

# ANÁLISE DE RISCO PARA AVALIAÇÃO FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE FEIJÕES ESPECIAIS: UM ESTUDO A PARTIR DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO

## *RISK ANALYSIS FOR FINANCIAL EVALUATION IN THE PRODUCTION OF SPECIAL BEANS: A STUDY BASED ON MONTE CARLO SIMULATION*

### **Waleska Maria Fernandes Lima**

Mestre em Agronegócio pela Universidade Federal de Goiás (UFG).

E-mail: waleskafernandes1@hotmail.com

### **Aluísio Goulart Silva**

Doutor em Ciência e Tecnologia Agrária, Ambiental e Alimentar pela *Alma Mater Studiorum Università di Bologna*, Itália.

Analista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

E-mail: aluisio.silva@embrapa.br

### **Reginaldo Santana Figueiredo**

Doutor em Economia da Indústria e da Tecnologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Professor da Universidade Federal de Goiás (UFG).

E-mail: emaildesantana@gmail.com

### **Alcido Elenor Wander**

Doutor em Ciências Agrárias pela *Georg-August Universität Göttingen*, Alemanha. Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)

Docente Permanente dos Programas de Pós-Graduação em Agronegócio na Universidade Federal de Goiás (UFG) e em Desenvolvimento Regional no Centro Universitário Alves Faria (UNIALFA).

E-mail: alcido.wander@embrapa.br

Recebido em 22 de junho de 2021  
Aprovado em 01 de agosto de 2021

## **Resumo**

O estudo buscou 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 cultivo com a cultivar BRS Embaixador obteve um VPL médio de R\$ 853,44 e TIR médio de 3,93%. O sistema de cultivo com a cultivar BRS Ártico apresentou VPL médio de R\$ 376,27 e TIR médio de 1,268%. E o sistema de cultivo com a cultivar BRS Executivo resultou em VPL médio negativo de -R\$ 1.275,27 e consequentemente TIR médio também negativo de -7,439%. Esse sistema de cultivo 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 cultivo 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**

*This study aimed to verifying the feasibility of investment with risk analysis of four different bean cropping 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 cropping system with cultivar BRS Embaixador obtained an average NPV of R\$ 853.44 and average IRR of 3.93%. The cropping system with the cultivar BRS Ártico presented average NPV of R\$ 376.27 and average IRR of 1.268%. And the cropping system with the cultivar BRS Executivo resulted in a negative average NPV of -R\$ 1,275.27 and consequently an average negative TIR of -7.439%. This cropping 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 cropping system with the cultivar BRS Executivo required a 30% increase in sales prices for NPV to be positive. While the cropping 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, 2016).

O predomínio do feijão carioca, tanto na produção quanto na preferência e consumo pelo consumidor brasileiro, repercute em muita oscilação no seu preço no mercado, afetando, por vezes, a disponibilidade do produto caso haja algum problema no segmento produção agropecuária. Esses problemas poderiam ser resolvidos, em parte, com uma maior diversidade de feijões produzidos e ofertados ao mercado nacional, como alternativas de consumo e até mesmo exportação. Algumas iniciativas vêm 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 (grãos graúdos, com aptidão para mercado de exportação) como um novo horizonte, destacando que a diversificação de culturas favorece, dentre outras, 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 produtividade, verificando-se uma forte movimentação de agricultores familiares e empresariais, com predominância do feijão comum de cores. Silveira (2015) também menciona uma maior produção no mesmo Estado na referida safra, porém, enfatiza 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. O autor ainda destaca que os produtores precisam considerar tudo que está envolvido no cultivo, desde a aquisição de insumos 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, 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 Instituto Brasileiro do Feijão e Pulses (IBRAFE, 2019) destaca o grande potencial do mercado de feijões especiais considerando que o Brasil é um dos maiores importadores de grãos coloridos do mundo com mais de 60% desses produtos importados oriundos da Argentina. O referido Instituto também destaca a importância dos próprios produtores e pesquisadores locais buscarem condições de cultivo desses grãos, já que o apoio público na forma de assistência técnica e extensão rural (ATER) e crédito é escasso, sendo necessário que mais 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, em Goiás.

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 artigo está estruturado em cinco

seções, sendo que a primeira consiste nesta introdução que apresenta as diretrizes da pesquisa. A segunda seção traz o referencial teórico do estudo abordando os conceitos envolvidos na avaliação dos riscos de investimentos envolvidos no cultivo de grãos. A terceira seção estão 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 nesta análise a partir do 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; e b) despesas: correspondem ao 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 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 (aqueles que não variam com o volume produzido ou vendido), e variáveis (aqueles que variam 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.

Minardi 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, utilizando

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

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 (VPL) 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). A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é o mínimo que o investidor pretende ganhar quando faz um investimento (MARIANO, 2015). Ainda, eles 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, indica 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, 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 a viabilidade de um projeto. Além disso, considerando as incertezas inerentes aos projetos, não se sabe se os valores poderão ser garantidos ou não. Assim, sempre se utiliza uma combinação de indicadores para se tomar uma decisão mais acertada.

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 1 observa-se a equação matemática do VPL (SAMANEZ, 2007; BRUNI, 2008):

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

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 descontá-los a um valor presente. Quando o VPL é utilizado para 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 a zero, o valor presente líquido (VPL) de uma oportunidade de investimento, 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 obterá se concretizasse o investimento e recebesse as entradas de caixa previstas. Na equação 2 observa-se a equação matemática da TIR.

$$0 = VPL = -C_0 + \sum_{n=1}^N \frac{a_n}{(1+TMA)^n} \quad (2)$$

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 para a tomada de decisão dos investidores. A TIR indica a expectativa de se obter lucro 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 suas possibilidades, 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 Simulação de 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 cultivo. 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 e Kopittke (2007), ainda complementam 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 Iudícibus 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 Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO), Assistência Técnica, Juros e Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). Para cada cultivar apresentada, foi gerado um fluxo de caixa, baseando-se nos custos de produção disponíveis em Lima et al. (2020).

Os indicadores econômicos utilizados para analisar a viabilidade de cada sistema de cultivo 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 cultivo.

### 3.2. Análise da sensibilidade

Foi realizada a análise de sensibilidade para cada sistema de cultivo, 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).

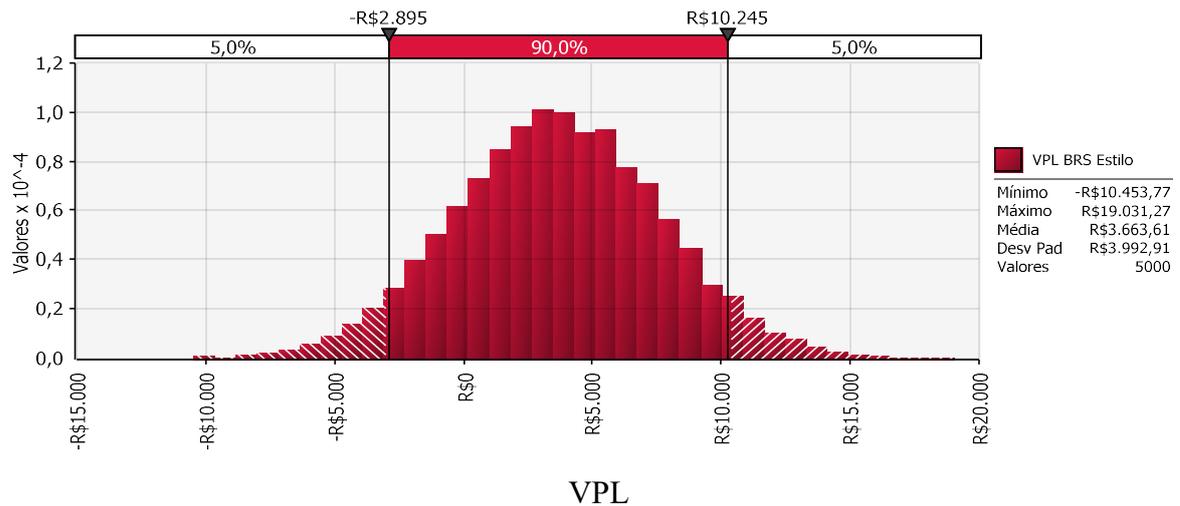
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

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 (BRS Estilo) e três com cultivares de grãos especiais de feijão (BRS Embaixador, BRS BRS Executivo e BRS Ártico), 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 cultivo com a cultivar BRS Estilo

O sistema de cultivo 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.

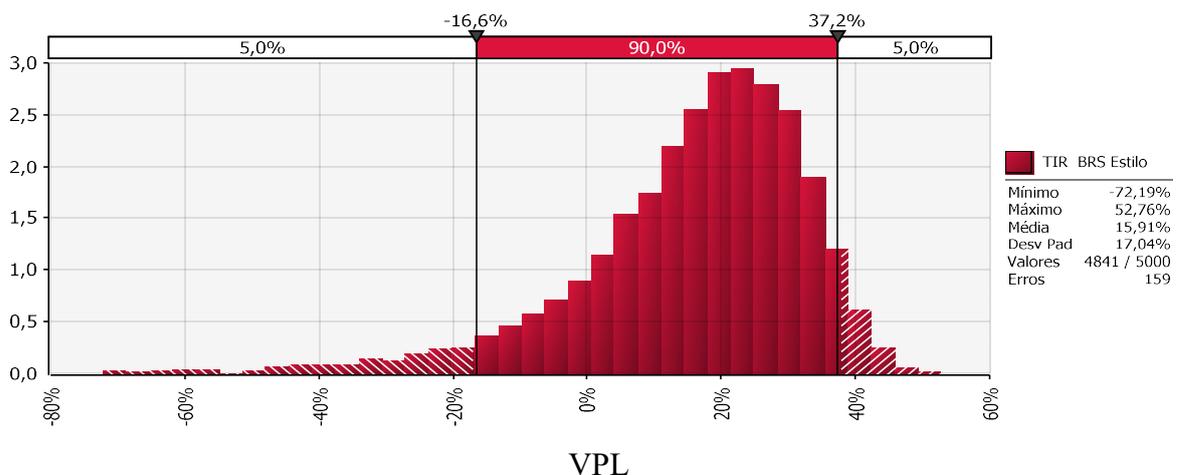
**Figura 1:** Distribuição de probabilidades do VPL do sistema de cultivo com a cultivar BRS Estilo



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 cultivo com a cultivar BRS Estilo



Fonte: Dados da pesquisa.

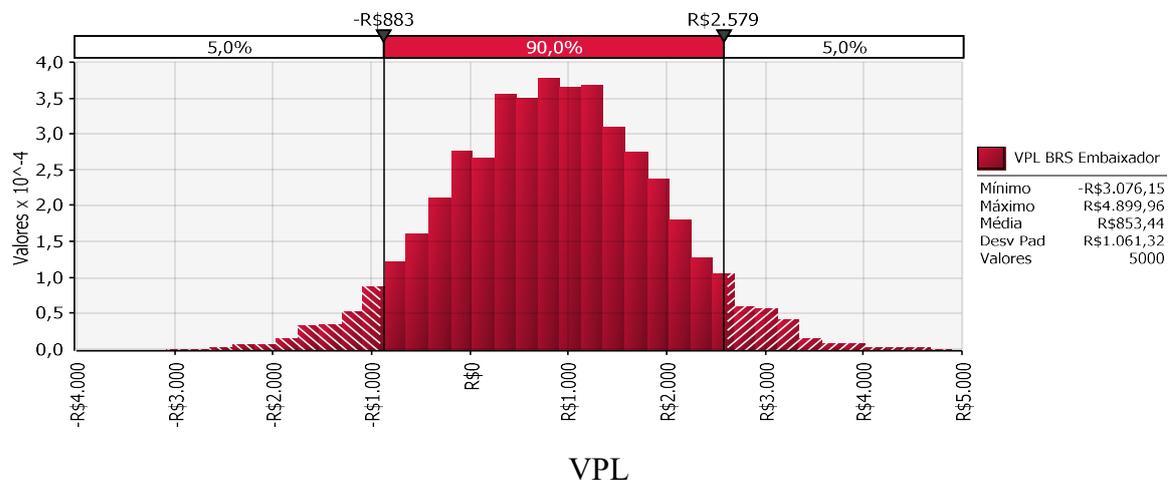
Conforme é possível verificar, o sistema de cultivo com a cultivar BRS Estilo demonstra-se de baixo risco de investimento, dada sua rentabilidade e retorno em curto espaço

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 cultivo com a cultivar BRS Embaixador

O sistema de cultivo 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.

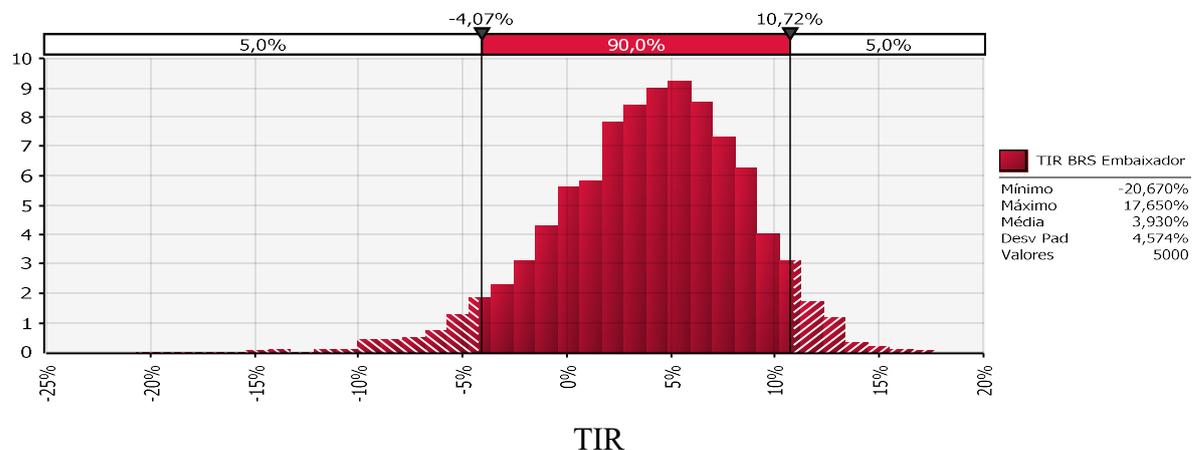
**Figura 3:** Distribuição de probabilidades do VPL do sistema de cultivo com a cultivar BRS Embaixador



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%, conforme pode ser visto na Figura 4.

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



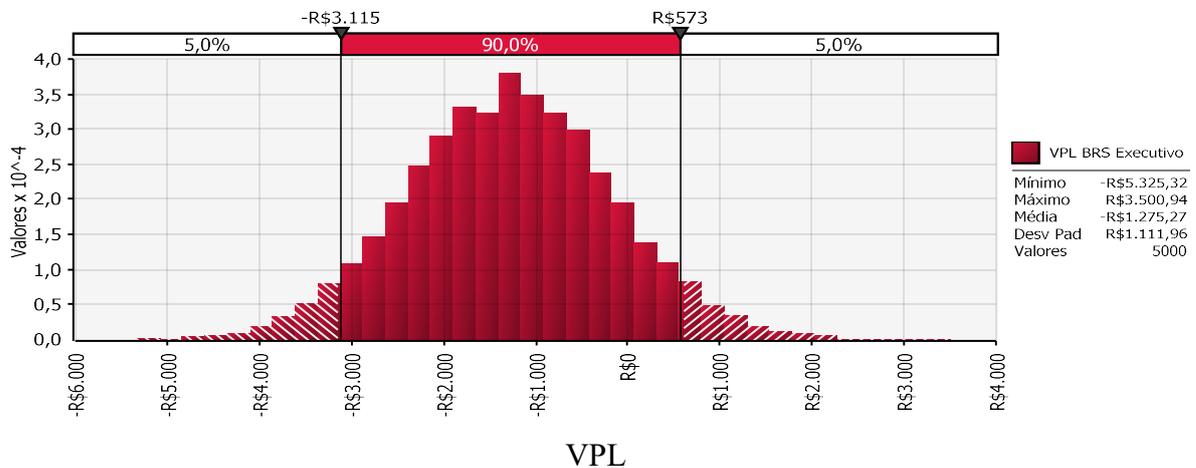
Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados apresentados demonstram, aos preços considerados, a viabilidade do sistema de cultivo 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 cultivo com a cultivar BRS Executivo

O sistema de cultivo 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.

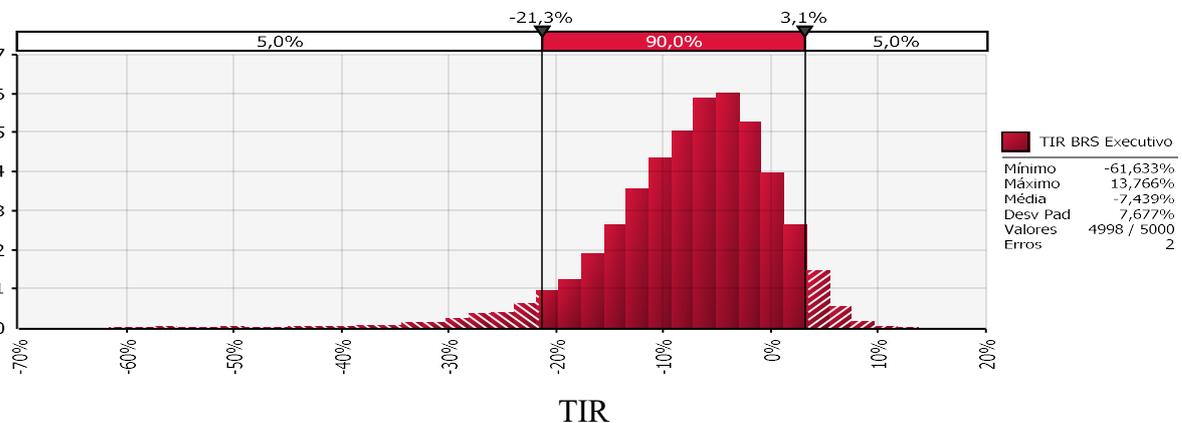
**Figura 5:** Distribuição de probabilidades do VPL do sistema de cultivo com a cultivar BRS Executivo



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%, conforme pode ser visto na Figura 6.

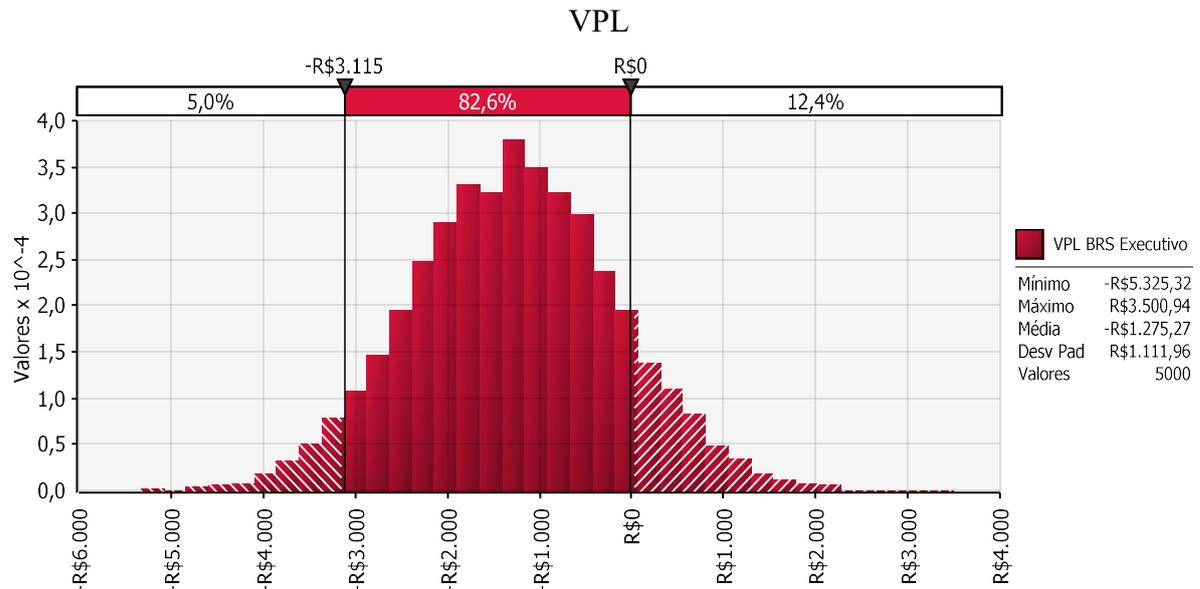
**Figura 6:** Distribuição de probabilidades da TIR do sistema de cultivo com a cultivar BRS Executivo



Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados apresentados demonstram que o sistema de cultivo com a cultivar BRS Executivo é inviável economicamente, aos preços considerados, pois ele 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 cultivo com a cultivar BRS Executivo



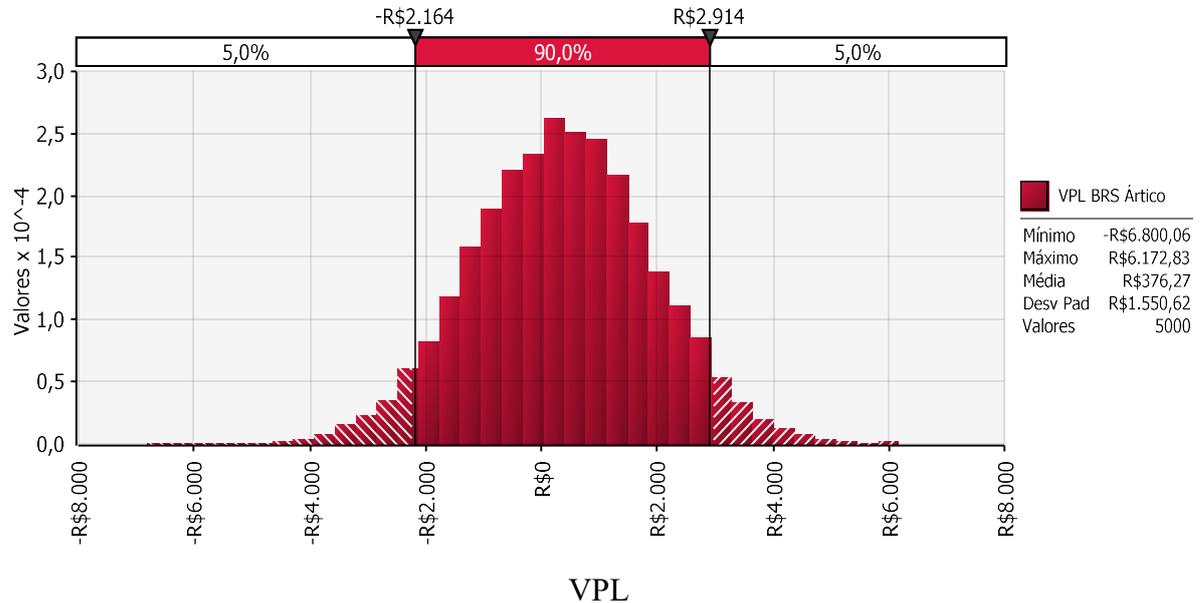
Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando o sistema de cultivo com a cultivar BRS Executivo com a ferramenta Atingir Meta 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 cultivo 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.

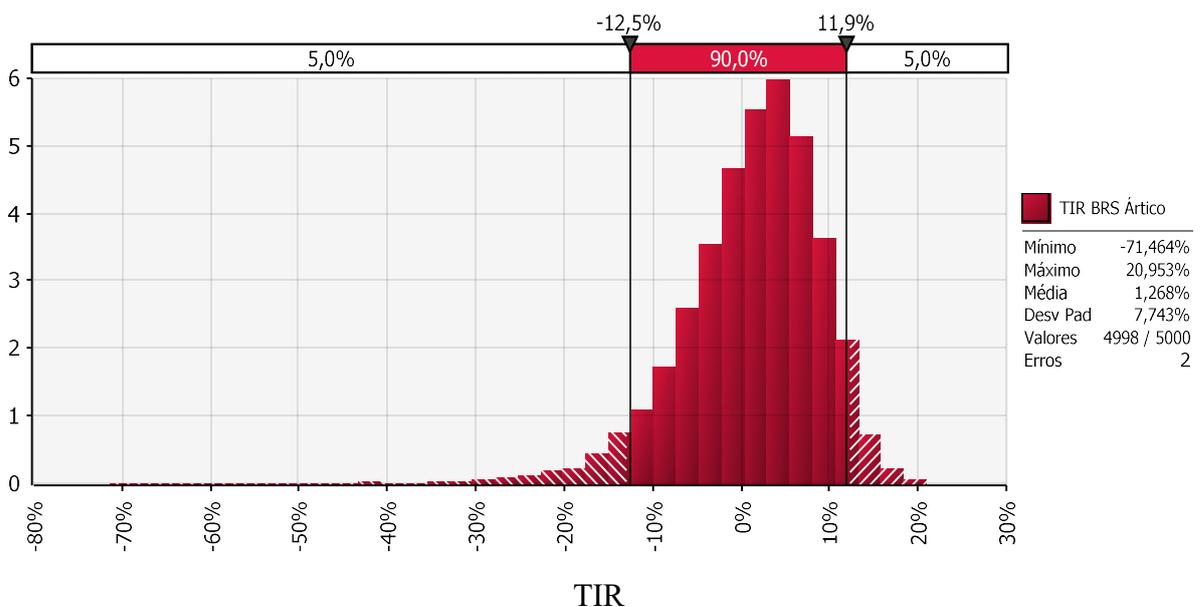
**Figura 8:** Distribuição de probabilidades do VPL do sistema de cultivo com a cultivar BRS Ártico



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 cultivo 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 feita 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 1.

**Tabela 1:** Análise de Sensibilidade dos sistemas de produção alterando os preços

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

Fonte: Dados da pesquisa.

Diante do resultado apresentado na Tabela 1 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 cultivo 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 cultivo com a cultivar BRS Embaixador. O sistema de cultivo 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 feita 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 2.

Verificou-se diante da Tabela 2 que o sistema de cultivo 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 cultivo com a cultivar BRS Estilo suporta uma alteração em até -40%, que corresponde a um VPL de R\$ 371,23, diminuir os preços depois desta porcentagem o sistema fica inviável, aos preços considerados. Da mesma forma, o sistema de cultivo com a cultivar BRS Embaixador suporta apenas uma alteração em até -10%, ou valor de VPL R\$ 196,49. O sistema de cultivo 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

**Tabela 2:** Análise de Sensibilidade dos sistemas de produção alterando os preços

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

Fonte: Dados da pesquisa.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado neste capítulo demonstrou que o sistema de cultivo 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 cultivo com a cultivar BRS Embaixador obteve um VPL médio de R\$ 853,44 e TIR médio de 3,93%. O sistema de cultivo com a cultivar BRS Ártico apresentou VPL médio de 376,27 e TIR médio de 1,268%. E o sistema de cultivo 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 cultivo 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 cultivo 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 cultivo com a cultivar BRS Ártico se torne mais atrativo e o sistema de cultivo 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 cultivo com a cultivar BRS Executivo. Mas, primeiramente, é preciso que seja adaptado o sistema de cultivo ou mesmo formulado outro que beneficie melhor a cultivar. E

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, 2012.

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. 2021.

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.; KOPITTKE, B.H. **Análise de Investimentos**. 9 ed. São Paulo; Atlas, 2007.

CHIORATO, A.F. 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./2021.

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./2021.

COSTA, C.E. da. **Elaboração de orçamento de vendas**. 1998. Disponível em <[www.administradores.com.br/informe-se/artigos/elaboracao-de-orcamento-devendas/29869](http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/elaboracao-de-orcamento-devendas/29869)>. Acesso em: fev./2021.

- 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. **Guia de orientação para o gerenciamento de riscos corporativos**. São Paulo, SP: IBGC, 2007.
- IBRAFE. **Sobre Feijão e Pulses**. 2019. Disponível em: <http://www.ibrafe.org/sobre-feijoes-e-pulses/> Acesso em: fev. 2021.
- IUDÍCIBUS, 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.
- LIMA, W.M.F.; WANDER, A.E.; MEDINA, G. da S. Custo de produção e análise de eficiência econômica de feijões especiais em Goiás. **Economia Ensaios**, Uberlândia, v.35, n.2 (Edição Especial - Cerrado Brasileiro), p.1-24, 2020.
- 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.