



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO**

CAMPUS MORRINHOS

BACHARELADO EM AGRONOMIA

IVE MARIANA GUISSONI ARANTES

**VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DE MORANGO EM SLABS NO
MUNICÍPIO DE MORRINHOS-GO**

MORRINHOS-GO

Outubro/2024

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO**

CAMPUS MORRINHOS

BACHARELADO EM

AGRONOMIA

IVE MARIANA GUISSONI ARANTES

**VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DE MORANGOS EM SLABS
NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS-GO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos,
como requisito parcial para a obtenção do título
de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Adelmo Golynski

MORRINHOS-GO

Outubro/2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

A662v Arantes, Ive Mariana Guissoni.

Viabilidade econômica do cultivo de morangos em SLABS no município de Morrinhos-Go. / Ive Mariana Guissoni Arantes. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2024.

26 f. : il.

Orientador: Dr. Adelmo Golynski.

Coorientador: Dr. Cícero José da Silva.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2024.

1. Técnicas de Cultivo. 2. Cultivos agrícolas - Rendimento . 3. Morango. I. Golynski, Adelmo. II. Silva, Cícero José da. III. Instituto Federal Goiano. IV. Título.

CDU 634.75

Fonte: Elaborado pela Bibliotecária-documentalista Morgana Guimarães, CRB1/2837

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.670, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- Tese (doutorado) Artigo científico
 Dissertação (mestrado) Capítulo de livro
 Monografia (especialização) Livro
 TCC (graduação) Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Ive Mariana Guissoni Arantes

Matrícula:

2020004220210091

Título do trabalho:

VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DE MORANGOS EM SLABS NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS-GO

RESTRICÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIF Goiano: 28 /01 /2025

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

• Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

• Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

• Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente
goubr
IVE MARIANA GUISSONI ARANTES
Data: 2025.01.28 13:14:30 -0500
url:https://rifgo.ifg.edu.br/

Morrinhos

20 /01 /2025

Local

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

goubr
WELMO SOLTMAN
Data: 2025.01.28 13:12:29 -0500
url:https://rifgo.ifg.edu.br/

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 12/2024 - NEG/MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao 14º dia do mês de novembro de dois mil e vinte e quatro, às 08:00 horas (oito horas), reuniram-se os componentes da banca examinadora, em sessão pública realizada na sala de desenho técnico, que fica vinculada ao prédio do setor de transporte, para procederem a avaliação da defesa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de graduação em Agronomia, intitulada "**VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DE MORANGO EM SLABS NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS-GO**", de autoria de **IVE MARIANA GUISSONI ARANTES**, discente do curso de graduação de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos. A sessão foi aberta pelo presidente da Banca Examinadora, Prof. Dr. Adelmo Golynski, que fez a apresentação formal dos membros da Banca. A palavra, a seguir, foi concedida a autora para, em 30 min., proceder à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu a examinada, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação da defesa. Tendo-se em vista as normas que regulamentam o curso de Agronomia, e procedidas às correções recomendadas, o TCC foi **APROVADO** com nota 9,5. Considera-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de GRADUADO EM AGRONOMIA, pelo Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega ao coordenador de TCC da versão definitiva do trabalho, com as devidas correções. Assim sendo, a defesa perderá a validade se não cumprida essa condição, em até **60 (sessenta) dias** da sua ocorrência. Cumpridas as formalidades da pauta, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa do TCC, e para constar, foi lavrada a presente Ata, que, após lida e achada conforme, será assinada eletronicamente pelos membros da Banca Examinadora.

Membros da Banca Examinadora:

Nome	Instituição	Situação no Programa
Prof. Dr. Adelmo Golynski	IF Goiano – Campus Morrinhos	Presidente
Prof. Dr. Cícero José da Silva	IF Goiano – Campus Morrinhos	Membro interno
Msc. Ênio Eduardo Basílio	IF Goiano – Campus Morrinhos	Membro interno

Documento assinado eletronicamente por:

- **Adelmo Golynski, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 16/12/2024 08:25:20.
- **Enio Eduardo Basilio, TECNICO EM AGROPECUARIA**, em 16/12/2024 08:43:53.
- **Cicero Jose da Silva, DIRETOR(A) GERAL - CD0002 - CMPMHOS**, em 16/12/2024 09:14:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 16/12/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 662167
Código de Autenticação: eed6048892



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Morrinhos

Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000

(64) 3413-7900

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à memória de minha avó, Ana Maria Lotti. Seus valores, ensinamentos e fé em mim moldaram quem sou hoje. Este trabalho é um resultado do que você sempre me incentivou a ser: persistente, dedicada e independente. Sua presença iluminou minha vida com amor, sabedoria e inspiração. Seus valores, ensinamentos e carinho foram e sempre serão um alicerce em minha jornada.

AGRADECIMENTOS

Obrigada Deus, Pai Celestial, a Jesus e a Nossa Senhora Aparecida, não apenas pela chegada a este momento, mas por guiarem meus passos e abrirem os caminhos em todas as lutas diárias enfrentadas ao longo da jornada.

Agradeço aos meus pais, Marcelys Ghizzoni Bueno e Lindemberg Alves Arantes, por tornarem possível a realização deste sonho com tanto esforço, dedicação e amor. Obrigada por sempre acreditarem em mim, mesmo nos momentos em que eu duvidava de mim mesma, e por me lembrarem do quanto sou capaz. Sem o apoio incondicional de vocês, nada disso seria possível, eu tenho um porto seguro.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano- Campus Morrinhos, ao Professor Cícero José da Silva e todo corpo docente desta Instituição por todo conhecimento e ensinamento compartilhado, serei eternamente grata a tudo que aprendi, a educação pública resiste e muda vidas.

Agradeço à minha avó materna, Nilza de Fátima Ghizzoni, e aos meus dindos, Danilo Gomes Pelissari e Vanda Guissoni, pelo apoio incondicional e por acreditarem no meu sonho e no meu potencial. Sou profundamente grata por serem meu colo e minha rede de apoio, tornando essa jornada mais leve.

Agradeço aos meus irmãos Luiggy Ghizzoni, Jorge Lucas e Caio Fillipe, vocês são minha maior motivação, busco meus sonhos para um dia ajuda-los a realizarem os seus.

Agradeço aos amigos que esta caminhada me apresentou, Valentine Virginia e Viviane Lorienne obrigada por dividir essa luta comigo e tornar a jornada possível e doce.

Por fim, agradeço ao meu orientador Prof.Dr.Adelmo Golynski, pelos ensinamentos pessoais e acadêmicos que levarei por toda minha vida, apoio e por abrir portas para a realização deste sonho.

SUMÁRIO

Resumo.....	4
Abstract.....	5
1.Introdução.....	6 a 7
2.Revisão bibliográfica.....	8 a 16
2.1 Características Morfológicas.....	8
2.2 Exigências climáticas.....	9
2.3 Polinização.....	9 a 10
2.4 Variedade Camarosa.....	10
2.5 Pragas e doenças.....	10 a 11
2.6 Irrigação e Adubação.....	11 a 12
2.7 Cultivo em ambiente controlado e utilização de slabs.....	12 a 13
2.8 Manejo pós-colheita.....	13 a 14
2.8 Potencial de mercado.....	14 a 15
2.9 Indicadores econômicos.....	16
3 Materiais e métodos.....	17 a 20
3.1 Instalação da estufa e implantação da cultura.....	17 a 18
3.2 Projeto de irrigação.....	18
3.3 Manejo do cultivo de morango em slabs.....	18 a 19
3.4 Operações e materiais de colheita e pós-colheita.....	19
3.5 Entradas e análise de viabilidade econômica.....	19 a 20
4. Resultados e discussões.....	20 a 23
4.1 Fluxo de caixa e viabilidade do projeto para cenários 1, 2 e 3.....	20 a 23
5. Conclusão.....	24
6.Referências.....	25 a 26

RESUMO

Tendo em vista que o morango é atrativo para o mercado, e considerando as novas variedades adaptadas ao clima tropical do cerrado e novas tecnologias de cultivo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade econômica da produção de morangos em sistema de cultivo em ambiente protegido e utilizando substrato em slabs, em diferentes cenários econômicos, para dar suporte à tomada de decisão por agricultores do município de Morrinhos-Go que desejarem investir nesta atividade. Na elaboração deste trabalho, levou-se em consideração custos de implantação e produção de morango em projeto agrônomo com fluxo de caixa por 10 anos utilizando dados da literatura, ferramenta digital Excel e indicadores econômicos, propondo 3 cenários de produção, com mesma área e custos de implantação, mas com diferentes valores de venda e destino de entrega. Cenário 1= preço do Kg de acordo a média de preço do Ceasa de Goiânia, aderindo-se gasto com combustível para destino de venda de 732 litros/ano; Cenário 2= preço do Kg para o consumidor final de acordo o mercado atual do município de Morrinhos-Go, aderindo-se gasto com combustível para destino de venda de 120 litros/ano; Cenário 3= venda do Kg por preço médio dos cenários 1 e 2 aderindo-se gasto com combustível para destino de venda de 120 litros/ano. A produção de morango em slabs na região de Morrinhos-Go apresenta viabilidade levando-se em consideração os cenários 2 (TIR 107%) e 3 (TIR 45%), o cenário (1) em que foi calculado a venda para o Ceasa de Goiânia, apresenta-se inviável.

Palavras chave: *Fragaria x ananassa Duch*; Técnicas de manejo; Custos de produção; Rentabilidade;

ABSTRACT

Considering that strawberries are attractive to the market, and considering the new varieties adapted to the tropical climate of the cerrado and new cultivation technologies, the present work aimed to evaluate the economic viability of strawberry production in a cultivation system in a protected environment. and using substrate in slabs, in different economic scenarios, to support decision-making by farmers in the municipality of Morrinhos-Go who wish to invest in this activity. In preparing this work, implementation costs and strawberry production were taken into account in an agronomic project with cash flow for 10 years using literature data, Excel digital tool and economic indicators, proposing 3 production scenarios, with the same area and costs implementation, but with different sales values and delivery destination. Scenario 1 = price per kg according to the average price of Ceasa de Goiânia, considering fuel costs for sales destination of 732 liters/year; Scenario 2 = price per kg for the final consumer according to the current market in the municipality of Morrinhos-Go, assuming fuel expenditure for sales destination of 120 liters/year; Scenario 3= sale of kg for the average price of scenarios 1 and 2, adhering to the expenditure on fuel for a sales destination of 120 liters/year. Strawberry production in slabs in the Morrinhos-Go region presents viability taking into account the Scenarios 2 (IRR 107%) and 3 (IRR 45%), scenario (1) in which the sale to Ceasa de Goiânia was calculated, appears unfeasible.

Keywords: *Fragaria x ananassa Duch*; Management techniques; Production costs Profitability;

1.INTRODUÇÃO

O morango (*Fragaria x ananassa Duch*) pertence ao gênero *Fragaria*, à família Rosaceae, e à subfamília Rosoideae, tal como as amoras e as framboesas (SANTOS, 1993). A produção brasileira de morango abrange pelo menos oito estados brasileiros, mais de 90% da produção é comercializada no mercado interno, na forma in natura. Ademais, a produção de morango com base na certificação poderá abrir novas oportunidades de exportação, favorecidas pelo fato de o Brasil produzir também na contraestação do Hemisfério Norte (ANTUNES et.al., 2016).

No aspecto econômico tem mercado garantido nas principais economias mundiais, especialmente nos Estados Unidos, o maior produtor mundial da olerícola fresca com, cerca de 900 mil toneladas anuais e na produção congelada, com aproximadamente 205 mil toneladas (Agrianual,2002).

O Brasil aparece nas estatísticas da FAO (FAOSTAT 2020) com números mais realistas. Segundo os últimos dados publicados, o Brasil ocupa a 17ª posição entre os maiores produtores de morango, sendo relatada uma área de 4.500 hectares, com produção anual de 165.440 toneladas. O morango apresenta um papel fundamental no desenvolvimento econômico e geração de empregos em várias regiões. É o caso do sul de Minas Gerais, onde 25 municípios representam mais de 60% do cultivo nacional dessa olerícola (Senar, 2023). Os principais estados produtores de morango no Brasil são: Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Espírito Santo, Santa Catarina, Distrito Federal, Bahia e Rio de Janeiro, sendo essa ordem de maior área de produção para o menor (Embrapa, 2020).

Em Goiás, a produção de morango é concentrada nos municípios de Águas Lindas de Goiás e Goianápolis. De acordo a Emater 2021, em Águas Lindas de Goiás em uma propriedade são cultivados 30 mil pés de morango, e em Goianápolis cerca de 10 mil pés, área menor que meio hectare. Em ambos os exemplos, os frutos são embalados e vendidos in natura. Já no Distrito Federal, de acordo com a administração regional de Brazlândia 2023, a produção total foi de 6,5 toneladas, sendo que o município de Brazlândia produziu 95%, destacando uma importante fonte de renda na cidade que também é anfitriã da festa do morango que ocorre todo mês de setembro.

De acordo o Ceagesp 2024, a sazonalidade da produção (disponibilidade de morango para o mercado), é baixa de janeiro a maio, média em junho e julho, alta em

agosto e setembro, e de média a baixa entre outubro a dezembro. Já relacionado a sazonalidade de preços, entre janeiro a março os preços vão de baixo a médio, em abril e maio os preços são altos, junho e julho os preços se mantêm médios e de agosto a dezembro os preços são baixos. Em Goiás, os dados de cotação de 2023 do Ceasa, mostraram que os preços foram baixos em janeiro, agosto e setembro, altos em maio, junho e outubro, e médio nos restantes, sendo que o preço médio ficou em R\$20,00 o kg.

Segundo informações da Emater- -Ascar-RS, 89,7% dos produtores gaúchos adotam o cultivo protegido com estufas de cobertura em arco como sistema de produção preferencial, enquanto no Estado do Espírito Santo os produtores adotam o plantio no solo com túnel baixo (70%), assim como em Minas Gerais (85%). Novas tecnologias de cultivo, aumentam o potencial produtivo desta fruta. Como por exemplo a técnica de cultivo do morangueiro em slabs, bolsas com substrato para cultivo em casa de vegetação, técnica esta que vem ganhando força de atuação para a produção do fruto durante o ano todo.

As regiões Sul e Sudeste apresentam condições climáticas mais favoráveis para o cultivo de morango, mas diante de pesquisas com novas variedades houve o aumento da produção de morango em Goiás, região de cerrado. A maioria dos produtores de morango na região centro-oeste, cultivam em pequenas áreas, sendo de agricultura familiar. Com o cultivo de variedades adaptadas ao clima da região, como é o caso da variedade Camorosa, a produção de morango vem ganhando destaque em alguns municípios goianos.

O valor bruto da produção de morango – que é calculado multiplicando-se a produção e os preços médios recebidos pelos produtores (produção x R\$) - foi de R\$ 81,7 milhões (EMATER, 2020). Esta olerícola apresenta características atrativas ao consumidor, mas os desafios para a produção que envolvem desde o tipo de ambiente de cultivo escolhido, irrigação, variedades, tratamentos culturais, colheita e desafios pós-colheita, devem ser levados em conta para avaliação de viabilidade econômica na produção. Os indicadores de viabilidade econômica, de acordo com Assaf Neto (2014), são úteis para auxiliar na tomada de decisão de viabilidade econômica de projeto, considerando o valor de cada opção ao longo do tempo.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade econômica da produção de morangos em slabs, propondo diferentes cenários econômicos, para dar suporte à tomada de decisão por agricultores de Morrinhos-Go que desejarem investir nesta atividade.

2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Características morfológicas

O morango (*Fragaria x ananassa Duch*) é uma planta propagada vegetativamente por estolhos. O sistema radicular do morangueiro é composto por dois tipos de raízes: adventícias e fasciculadas. As raízes adventícias, também conhecidas como raízes primárias, são aquelas que se desenvolvem a partir da coroa e apresentam como principal função a reserva de carboidratos. Já as raízes fasciculadas ou secundárias, são originadas a partir de raízes adventícias, sendo responsáveis pela absorção de água e nutrientes. O rápido desenvolvimento das raízes fasciculadas após o transplante é vital para sobrevivência, crescimento e desenvolvimento da parte aérea da planta (Revista cultivar, 2016).

O caule é um rizoma estolhoso, que se ramifica e emergem as folhas trifoliadas, conjunto que se designa por “coroa”. A planta é constituída por uma ou mais coroas onde crescem, em cada uma delas, folhas, inflorescências, estolhos, coroas ramificadas e raízes adventícias. As folhas, de cor verde, mate ou brilhante, consoante as variedades, são constituídas por três folíolos (trifoliadas), pilosos, de margens dentadas e dispõem-se em espiral a 2/5, estando cada sexta folha quase por cima da primeiro, numa disposição que permita a máxima exposição à luz. (MEXIA et. al, 2005).

No morangueiro, as inflorescências possuem número variável de flores, que se formam a partir das gemas existentes nas axilas das folhas. A primeira flor normalmente origina o primeiro fruto, em geral o mais desenvolvido da planta. Depois dessa flor, os botões laterais vão se abrindo um a um, acompanhando o desenvolvimento da cimeira. A ramificação da inflorescência pode ser basal, resultando em mais de um talo de flor aparente, originando uma flor terminal acompanhada por flores secundárias e terciárias (Brazanti, 1989).

A fecundação dos óvulos é feita pelo pólen da mesma flor ou de flores da mesma ou de plantas diferentes. Assim, como resultado da fecundação do óvulo dos vários carpelos desenvolve-se um fruto composto, que é um múltiplo de aquênios. O fruto propriamente dito do morangueiro é um aquênio disposto num receptáculo hipertrofiado. No entanto, no morangueiro designa-se por fruto, o conjunto constituído pelo receptáculo e os aquênios (NUNES et. al, 2005).

2.2 Exigências climáticas

Entre os vários fatores ambientais, o comprimento do dia e a temperatura estão envolvidos na indução floral (Galletta & Bringhurst, 1989 apud Verdial, 2004). Bueno et al. (2002) observaram que o potencial de florescimento do morangueiro é afetado por fatores internos, pela temperatura, pelo fotoperíodo, ou pelos três fatores conjuntamente. Porém, esta sensibilidade varia de acordo com as cultivares.

A amplitude ideal de temperatura para a produção de morango varia de 15°C a 28°C, acima ou abaixo desta faixa a planta poderá perder potencial produtivo (LOPES *et al.*, 2019). Em relação à umidade relativa do ar (UR), os mesmos autores afirmam que a UR ideal é de 60%, abaixo disso pode surgir ácaros rajados (*Tetranychus urticae*), e UR altas pode surgir doenças nas folhas e nos pseudofrutos, podendo afetar o sabor do morango, deixando-o sem sabor devido ao baixo acúmulo de sólidos solúveis. No caso de baixa umidade, o manejo de irrigação por aspersão ajudará a chegar ao nível adequado de sabor e acúmulo de sólido solúveis (LOPES *et al.*, 2019).

A cultura do morango necessita de no mínimo seis horas de luz direta. Se forem descontados os períodos nublados, dentro do comprimento do dia, as regiões em condições adequadas para o cultivo da cultura do morango possuem em torno de sete a 12 horas de luz direta. Este fato indica que o período de menor incidência de luz está muito próximo dos limites da necessidade da cultura. Ao selecionar as combinações certas dos espectros e intensidade da luz, pode-se controlar os vários processos biológicos da planta, como a fotossíntese, a germinação, o crescimento vegetativo e a floração (GONÇALVES, 2022).

O município de Morrinhos-Go, apresenta clima tropical úmido, com pluviosidade média anual de 1.346 mm, apresenta altitude de 735 metros e temperatura média de 23,3°C. Junho é o mês mais seco, com média de precipitação de 8 mm (CLIMATE-DATA, 2018). Janeiro é o mês mais úmido, de acordo dados de janeiro de 2024 do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), neste período a chuva acumulada foi de 267,2 mm.

2.3 Polinização

As variedades do morangueiro possuem flores hermafroditas. As anteras das flores, ao amadurecerem provocam tensões nos tecidos exteriores, o que acarreta na

projeção do pólen sobre os estigmas (MACHADO, 1993).

De acordo a EPAMIG (Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gerais) 2011, o processo de polinização demanda da intervenção de insetos como abelhas, himenópteros, silvestres ou moscas. O vento também pode ser um agente polinizador, já que o pólen do morangueiro é de tamanho bem reduzido podendo ser facilmente carregado pelo vento.

A polinização ineficiente compromete a formação dos frutos (deformados), a parte dos frutos onde se localizam os pistilos sem fecundação, que originam aquênios atrofiados, ocorrendo depressões que depreciam a qualidade dos frutos (DIAS, 2011).

2.4 Variedade Camarosa

No morangueiro a floração depende essencialmente do fotoperíodo e da temperatura. Assim, com base na resposta da planta a estes dois fatores, as cultivares classificam-se em: 1) dias curtos; 2) dias longos; e 3) indiferentes ao fotoperíodo (PALHA, 2005).

Para a análise de viabilidade econômica, neste trabalho foram levadas em consideração mudas de morangueiro da variedade “Camarosa”, já cultivada por produtores no município de Cristalina-Go e Brazlândia- DF. Esta variedade é da Califórnia e foi desenvolvida em 1992, se adapta em diversas regiões produtoras. No entanto, é sensível ao Oídio. Suscetível à mancha de micosfarella (*Mycosphaerella fragariae*), à antracnose (*Colletotrichum fragariae* e *Colletotrichum acutatum*) e ao mofo cinzento (*Botrytis cinerea*) (EMATER DF, 2023).

É uma variedade de dia curto (sensível ao fotoperíodo), com alta capacidade de produção em ambiente de cultivo protegido, massa de fruta de 15 a 25 gramas por fruta e o número de frutas de 40 a 60 por planta. O excesso de nitrogênio para esta variedade, pode acarretar vigor excessivo, redução na emissão de flores, e maior incidência de doenças foliares (GONÇALVES et. al, 2007).

2.5 Pragas e doenças

Dentre as principais pragas associadas à cultura do morangueiro destaca-se o ácaros-rajado (*Tetranychus urticae*), do enfezamento (*Phytonemus pallidus*) e branco (*Polyphagotarsonemus latus*), os pulgões (*Chaetosiphon fragaefolli* e *Aphis torbesi*) que normalmente estão associados a formigas (*Solenopsis*), as lagartas-desfolhadoras (*Spodoptera* spp. e *Agrotis* spp.), a broca-do-morangueiro (*Lobiopa insularis*), o tripses

das flores (*Frankiniella occidentalis*) e coleopteros pragas de solo (*Scarabeideos* e *Curculionídeos*) (SALLES, 2003; ANTONIOLLI et al., 2007).

São inúmeras as pragas e doenças que acometem a **plantação de morangos**. Uma das doenças mais conhecidas é a mancha-das-folhas, que normalmente é erradicada com controle químico. Outras doenças fúngicas, como podridão *Phytophthora*, murcha de *Verticilium*, mofo cinzento e flor-preta podem ser combatidas com medidas preventivas (OLIVEIRA, 2022).

A principal doença foliar é a “mancha de micosferela”, causada pelo fungo *Mycosphaerella fragariae*, que ocasiona manchas de formato arredondado e diâmetro variável, de coloração inicialmente castanho avermelhado. A doença ocorre com maior intensidade na fase inicial após o transplante no campo e no final de cultivo, quando as temperaturas são mais elevadas (COSTA et. al, 2004).

A adoção de métodos e metodologias de monitoramento de pragas e doenças é o melhor caminho a ser seguido para a redução na aplicação de defensivos químicos. A incidência de pragas e doenças em cultivos protegidos tem como principais consequências a redução da produtividade e da qualidade do produto. O uso de telas anti-afídeos, redução da temperatura com pé direito acima de 3,5 m, plantio de mudas saudáveis e tolerantes a pragas regionais, e adoção de espaçamentos adequados são técnicas eficazes para reduzir a incidência de pragas e doenças (Horticultura moderna, 2018).

2.6 Irrigação e adubação

A irrigação é uma prática essencial para o cultivo do morangueiro. Entretanto, o excesso de água aplicada, bem como o modo de aplicação, pode propiciar condições favoráveis ao desenvolvimento de doenças de difícil controle, as quais levam à queda na produtividade da cultura (MAAS, 1998). McNiesh et al. (1985) salientam que o morangueiro é sensível ao déficit e ao excesso de água e ressaltam a importância do manejo da irrigação.

Os períodos críticos de necessidade hídrica ocorrem logo após o transplante das mudas, na formação dos botões, floração e frutificação. Entre os métodos de irrigação empregados na cultura do morango, podem-se destacar a irrigação por aspersão e a irrigação localizada (ANTUNES *et al.*, 2016). O processo de irrigação localizada, ou por gotejamento é uma opção usada por parte dos produtores. Sendo uma prática de manejo que permite uma maior eficiência do uso da água e do controle de problemas

fitossanitários, sem o molhamento das partes aéreas, tem-se maior eficiência da distribuição da água na zona radicular (SANTOS et al., 2003).

No caso do morangueiro, a irrigação por gotejamento identifica-se bem com o uso de cobertura, o que minimiza a evaporação e aumenta conseqüentemente a eficiência de irrigação. É o sistema que melhor se adapta à fertirrigação, para qualquer condição de cobertura do morangueiro (COSTA et al., 2007). Os mesmos autores ainda citam que os coeficientes de cultura para o morangueiro em regiões de evapotranspiração potencial de 1,5 mm/dia no plantio a 4,7 mm/dia no final do ciclo variaram de 0,15 a 0,70, respectivamente.

O morangueiro é uma cultura bastante exigente em condições físicas e nutricionais de solo. Sua melhor produção ocorre em solos areno-argilosos, com boa drenagem, ricos em matéria orgânica e de boa constituição física (SANTOS, 1993). Tendo seu desenvolvimento ideal em solos de textura média, com alta fertilidade e ph entre 5,8 a 6,3. Lopes *et al.*, (2019) e alto teor de matéria orgânica (entre 3,5 e 4%).

No morangueiro o K é o nutriente mais extraído, seguido de nitrogênio, cálcio, magnésio, enxofre e fósforo. Em média, são necessários aproximadamente 130kg de K₂O para a produção de 50 toneladas/ha⁻¹ de morangos. Nos sistemas de produção predominantes nas principais regiões produtoras, realizam-se duas formas de adubação: a de pré-plantio e a de produção. A adubação de pré-plantio é efetuada no momento da preparação dos canteiros, onde o fertilizante é incorporado ao solo. Já, após o plantio das mudas, a adubação do morangueiro é realizada principalmente por fertirrigação, que se inicia cerca de 30 dias após o plantio, com aplicações semanais de solução nutritiva de macro e micronutrientes (Revista cultivar, 2016).

As necessidades de N, K e P são baixas até o início da floração, porém, á medida que inicia o processo produtivo, até atingir o máximo da sua capacidade produtiva, as necessidades desses nutrientes aumentam significativamente, correspondendo a 50% do total demanda de todo o ciclo da cultura. (ANTUNES *et al.*,2016). São poucas as informações na literatura sobre demanda de micronutrientes no morango, porém são fundamentais para que alcance boas produtividades, por tanto adubação foliar complementar visando suprir deficiências constatadas visualmente ou por análise foliar, são importantes durante o ciclo da cultura para garantir altas produtividades.

2.7 Cultivo em ambiente controlado e utilização de slabs

O investimento inicial na estrutura é compensado pelo bom preço de venda do

morango. Além do preço, cultivos protegidos tendem a resultar em maior produtividade, uma vez que longe do solo e com uma cobertura que tem efeito protetivo, os riscos de perdas com doenças causadas por fungos e outras pragas se reduzem em mais de 50% (SILVA et. al., 2014).

Atualmente, muitas empresas estão colocando no mercado substratos prontos, já ensacados em “slabs”, com misturas mais padronizadas e prontas para plantio. A técnica tem se mostrado promissora e atraindo muitos produtores de morango. Os slabs são sacos com dimensões de 1,20 m x 22 cm de largura que, quando cheios, ficam com 30 cm de diâmetro. Cultivado em estufa, em cavaletes, ou em estrutura a aproximadamente um metro do solo, os slabs diminuem a mão de obra, e apresentam média de durabilidade de 3 anos (HOLLER, 2015).

Nos sistemas de cultivo sem solo, as mudas são plantadas em substratos acondicionados em “slabs”, que ficam apoiados sobre bancadas a uma altura de aproximadamente um metro do solo, com a irrigação e a fertirrigação sendo realizadas em sistemas abertos ou, mais recentemente, em sistemas fechados. Com um manejo adequado, o produtor consegue uma produtividade média de 1,2 kg de fruto por planta/ano (MAFTUM et. al., 2017)

2.8 Manejo pós-colheita

O manejo pós-colheita do morango é extremamente importante para garantir a qualidade, a segurança e a durabilidade do fruto até chegar ao consumidor. Como o morango é uma fruta delicada e altamente perecível, práticas adequadas no pós-colheita são essenciais para minimizar perdas e preservar suas características sensoriais e nutricionais (Hoffmann, 2006).

Os produtos agrícolas estão constantemente sujeitos a redução da quantidade e qualidade, ao longo de todo o processo produtivo. As perdas em pós-colheita recebem atenção especial com relação às perdas ainda no campo, pois nestes produtos além do custo de produção também estão inseridos os custos com transporte, armazenamento e comercialização (Zambolim et al., 2002).

As frutas do morangueiro são muito delicadas e pouco resistentes, devido à sua epiderme delgada, grande percentagem de água e alto metabolismo, o que exige muitos cuidados durante a colheita. Se colhidos com maturação avançada, poderão chegar com podridões ao mercado consumidor. Se forem colhidos com falta de maturação, terão alta acidez, adstringência e ausência de aroma. Em ambos os casos se chega ao mercado com

produtos de baixo valor comercial (CANTILLANO et al., 2010).

Em geral, as frutas não climatéricas como o morango não aumentam suas características organolépticas após a colheita. Portanto devem ser colhidas maduras (maturação de consumo), ou seja, quanto a textura e sabor, prontas para serem consumidas (W. JUNIOR, 2010). Mesmo sendo uma fruta não climatérica, o morango apodrece rapidamente devido à sua fragilidade, composição e suscetibilidade ao crescimento de microrganismos. Isso explica a necessidade de manuseio e armazenamento cuidadosos para prolongar sua vida útil. (BRACKMANN et al., 2001). Morangos são sensíveis a mudanças de temperatura e umidade. Se não forem mantidos em condições ideais de armazenamento (geralmente temperaturas entre 0 °C e 4 °C e umidade controlada), sua taxa de respiração pode aumentar, levando à aceleração do processo de deterioração (L. JUNIOR, 2011).

Em geral, as condições de conservação do morango são: temperatura de 0 °C com 90%-95% de umidade relativa durante 5-7 dias. As características físico-químicas dos morangos mudam entre a colheita e o armazenamento refrigerado, sendo maior quanto mais prolongado for o período de conservação. No Brasil, morangos Camino Real e Ventana apresentaram melhor qualidade que Aromas quando armazenados durante seis dias a 0°C e 90-95% de U.R. Com nove dias as três cultivares tiveram a qualidade comprometida (M. SILVA et al., 2010).

A escolha da embalagem ideal para morangos depende do objetivo (armazenamento, transporte ou venda direta) e das condições de manuseio e exposição. As bandejas ventiladas, clamshells, caixas de papelão e embalagens biodegradáveis são opções eficazes, cada uma com suas vantagens. A embalagem adequada é importante para evitar danos físicos ao produto, que aumentam a desidratação e o ataque de microrganismos, e possibilitar assim sua manipulação e transporte até o consumidor. Estas embalagens devem ser novas, limpas e não podem provocar alterações internas ou externas na fruta (CANTILLANO et al., 2010).

2.9 Potencial de mercado

O morango é mais que uma fruta, é uma grande oportunidade de negócio. A partir do morango é possível a produção de diversos produtos como geleia, compotas, caldas, entre outros derivados da fruta. Dados do IBGE (2003) mostram que as regiões sul e sudeste são os maiores consumidores desta fruta, com média anual de consumo de 250 g per capita, enquanto o Centro-Oeste e Nordeste ficam próximo de 100 g/ano per capita, e

a região norte com consumo inexpressivo. Nos EUA o consumo médio anual de morangos, em 2012, foi mais do que 3,5 kg per capita.

Além da produção nacional, o mercado tenta abastecer a crescente necessidade, com importações de fruta ‘in natura’, que foi, em 2012, de aproximadamente 4,1 mil toneladas (Anuário Brasileiro de Hortaliças, 2012). Uma das razões para o aumento de consumo é a melhora da qualidade da fruta, principalmente em aparência e redução da contaminação com produtos químicos.

Na região centro-oeste, os estados que mais produzem morango são Goiás e Distrito Federal. Em outras regiões, houve, em 2020, aumento significativo de área de cultivo em Minas Gerais, Espírito Santo e Rio Grande do Sul. Segundo informações da Emater- -Ascar-RS, 89,7% dos produtores gaúchos adotam o cultivo protegido com estufas de cobertura em arco como sistema de produção preferencial, enquanto no Estado do Espírito Santo os produtores adotam o plantio no solo com túnel baixo (70%), assim como em Minas Gerais (85%).

Durante a safra 2020, o preço médio do morango na Ceagesp São Paulo (R\$ 13,96) foi superior aos demais Estados, seguido do Rio Grande do Sul (R\$ 12,72), Santa Catarina (R\$ 10,81) e Minas Gerais (R\$ 7,36) (Campo e negócios 2021).

O morango é uma fruta rica em vitaminas C, A, E, B5 e B6. Além disso, ele também é uma fonte de cálcio, potássio, ferro, selênio, magnésio e compostos fenólicos que são antioxidantes (ZANIN, 2022), benefícios que atraem o consumo da fruta.

Muitos locais de comercialização do morango não oferecem condições adequadas de temperatura e manuseio das embalagens, ocasionando, assim, perdas significativas do produto. Os comerciantes deveriam ser orientados sobre os cuidados especiais que devem ser tomados ao trabalhar com um produto altamente perecível, visando, com isso, diminuir as perdas, para manter uma qualidade aceitável do produto até sua chegada à mesa do consumidor (FLORES CANTILLANO et al., 2003).

A importância econômica do morango abrange diversos fatores, tais como: geração de emprego, alternativa para produtores com pequenas áreas, a plantação em estufa reduz a dependência climática, além de seus processados e derivados como, extrato, polpa, frutas cristalizadas, geleia, suco, sorvete, tortas, entre outros (Sebrae, 2023).

A produção e o consumo de morangos inócuos para o consumo humano, isentos de contaminação microbiológica e de resíduos de agrotóxicos, produzidos com uma clara consciência de respeito ao homem e aos recursos naturais, converte-se em uma

oportunidade viável para a fruticultura brasileira. O significativo aumento da demanda por esse tipo de produto reflete uma nova orientação nas preferências dos consumidores: morangos gerados com técnicas não agressivas ao meio ambiente e seguros para a saúde (ANTUNES, et. al., 2016).

2.10 Indicadores econômicos

Os indicadores financeiros nada mais são do que métricas e mecanismos para coletar e gerar informações financeiras sobre uma determinada situação (Facchin, 2024). Outras análises, chamadas de Indicadores Financeiros, podem ser efetuadas com os demonstrativos contábeis (em especial com o Balanço Patrimonial, Fluxo de Caixa e Demonstrativo de Resultados), com o objetivo de medir a situação financeira atual e sua tendência (MARTINS, 2021).

A TMA (taxa mínima de atratividade), é o retorno mínimo que o investidor considera aceitável para realizar um determinado investimento. Para determinados níveis de investimento algumas taxas de TMA podem ser aceitáveis, como a taxa Selic. “O VPL (valor presente líquido) é um dos indicadores mais utilizados nos negócios, ele soma os valores do fluxo de caixa e do investimento inicial no projeto. Seu valor pode ser negativo – indicando que determinado projeto causará prejuízo; positivo – significa que o investimento no projeto é viável e trará retornos; e neutro – o valor investido ficará em equilíbrio sem trazer prejuízos ou lucros. O VPL leva em conta inclusive a desvalorização do dinheiro” (CAVALCANTI et al. 2023).

Taxa Interna de Retorno (TIR) é uma taxa de desconto hipotética, calculada a partir de uma projeção de fluxo de caixa (previsão de receitas geradas por um investimento ao longo de determinado período) quando consideramos que seu Valor Presente Líquido (VPL) é igual a zero. Na prática, ela é usada por investidores para indicar se um projeto é viável ou não (WARREN, 2021).

O payback é o método que representa o tempo médio em anos para recuperar o investimento inicial (BRIGHAM; GAPENSKI; EHRHARDT, 2001). Ele é um método bastante utilizado no meio financeiro por contar o tempo necessário para que o capital investido seja recuperado por meio de benefícios (ASSAF NETO, 2008).

Esse processo de retorno econômico-financeiro necessita de fontes de recursos que possibilitem a execução de um projeto de investimento. As fontes de recursos podem ser próprias ou de terceiros. Esses recursos servem para expandir um empreendimento ou servir de recurso na aquisição de uma empresa (VICECONTI; NEVES, 2010).

3. Materiais e métodos

O presente trabalho apresenta cenários hipotéticos sobre a produção de morango em slabs com a avaliação de indicadores econômicos, afim de analisar a viabilidade econômica e auxiliar na tomada de decisão do produtor rural no município de Morrinhos-Go. A área escolhida foi levada em conta uma estufa já disponível no Instituto Federal Goiano- Campus Morrinhos, Goiás, a 17° 49' 19'' sul, 49° 12' 11'' oeste, 885 m de altitude em casa de vegetação com dimensões de 31 m x 10 m, com cobertura plástica de 150 micra de espessura e laterais com tela antiofídica.

Para o planejamento do projeto, afim de se analisar a viabilidade econômica do cultivo de morango em slabs, levou-se em conta dados da literatura, e preços de custos de instalações, equipamentos, mudas, irrigação e insumos no mercado local.

Inicia-se com a delimitação da organização dos slabs, com a disposição em estacas de madeira e a delimitação da quantidade de mudas usando o espaçamento entre plantas 10 cm. Neste projeto em questão, não precisa realizar correção do solo, já que o slab apresenta substrato propício para a demanda do morango e condutividade elétrica ideal. Ademais, planeja-se a irrigação, que para o presente projeto é por gotejamento. E por fim, os custos com insumos, mão-de-obra, materiais de manejo e colheita/pós-colheita.

3.1 Instalações da estufa e implantação da cultura

A estufa com 310 m² suporta 5 fileiras duplas de slabs, sendo que os corredores laterais tem a medida de 31 x 1,3 m e os corredores inferior e superior com a medida de 10 x 1,1 m. Cada slab apresenta a medida de 120 x 22 cm, as fileiras apresentam linhas duplas de slabs, com 24 slabs por lado e espaçados lado a lado por 80 cm, sendo assim, cada fileira dupla apresenta 48 slabs, multiplicado por 5 fileiras dispostas na área, apresenta-se um total de 240 slabs.

Para o cultivo do morango em slabs, os mesmos precisam estar suspensos do solo, sendo essa estrutura feita por estacas de madeira de eucalipto. Levando-se em consideração a medida de 120 x 22 cm de cada slab e o espaçamento de 0,8 m entre fileiras, calculou-se o uso de 300 estacas de madeira de eucalipto 1,7 m 6/8.

O espaçamento recomendado para o cultivo de morango em slab é de 10 cm entre plantas e 80 cm entre fileiras, por slab adota-se 12 mudas, totalizando 2.880 + 10% de possíveis perdas, totalizando 3.170 mudas. Ademais, para a instalação recomenda-se o uso de ferramentas como moto-serra e perfurador de solo, aderindo-se duas diárias.

Dentre as despesas de instalação e implantação da cultura, destaca-se que é necessário realizar a troca de slabs e mudas a cada 3 anos; as estacas de madeira e a estrutura da estufa apresentam vida útil de 15 anos.

3.2 Projeto de irrigação

No projeto em questão, aderiu-se o uso de irrigação por gotejamento, tendo em vista a disposição dos slabs, a distribuição uniforme hídrica e a ausência de molhamento foliar da cultura do morangueiro, inibindo condições de desenvolvimento de doenças foliares.

O coeficiente da cultura (K_c) do morango é de 0,85 e a evapotranspiração de referência para a região de Morrinhos- Goiás é de 6 mm, sendo assim a evapotranspiração média da cultura é de 5,1 mm/dia. Para escolha do tubo gotejador do projeto, levou-se em consideração a fertirrigação com soluções nutritivas, o espaçamento entre plantas de 0,1 metros, e a necessidade da cultura do morango, adotando-se o uso de tubo gotejador anti-dreno e anti-sifão com diâmetro de 16 mm, espaçamento 0,1 metros e vazão 1 litro/hora. Tendo em vista a distribuição dos slabs em 10 linhas de 28,8 metros de comprimento de cada, são necessários 90 litros de água para pressurizar o sistema de irrigação.

Para a elevação da umidade de capacidade de campo dos slabs, será acionado o sistema de irrigação por 1 hora e 22 minutos aproximadamente, monitorando a lixiviação, afim de estabelecer a umidade ideal em todos slabs. A distribuição da irrigação levando-se em conta necessidade da cultura, ficou 3 vezes ao dia, por 4 minutos cada, gastando 580 litros de água, solução/dia. Para a realização das soluções nutritivas, adotou-se duas caixas d'água de 500 litros cada, sendo que uma das caixas é para preparo da solução. Por fim, para levantamento de custos da irrigação, levou-se em conta peças para montagem do sistema, casa protetora da bomba e painel, projeto e instalação.

3.3 Manejo do cultivo de morango em slabs

As mudas da variedade camarosa produzem por 3 ciclos, necessitando de adubação N (220 kg/ ha), P₂O₅ (300 kg/ha), K₂O (250 kg/ha) por ciclo. A adubação é por fertirrigação com soluções nutritivas com produto contendo (N, P₂O₅, K₂O, Mg, SO₄, Ca, Fe) e adubação foliar com micronutrientes.

Os agroquímicos para controle de possíveis pragas e doenças que mais ocorrem na cultura do morangueiro, são indicados pelos seguintes princípios ativos: fungicida (fluxapiraxade), inseticidas (abamectina, tiametoxam, espinetoram), herbicida

(glifosato). As aplicações são foliares demandando dos materiais para manejo: pulverizador costal, kit de jardinagem e medidor de condutividade (utilizado para medir condutividade do substrato para melhor aplicação da solução nutritiva).

O valor dos produtos é por litro, e a quantidade (dose) utilizada é pela indicação em bula para a cultura do morango, os custos por adubos e agroquímicos é dado por ciclo, e os materiais são renovados a cada 2 anos.

Por fim, calcula-se o custo de um funcionário fixo para realizar essas atividades, levando-se em consideração o valor do salário mínimo do atual ano (2024), décimo terceiro e férias.

3.4 Operações e materiais de colheita e pós-colheita

A colheita ocorre durante todo ciclo a partir de 60 a 80 dias após transplante, e é manual utilizando caixas plásticas de 25 kg. Deve ser feita na parte da manhã pois as temperaturas são mais amenas.

No processo de pós-colheita, o morango deve ser armazenado em câmara fria, pela qual adotou-se as medidas 2,48m x 2,28m x 2,50m, funcionando na temperatura de 0°C, onde o morango poderá ficar armazenado entre 6 a 12 dias. A capacidade de armazenamento da câmara fria para o cenário econômico proposto é de 3500 Kg.

Os morangos são colocados em embalagens PET com 250 gramas de morango por embalagem, posteriormente são acondicionadas 4 embalagens de 250 gramas de morango em uma caixa paletizável de papelão ondulado e assim armazenados na câmara fria.

Para transporte, também demanda climatização, utilizando carro com baú térmico para o traslado propriedade x CEASA de Goiânia, propriedade x mercados e feira de Morrinhos, onde ocorrerá a venda dos morangos. Em gastos com combustível, leva-se em conta para o cenário 1, deslocamento até o CEASA de Goiânia, 1 vez por semana, 10 meses por ano adotando o gasto de 732 litros de combustível/ano. Já para os cenários 2 e 3, leva-se em conta o deslocamento da propriedade rural até centro e feiras do município de Morrinhos-Go, 1 vez por semana, 10 meses por ano adotando o gasto 120 litros de combustível/ano.

3.5 Entradas e análise de viabilidade econômica

A produtividade média por ciclo por planta de morango cultivado em slab é de 1,2 kg, multiplicando pelo total de plantas que são 2.880 são obtidos 3.456 kg por ano. Para

se estabelecer o preço médio do kg do morango, foram utilizados três cenários, o primeiro: com os valores disponíveis no site do CEASA de Goiânia e feito uma média com os valores de todo dia 01 e 15 dos 12 meses de 2023, obtendo-se: R\$ 20,00/kg como preço médio.

O segundo cenário, utilizando-se o valor do kg de acordo o preço vendido na feira local para o consumidor final, tendo em consideração o valor da bandeja de 250 gramas por R\$10,00, obtendo-se o valor do kg R\$40,00. E o terceiro cenário, aderiu-se o valor de R\$30,00/kg, uma média entre os outros cenários (preço baixo e alto).

A análise da viabilidade econômica do projeto foi realizada utilizando os seguintes indicadores econômicos: Taxa Mínima de Atratividade (TMA), Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Período de Recuperação do Investimento (Payback) na utilização de 10 anos.

4.0 Resultados e discussões

Foi conduzida uma análise detalhada, por meio de cálculos específicos, para estimar os custos relacionados à implantação, manutenção do sistema produtivo e transporte dos frutos destinados à comercialização, foi elaborado uma tabela no programa Excel, afim de obter informações sobre a viabilidade ou não do presente projeto. Levando-se em consideração todos os custos iniciais, constatou-se que o custo de implantação para a produção de morangos em Slab em área de 310 m², é de: R\$183.160,90 reais.

Tabela 01: Custos iniciais do projeto

Aquisições	Capital investido
Estrutura	R\$ 63.799,00
Irrigação	R\$ 5.396,50
Materiais para Manejo	R\$ 2.188,36
Mão-de-obra	R\$ 1.412,00
Colheita e pós-colheita	R\$ 110.365,00
Total	R\$ 183.160,90

Fonte: Próprio autor

Na tabela 1 foram descritos os principais custos iniciais para a implantação do

projeto de cultivo de morango em slabs. O maior custo inicial foi com materiais de pós-colheita (60,3%), tendo em vista aquisição de automóvel para frete e câmara fria, já que o morango necessita de refrigeração para armazenamento e transporte. As aquisições para estrutura representou (34,8%), irrigação (3%), materiais para manejo (1,2%) e mão de obra (0,8%) dos custos iniciais.

CANTILLANO (2023), cita no artigo da Embrapa: “Sistema de Produção de Morango” que, o armazenamento refrigerado em outros países produtores de morangos é uma prática essencial e quase obrigatória, mas de pouco uso no Brasil por ser uma prática de alto custo. Muitos locais onde se comercializa o morango não oferecem condições adequadas de temperatura e manuseio das embalagens, ocasionando perdas significativas do produto.

CAMPOS et al. (2023), apresentam no artigo: “Viabilidade, custo de implantação e condução de morangueiro fora de solo em substrato em sistema orgânico de produção” que os custos totais de condução e implantação de uma estufa de 250 m² de morangueiros com 1800 plantas atingiram R\$ 39.147,00, os autores não consideraram custos de materiais para colheita e pós-colheita. Os componentes mais significativos na composição dos custos foram os gastos com a estrutura, especialmente com postes de eucalipto.

4.1 Fluxo de caixa e viabilidade do projeto para cenários 1, 2 e 3

Ao longo do desenvolvimento do projeto (10 anos), foram tabelados os custos de cada ano, com estrutura, irrigação, adubação, agroquímicos, materiais para manejo, mão-de-obra e energia, e custo de colheita e pós-colheita.

Tendo em vista todo custo, foi notado que os maiores custos anuais é o gasto com mão-de-obra (R\$19.768,00/ano um funcionário fixo), e energia elétrica (R\$6.821,60/ano) para manter a câmara fria e a irrigação. De acordo Zannata et al. (2015), que encontraram a TIR de 36% e payback de 2 anos e 10 meses em estudo de viabilidade de cultivo de morango semi-hidropônico em São João do Sul- SC, foi destacado que a variável de maior custo também foi o gasto com a mão-de-obra (39,2%).

O gasto com combustível foi considerado para o cenário 1 (R\$4.209,00/ano) levando-se em consideração o transporte dos morangos para o Ceasa de Goiânia gastando 732 litros/ano. E, para os cenários 2 e 3, o gasto com combustível foi considerado (R\$690,00/ano) levando-se em conta o deslocamento para a venda dos morangos no centro do município de Morrinhos gastando 120 litros/ano. Ademais, a cada 3 anos é preciso renovar as mudas e os slabs, contabilizando assim no 4º e 8º ano uma saída anual

de R\$16.805,00.

A produção média anual do projeto, é de 3.456 kg de morango. A receita bruta do cenário 1 (R\$20,00/kg) é de R\$69.120,00, a do cenário 2 (R\$40,00/kg) é de R\$138.240,00 e, a do cenário 3 (R\$30,00/kg) é de R\$103.680,00. O fluxo de caixa refere-se a entradas e saídas referentes aos 10 anos de avaliação econômica.

Tabela 02: Fluxo de caixa cenário 3

Ano	Entrada	Saídas	Fluxo de caixa
1	R\$103.680,00	R\$221.805,45	R\$-118.125,45
2	R\$103.680,00	R\$47.255,80	R\$56.424,20
3	R\$103.680,00	R\$47.399,80	R\$56.280,20
4	R\$103.680,00	R\$61.129,95	R\$42.550,05
5	R\$103.680,00	R\$47.399,80	R\$56.280,20
6	R\$103.680,00	R\$47.535,80	R\$56.144,20
7	R\$103.680,00	R\$48.543,95	R\$55.136,05
8	R\$103.680,00	R\$59.985,80	R\$43.694,20
9	R\$103.680,00	R\$47.399,80	R\$56.280,20
10	R\$152.213,33	R\$47.255,80	R\$113.906,20

Fonte: Própria autora

A tabela 2 demonstra o fluxo de caixa com base nas entradas e saídas referentes aos 10 anos de avaliação econômica, levando-se em conta o valor de R\$30,00/kg (cenário 3), fluxo onde já estão incluídas as depreciações dos bens adicionados ao décimo ano.

Com o fluxo de caixa, é possível calcular os indicadores econômicos para avaliar a viabilização econômica do projeto em cada cenário proposto no trabalho.

Tabela 3: Resultados TMA, VPL, TIR e PayBack para os 3 cenários

Cenários	TMA	VPL	TIR	PayBack
1	23%	R\$ -73.982,11	4%	8,51
2	23%	R\$ 201.993,06	107%	0,92
3	23%	R\$ 70.687,22	45%	2,1

Fonte: Própria autora

A tabela 3 mostra que, o cenário 1 apresenta TIR de 4%, menor que a TMA de 23%, e PayBack de 8,51 anos, evidenciando a inviabilidade do projeto para a venda final

do kg do morango para o Ceasa de Goiânia no valor de R\$20,00/kg. BRAGA et al. (2022), demonstrou no boletim da Embrapa: “Viabilidade econômico-financeira de projetos hidropônicos de produção de morangos no Distrito Federal” que, em um cenário de cultivo de morango em slabs adotando uso de estufa com 1.280 plantas (5 plantas por slab), também se apresentava inviável economicamente para preço de venda o Ceasa DF, com VPL= R\$ -19.203, 96 e TIR= -16,04%. Os autores ainda destacam que, muitos produtores vendem diretamente para outros centros de comercialização, já que a venda para o Ceasa DF se faz inviável.

Já para os cenários 2 e 3, demonstram viabilidade do projeto, apresentando a maior TIR de 107% no cenário 2 adotando R\$40,00/kg realizando a venda diretamente para o consumidor final, e TIR de 45% para o cenário 3. BRAGA et al. (2022), chegaram ao resultado de TIR= 114,45% adotando Sistema de cultivo hidropônico de morango com substrato em PVC na vertical (projeto/ produto), com 5.376 plantas sem aquisição de estufa e câmara fria, e valor do kg do morango de R\$11,30.

O VPL do cenário 3 se mostrou positivo para os valores de TMA de 23% , apresentando TIR de 45% e PayBack de 2,1 anos. ZANNATA et al.(2015), no artigo: “Análise de viabilidade econômica na produção de morango (*Fragaria x ananassa Duch*) semi-hidropônico em São João do Sul - Santa Catarina”, adotando uma área de 2.500 m², produtividade de 0,8 kg/planta/ano, chegaram ao resultado de VPL positivo, TIR de 36% superior a Taxa mínima de Atratividade, e Retorno do investimento (Payback) em 2 anos e 10 meses.

Lazzarotto e Fioravanço (2011), que encontraram TIR de 20,3% e Payback de 5,2 anos em estudo de viabilidade de cultivo de morango semi-hidropônico no Rio Grande do Sul constataram que a variação do preço de venda foi um fator decisivo na viabilidade da atividade, sendo a mesma também influenciada pelo tamanho da área cultivada.

5.0 Conclusão

Conclui-se que, que a viabilização da produção de morango em slabs na região de Morrinhos-Go é dependente do preço final de venda do kg do morango. O projeto apresenta viabilidade levando-se em consideração valor do Kg vendido para fornecedores e consumidores locais, já que dentre os 3 cenários proposto, o cenário em que foi calculado a venda para o Ceasa de Goiânia, apresenta-se inviável.

Ademais, o melhor cenário de viabilidade mostra-se no cenário 2, o qual adere-se o preço do kg do morango de R\$ 40,00 na venda diretamente para consumidores finais. A TIR é de 107%, e rápido Payback inferior a 1 ano.

Já o cenário 3, no qual apresenta preço de venda médio (R\$30,00/kg) do pior e melhor cenário, a TIR é de 45% maior que a TMA de 23%, apresentando também viabilidade do cultivo de morango em slabs na região de Morrinhos-Go para abastecimento do mercado consumidor local e retorno de investimento em 2,1 anos.

6. Referências

ANTUNES, L. E. C.; JUNIOR, C. R.; SCHWENGBER, J. E. **Morangueiro**. 1. ed. Brasília- DF. Editora: Embrapa Informação Tecnológica, 2016.

ÁVILA, J. M. M.; TORALLES, R.P.; CANTILLANO, R. F. F.; PERALBA, M. C. R & PIZZOLATO, T. M. Influência do sistema de produção e do armazenamento refrigerado nas características físico-químicas e no desenvolvimento de compostos voláteis em morangos. **Ciência Rural**. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000115>. Acesso em: 11 de maio de 2023.

BRACKMANN, Auri et al. EFEITO DA TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO SOBRE A QUALIDADE DO MORANGO CULTIVAROSO GRANDE'. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 8, n. 1, 2002.

Bortolozzo, A. R., Valdebenito-Sanhueza, R. M., de Melo, G. W. B., Kovaleski, A., Bernardi, J., Hoffmann, A., ... & Pinent, S. M. J. (2007). Produção de morangos no sistema semihidropônico. **Embrapa Uva e Vinho**. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MorangoSemiHidroponico/custo.htm>>. Acesso em: 05 de novembro de 2024.

BUSATO, J. G.; BUTRUILLE, N. M. D. S.; RODRIGUES, M.O.; PAULA, A. M. D.; ALENCAR, E. R. D. Estímulo ao crescimento de morangueiro a partir da adição de nanocomposto de carbono (arbolina). **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**. V.2, 2021. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rema/article/view/1324>. Acesso em: 28 abril de 2023.

BRAGA, M. B.; GUEDES, IMR; DE SOUZA, Y. M. Viabilidade econômico-financeira de projetos hidropônicos de produção de morangos no Distrito Federal. 2022.

JÚNIOR, Olavo Gonçalves Diniz; TORRES, Inácio Alves. As contribuições do valor presente líquido, da taxa interna de retorno, do payback e do fluxo de caixa descontado para avaliação e análise de um projeto de investimento em cenário hipotético. **Universitas: gestão e TI**, v. 3, n. 1, 2013.

FACCHIN, G. Entenda a relação entre os indicadores e seus investimentos. **Esalq Jr. Consultoria**, 2024. Disponível em: <<https://www.esalqjuniorconsultoria.com/relacao-entre-os-indicadores-e-seus-investimentos/>>. Acesso em: 23 de outubro de 2024.

FILHO, J.D., ANTUNES, L.E.C. Sistema de produção de morango. **Embrapa**, 2005.

FLORES CANTILLANO, R. F.; DA SILVA, Médelin Marques. Manuseio pós-colheita de morangos. 2010.

GUIMARAES, J., MICHEREFF FILHO, M., RIBEIRO, M. D. M., JUNQUEIRA, A., & de LIZ, R. S. (2010). Descrição e manejo das principais pragas do morangueiro.

LAZZAROTTO, J. J.; FIORAVANÇO, J. C. Produção de Morango em Sistema

SemiHidropônico: estudo de caso para avaliar indicadores econômico-financeiros e riscos associados. In: Congresso Virtual Brasileiro - Administração, 8., 2011, São Paulo. **Anais eletrônicos**. São Paulo: Embrapa Uva e Vinho, 2011. Disponível em: Acesso em 13 out. 2015.

LOPES, Ueder Pedro. Podridões pós-colheita de morango: etiologia e efeito de produtos alternativos. 2011.

OCTAVEUS, Matthieu et al. Viabilidade, custo de implantação e condução de morangueiro fora de solo em substrato em sistema orgânico de produção. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 22, n. 4, p. 603-611, 2023.

ZANATTA, Mayara Gomes; NAGAOKA, Alberto Kazushi; DA PENHA TEIXEIRA, Marilda. Análise de viabilidade econômica na produção de morango (Frangaria x AnanassaDuch) semi-hidropônico em São João do Sul Santa Catarina. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)-Universidade Federal de Santa Catarina**. v. 25, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/159898>.