variáveis, Y e X, estão negativamente correlacionadas. No limite, isto é, se a correlação for "perfeita" - o coeficiente de correlação será igual a -1.

Figura 13: Ausência de Correlação

Fonte: Oliveira (2009).

- c)** As variáveis não estão correlacionadas. No limite, isto é, em caso de "absoluta independência" - o coeficiente de correlação será igual a 0.

Assim, a partir da análise da variação e da variância é possível verificar o risco/retorno de investimento de um portfólio.

3 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos para a realização do presente estudo estão divididos em cinco partes: 1) Seleção dos dados imprescindíveis para o alcance dos objetivos; 2) Cálculo do indicador econômico – Taxa Interna de Retorno (TIR) para cada preço de venda das cultivares; 3) Cálculo do retorno e risco de cada sistema de produção; 4) Construção da matriz de correlação dos retornos dos sistemas de produção combinados; 5) Construção dos portfólios com seus respectivos riscos e retornos, os quais estão descritos nos tópicos a seguir.

3.1. FONTE DOS DADOS

Os dados selecionados para o desenvolvimento deste estudo foram: histórico de preços mensais recebidos pelo produtor, custos de produção, produtividades, ciclos de produção e as taxas internas de retorno. Os dados são referentes aos sistemas de produção com a cultivar de feijão carioca BRS Estilo e com as cultivares de feijões de grãos especiais BRS Embaixador, BRS Executivo e BRS Ártico.

O histórico de preços mensais recebidos pelo produtor é de janeiro de 2016 a setembro de 2018 e foram disponibilizados pelo Preço Nacional do Feijão (PNF) do Instituto Brasileiro do Feijão (IBRAFE). Os preços do feijão carioca foram cotados em Goiás, entretanto os preços dos feijões de grãos especiais foram cotados no Porto de Paranaguá, por serem grãos voltados à exportação. Todos os preços podem ser vistos nos Anexos deste trabalho.

Os custos de produção e produtividades são resultados provenientes do Capítulo 1. O ciclo de produção considerado o mesmo para todos os sistemas de produção e as taxas internas de retornos foram apresentados no Capítulo 2. Todos os dados citados anteriormente estão descritos na Tabela 17.

Tabela 17: Dados de custos de produção, produtividade e as taxas de retorno da cultivares em estudo

	BRS ESTILO	BRS EMBAIXADOR	BRS EXECUTIVO	BRS ÁRTICO
CUSTO DE PRODUÇÃO (R\$/HA)	4.562,14	6.367,23	5.608,41	5.672,80
PRODUTIVIDADE (HA)	52	40,35	24,58	37,71
CICLO DE PRODUÇÃO (MESES)	6	6	6	6
TAXA INTERNA DE RETORNO (%)	18	4	-6	2

Fonte: Elaboração própria.

3.2. CÁLCULO DO INDICADOR ECONÔMICO – TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Para a composição dos portfólios, como é mostrado nas próximas seções, é necessário utilizar a correlação das taxas internas de retorno de cada mês das séries históricas de preços pagos ao produtor. Sendo assim, com base nas séries históricas de preços, foram elaboradas séries históricas mensais das taxas internas de retorno de cada sistema de produção. Salienta-se que cálculo da TIR é mostrado no capítulo 2 desta dissertação. Posteriormente, foi realizada a correlação dos conjuntos das taxas internas de retornos com o uso do software SPSS. Os cálculos podem ser vistos nos Apêndices deste trabalho.

3.3. CÁLCULO DO RISCO E RETORNO DE CADA SISTEMA DE PRODUÇÃO

Para o cálculo do retorno de cada sistema de produção foram utilizados os valores dos custos totais de produção. A partir destes valores foi construído uma série histórica mensal dos retornos de cada sistema. De acordo com Benninga (2000) apud Fernandes (2012), as taxas de retornos são calculadas pela seguinte equação:

$$r_{it} = \ln\left(\frac{D_{it}}{C_{it} - m}\right)$$

Onde:

r_{it} é a taxa de retorno da atividade i , no período t ;

D_{it} é a receita, por hectare, referente à venda do produto da atividade i , no período t ;

m é o tempo de duração do ciclo de produção da atividade i ;

C_{it} é o custo de produção, por hectare, da atividade i .

Markowitz (1952) define o risco como uma medida de dispersão de determinada série, o que permite obter o risco pelo cálculo da variância (σ^2) ou do desvio-padrão (σ). Desta forma o risco de cada sistema de produção foi mensurado pelo desvio-padrão da série histórica mensal dos retornos. Para a comparação entre os riscos e retornos de diferentes atividades, utiliza-se o coeficiente de variação (CV).

$$CV = \frac{\sigma_r}{R_m}$$

Onde:

CV é o coeficiente de variação;

σ_r é o desvio-padrão dos retornos;

R_m é o retorno médio da série de retornos de cada atividade.

A partir dos resultados encontrados foi construída a matriz de correlação, tendo como auxílio o software SPSS.

3.4. CONSTRUÇÃO DOS PORTFÓLIO

A análise de portfólio pela teoria de Markowitz tem sido um dos métodos utilizados quando se tem como foco o risco-retorno na produção agrícola. Trata-se de uma teoria que procura explicar como os investidores, avessos ao risco, podem construir portfólios visando aumentar o retorno esperado com base em um dado nível de risco de mercado, enfatizando que este é uma parte inerente da maior recompensa. Nesse contexto, neste capítulo buscou-se analisar a viabilidade de substituição parcial do cultivo de feijão carioca pelos grãos especiais de feijão.

Para atingir o objetivo deste capítulo, foram construídos três portfólios a fim de demonstrar a substituição parcial do feijão carioca pelos grãos especiais de feijão. Sendo assim os portfólios construídos são com a cultivar BRS Estilo e BRS Embaixador; BRS Estilo e BRS Executivo e; BRS Estilo e BRS Ártico.

As fórmulas para o cálculo do risco e retorno são baseadas na dedução da fórmula de risco associado ao retorno de uma carteira de títulos de Sá (1979).

O retorno esperado da carteira é calcula pela seguinte fórmula:

$$E(r_p) = x_1\mu_1 + x_2\mu_2$$

Onde:

$E(r_p)$ é o retorno esperado da carteira;

$x_1; x_2$ são os percentuais investidos de cada cultivar;

$\mu_1; \mu_2$ são as taxas internas de retornos de cada cultivar.

O risco da carteira é calculado pela seguinte fórmula:

$$\sigma^2 p = x_1^2\sigma_1^2 + x_2^2\sigma_2^2 + 2x_1x_2\rho(r_1r_2)\sigma_1\sigma_2$$

Onde:

$\sigma^2 p$ é o risco da carteira;

$x_1; x_2$ são os percentuais investidos de cada cultivar;

$\rho(r_1r_2)$ é a correlação das taxas internas de retornos de cada cultivar;

$\sigma_1; \sigma_2$ são os desvios padrões das taxas internas de retornos de cada cultivar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

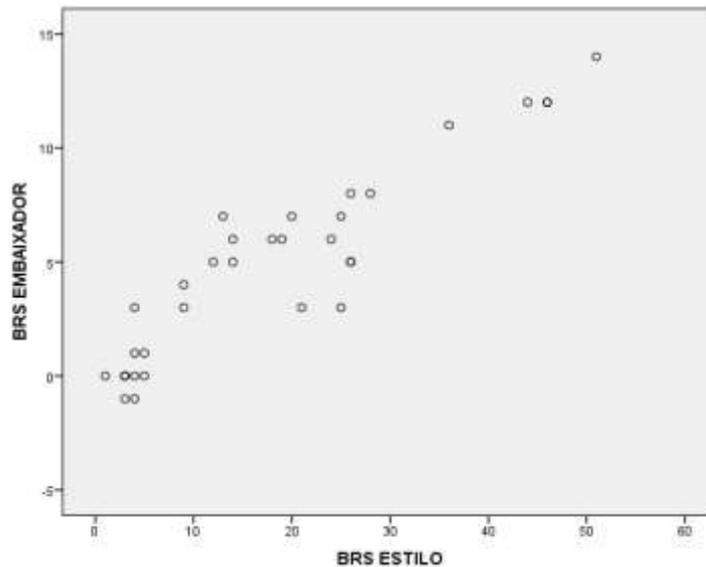
Nesta seção são apresentados os resultados encontrados a partir da análise portfólio a partir da Teoria Markowitz, dividindo-os de acordo com a combinação da cultivar BRS Estilo com uma cultivar de grão especial. Salienta-se que, inicialmente, foi calculado a TIR para cada preço de venda desde janeiro de 2016 a setembro de 2018, de todas as cultivares, visto que cada preço gera um retorno diferente.

Os preços para o feijão carioca foram cotados em Goiás, enquanto os preços dos especiais foram cotados no porto de Paranaguá (por serem grãos exportáveis), além disso, vale destacar que todos os preços utilizados foram disponibilizados pelo Preço Nacional do Feijão (PNF) do Instituto Brasileiro do feijão (IBRAFE). Posteriormente, foi feita a correlação dos conjuntos de TIRs. Os resultados e discussões estão apresentados nos tópicos a seguir.

4.1. CORRELAÇÕES DAS TAXAS INTERNAS DE RETORNOS

Analisando a correlação entre as cultivares BRS Estilo e BRS Embaixador foi possível verificar uma correlação forte positiva (0,928), conforme é possível verificar na Figura 14.

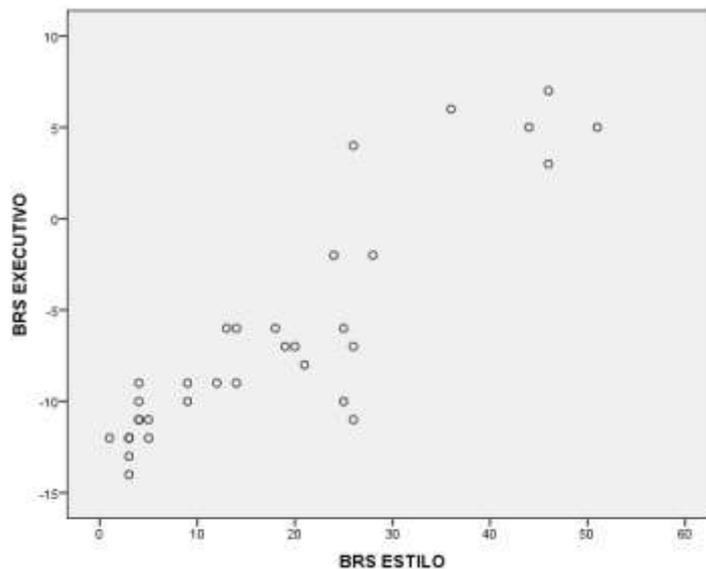
Figura 14: Correlação entre BRS Estilo e BRS Embaixador.



Fonte: Dados da pesquisa.

A correlação entre as cultivares BRS Estilo e BRS Executivo, de acordo com o grau de correlação de Pearson, também deu em forte positiva (0,887), como é possível ver na Figura 15.

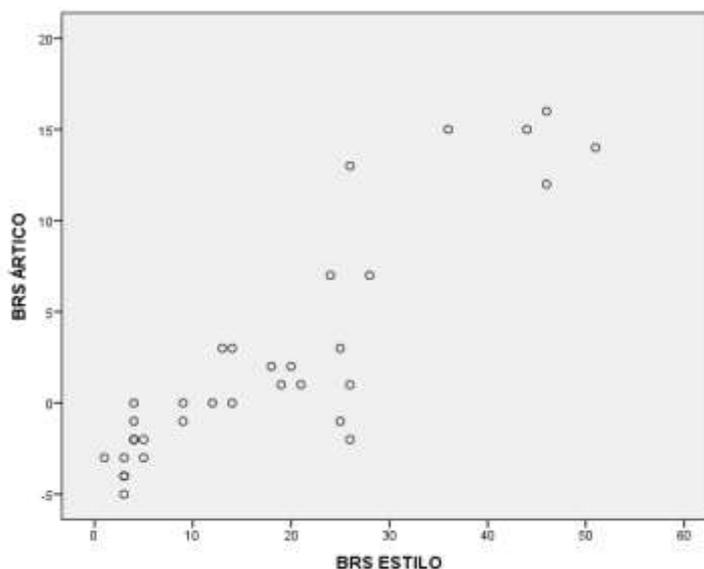
Figura 15: Correlação entre BRS Estilo e BRS Executivo.



Fonte: Dados da pesquisa.

A correlação entre as cultivares BRS Estilo e BRS Ártico (0,884) também configura em uma correlação forte positiva, conforme ilustrado na Figura 16.

Figura 16: Correlação entre BRS Estilo e BRS Ártico.



Fonte: Dados da pesquisa.

Todas as correlações foram classificadas de acordo com Carmo et al. (2011), que mostra que a correlação de Pearson é forte e positiva quando o resultado está no intervalo $0,8 \leq r < 1$. A correlação classificada como positiva indica que as variáveis se movem juntas. E classificada como forte indica que a correlação se aproxima de 01.

4.2. RETORNO E RISCO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

A Tabela 18 expõe os retornos médios, os riscos e os coeficientes de variação de cada sistema de produção, analisados individualmente. O sistema de produção que apresentou maior retorno foi o sistema com a cultivar BRS Estilo com 59,58%, seguido pelo sistema com a cultivar BRS Embaixador com 18,65% e BRS Ártico com 9,93%. O sistema de produção com a cultivar BRS Executivo apresentou um retorno negativo, - 23,09%. As porcentagens dos retornos significam o desempenho dos sistemas de produção. E como já expostos nos capítulos anteriores desta dissertação, o sistema com a cultivar BRS Estilo apresentou melhor desempenho. Já entre as cultivares de feijões de grãos especiais a BRS Embaixador se mostra ser o melhor

investimento e a BRS Executivo comprova ser inviável nas condições consideradas neste estudo.

Tabela 18: Retorno, riscos e coeficientes de variação dos sistemas de produção.

ATIVIDADE	RETORNO (%)	RISCO (X) (%)	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (%)
BRS ESTILO	59,58	45,48	0,76
BRS EMBAIXADOR	18,65	15,54	0,83
BRS EXECUTIVO	-23,09	22,90	-0,99
BRS ÁRTICO	9,93	22,90	2,31

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota:

Nível de significância de 5%.

Analisando o risco dos sistemas de produção, observa-se que o sistema com a cultivar BRS Embaixador resultou em menor risco de investimento com 15,54%. O sistema de produção com a cultivar BRS Ártico apresentou o segundo menor risco de investimento com 22,90%, mas vale ressaltar que o retorno dessa cultivar apresentou-se abaixo das cultivares BRS Estilo e BRS Embaixador. O sistema de produção com a cultivar BRS Estilo apresentou um risco de investimento alto de 45,48%, mas se destacou no índice de retorno, tornando o sistema bastante equilibrado em comparação as demais cultivares.

Salienta-se que não foram encontradas pesquisas sobre o cálculo de risco e retorno de sistemas de produção com as cultivares em estudo. Mas vale destacar que na pesquisa realizada por Xavier et al. (2017), que o feijão apresentou um retorno de 11,44% com risco de 6,8%, sendo considerado alto em relação às outras culturas estudadas. Entretanto, na pesquisa realizada por Figueiredo et al. (2014), o retorno do feijão superou os retornos das demais culturas, apresentando um retorno de 4,27% e risco de 1,64%.

Ao analisar os coeficientes de variação, o sistema de produção com a cultivar BRS Estilo apresenta menor dispersão relativa, com um coeficiente de variação de 0,76%. Segundo Gitman (2004) *apud* Fernandes (2012), quanto menor o coeficiente de variação, melhor é o desempenho do investimento analisando a relação risco/retorno. Com isso, é mostrado, novamente, que o sistema de produção com a

cultivar BRS Estilo é o melhor investimento. E entre as cultivares de feijões de grãos especiais, como apresentado nos resultados dos capítulos anteriores, a BRS Embaixador tem os melhores índices. Também nas pesquisas de Xavier et al. (2017) e Figueiredo et al. (2014), o coeficiente de variação do feijão foi 59,41 e 38,44%, respectivamente.

4.3. MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

A Tabela 19 apresenta a matriz de correlação (Correlação de Pearson) entre os retornos dos sistemas de produção com a cultivar BRS Estilo e os sistemas de produção com as cultivares de grãos especiais, BRS Embaixador, BRS Executivo e BRS Ártico.

Tabela 19: Matriz de correlação entre os sistemas de produção.

	BRS EMBAIXADOR	BRS EXECUTIVO	BRS ÁRTICO
BRS ESTILO	0,920	0,891	0,891

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota:

Nível de significância de 5%.

De acordo com os graus de correlação, é possível verificar que todas as correlações são consideradas fortes positivas. Sendo o coeficiente de correlação entre os sistemas de produção com a cultivar BRS Estilo e BRS Embaixador, 0,920. E tanto entre BRS Estilo e BRS Executivo quanto BRS Estilo e BRS Ártico, o coeficiente de correlação é 0,891. O coeficiente de correlação é uma importante variável para analisar o comportamento que uma atividade agropecuária está em relação a outra (XAVIER, 2013).

4.4. CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DOS PORTFÓLIOS

Os portfólios foram construídos com o intuito de apresentar a porcentagem que cada cultivar irá assumir no sistema de produção, bem como os riscos e retornos e coeficientes de variação (CV) das combinações. Os resultados permitem ao produtor analisar cada combinação e optar pela qual melhor atenda seus interesses.

Para atender o objetivo deste estudo, de substituição parcial do feijão carioca pelos grãos especiais de feijão, foram construídos três portfólios todos contendo a

cultivar de feijão carioca BRS Estilo, com cada portfólio presente uma cultivar de feijão de grãos especiais: BRS Embaixador, BRS Executivo e BRS Ártico.

4.4.1. Portfólio com as cultivares BRS Estilo e BRS Embaixador

Na Tabela 20 observa-se o portfólio e seus respectivos riscos e retorno com as cultivares BRS Estilo e BRS Embaixador.

Tabela 20: Portfólio com as cultivares BRS Estilo e BRS Embaixador.

BRS ESTILO (%)	BRS EMBAIXADOR (%)	RETORNO (%)	RISCO (%)	CV (%)
100	0	18,00	17,04	0,95
95	5	17,30	16,40	0,95
90	10	16,60	15,76	0,95
85	15	15,90	15,12	0,95
80	20	15,20	14,49	0,95
75	25	14,50	13,85	0,96
70	30	13,80	13,21	0,96
65	35	13,10	12,58	0,96
60	40	12,40	11,94	0,96
55	45	11,70	11,31	0,97
50	50	11,00	10,68	0,97
45	55	10,30	10,05	0,98
40	60	9,60	9,42	0,98
35	65	8,90	8,79	0,99
30	70	8,20	8,17	1,00
25	75	7,50	7,55	1,01
20	80	6,80	6,94	1,02
15	85	6,10	6,33	1,04
10	90	5,40	5,73	1,06
5	95	4,70	5,15	1,10
0	100	4,00	4,57	1,14

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que quanto maior o percentual de participação da BRS Embaixador menor o retorno e maior o risco, por isso, indica-se a substituição parcial com análise frequente desses índices para verificar possíveis mudanças de cenário, aumentando a participação de acordo com os resultados práticos. Vale destacar que a viabilidade foi verificada somente com uma substituição de até 70% da produção. Dessa forma, considera-se que os resultados apresentados apontam para um risco de retorno na substituição parcial do BRS Estilo por BRS Embaixador, indicando-se o início a 5% de BRS Embaixador e a substituição gradual e em conformidade com a variação de cenário.

4.4.2. Portfólio com as cultivares BRS Estilo e BRS Executivo

Na Tabela 21 observa-se o portfólio e seus respectivos riscos e retorno com as cultivares BRS Estilo e BRS Executivo.

Tabela 21: Portfólio com as cultivares BRS Estilo e BRS Executivo.

BRS ESTILO (%)	BRS EXECUTIVO (%)	RETORNO (%)	RISCO (%)	CV (%)
100	0	18,00	17,04	0,95
95	5	16,80	16,53	0,98
90	10	15,60	16,02	1,03
85	15	14,40	15,51	1,08
80	20	13,20	15,01	1,14
75	25	12,00	14,51	1,21
70	30	10,80	14,01	1,30
65	35	9,60	13,52	1,41
60	40	8,40	13,03	1,55
55	45	7,20	12,54	1,74
50	50	6,00	12,06	2,01
45	55	4,80	11,58	2,41
40	60	3,60	11,11	3,09
35	65	2,40	10,64	4,43
30	70	1,20	10,19	8,49
25	75	0,00	9,74	#####
20	80	-1,20	9,30	-7,75
15	85	-2,40	8,87	-3,70
10	90	-3,60	8,46	-2,35
5	95	-4,80	8,06	-1,68
0	100	-6,00	7,68	-1,28

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando os dados, a substituição da cultivar BRS Estilo pela BRS Executivo só é viável até 5%, a partir desse nível verifica-se um menor retorno e maior risco, o que torna desinteressante o investimento. O retorno sofre uma queda constante, enquanto o risco demonstra-se mais estável, resultado que demonstra não ser viável uma substituição da BRS Estilo pela BRS Executivo.

4.4.3. Portfólio com as cultivares BRS Estilo e BRS Ártico

Na Tabela 22 observa-se o portfólio e seus respectivos riscos e retorno com as cultivares BRS Estilo e BRS Ártico.

Tabela 22: Portfólio com as cultivares BRS Estilo e BRS Ártico.

BRS ESTILO (%)	BRS ÁRTICO (%)	RETORNO (%)	RISCO (%)	CV (%)
100	0	18,00	17,04	0,95
95	5	17,20	16,53	0,96
90	10	16,40	16,02	0,98
85	15	15,60	15,52	0,99
80	20	14,80	15,02	1,01
75	25	14,00	14,52	1,04
70	30	13,20	14,02	1,06
65	35	12,40	13,53	1,09
60	40	11,60	13,04	1,12
55	45	10,80	12,56	1,16
50	50	10,00	12,08	1,21
45	55	9,20	11,60	1,26
40	60	8,40	11,14	1,33
35	65	7,60	10,68	1,40
30	70	6,80	10,22	1,50
25	75	6,00	9,78	1,63
20	80	5,20	9,34	1,80
15	85	4,40	8,92	2,03
10	90	3,60	8,51	2,36
5	95	2,80	8,12	2,90
0	100	2,00	7,74	3,87

Fonte: Dados da pesquisa

Quando se analisa a combinação de risco e retorno é possível verificar que a combinação entre BRS Estilo e BRS Ártico apresenta maior viabilidade que a combinação com BRS Executivo, conseguindo manter o retorno maior que o risco na substituição de até 15% da cultivar BRS Estilo.

Importante mencionar que pelo ineditismo desta pesquisa não foram encontrados dados de outras publicações para comparação dos resultados, com a análise prática demonstrando que é possível uma substituição parcial de grãos especiais, mantendo equilíbrio de risco e retorno.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo realizado foi possível verificar que a cultivar BRS Embaixador se demonstrou como a de maior viabilidade de substituição, sendo possível uma combinação de até 70% de BRS Embaixador e 30% de BRS Estilo, conseguindo manter o retorno mais alto que o risco. Já na combinação BRS Estilo e BRS Executivo verificou-se o pior resultado, somente conseguindo manter equilíbrio entre risco e

retorno com uma substituição de até 5%. Por sua vez, a viabilidade da BRS Ártico foi verificada com uma substituição parcial de até 15%. Vale destacar a importância de análises serem feitas periodicamente, considerando que as mudanças de cenário nesse setor são constantes.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. J. **Fundamentos de agronegócios**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2013.

ASSAF NETO, A. **Estrutura e Análise de Balanços**: um enfoque econômico-financeiro. São Paulo: Atlas, 2009.

BIASOLI, E. P. **Viabilidade de implantação de um projeto de reflorestamento de pinus e seu mercado em potencial**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

BODIE, Z.; KANE, A.; MRCUS, A. **Investments**. McGraw-Hill. New York, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Plano Nacional de Desenvolvimento da Cadeia do Feijão e Pulses**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/plano-para-aumentar-producao-de-feijao-e-pulses-e-lancado-no-mapa/cartilhafeijaobaixa.pdf> Acesso em: fev. 2019.

BRAULE, R. **Estatística aplicada com Excel**: para cursos de administração e economia. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

CARMO, C. R. S.; LIMA, I. G.; DE OLIVEIRA, R.; MELO, L. F. Modelagem matemática na gestão de custos: um estudo baseado no comportamento dos custos na produção de frangos em Minas Gerais. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2011.

COPELAND, T.; KOLLER, T.; MURRIN, J. **Avaliação de empresas "Valuation"**: calculando e gerenciando o valor das empresas. São Paulo: Makron, 2000.

COSTA, L. G. T. A.; COSTA, L. R. T. A.; ALVIM, M. A. **Valuation**: manual de avaliação e reestruturação econômica de empresas. São Paulo: Atlas, 2006.

DOLCI, P. C.; MAÇADA, A. C. G. Exploring the IT Portfolio Management dimensions with IT executives from Brazilian companies. **Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 8, n. 2, p. 347-366, 2011.

FERNANDES, K. C. C. **Análise de Risco de Projetos de Integração Lavoura-Pecuária em Goiás**. Dissertação de Mestrado em Agronegócio. Universidade Federal de Goiás, 2012.

FIGUEIREDO, R. S.; FERNANDES, K. C. C.; MUNIZ, L. C.; DA CUNHA, C. A.; DE OLIVEIRA NETO, O. J. Otimização da relação retorno/risco em projetos de integração lavoura-pecuária. **Custos e agronegócio online**, v. 10, n. 2, p. 313-337, 2014.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004. 745 p.

GRZEBIELUCKAS, C.; MARCON, R.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; ALBERTON, A. Estratégia de Diversificação: Conceitos, Motivos e Medidas. **III Encontro de Estudos em Estratégias**, São Paulo, 2007.

LAPPONI, J.C. **Estatística usando Excel**. São Paulo, Campus, 2004.

LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. In: **Stochastic optimization models in finance**. Academic Press, 1975. p. 131-155.

MARLING, H.; EMANUELSSON, S. The Markowitz Portfolio Theory. **November**, v. 25, p. 1-6, 2012.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **The Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77–91, 1952.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 2009.

MENEZES, H. C. **Princípios de Gestão Financeira**. 8.ed. Lisboa: Editorial Presença, 2004.

MOSSIN, J. Equilibrium in a capital asset market. **Econometrica**, v. 34, n. 4, p. 768-783, 1966.

OLIVEIRA, D. S. C. **Modelo Produtivo para a Leptospirose**. Secretaria de Saúde do Recife e Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz (CPqAM - FIOCRUZ). 2009.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração Financeira**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ROSTAGNO, H. S. Composição de alimentos e exigências nutricionais. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**, v. 2, 2003.

SÁ, G. T. de. **Investimentos no mercado de capitais**. Co. ed. Rio de Janeiro, 1979.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. **The Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425-442, 1964.

SCHOR, J. D.; LEVKOFF, S. E.; LIPSITZ, L. A.; REILLY, C. H.; CLEARY, P. D.; ROWE, J. W.; EVANS, D. A. Risk factors for delirium in hospitalized elderly. **JAMA**, v. 267, n. 6, p. 827-831, 1997. doi:10.1001/jama.1992.03480060073033.

SCHULTZ, D. P.; SCHULTZ, S. E. **História da psicologia moderna**. 16. ed. São Paulo: Cultrix, 1992.

SILVA, W. A. C.; PINTO, E. A.; MELO, A. O.; CAMARGOS, M. A. Análise comparativa entre o CAPM e o C-CAPM na precificação de índices acionários: evidências de mudanças nos coeficientes estimados de 2005 à 2008. In: **Encontro Brasileiro de Finanças**, 9., 2009, São Leopoldo. Anais... São Paulo: SBFIN, 2009.

SOBREIRO, V. A.; ARAÚJO, P. H. S. L.; NAGANO, M. S. Aplicação de sistemas dinâmicos na previsão de custos da produção. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 1, n. 1, p. 27-39, 2008.

SPIEGEL, M. R.; STEPHENS, L. J. **Estatística**. São Paulo: Bookman, 2009.

STEINBERG, S. M.; MARTENS, F. J.; EVERSON, M. E. A.; NOTTINGHAM, L. E. **Gerenciamento de Riscos Corporativos** - Estrutura Integrada. Committee of Sponsoring Organizations (COSO), 2007.

THOMPSON JR., A. A.; STRICKLAND III, A. J.; GAMBLE, J. E. **Administração Estratégica**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008, p. 668.

TOSTES, F. P. **Gestão de risco de mercado: metodologias financeira e contábil**. São Paulo: FGV, 2007.

WELGACZ, H. T.; TORTATO, U.; DEL CORSO, J. M. Vulnerabilidade na cadeia de suprimentos de processamento e exportação da madeira tropical brasileira. **REBRAE**, v. 3, n. 2, p. 171-180, 2010.

WERNKE, R. **Gestão Financeira: Ênfase em Aplicações e Casos Nacionais**. Rio de Janeiro: Saraiva, 2008.

XAVIER, K. D.; FERNANDES, K. C. C.; FIGUEIREDO, R. S.; DE OLIVEIRA NETO, O. J. Hedge com combinação de atividades agropecuárias. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, n. 4, p. 953-976, 2017.

XAVIER, K. D. **Hedge com diversificação de atividades agropecuárias**. Dissertação de Mestrado em Agronegócio. Universidade Federal de Goiás, 2013.

CONSIDERAÇÕES GERAIS FINAIS

O estudo da viabilidade agroeconômica da produção de feijões especiais em Goiás, permite verificar a possibilidade de inserir esses grãos no mercado a fim de conseguir uma maior estabilização, conseqüentemente redução dos preços além de inserir o Brasil no mercado internacional de feijão. A análise de três sistemas de produção com cultivares de feijões especiais, apontou que a produção da cultivar BRS Embaixador é a mais viável economicamente em relação as cultivares BRS Executivo e BRS Ártico, consideradas as condições específicas para efeito deste estudo.

O sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador, ao preço de venda considerado, gerou uma renda líquida positiva de R\$ 650,19 e taxa de retorno de 11%. O sistema de produção com a cultivar BRS Executivo, ao preço considerado, resultou em renda líquida negativa de -R\$ 1.577,29 e conseqüentemente taxa de retorno negativa de -28%, o que tornou o sistema inviável economicamente, não apresentando eficiência econômica. E sistema de produção com a cultivar BRS Ártico, ao preço considerado, obteve a renda líquida baixa, R\$ 19,64, e uma taxa de retorno nula por isso não se apresenta como a melhor opção para os produtores, considerando-se como uma perspectiva incerta.

A análise de investimento mostrou que o sistema de produção com a cultivar BRS Embaixador obteve um VPL médio de R\$ 853,44 e TIR médio de 3,93%, resultando no mais atrativo para se investir. O sistema de produção com a cultivar BRS Ártico, apesar de ser viável economicamente aos preços considerados, apresentou taxa interna de retorno baixa, podendo ser considerado um investimento arriscado. Enquanto o sistema de produção com a cultivar BRS Executivo precisa de um aumento de 30% nos preços de venda para que se torne viável economicamente, aos preços considerados.

Dentre os portfólios construídos, a cultivar BRS Embaixador mostrou se ser como a de maior viabilidade de substituição, sendo possível uma combinação de até 70% de BRS Embaixador e 30% de BRS Estilo, conseguindo manter o retorno mais alto que o risco. A combinação entre BRS Estilo e BRS Executivo conseguiu somente manter equilíbrio entre risco e retorno com uma substituição de até 5%. E a combinação entre BRS Estilo e BRS Ártico aceita uma substituição parcial de até 15%.

Atingindo o objetivo inicial desta pesquisa, a viabilidade de substituição do feijão carioca pelos grãos especiais de feijão, os resultados mostraram que um sistema de produção com as cultivares BRS Estilo e BRS Embaixador apresenta um retorno maior e risco menor, sendo o mais atrativo e viável ao produtor. Possibilitando o início da produção dos grãos especiais em larga escala, a fim de melhorar o mercado de feijão.

Pesquisas futuras devem melhorar os sistemas de produção com as cultivares BRS Executivo e BRS Ártico ou mesmo criar outros sistemas que essas cultivares possam melhor se adaptarem. Programas de melhoramento genético devem visar desde o melhoramento das cultivares estudadas, como maior alcance de produtividade e adaptação a outras safras, até mesmo o desenvolvimento de novas cultivares. Alternativas que possam vir a contribuir para que o mercado de feijão atinja um nível satisfatório de produção com maior diversidade e consequentemente aumento das opções para o consumo.

REFERÊNCIAS

FAO – Food and agriculture organization of the United Nations. **Base de dados FAOSTAT**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 14 Fevereiro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistemico-da-producao-agricola.html?edicao=23920&t=downloads_>. Acesso em 25 de Março de 2019.

WANDER, A. E. Cenário nacional e novas oportunidades de mercado. In: **CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 12., 2017**, Piracicaba. Produtividade e sustentabilidade da cultura do feijão: do campo para a mesa: resumos. Piracicaba: CENA: IAC, 2017.

WANDER, A. E. Produção e consumo de feijão no Brasil, 1975-2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 7-21, 2007.

APÊNDICE A – TABELA DE CUSTO DE PRODUÇÃO COM BRS ESTILO

Insumos/Operações/Serviços	Especificação	Unid.	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Custo atual (R\$/ha)	%	Custo atual (Sc.60 kg)
CALAGEM							
Calcário		t	1	110,83	110,83	2,43	1,08
Distribuição do calcário		hm	0,5	120,91	60,45	1,33	0,59
Mão de obra calagem		dh	0,07	80,61	5,64	0,12	0,06
Subtotal calagem (1)					176,93	3,88	1,73
TERRACEAMENTO							
Conservação		hm	0,2	151,14	30,23	0,66	0,30
Mão de obra p/ terraceamento		dh	0,03	80,61	2,42	0,05	0,02
Subtotal terraceamento (2)					32,65	0,72	0,32
DESSECAÇÃO							
Herbicida (Glifosato)	Roundap	l	4	25,59	102,37	2,24	1,00
Pulverização do herbicida		hm	0,5	120,91	60,45	1,33	0,59
Mão de obra dessecação		dh	0,39	80,61	31,44	0,69	0,31
Subtotal Dessecação (3)					194,26	4,26	1,90
PLANTIO							
Semente		kg	65	6,05	392,95	8,61	3,84
Tratamento de semente							
Inseticida (Thiamethoxan)	Cruiser 350 FS	l	0,15	876,59	131,49	2,88	1,29
Fungicida (Carboxin+Thiran)	Vitavax+Thiran	kg	0,06	67,51	4,05	0,09	0,04
Adubação de plantio							
Adubo	12-15-15	t	0,3	1370,30	411,09	9,01	4,02

Semeadeira/adubadeira		hm	0,7	120,91	84,64	1,86	0,83
Mão de obra plantio		dh	0,15	80,61	12,09	0,27	0,12
Subtotal do plantio (4)					1.036,31	22,72	10,13
TRATOS CULTURAIS							
Controle de formigas							
Isclas formicida (Sulfluramida)	Mirex	kg	0,5	13,80	6,90	0,15	0,07
Adubação de cobertura							
Adubo	27-00-12	t	0,15	1390,45	208,57	4,57	2,04
Aplicação do adubo		hm	0,8	120,91	96,73	2,12	0,95
Controle de plantas daninhas							
Herbicida pós-emergente	Fluazifop-p-Butil + Fomesafen	l	1	152,14	152,14	3,33	1,49
Pulverização do herbicida		hm	0,5	120,91	60,45	1,33	0,59
Controle de pragas							
Inseticida 1	Abamectina	l	0,4	68,11	27,24	0,60	0,27
Inseticida 2	Clorpirifós	l	1	51,39	51,39	1,13	0,50
Inseticida 3	Thiametoxan	kg	0,2	502,68	100,54	2,20	0,98
Pulverização do inseticida		hm	1,5	120,91	181,36	3,98	1,77
Controle de doenças							
Fungicida 1	Procimidona	kg	1	105,80	105,80	2,32	1,03
Fungicida 2	Trifenil Hidróxido Estanho	l	0,5	136,02	68,01	1,49	0,66
Puverização do fungicida		hm	1,5	120,91	181,36	3,98	1,77
Espalhante adesivo	Iharol	l	2	8,06	16,12	0,35	0,16
Irrigação		kw/h	1000	0,30	302,27	6,63	2,28

Mão de obra tratos culturais		dh	1	80,61	80,61	1,77	0,79
Subtotal tratos culturais (5)					1.639,49	35,94	15,35
COLHEITA							
Mecânica Direta (Sistema Axial Flow)	CASE IH	hm	2	403,03	806,06	17,67	7,88
Mão de obra (limpeza colheita)		dh	0,21	80,61	16,93	0,37	0,17
Sacaria		un	52	3,02	157,18	3,45	1,54
Subtotal colheita (6)					980,17	21,48	9,58
PÓS-COLHEITA							
Frete (propriedade ao armazém)		sc	52	2,36	122,60	2,69	1,20
Armazenamento							
Recebimento		sc	52	0,30	15,72	0,34	0,15
Secagem		sc	52	1,01	52,39	1,15	0,51
Limpeza		sc	52	0,81	41,91	0,92	0,41
Armazenamento/conservação (30 dias)		sc	52	0,35	18,34	0,40	0,18
Subtotal pós-colheita (7)					250,97	5,50	2,45
OUTROS							
Proagro (6,7% 4m =1,7% a.m)					24,12	0,53	0,24
Assistência técnica (2%)					28,81	0,63	0,28
Juros (6,75% a.a = 3,375% em 6 meses)					48,61	1,07	0,48
INSS (2,2% sobre preço de venda)					149,85	3,28	1,46
Subtotal outros (8)					251,38	5,51	2,46
CUSTO TOTAL (1+2+3+4+5+6+7+8)					4562,14	100	44,60

APÊNDICE B – TABELA DE CUSTO DE PRODUÇÃO COM BRS EMBAIXADOR

Insumos/Operações/Serviços	Especificação	Unid.	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Custo atual (R\$/ha)	%	Custo atual (Sc.60 kg)
CALAGEM							
Calcário		t	1	110,83	110,83	1,94	0,70
Distribuição do calcário		hm	0,5	120,91	60,45	1,06	0,38
Mão de obra calagem		dh	0,07	80,61	5,64	0,10	0,04
Subtotal calagem (1)					176,93	3,09	1,12
TERRACEAMENTO							
Conservação		hm	0,2	151,14	30,23	0,53	0,19
Mão de obra p/ terraceamento		dh	0,03	80,61	2,42	0,04	0,02
Subtotal terraceamento (2)					32,65	0,57	0,21
DESSECAÇÃO							
Herbicida (Glifosato)	Roundap	l	4	25,59	102,37	1,79	0,65
Pulverização do herbicida		hm	0,5	120,91	60,45	1,06	0,38
Mão de obra dessecação		dh	0,39	80,61	31,44	0,55	0,20
Subtotal Dessecação (3)					194,26	3,40	1,23
PLANTIO							
Semente		kg	130	12,19	1584,91	27,72	10,04
Tratamento de semente							
Inseticida (Thiamethoxan)	Cruiser 350 FS	l	0,15	876,59	131,49	2,30	0,83
Fungicida (Carboxin+Thiran)	Vitavax+Thiran	kg	0,06	67,51	4,05	0,07	0,03
Adubação de plantio							
Adubo	12-15-15	t	0,3	1370,30	411,09	7,19	2,61
Semeadeira/adubadeira		hm	0,7	120,91	84,64	1,48	0,54

Mão de obra plantio		dh	0,15	80,61	12,09	0,21	0,08
Subtotal do plantio (4)					2.228,27	38,98	14,12
TRATOS CULTURAIS							
Controle de formigas							
Isclas formicida (Sulfluramida)	Mirex	kg	0,5	13,80	6,90	0,12	0,04
Adubação de cobertura							
Adubo	27-00-12	t	0,2	1390,45	278,09	4,86	1,76
Aplicação do adubo		hm	0,8	120,91	96,73	1,69	0,61
Controle de plantas daninhas							
Herbicida pós-emergente	Fluazifop-p-Butil + Fomesafen	l	1	152,14	152,14	2,66	0,96
Pulverização do herbicida		hm	0,5	120,91	60,45	1,06	0,38
Controle de pragas							
Inseticida 1	Abamectina	l	0,4	68,11	27,24	0,48	0,17
Inseticida 2	Clorpirifós	l	1	51,39	51,39	0,90	0,33
Inseticida 3	Thiametoxan	kg	0,2	502,68	100,54	1,76	0,64
Pulverização do inseticida		hm	1,5	120,91	181,36	3,17	1,15
Controle de doenças							
Fungicida 1	Procimidona	kg	1	105,80	105,80	1,85	0,67
Fungicida 2	Trifenil Hidróxido Estanho	l	0,5	136,02	68,01	1,19	0,43
Pulverização do fungicida		hm	1,5	120,91	181,36	3,17	1,15
Espalhante adesivo	Iharol	l	2	8,06	16,12	0,28	0,10
Irrigação		kw/h	950	0,30	287,16	5,02	2,28
Mão de obra tratamentos culturais		dh	1	80,61	80,61	1,41	0,51

Subtotal tratos culturais (5)					1.693,90	29,63	11,19
COLHEITA							
Mecânica Direta (Sistema Axial Flow)	CASE IH	hm	2	403,03	806,06	14,10	5,11
Mão de obra (limpeza colheita)		dh	0,21	80,61	16,93	0,30	0,11
Sacaria		un	40,35	3,02	121,97	2,13	0,77
Subtotal colheita (6)					944,95	16,53	5,99
PÓS-COLHEITA							
Frete (propriedade ao armazem)		sc	40,35	2,36	95,13	1,66	0,60
Armazenamento							
Recebimento		sc	40,35	0,30	12,20	0,21	0,08
Secagem		sc	40,35	1,01	40,66	0,71	0,26
Limpeza		sc	40,35	0,81	32,52	0,57	0,21
Armazenamento/conservação (30 dias)		sc	40,35	0,35	14,23	0,25	0,09
Subtotal pós-colheita (7)					194,74	3,41	1,23
OUTROS							
Proagro (6,7% 4m =1,7% a.m)					24,12	0,42	0,15
Assistência técnica (2%)					28,81	0,50	0,18
Juros (6,75% a.a = 3,375% em 6 meses)					48,61	0,85	0,31
INSS (2,2% sobre preço de venda)					149,85	2,62	0,95
Subtotal outros (8)					251,38	4,40	1,59
CUSTO TOTAL (1+2+3+4+5+6+7+8)					5717,07	100	36,23

APÊNDICE C – TABELA DE CUSTO DE PRODUÇÃO COM BRS EXECUTIVO

Insumos/Operações/Serviços	Especificação	Unid.	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Custo atual (R\$/ha)	%	Custo atual (Sc.60 kg)
CALAGEM							
Calcário		t	1	110,83	110,83	1,98	0,68
Distribuição do calcário		hm	0,5	120,91	60,45	1,08	0,37
Mão de obra calagem		dh	0,07	80,61	5,64	0,10	0,03
Subtotal calagem (1)					176,93	3,15	1,08
TERRACEAMENTO							
Conservação		hm	0,2	151,14	30,23	0,54	0,18
Mão de obra p/ terraceamento		dh	0,03	80,61	2,42	0,04	0,01
Subtotal terraceamento (2)					32,65	0,58	0,20
DESSECAÇÃO							
Herbicida (Glifosato)	Roundap	l	4	25,59	102,37	1,83	0,62
Pulverização do herbicida		hm	0,5	120,91	60,45	1,08	0,37
Mão de obra dessecação		dh	0,39	80,61	31,44	0,56	0,19
Subtotal Dessecação (3)					194,26	3,46	1,18
PLANTIO							
Semente		kg	130	12,19	1584,91	28,26	9,66
Tratamento de semente							
Inseticida (Thiamethoxan)	Cruiser 350 FS	l	0,15	876,59	131,49	2,34	0,80
Fungicida (Carboxin+Thiran)	Vitavax+Thiran	kg	0,06	67,51	4,05	0,07	0,02
Adubação de plantio							
Adubo	12-15-15	t	0,3	1370,30	411,09	7,33	2,51
Semeadeira/adubadeira		hm	0,7	120,91	84,64	1,51	0,52

Mão de obra plantio		dh	0,15	80,61	12,09	0,22	0,07
Subtotal do plantio (4)					2.228,27	39,73	13,59
TRATOS CULTURAIS							
Controle de formigas							
Isocas formicida (Sulfloramida)	Mirex	kg	0,5	13,80	6,90	0,12	0,04
Adubação de cobertura							
Adubo	27-00-12	t	0,2	1390,45	278,09	4,96	1,70
Aplicação do adubo		hm	0,8	120,91	96,73	1,72	0,59
Controle de plantas daninhas							
Herbicida pós-emergente	Fluazifop-p- Butil + Fomesafen	l	1	152,14	152,14	2,71	0,93
Pulverização do herbicida		hm	0,5	120,91	60,45	1,08	0,37
Controle de pragas							
Inseticida 1	Abamectina	l	0,4	68,11	27,24	0,49	0,17
Inseticida 2	Clorpirifós	l	1	51,39	51,39	0,92	0,31
Inseticida 3	Thiametoxan	kg	0,2	502,68	100,54	1,79	0,61
Pulverização do inseticida		hm	1,5	120,91	181,36	3,23	1,11
Controle de doenças							
Fungicida 1	Procimidona	kg	1	105,80	105,80	1,89	0,65
Fungicida 2	Trifenil Hidróxido Estanho	l	0,5	136,02	68,01	1,21	0,41
Pulverização do fungicida		hm	1,5	120,91	181,36	3,23	1,11
Espalhante adesivo	Iharol	l	2	8,06	16,12	0,29	0,10
Irrigação		kw/h	1000	0,30	302,27	5,39	2,28
Mão de obra tratamentos culturais		dh	1	80,61	80,61	1,44	0,49

Subtotal tratos culturais (5)					1.709,01	30,47	10,86
COLHEITA							
Mecânica Direta (Sistema Axial Flow)	CASE IH	hm	2	403,03	806,06	14,37	4,91
Mão de obra (limpeza colheita)		dh	0,21	80,61	16,93	0,30	0,10
Sacaria		un	24,58	3,02	74,30	1,32	0,45
Subtotal colheita (6)					897,28	16,00	5,47
PÓS-COLHEITA							
Frete (propriedade ao armazem)		sc	24,58	2,36	57,95	1,03	0,35
Armazenamento							
Recebimento		sc	24,58	0,30	7,43	0,13	0,05
Secagem		sc	24,58	1,01	24,77	0,44	0,15
Limpeza		sc	24,58	0,81	19,81	0,35	0,12
Armazenamento/conservação (30 dias)		sc	24,58	0,35	8,67	0,15	0,05
Subtotal pós-colheita (7)					118,63	2,12	0,72
OUTROS							
Proagro (6,7% 4m =1,7% a.m)					24,12	0,43	0,15
Assistência técnica (2%)					28,81	0,51	0,18
Juros (6,75% a.a = 3,375% em 6 meses)					48,61	0,87	0,30
INSS (2,2% sobre preço de venda)					149,85	2,67	0,91
Subtotal outros (8)					251,38	4,48	1,53
CUSTO TOTAL (1+2+3+4+5+6+7+8)					5608,41	100	34,20

APÊNDICE D – TABELA DE CUSTO DE PRODUÇÃO COM BRS ÁRTICO

Insumos/Operações/Serviços	Especificação	Unid.	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Custo atual (R\$/ha)	%	Custo atual (Sc.60 kg)
CALAGEM							
Calcário		t	1	110,83	110,83	1,95	0,68
Distribuição do calcário		hm	0,5	120,91	60,45	1,07	0,37
Mão de obra calagem		dh	0,07	80,61	5,64	0,10	0,03
Subtotal calagem (1)					176,93	3,12	1,08
TERRACEAMENTO							
Conservação		hm	0,2	151,14	30,23	0,53	0,18
Mão de obra p/ terraceamento		dh	0,03	80,61	2,42	0,04	0,01
Subtotal terraceamento (2)					32,65	0,58	0,20
DESSECAÇÃO							
Herbicida (Glifosato)	Roundap	l	4	25,59	102,37	1,80	0,62
Pulverização do herbicida		hm	0,5	120,91	60,45	1,07	0,37
Mão de obra dessecação		dh	0,39	80,61	31,44	0,55	0,19
Subtotal Dessecação (3)					194,26	3,42	1,18
PLANTIO							
Semente		kg	130	12,19	1584,91	27,94	9,66
Tratamento de semente							
Inseticida (Thiamethoxan)	Cruiser 350 FS	l	0,15	876,59	131,49	2,32	0,80
Fungicida (Carboxin+Thiran)	Vitavax+Thiran	kg	0,06	67,51	4,05	0,07	0,02
Adubação de plantio							
Adubo	12-15-15	t	0,3	1370,30	411,09	7,25	2,51
Semeadeira/adubadeira		hm	0,7	120,91	84,64	1,49	0,52

Mão de obra plantio		dh	0,15	80,61	12,09	0,21	0,07
Subtotal do plantio (4)					2.228,27	39,28	13,59
TRATOS CULTURAIS							
Controle de formigas							
Isclas formicida (Sulfluramida)	Mirex	kg	0,5	13,80	6,90	0,12	0,04
Adubação de cobertura							
Adubo	27-00-12	t	0,2	1390,45	278,09	4,90	1,70
Aplicação do adubo		hm	0,8	120,91	96,73	1,71	0,59
Controle de plantas daninhas							
Herbicida pós-emergente	Fluazifop-p-Butil + Fomesafen	l	1	152,14	152,14	2,68	0,93
Pulverização do herbicida		hm	0,5	120,91	60,45	1,07	0,37
Controle de pragas							
Inseticida 1	Abamectina	l	0,4	68,11	27,24	0,48	0,17
Inseticida 2	Clorpirifós	l	1	51,39	51,39	0,91	0,31
Inseticida 3	Thiametoxan	kg	0,2	502,68	100,54	1,77	0,61
Pulverização do inseticida		hm	1,5	120,91	181,36	3,20	1,11
Controle de doenças							
Fungicida 1	Procimidona	kg	1	105,80	105,80	1,86	0,65
Fungicida 2	Trifenil Hidróxido Estanho	l	0,5	136,02	68,01	1,20	0,41
Pulverização do fungicida		hm	1,5	120,91	181,36	3,20	1,11
Espalhante adesivo	Iharol	l	2	8,06	16,12	0,28	0,10
Irrigação		kw/h	950	0,30	287,16	5,06	2,28
Mão de obra tratamentos culturais		dh	1	80,61	80,61	1,42	0,49

Subtotal tratos culturais (5)					1.693,90	29,86	10,86
COLHEITA							
Mecânica Direta (Sistema Axial Flow)	CASE IH	hm	2	403,03	806,06	14,21	4,91
Mão de obra (limpeza colheita)		dh	0,21	80,61	16,93	0,30	0,10
Sacaria		un	34,71	3,02	104,92	1,85	0,64
Subtotal colheita (6)					927,90	16,36	5,66
PÓS-COLHEITA							
Frete (propriedade ao armazem)		sc	34,71	2,36	81,84	1,44	0,50
Armazenamento							
Recebimento		sc	34,71	0,30	10,49	0,18	0,06
Secagem		sc	34,71	1,01	34,97	0,62	0,21
Limpeza		sc	34,71	0,81	27,98	0,49	0,17
Armazenamento/conservação (30 dias)		sc	34,71	0,35	12,24	0,22	0,07
Subtotal pós-colheita (7)					167,52	2,95	1,02
OUTROS							
Proagro (6,7% 4m =1,7% a.m)					24,12	0,43	0,15
Assistência técnica (2%)					28,81	0,51	0,18
Juros (6,75% a.a = 3,375% em 6 meses)					48,61	0,86	0,30
INSS (2,2% sobre preço de venda)					149,85	2,64	0,91
Subtotal outros (8)					251,38	4,43	1,53
CUSTO TOTAL (1+2+3+4+5+6+7+8)					5672,80	100	34,59

**APÊNDICE E – TABELA DE TIR PARA CADA PREÇO DE VENDA DA CULTIVAR
BRS ESTILO**

BRS ESTILO								
MÊS	PREÇOS (R\$)	TIR (%)	MÊS	PREÇOS (R\$)	TIR (%)	MÊS	PREÇOS (R\$)	TIR (%)
jan/16	176,65	21	jan/17	169,94	20	jan/18	99,45	3
fev/16	201,24	25	fev/17	137,62	13	fev/18	98,79	3
mar/16	207,32	26	mar/17	141,47	14	mar/18	90,81	1
abr/16	210,24	26	abr/17	142,72	14	abr/18	98,69	3
mai/16	222,94	28	mai/17	161,21	18	mai/18	104,46	5
jun/16	383,53	46	jun/17	199,11	25	jun/18	103,04	4
jul/16	437,91	51	jul/17	167,01	19	jul/18	100,69	4
ago/16	379,71	46	ago/17	131,32	12	ago/18	101,68	4
set/16	355,95	44	set/17	121,14	9	set/18	102,30	4
out/16	280,12	36	out/17	118,61	9			
nov/16	208,00	26	nov/17	106,33	5			
dez/16	194,20	24	dez/17	98,46	3			

**APÊNDICE F – TABELA DE TIR PARA CADA PREÇO DE VENDA DA CULTIVAR
BRS EMBAIXADOR**

BRS EMBAIXADOR								
MÊS	PREÇOS (R\$)	TIR (%)	MÊS	PREÇOS (R\$)	TIR (%)	MÊS	PREÇOS (R\$)	TIR (%)
jan/16	162,00	3	jan/17	188,00	7	jan/18	142,50	0
fev/16	157,14	3	fev/17	186,00	7	fev/18	143,00	0
mar/16	170,40	5	mar/17	173,18	5	mar/18	143,00	0
abr/16	169,63	5	abr/17	179,30	6	abr/18	143,67	0
mai/16	191,56	8	mai/17	179,45	6	mai/18	142,00	0
jun/16	222,10	12	jun/17	187,00	7	jun/18	140,67	0
jul/16	240,13	14	jul/17	179,78	6	jul/18	140,20	-1
ago/16	219,77	12	ago/17	169,20	5	ago/18	150,20	1
set/16	219,41	12	set/17	168,67	4	set/18	157,80	3
out/16	215,71	11	out/17	158,20	3			
nov/16	193,71	8	nov/17	147,83	1			
dez/16	177,50	6	dez/17	137,20	-1			

**APÊNDICE G – TABELA DE TIR PARA CADA PREÇO DE VENDA DA CULTIVAR
BRS EXECUTIVO**

BRS EXECUTIVO								
MÊS	PREÇOS (R\$)	TIR (%)	MÊS	PREÇOS (R\$)	TIR (%)	MÊS	PREÇOS (R\$)	TIR (%)
jan/16	169,67	-8	jan/17	175,17	-7	jan/18	141,13	-13
fev/16	160,88	-10	fev/17	181,47	-6	fev/18	145,00	-12
mar/16	155,25	-11	mar/17	165,00	-9	mar/18	145,67	-12
abr/16	174,55	-7	abr/17	181,67	-6	abr/18	148,67	-12
mai/16	216,05	-2	mai/17	181,18	-6	mai/18	150,86	-11
jun/16	296,13	7	jun/17	186,78	-6	jun/18	157,67	-10
jul/16	276,20	5	jul/17	174,64	-7	jul/18	154,67	-11
ago/16	258,50	3	ago/17	167,40	-9	ago/18	154,50	-11
set/16	280,40	5	set/17	166,50	-9	set/18	164,00	-9
out/16	284,23	6	out/17	158,50	-10			
nov/16	265,75	4	nov/17	146,50	-12			
dez/16	216,21	-2	dez/17	135,00	-14			

APÊNDICE H – TABELA DE TIR PARA CADA PREÇO DE VENDA DA CULTIVAR BRS EXECUTIVO CONSIDERADOS PARA A CULTIVAR BRS ÁRTICO

BRS ÁRTICO								
MÊS	PREÇOS (R\$)	TIR (%)	MÊS	PREÇOS (R\$)	TIR (%)	MÊS	PREÇOS (R\$)	TIR (%)
jan/16	169,67	1	jan/17	175,17	2	jan/18	141,13	-4
fev/16	160,88	-1	fev/17	181,47	3	fev/18	145,00	-4
mar/16	155,25	-2	mar/17	165,00	0	mar/18	145,67	-3
abr/16	174,55	1	abr/17	181,67	3	abr/18	148,67	-3
mai/16	216,05	7	mai/17	181,18	2	mai/18	150,86	-2
jun/16	296,13	16	jun/17	186,78	3	jun/18	157,67	-1
jul/16	276,20	14	jul/17	174,64	1	jul/18	154,67	-2
ago/16	258,50	12	ago/17	167,40	0	ago/18	154,50	-2
set/16	280,40	15	set/17	166,50	0	set/18	164,00	0
out/16	284,23	15	out/17	158,50	-1			
nov/16	265,75	13	nov/17	146,50	-3			
dez/16	216,21	7	dez/17	135,00	-5			

**APÊNDICE I – TABELA DE COMPOSIÇÃO PORTFÓLIO FORMADO PELAS CULTIVARES BRS ESTILO (1) E BRS
EMBAIXADOR (2)**

% 1	% 2	TIR 1	TIR 2	RETORNO	$\sigma 1$	$\sigma 2$	σ	σ^2	RISCO
100%	0%	18	0	18	290,70	0	290,36	290,36	17,04
95%	5%	18	4	17,3	290,70	20,92	276,89	268,98	16,40
90%	10%	18	4	16,6	290,70	20,92	263,42	248,43	15,76
85%	15%	18	4	15,9	290,70	20,92	249,95	228,71	15,12
80%	20%	18	4	15,2	290,70	20,92	236,47	209,82	14,49
75%	25%	18	4	14,5	290,70	20,92	223,00	191,77	13,85
70%	30%	18	4	13,8	290,70	20,92	209,53	174,55	13,21
65%	35%	18	4	13,1	290,70	20,92	196,06	158,17	12,58
60%	40%	18	4	12,4	290,70	20,92	182,59	142,61	11,94
55%	45%	18	4	11,7	290,70	20,92	169,11	127,89	11,31
50%	50%	18	4	11	290,70	20,92	155,64	114,00	10,68
45%	55%	18	4	10,3	290,70	20,92	142,17	100,95	10,05
40%	60%	18	4	9,6	290,70	20,92	128,70	88,72	9,42
35%	65%	18	4	8,9	290,70	20,92	115,23	77,33	8,79
30%	70%	18	4	8,2	290,70	20,92	101,75	66,78	8,17
25%	75%	18	4	7,5	290,70	20,92	88,28	57,05	7,55
20%	80%	18	4	6,8	290,70	20,92	74,81	48,16	6,94
15%	85%	18	4	6,1	290,70	20,92	61,34	40,10	6,33
10%	90%	18	4	5,4	290,70	20,92	47,87	32,88	5,73
5%	95%	18	4	4,7	290,70	20,92	34,39	26,48	5,15
0%	100%	0	4	4	0	20,92	20,92	20,92	4,57

APÊNDICE J – TABELA DE COMPOSIÇÃO PORTFÓLIO FORMADO PELAS CULTIVARES BRS ESTILO (1) E BRS EXECUTIVO (2)

% 1	% 2	TIR 1	TIR 2	RETORNO	$\sigma 1$	$\sigma 2$	σ	σ^2	RISCO
100%	0%	18	0	18,00	290,70	0	290,36	290,36	17,04
95%	5%	18	-6	16,80	290,70	58,94	278,79	273,23	16,53
90%	10%	18	-6	15,60	290,70	58,94	267,22	256,68	16,02
85%	15%	18	-6	14,40	290,70	58,94	255,65	240,71	15,51
80%	20%	18	-6	13,20	290,70	58,94	244,08	225,34	15,01
75%	25%	18	-6	12,00	290,70	58,94	232,51	210,54	14,51
70%	30%	18	-6	10,80	290,70	58,94	220,93	196,34	14,01
65%	35%	18	-6	9,60	290,70	58,94	209,36	182,72	13,52
60%	40%	18	-6	8,40	290,70	58,94	197,79	169,68	13,03
55%	45%	18	-6	7,20	290,70	58,94	186,22	157,23	12,54
50%	50%	18	-6	6,00	290,70	58,94	174,65	145,37	12,06
45%	55%	18	-6	4,80	290,70	58,94	163,08	134,09	11,58
40%	60%	18	-6	3,60	290,70	58,94	151,51	123,40	11,11
35%	65%	18	-6	2,40	290,70	58,94	139,94	113,29	10,64
30%	70%	18	-6	1,20	290,70	58,94	128,36	103,77	10,19
25%	75%	18	-6	0,00	290,70	58,94	116,79	94,83	9,74
20%	80%	18	-6	-1,20	290,70	58,94	105,22	86,48	9,30
15%	85%	18	-6	-2,40	290,70	58,94	93,65	78,72	8,87
10%	90%	18	-6	-3,60	290,70	58,94	82,08	71,54	8,46
5%	95%	18	-6	-4,80	290,70	58,94	70,51	64,94	8,06
0%	100%	0	-6	-6,00	0	58,94	58,94	58,94	7,68

APÊNDICE K – TABELA DE COMPOSIÇÃO PORTFÓLIO FORMADO PELAS CULTIVARES BRS ESTILO (1) E BRS ÁRTICO (2)

% 1	% 2	TIR 1	TIR 2	RETORNO	$\sigma 1$	$\sigma 2$	σ	σ^2	RISCO
100%	0%	18	0	18	290,36	0	290,36	290,36	17,04
95%	5%	18	2	17,2	290,36	59,95	278,84	273,28	16,53
90%	10%	18	2	16,4	290,36	59,95	267,32	256,79	16,02
85%	15%	18	2	15,6	290,36	59,95	255,80	240,88	15,52
80%	20%	18	2	14,8	290,36	59,95	244,28	225,55	15,02
75%	25%	18	2	14	290,36	59,95	232,76	210,82	14,52
70%	30%	18	2	13,2	290,36	59,95	221,24	196,66	14,02
65%	35%	18	2	12,4	290,36	59,95	209,72	183,09	13,53
60%	40%	18	2	11,6	290,36	59,95	198,20	170,11	13,04
55%	45%	18	2	10,8	290,36	59,95	186,68	157,71	12,56
50%	50%	18	2	10	290,36	59,95	175,16	145,90	12,08
45%	55%	18	2	9,2	290,36	59,95	163,64	134,67	11,60
40%	60%	18	2	8,4	290,36	59,95	152,12	124,03	11,14
35%	65%	18	2	7,6	290,36	59,95	140,60	113,97	10,68
30%	70%	18	2	6,8	290,36	59,95	129,08	104,50	10,22
25%	75%	18	2	6	290,36	59,95	117,56	95,61	9,78
20%	80%	18	2	5,2	290,36	59,95	106,04	87,31	9,34
15%	85%	18	2	4,4	290,36	59,95	94,52	79,59	8,92
10%	90%	18	2	3,6	290,36	59,95	82,99	72,46	8,51
5%	95%	18	2	2,8	290,36	59,95	71,47	65,92	8,12
0%	100%	0	2	2	0	59,95	59,95	59,95	7,74

ANEXO A – TABELA DE PREÇOS DE VENDA DO FEIJÃO CARIOCA COTADOS EM GOIÁS

BRS ESTILO					
MÊS	PREÇOS (R\$)	MÊS	PREÇOS (R\$)	MÊS	PREÇOS (R\$)
jan/16	176,65	jan/17	169,94	jan/18	99,45
fev/16	201,24	fev/17	137,62	fev/18	98,79
mar/16	207,32	mar/17	141,47	mar/18	90,81
abr/16	210,24	abr/17	142,72	abr/18	98,69
mai/16	222,94	mai/17	161,21	mai/18	104,46
jun/16	383,53	jun/17	199,11	jun/18	103,04
jul/16	437,91	jul/17	167,01	jul/18	100,69
ago/16	379,71	ago/17	131,32	ago/18	101,68
set/16	355,95	set/17	121,14	set/18	102,30
out/16	280,12	out/17	118,61		
nov/16	208,00	nov/17	106,33		
dez/16	194,20	dez/17	98,46		

**ANEXO B – TABELA DE PREÇOS DE VENDA DO FEIJÃO VERMELHO
COTADOS NO PORTO DE PARANAGUÁ**

BRS EMBAIXADOR					
MÊS	PREÇOS (R\$)	MÊS	PREÇOS (R\$)	MÊS	PREÇOS (R\$)
jan/16	162,00	jan/17	188,00	jan/18	142,50
fev/16	157,14	fev/17	186,00	fev/18	143,00
mar/16	170,40	mar/17	173,18	mar/18	143,00
abr/16	169,63	abr/17	179,30	abr/18	143,67
mai/16	191,56	mai/17	179,45	mai/18	142,00
jun/16	222,10	jun/17	187,00	jun/18	140,67
jul/16	240,13	jul/17	179,78	jul/18	140,20
ago/16	219,77	ago/17	169,20	ago/18	150,20
set/16	219,41	set/17	168,67	set/18	157,80
out/16	215,71	out/17	158,20		
nov/16	193,71	nov/17	147,83		
dez/16	177,50	dez/17	137,20		

**ANEXO C – TABELA DE PREÇOS DE VENDA DO FEIJÃO RAJADO COTADOS
NO PORTO DE PARANAGUÁ**

BRS EXECUTIVO					
MÊS	PREÇOS (R\$)	MÊS	PREÇOS (R\$)	MÊS	PREÇOS (R\$)
jan/16	169,67	jan/17	175,17	jan/18	141,13
fev/16	160,88	fev/17	181,47	fev/18	145,00
mar/16	155,25	mar/17	165,00	mar/18	145,67
abr/16	174,55	abr/17	181,67	abr/18	148,67
mai/16	216,05	mai/17	181,18	mai/18	150,86
jun/16	296,13	jun/17	186,78	jun/18	157,67
jul/16	276,20	jul/17	174,64	jul/18	154,67
ago/16	258,50	ago/17	167,40	ago/18	154,50
set/16	280,40	set/17	166,50	set/18	164,00
out/16	284,23	out/17	158,50		
nov/16	265,75	nov/17	146,50		
dez/16	216,21	dez/17	135,00		