



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO

Natalia Tiscoski Olivo

**Estudo de caso com análise da viabilidade econômica e financeira de casa de
vegetação inteligentes e eficientes energeticamente aplicadas ao cultivo de
mudas de banana**

Araranguá
2023

Natalia Tiscoski Olivo

**Estudo de caso com análise da viabilidade econômica e financeira de casa de
vegetação inteligentes e eficientes energeticamente aplicadas ao cultivo de
mudas de banana**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Tecnologia da Informação e Comunicação.

Orientador: Prof. Vilson Gruber, Dr.
Coorientador: Prof. Roderval Marcelino, Dr.

Araranguá

2023

Olivo, Natalia Tiscoski

Estudo de caso com análise da viabilidade econômica e financeira de casa de vegetação inteligentes e eficientes energeticamente aplicadas a comunidades lindeiras de usinas hidrelétricas / Natalia Tiscoski Olivo ; orientador, Vilson Gruber, 2023.

132 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Araranguá, 2023.

Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Estudo de viabilidade econômica e financeira. 3. plano de negócios. 4. smart greenhouse. I. Gruber, Vilson . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação. III. Título.

Natalia Tiscoski Olivo

**Estudo de caso com análise da viabilidade econômica e financeira de casa de
vegetação inteligentes e eficientes energeticamente aplicadas ao cultivo de
mudas de banana**

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 26 de outubro de
2023, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Paulo Cesar Leite Esteves, Dr.
Instituição UFSC

Prof. Giuliano Rampinelli, Dr.
Instituição UFSC

Prof. Lírio Schaefer, Dr.
Instituição UFRGS

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado
adequado para obtenção do título de Mestre em Tecnologia da Informação e Comunicação.

Insira neste espaço a
assinatura digital

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Insira neste espaço a
assinatura digital

Prof. Vilson Gruber, Dr.

Orientador

Araranguá, 2023.

Dedico este trabalho aos meus pais, Giovanni Tiscoski e Teresinha D'Ávila Tiscoski, pois sem eles este trabalho e muitos dos meus sonhos não se realizariam.

E ao meu esposo, obrigada por todo o amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus avós, Renê Tiscoski e Irene Eyng Tiscoski, Pedro Francisco da Silva (“in Memoriam”) e Olívia D’Ávila da Silva (“in Memoriam”) pela vida dos meus pais, Giovanni Tiscoski e Teresinha D’Ávila da Silva Tiscoski. Sem o amor deles eu não teria realizado muitos dos meus sonhos. Obrigada pai e mãe, pela constante determinação e luta, na minha formação e de minha irmã. Serei eternamente grata. Muito Obrigada!

Ao meu marido Augusto de Stefani Olivo, pelo amor, paciência, apoio, e todo o carinho que sempre teve comigo. Muito Obrigada!

A minha irmã, Juliana da Silva Tiscoski, pelo incentivo e foi inspiração para iniciar esta caminhada acadêmica e realizar este projeto, muito Obrigada Mana.

A toda minha família, que sempre esteve unida, obrigada por todas as alegrias que vocês me dão a cada dia. Obrigada aos meus padrinhos e madrinhas, tios e tias, primos e primas, por todo amor que recebo de cada um de vocês.

Ao meu orientador, Vilson Gruber, pela dedicação, ensino, atenção e sabedoria transmitida neste período. Obrigada por encarar este desafio comigo.

Agradeço às organizações e instituições da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC Araranguá), representada por LabTel (Laboratório de Telecomunicações), LPA (Laboratório de Pesquisa Aplicada) e laboratórios NTEEL (Núcleo Tecnológico de Energia Elétrica); o Instituto Federal Catarinense (IFC Santa Rosa do Sul); Foz do Chapecó Energia SA; CSC Energia; Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL); e Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU), todos membros do projeto de pesquisa (P&D – ANEEL) intitulado “Desenvolvimento de estufas inteligentes e eficientes energeticamente para cultivo de plantas de alto valor agregado aplicado a comunidades lindeiras ou assentadas de usinas hidrelétricas.”

A todos os colegas, amigos e professores da UFSC, pelo aprendizado transmitido, e por fazerem parte desta conquista

Agradeço a todos que de forma direta ou indireta ajudaram na conquista deste desafio, obrigada pelo incentivo e pela força.

E por fim, gostaria de agradecer a Deus, pela dádiva da vida e pelas pessoas maravilhosas que Ele colocou em minha caminhada. Muito Obrigada!

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.

(Charles Chaplin)

RESUMO

Este trabalho explora a viabilidade econômica e financeira de uma inovadora casa de vegetação inteligente e eficiente através de um plano de negócios detalhado. Por meio de metodologias avançadas e revisões integrativas, foram identificadas características-chave e avanços tecnológicos do projeto, realçando a relevância de um plano de negócios bem-estruturado. A análise inicial, baseada no software SAVEPI, revelou um resultado operacional negativo, com custos ultrapassando as receitas, indicando a não viabilidade do negócio. Esse cenário ressaltou a necessidade de revisão e reestruturação dos aspectos financeiros e operacionais do projeto. Com a reformulação, surgiram o Projeto B, um cenário realista que objetivava a redução de custos fixos, e o Projeto C, um cenário otimista visando a expansão do negócio. Ambos os cenários se mostraram viáveis, com retornos médio e alto respectivamente, revelando possibilidades de ajustes e melhorias no modelo de negócios. As projeções de riscos e retornos, juntamente com análises de sensibilidade e elasticidade, demonstraram uma atratividade significativa em ambos os cenários, apontando para uma viabilidade a partir do 3º e 5º ano nos Projetos C e B respectivamente. Em resumo, este estudo evidenciou que, mediante ajustes estratégicos e operacionais, a proposta inovadora de casa de vegetação pode se tornar um empreendimento técnica, econômica e financeiramente viável, com potencial para contribuir significativamente para avanços futuros no setor de horticultura tecnológica.

Palavras-chave: Estudo de viabilidade econômica e financeira; plano de negócios; *smart greenhouse*.

ABSTRACT

This work explores the economic and financial viability of an innovative *Smart and Efficient Greenhouse* through a detailed business plan. Through advanced methodologies and integrative reviews, key characteristics and technological advances of the project were identified, highlighting the relevance of a well-structured business plan. The initial analysis, based on the SAVEPI software, revealed a negative operational result, with costs exceeding revenues, indicating the non-viability of the business. This scenario highlighted the need to review and restructure the financial and operational aspects of the project. With the reformulation, Project B emerged, a realistic scenario that aimed to reduce fixed costs, and Project C, an optimistic scenario aimed at expanding the business. Both scenarios proved to be viable, with medium and high returns respectively, revealing possibilities for adjustments and improvements in the business model. Risk and return projections, together with sensitivity and elasticity analyses, demonstrated significant attractiveness in both scenarios, pointing to viability from the 3rd and 5th year onwards in Projects C and B respectively. In summary, this study showed that, through strategic and operational adjustments, the innovative greenhouse proposal can become a technically, economically and financially viable venture, with the potential to contribute significantly to future advances in the technological horticulture sector.

Keywords: economic and financial feasibility study; business plan; smart greenhouse.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Demonstração de Fluxo de Caixa	38
Figura 2 - Análise de risco do MMI	44
Figura 3 - Vista em perspectiva da casa de vegetação	49
Figura 4 - Vista frontal e vista dos fundos da casa de vegetação	50
Figura 5 – Capa.....	51
Figura 6 - Contracapa	51
Figura 7 - Sumário.....	52
Figura 8 - Organograma da empresa	56
Figura 9 – Disposição das bancadas dentro da casa de vegetação	59
Figura 10 - Bancadas	59
Figura 11 - Esquema elétrico do sistema de iluminação	60
Figura 12 - Projeto do sistema de irrigação junto às bancadas.....	60
Figura 13 - Esquema das tratativas dos aspectos estratégicos do empreendimento	62
Figura 14 - Tripé dos aspectos estratégicos da <i>Smart and Efficient Greenhouse</i>	64
Figura 15 – Descrição das forças e fraquezas	65
Figura 16 - Descrição das oportunidades e ameaças	65
Figura 17 - Resultado da análise SWOT <i>Smart and Efficient Greenhouse</i>	66
Figura 18 - Muda de bananeira pronta para sair da casa de vegetação	67
Figura 19 - Mudanças de banana em fase produtiva dentro da casa de vegetação.	68
Figura 20 – <i>Business Model Canvas</i> da <i>Smart and Efficient Greenhouse</i> (versão 1) - Digital	72
Figura 21 - <i>Business Model Canvas</i> da <i>Smart and Efficient Greenhouse</i> (versão 1) - Quadro físico	73
Figura 22 - Quantidade de estabelecimentos registrados com o CNAE 0142-3 nos estados brasileiros (2020)	74
Figura 23 - Evidenciar resultados acerca do termo “Muda de banana	76
Figura 24 - Termo “Muda de bananeira” – Brasil.....	77
Figura 25 - Locais de maior interesse do termo “Muda de banana” – Brasil	77
Figura 26 - Principais termos relacionados com grande volume de buscas, muda de banana – Brasil	78
Figura 27 – Identificação do Perfil	79
Figura 28 - Questão 01	81

Figura 29 – Questão 02.....	82
Figura 30 – Questão 03.....	82
Figura 31 – Questão 04.....	83
Figura 32 – Questão 05.....	84
Figura 33 – Questão 06.....	84
Figura 34 – Questão 07.....	85
Figura 35 – Questão 08.....	85
Figura 36 – Questão 09.....	86
Figura 37 – Questão 10.....	87
Figura 38 – Questão 11.....	87
Figura 39 – Questão 12.....	88
Figura 40 - Questões para definição das estratégias de Marketing	95
Figura 41 – Estratégia Definida	96
Figura 42 – Definição da Estratégia de Valor Supremo	96
Figura 43 – Ciclo operacional produtivo das mudas de banana.....	101
Figura 44 - Escala de dimensões da MMIA (cenário realista)	115
Figura 45 – Gráfico fluxo de caixa descapitalizado acumulado.....	115
Figura 46 - Espectro de decisão TIR sobre TMA do cenário realista	116
Figura 47 - Limites de sensibilidade do cenário realista.....	116
Figura 48 - Retorno esperado x Risco percebido do cenário realista.....	116
Figura 49 - Escala de dimensões da MMIA (cenário otimista)	121
Figura 50 - Gráfico fluxo de caixa descapitalizado acumulado.....	121
Figura 51 - Espectro de decisão TIR sobre TMA do cenário otimista	122
Figura 52 - Limites de sensibilidade do cenário otimista	122
Figura 53 - Retorno esperado x Risco percebido do cenário otimista.....	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelos de coberturas das casas de vegetação	28
Quadro 2 - Etapas e atividades do Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira .	35
Quadro 3 - Vantagens e desvantagens <i>Payback</i> simples	40
Quadro 4 - Capacidade produtiva da Smart Greenhouse	58
Quadro 5 - Estrutura do CNAE 0142-3/00.....	63
Quadro 6 - Municípios com maior frequência de estabelecimentos (CNAE 0142-3).	75
Quadro 7 - Política de venda.....	104
Quadro 8 - Capacidade Produtiva – Mudanças de Banana	105
Quadro 9 - Capacidade produtiva do cenário otimista	111
Quadro 10 - Indicadores de viabilidade econômica e financeira do cenário realista	113
Quadro 11 - Indicadores de viabilidade econômica e financeira no cenário otimista	119
Quadro 12 - Parecer sobre viabilidade do cenário realista.....	123
Quadro 13 - Parecer sobre viabilidade do cenário otimista.....	124

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Competências e Habilidades do Grupo Gestor	42
Tabela 2 - Risco do Negócio	43
Tabela 3 - Metodologia Mult-índice de EVEF	44
Tabela 4 - Descrição sistema fotovoltaico	61
Tabela 5 - Investimento inicial <i>Smart and Efficient Greenhouse</i>	103
Tabela 6 - Faturamento das mudas de banana.....	105
Tabela 7 - Definição do custo de mão de obra.....	106
Tabela 8 - Custos fixos.....	106
Tabela 9 - Valores de tributação	107
Tabela 10 - DRE <i>Smart and Efficient Greenhouse</i>	108
Tabela 11 - Novo quadro de mão de obra - Projeto B.....	110
Tabela 12 - Fluxo de caixa do cenário realista - Projeto B	112
Tabela 13 - Custos fixos cenário otimista.....	117
Tabela 14 - Fluxo de caixa do cenário realista - Projeto B	119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BC	Índice Benefício/Custo
CF	Custos Fixos
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social;
CPP	Contribuição Patronal Previdenciária
CSLL	Contribuição Social sobre Lucro Líquido;
CVT	Custo Variável Total
DF	Despesas Fixas
DRE	Demonstração de Resultado do Exercício
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EVA	Valor Econômico Agregado
EVEF	Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira
GCR	Grau de comprometimento da Receita
IBC	Índice de Benefício-Custo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços;
IoT	Internet of Things
IPI	Imposto sobre Produto Industrializado
IRPJ	Imposto de Renda de Pessoa Jurídica
ISS	Imposto sobre Serviços
ME	Microempresa
MIAA	Multi Índice Ampliada Aplicada
MMI	Metodologia Multi Índice
MMIA	Multi-Índice Ampliada
PIB	Produto Interno Bruto
PIS/PASEP	Programa de Integração Social / Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
RG	Risco de Gestão
RN	Risco de Negócio
RNMA	receita no nível máximo de atividade
ROIA	Retorno Sobre o Investimento Adicionado
ROIA	Retorno sobre o Investimento Anualizado
TIR	Taxa Interna de Retorno

TMA	Taxa Mínima de Atratividade
VP	Valor Presente
VPLA	Valor Presente Líquido Acumulado
SAVEPI	Sistema de Análise de Viabilidade Econômica de Projetos de Investimento
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PPGTIC	Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	20
1.2	OBJETIVO DA PESQUISA	21
1.2.1	Objetivo Geral	21
1.2.2	Objetivos Específicos	21
1.3	JUSTIFICATIVA	22
1.4	ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	22
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
2.1	CASA DE VEGETAÇÃO E ESTUFAS	24
2.2	CASAS DE VEGETAÇÃO INTELIGENTES E EFICIENTES ENERGETICAMENTE, TRADICIONAIS E DE MERCADO.....	27
2.2.1	Caracterização e funcionamento das casas de vegetação inteligentes	27
2.3	PLANO DE NEGÓCIOS.....	30
2.3.1	Modelo de plano de negócios	30
2.3.1.1	<i>Capa</i>	31
2.3.1.2	<i>Sumário</i>	31
2.3.1.3	<i>Sumário executivo</i>	31
2.3.1.4	<i>Descrição da empresa</i>	32
2.3.1.5	<i>Aspectos estratégicos</i>	32
2.3.1.6	<i>Produtos/Serviços ofertados</i>	32
2.3.1.7	<i>Análise de mercado</i>	32
2.3.1.8	<i>Plano de marketing</i>	33
2.3.1.9	<i>Operações</i>	33
2.3.1.10	<i>Plano financeiro</i>	33
2.3.1.11	<i>Anexos</i>	33
3	PROCEDIMENROS METODOLÓGICOS	34
3.1	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA EM CASAS DE VEGETAÇÃO.....	34
3.1.1	Análise e indicadores de viabilidade econômica e financeira	37
3.1.1.1	<i>Fluxo de caixa</i>	37

3.1.1.2	VPL e TIR	38
3.1.1.3	Payback simples	39
3.1.2	Metodologia para estudo de viabilidade econômica e financeira.....	40
3.1.2.1	Metodologia multi-índice	41
3.1.2.2	Metodologia multi-índice ampliada.....	45
3.2	PLANO DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS E LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	46
4	DESENVOLVIMENTO	47
4.1	CAPA	50
4.2	SUMÁRIO	51
4.3	SUMÁRIO EXECUTIVO.....	52
4.4	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	54
4.4.1	Constituição Jurídica.....	54
4.4.2	Estrutura Organizacional	55
4.4.3	Política de recursos Humanos.....	56
4.4.4	Localização.....	57
4.4.5	Capacidade Instalada da Estufa	58
4.4.6	Layout e Infraestrutura disponível	58
4.4.7	Alianças Estratégicas e Parcerias	61
4.4.8	Regime de Impostos	61
4.5	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....	61
4.5.1	Negócio.....	62
4.5.2	<i>Business Model Canvas</i>	63
4.5.3	Definição do Tripé do Planejamento Estratégico	64
4.5.4	Análise do Ambiente Interno do Empreendimento	64
4.6	PRODUTOS.....	66
4.6.1	Ciclo de vida do produto	68
4.6.2	Benefícios	69
4.6.3	Custos envolvidos	69
4.7	ANÁLISE DE MERCADO.....	70
4.7.1	Análise Macro do Cenário de Mudas de Banana.....	74
4.7.2	Pesquisa de mercado	81
4.7.3	Análises de Risco com Planos de Ação – Mudas de Banana	88
4.7.4	Considerações Análise de Mercado.....	91

4.8	PLANO DE MARKETING.....	92
4.8.1	Produto:	93
4.8.2	Preço	95
4.8.3	Praça	97
4.8.4	Promoção	97
4.9	OPERAÇÕES	98
4.10	PLANO FINANCEIRO	102
4.10.1	Coleta de dados Econômicos e Financeiros	102
4.10.1.1	<i>Investimento Inicial.....</i>	103
4.10.1.2	<i>Prazos e estoque</i>	104
4.10.1.3	<i>Faturamento</i>	104
4.10.1.4	<i>Mão de obra</i>	105
4.10.1.5	<i>Custos fixos.....</i>	106
4.10.1.6	<i>Tributação</i>	107
4.10.1.7	<i>DRE.....</i>	108
4.10.1.8	<i>Sazonalidade.....</i>	109
4.10.2	Resultados do plano financeiro.....	110
4.11	METODOLOGIA MULT ÍNDICE AMPLIADA APLICADA NO ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA PARA OS CENÁRIOS REALISTA E OTIMISTA	111
4.11.1	Análise de viabilidade econômica e financeira do Projeto B.....	111
4.11.2	Análise de viabilidade econômica e financeira do Projeto C.....	117
4.11.3	Parecer do SAVEPI sobre a viabilidade financeira	123
5	CONCLUSÃO	126
	REFERÊNCIAS	128

1 INTRODUÇÃO

O território brasileiro possui clima bastante propício ao cultivo de grande variedade de espécies de hortaliças, pois suas regiões são caracterizadas por ter diversidade climática que se adéqua a uma grande gama de plantios. Entretanto, o cultivo a céu aberto está sujeito a fatores que podem prejudicar a plantação, como grandes variações de temperatura, períodos de seca, ataques de pragas e doenças, trazendo consequências indesejadas. Desta forma, a utilização de um ambiente controlado para o plantio está cada vez mais presente na agricultura, o que nos leva as casas de vegetação (estufas) (Fernandes, 2017).

Com os avanços das novas tecnologias da informação e comunicação (TICs) nos dias atuais, as estufas passam a gerar resultados satisfatórios na agricultura, uma vez que está sendo usada como instrumento de precisão, é o que traz no artigo de Ali e Hassanein (2019), que traz à tona a necessidade de usá-la em regiões com condições climáticas desfavoráveis ou adversas. Tornando indispensável que se possa não apenas monitorar e controlar as condições internas do clima da estufa, mas que também seja possível prever sua reação às condições externas e as mudanças que delas advém. Todavia, realizar testes de atmosfera no interior e exterior da estufa requer muito tempo, esforço e dinheiro.

Com o grande aumento da competitividade no mercado, se faz cada vez mais necessário inovar para se buscar melhores resultados. Ao inovar um “negócio” está se criando algo inusitado a partir de uma coisa preexistente, que pode ser uma tecnologia, um processo, produto, serviço ou modelo de negócio, gerando valor a partir da criatividade, tornando seu produto ou serviço cada vez melhor, criando possibilidades na abertura de novos mercados e negócios o que promove a competitividade.

Em seu estudo Mascarenhas Bisneto e Lins (2016) traz questionamentos acerca da inovação:

“a presença ou ausência da inovação, vem fazendo com que organizações e indivíduos se perguntem: o que é inovação? Por que inovar? Como inovar? Autores como Grizendi (2011), Bessant e Tidd (2009) e Tigre (2006) afirmam que a inovação é algo novo ou melhorado, com aplicabilidade para pequeno ou grande número de pessoas que as adotam, trazendo algum tipo de retorno econômico, financeiro ou social”. (MASCARENHAS BISNETO E LINS, 2016).

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Entende-se desta forma, que as tecnologias da informação e comunicação, passam a ser consideradas essenciais nesta área, por vezes mais importantes que a qualidade e fertilidade do solo. Isto porque, fatores como competitividade, alterações do clima, e externalidades, impactam diretamente no processo produtivo, nas decisões e métodos a serem aplicados no plantio e colheita. Desta forma, fazem com que agricultores recorram a equipamentos tecnológicos inovadores, capazes de equacionar estes fatores, mantendo qualidade e produtividade (Aquino, 2013).

O aumento de competitividade impulsiona a necessidade de inovar e, buscar um diferencial para obter bons resultados na produção. Entende-se que a grande variação climática no Brasil é considerada um dos problemas (fatores), que faz com que agricultores busquem por novas tecnologias.

Um dos problemas de sistemas de cultivos convencionais de plantas está relacionado a intervenções ambientais de caráter biótico e abiótico, como a ocorrência de pragas e doenças, seca, congelamento, excesso de chuva, umidade relativa do ar, luminosidade e outros fatores que interferem nos aspectos fisiológicos das plantas.

O aquecimento global e conseqüentemente as frequentes ocorrências de climas extremos, escassez de água e alto consumo de energia elétrica, além do aumento significativo da população e sua migração para os grandes centros, têm mostrado a necessidade de investimentos em ambientes controlados inteligentes e eficientes energeticamente (Frisvold; Konyar, 2012; Guo; Shen, 2016; Henley *et al.*, 2019; Piao *et al.*, 2010; Xu *et al.*, 2020).

Zhang *et al.* (2021) justificam a aplicação de automação em estufas devido a demanda por comida fresca, necessidade de maior eficiência energética dos sistemas e a redução de consumo de água. Relatam que os projetistas encontram muitas dificuldades em encontrar uma estratégia de controle apropriada. A utilização de sistemas de controle em malha fechada com a aplicação de técnicas de aprendizagem por reforço é citada como alternativa viável, entretanto eles relatam dois desafios, a eficiência das amostras e a segurança.

O meio rural sofre com a perda de mão de obra, efeitos de variáveis climáticas e intempéries, aliado a problemas de produção devido a períodos de sazonalidade.

Diante desta problemática surge a idealização de uma casa de vegetação inteligente e eficiente energeticamente, para que a tecnologia incorpore e incremente na renda, melhoria da qualidade de vida, diversificação da produção, utilizando energia limpa e renovável e levando a permanência das famílias no campo, principalmente da parcela mais jovem da população que tende a migrar para os grandes centros. Sendo assim, o desenvolvimento de uma estufa inteligente potencializará a utilização do cultivo protegido e amenizará as interferências negativas das adversidades climáticas sobre a produção agrícola.

Fazendo assim, afirmar que este estudo tem como problemática, identificar e apresentar a viabilidade econômica e financeira de uma solução inovadora de projeto de uma casa de vegetação inteligente e eficiente energeticamente, através de um plano de negócios.

Logo, a pergunta que pretende resolver com o estudo é: Como que um estudo de viabilidade econômica de uma casa de vegetação inteligente e eficiente energeticamente poderá auxiliar no negócio de cultivo de mudas de banana?

1.2 OBJETIVO DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo Geral

Realizar o estudo de viabilidade econômica e financeira de uma casa de vegetação inteligente e eficiente energeticamente para produção de mudas de bananas.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos estão colocados de forma a abranger questões como:

- a) Estudar os atuais tipos de casas de vegetação inteligentes e eficientes energeticamente utilizadas para a produção de mudas de bananas;

- b) Identificar as metodologias de estudo de viabilidade econômica e financeira aplicadas às casas de vegetação controladas;
- c) Descrever o funcionamento de uma casa de vegetação inteligente e eficiente energeticamente;
- d) Aplicar estudo de viabilidade econômica e financeira na implantação de uma casa de vegetação inteligente e eficiente energeticamente;
- e) Avaliar, por meio de um plano de negócio, o protótipo de uma casa de vegetação inteligente e eficiente energeticamente com relação aos custos de implantação, comparando o projeto com uma estufa tradicional e de mercado.

1.3 JUSTIFICATIVA

Em busca de melhores processos produtivos no plantio de mudas e hortaliças, preocupado com as externalidades climáticas, tem-se a necessidade de inovar e buscar tecnologias que sejam auxiliadoras deste processo.

Por isso, a finalidade deste estudo é buscar métodos inovadores para implementação de um projeto de uma casa de vegetação inteligente e eficiente energeticamente, apresentando o estudo de viabilidade financeira e econômica bem como um plano de negócio como forma de auxiliar e beneficiar estudos associados a área, além da sociedade que trabalha com o plantio e cultivo de mudas de banana.

1.4 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Programas Interdisciplinares devem não somente interagir com saberes disciplinares, mas, principalmente, construir sua própria identidade interdisciplinar, resultante da convergência de múltiplas áreas do saber. A interdisciplinaridade necessita de uma visão sistemática de um todo e não uma visão dividida em partes como na disciplinaridade.

Acredita-se que a realização deste estudo é uma excelente oportunidade de aperfeiçoar os conhecimentos nas áreas de pesquisa que o Programa de Pós-

Graduação da Informação e Comunicação - PPGTIC oferece, sendo elas: Tecnologia, gestão e inovação, e Tecnologia computacional.

O estudo aborda questões relacionadas a gestão da inovação, bem como, gestão de projetos, com o intuito de avaliar métodos, técnicas e ferramentas de gestão ágil, avaliação de protótipo com relação a viabilidade econômica e financeira na busca contínua da inovação dos processos.

Dessa forma, contextualizam-se à linha de pesquisa Tecnologia, Gestão e Inovação, a qual aborda as TICs para o desenvolvimento de novas metodologias, técnicas e processos para a gestão das organizações (Ppgtic, 2020).

A partir do desenvolvimento deste estudo, acredita-se poder registrar uma contribuição na área de tecnologia computacional, proporcionando abertura de novos estudos dentro do programa de pós-graduação de gestão e tecnologia.

Ao realizar buscas no Portal de Periódicos da CAPES e no Repositório da UFSC, com o tema “casas de vegetação eficientes energeticamente” foram localizados poucos trabalhos, entretanto ao buscarmos por trabalhos com tema “Estudo de viabilidade econômica e financeira” localizamos o trabalho de dissertação do aluno Nairon Nícolas da Silva Gomes, que busca esclarecer através de um estudo de viabilidade econômica e financeira se o projeto em questão se consolidará como inovador e viável economicamente. Desse modo, acredita-se que o estudo que será apresentado referente ao estudo de viabilidade econômica e financeira das casas de vegetação pode ser caracterizado como inovador, visto a carência de pesquisas relacionadas ao tema.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CASA DE VEGETAÇÃO E ESTUFAS

Foi devido às variações climáticas que o homem começou a buscar soluções para controlar o ambiente de cultivo, surgindo então os primeiros cultivos fechados, túneis de cultivo forçado e cobertura de solo, neste presente estudo iremos tratar o projeto como uma casa de vegetação controlada, comercialmente empresas e produtores utilizam a nomenclatura de estufas. A maior parte dos autores citados neste trabalho apresentam em seus textos também a nomenclatura de “Estufa”.

Dessa forma, iremos trazer ao decorrer dos textos uma revisão literária sobre casas de vegetação e estufas. Inicialmente precisamos entender o que são casas de vegetação e estufas, se há distinção entre elas, quais suas características.

A grande maioria dos autores interpretam que as estufas, casas de vegetação e até mesmo cultivo protegido são em grande parte sinônimos. Segundo Tada (2021), em seu artigo, “*From Ancient Rome to Contemporary Singapore: The Evolution of Conservatories*”, ela conta através do livro “*The Conservatory: Gardens Under Glass*”, o surgimento e a evolução da caracterização de estufas no mundo. Segundo a autora foi através de Plínio, médico do imperador romano Tibério, que instruiu o imperador a consumir uma fruta da família *Cucurbitaceae* todos os dias. Entretanto, devido ao clima não era possível cultivar durante todo o ano essas espécies, sendo assim, sugeriram a construção de estruturas com vidros e pedras para que fosse possível abrigar o plantio durante o inverno.

As estufas nada mais são que uma consequência do comércio global, imperialismo e inovação, incorporando um salto histórico quando nos referimos a arquitetura e paisagismo, dessa forma, a estufa nada mais é que o cultivo de espécies através da manipulação do sol (Tada, 2021).

Em 1827 Charles Fowler projetou a Grande Estufa para *Percy's Syon Park* na Inglaterra, caracterizada pelo livro, citado acima, como a primeira estufa formada por teia de ferro e inúmeros painéis de vidros. A autora Tada (2021), ainda segue em seu artigo se referindo ao livro “*The Conservatory: Gardens Under Glass*”, onde as intenções das estufas, que inicialmente eram destinadas para o prazer dos ricos, estavam se tornando aos poucos centros de pesquisa para estudar o valor medicinal

e industrial das plantas que abrigavam. A *Palm House* (1848) no *Royal Botanic Gardens*, Kew, na Inglaterra, quem realizou inicialmente essa mudança de objetivo das estufas (Toda, 2021).

Desse modo, o surgimento das estufas ficou conhecida pelo “efeito guarda-chuva”, que minimizava os efeitos da presença de água nas plantas, mas compreende-se que o surgimento e principal objetivo das estufas está diretamente ligado a finalidade de proporcionar um ambiente onde a temperatura interna seja mais alta que a externa. Isso porque, em alguns países de clima temperado, onde o inverno é extremamente rigoroso, não era possível cultivar espécies de plantas e frutas em ambiente externo, necessitando protegê-los das baixas temperaturas.

Com os avanços atualmente da tecnologia possibilitou que algumas espécies exóticas fossem cultivadas em regiões onde sua adaptação seria impossível se em ambiente aberto. Assim, as estufas são caracterizadas por uma estrutura fechada que permite o controle da temperatura, umidade, luminosidade e controle eficiente de pragas e doenças, o que permite adaptar a técnica para diversos tipos de cultivos, pois permite que as condições microclimáticas sejam controladas adequadamente durante todas as estações do ano (Fernandes; Preuss; Silva, 2017).

Dentre as soluções para correção das variações climáticas, as estufas tomam destaque no meio agrícola. Linn et. al. (2012) descreve que em sua grande maioria, a estrutura das estufas é composta por material plástico e transparente, para que seja possível a ocorrência de convecção térmica dentro da estrutura por meio da radiação solar que passa pelo material, sendo assim as massas de ar frio ficam na parte inferior e as massas de ar quente na parte superior. A estrutura da estufa, geralmente, traz a junção de barras de aço (esqueleto) e plástico filme agrícola (cobertura), entretanto vale ressaltar que existem outros materiais que podem compor tanto parte estrutural como de cobertura da estufa, como madeira, vidros e outros.

As estufas de alta tecnologia (HTGs) são geralmente construídas com uma estrutura de ferro galvanizado e vidro, com sistemas de controle para gerenciamento de aquecimento, ventilação, resfriamento, umidade relativa, luz natural ou artificial e fertilização com dióxido de carbono (La Notte *et al.*, 2020).

Segundo publicação pela Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, o engenheiro Agrônomo, Neville V. B. dos Reis (2005), casas de

vegetação são estruturas construídas como instrumento de proteção ambiental para produção de hortaliças e flores. Assim, são caracterizadas como estruturas construídas com diversos materiais, como madeiras, concreto, ferro, alumínio, etc, cobertas com materiais transparentes que permitem a passagem da luz solar para crescimento e desenvolvimento das plantas. Uma casa de vegetação completa, seria uma estrutura com todos os componentes de controle para a cobertura e para a proteção das plantas em relação a parâmetros meteorológicos adversos, como a precipitação pluviométrica, e com cortinas laterais para geração e captura do calor. É justamente por causa desta “captura de calor” que é o efeito estufa desta estrutura o motivo pelo qual as casas-de-vegetação são mais conhecidas como estufas, embora sua utilização seja restrita à proteção das plantas utilizando-se somente o efeito ‘guarda-chuva’ da estrutura, que corresponde a minimizar os efeitos da presença da água na planta (Reis, 2005).

Uma casa de vegetação para fins de pesquisa deve ter, pelo menos, um ou mais pontos de água para irrigação, sistema de drenagem, sistema de iluminação artificial para trabalhos noturnos, bancadas fixas ou moveis, devendo haver espaçamento entre as bancadas para a circulação dentro da casa. Para o telhado aconselha-se cobertura com plásticos transparentes para que seja possível a entrada de luz (Beltrão et al., 2002).

Dessa forma, as casas de vegetação não deixam de ser caracterizadas como estufas. Seu objetivo principal é proteger mudas e hortaliças, mas em regiões mais quentes, busca-se realizar a troca de calor para reduzir a temperatura interna. Desse modo, as casas de vegetação oferecem um ambiente inovador e controlado, equipado com sistemas de resfriamento, irrigação, luminosidade, entre outros, incorporando tecnologias avançadas. De acordo com alguns autores, como Fernandes et al. (2017), isso as caracteriza como estufas inteligentes.

Para Coutinho (2010) já dizia desde a última década que “a tecnologia a que o produtor rural orgânico tem acesso é boa e tem ajudado a otimizar a produção, mas ainda assim é necessário melhorar a infraestrutura de forma que seja possível cultivar os alimentos orgânicos em larga escala”. Deste modo, surgiu cada vez mais a necessidade de investir em nossas tecnologias para melhorar o cultivo de mudas na agricultura, modernizando processos.

Ademais, ainda pode-se mencionar que a busca por novas tecnologias e recursos tecnológicos está atrelado a fatores competitivos do mercado, com exigências cada vez maiores, ou ainda, associa-se as alterações climáticas, necessitando de investimentos tecnológicos para que sejam mantidas a qualidade e produtividade. Em 2013, o autor Aquino já mencionava a existência de inúmeros equipamentos, sensores, sistemas de controle automatizados, para utilização e otimização das etapas de plantio.

Por fim, quando falamos de ambientes fechados controlados para aplicação na agricultura, estamos nos referindo a casas de vegetação inteligentes e eficientes energeticamente, ou seja, ambientes fechados controlados de forma inteligente, com sistema de automação, sendo possível controlar fatores de interferência. As tecnologias estão cada vez mais sendo agregadas a sistema fechados como casas de vegetação e estufas com o objetivo de diminuir os erros e riscos de produção, aumentando a produtividade e diminuindo o custo com a mão de obra. Ambientes totalmente controlados possibilitam maior segurança, eficiência da produção e qualidade do produto com maior aproveitamento dos recursos (Fernandes *et al.*, 2017).

2.2 CASAS DE VEGETAÇÃO INTELIGENTES E EFICIENTES ENERGETICAMENTE, TRADICIONAIS E DE MERCADO

2.2.1 Caracterização e funcionamento das casas de vegetação inteligentes

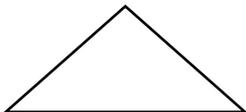
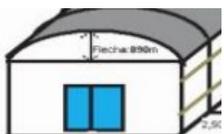
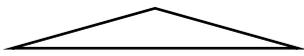
As casas de vegetação possuem como maior objetivo controle da temperatura, umidade relativa, iluminação e de todos os fatores que possam vir a interferir no crescimento das plantas e mudas. As principais vantagens de se obter um projeto de um ambiente controlado para cultivo de mudas e hortaliças são possibilidade de produção de determinados produtos fora de sua época, podendo aumentar sua produção com maior segurança, controlando o ambiente interno, maior precocidade, controle de pragas e doenças e redução de consumo de água (Gralewski, 2016).

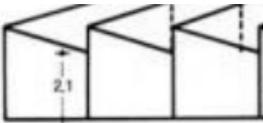
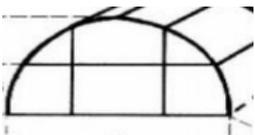
Quase todas as estufas usam plástico ou vidro que têm alta transmissividade, porém baixo coeficiente geral de transferência de calor. Portanto, 40% da energia total usada é para aquecimento (Cuce; Harjunowibowo; Cuce, 2016). A disponibilidade total de radiação solar e a demanda de energia de uma estufa dependem de sua forma, estrutura e orientação (Choab et al., 2019).

Um estudo realizado por Choab et al. (2019) concluiu que o uso de parede de tijolos no lado norte da estufa orientada para leste-oeste e de vão único pode reduzir a necessidade de energia adicional em uma média de 31,7%, em uma estufa do Irã. Destaca-se que este é um estudo de caso e cada estufa tem relação direta com as condições do clima local.

Ao buscar as origens e modelos de casas de vegetação existentes, encontrou-se alguns modelos arquitetônicos distintos utilizados a muito anos. Segundo os autores Brandão et al. (2018), e Embrapa (2020), alguns dos modelos com relação as coberturas das casas de vegetação mais utilizados principalmente no Brasil estão informados no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Modelos de coberturas das casas de vegetação

Modelo	Forma de Cobertura	Características
Capela		Alta inclinação das águas da cobertura; recomendado para funcionamento em regiões de altas precipitações pluviométricas; oferece muito atrito ao vento.
Arco		Possui cobertura na forma de arco, semicircular, e paredes verticais. Esse formato reduz atrito ao vento, favorece transmissão de radiação solar e escoamento de água da chuva, muito utilizada fixação de filme plástico.
Assimétrico		Inclinação da superfície norte da cobertura tornando-se quase perpendicular aos raios mais baixos do sol de inverno; a parte sul da cobertura tem inclinação mais branda, para oferecer menos atrito aos ventos fortes que sopram dessa direção, característica da região sul do Brasil.
Londrina		Tipo de cobertura caracterizado por ser quase plano, formado por esteiro e arame, desenvolvida para regiões com baixas precipitações pluviométricas.

Dente-de-Serra		Modelo de cobertura com eficiência com relação a ventilação. Parte semelhante aos dentes devem ficar instaladas para o lado contrário dos ventos fortes. As diferenças de pressão que se formam nos dentes facilitam a exaustão do ar interior. É pouco eficiente ao aproveitamento da luz solar.
Túnel		Caracteriza-se por possuir paredes laterais e teto com formado em conjunto único de meio círculo (parábola).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação a ventilação a revista Infoagro (2015), caracteriza as casas de vegetação a partir de dois tipos de ventilação, a primeira como: Passiva, onde o processo de ventilação ocorre por meio de janelas laterais. Suas aberturas ou fechamentos podem ser de forma manual ou automatizada por meio de sensores de umidade e/ou temperatura. Ainda é possível classificar em dois tipos de ventilação passiva: as laterais e as de teto, este último modelo são normalmente colocados em casas de vegetação de duas águas ou em arco. O segundo tipo de ventilação é chamado de Ativa, utilizado para esfriamento (perda de calor) da casa de vegetação por meio de ventiladores elétricos, possuindo uma troca de ar superior comparada com a forma convencional, podendo alcançar temperaturas ideais para o desenvolvimento das culturas, trazendo benefícios as plantas. Esse tipo de ventilação ativa é por meio de venezianas móveis, que permanecem fechadas quando desativado impedindo a entrada de insetos, e abertas quando necessita realizar a troca de ar, onde um ventilador impulsiona o ar externo que se mistura com o interno, renovando o ar de dentro da casa de vegetação, ajustando a umidade da casa internamente.

Com o avanço das tecnologias surgem também a utilização de sensores em estufas/casas de vegetação, tendo como principal objetivo o auxílio na tomada de decisão sobre o que deve ser feito com relação a temperatura por exemplo, onde há casos em que não se tem tempo para agir, ou até se esquece de monitorar a temperatura, podendo prejudicar o cultivo (Junior, 2016).

Casas de vegetação inteligentes são estruturas totalmente controladas a partir de sensores, sendo realizada a programação de entrada e saída dos fatores que interferem na produção das mudas, diminuindo a necessidade de mão de obra, visto que o controle dos sensores presentes nas casas pode ser controlado a partir de dispositivos eletrônicos a distâncias.

A automatização das tarefas, como controle de umidade, temperatura, luminosidade e registros de dados coletados através de sensores são características das casas de vegetação inteligentes, onde o armazenamento e coleta dos dados através dos sensores instalados, auxiliam na tomada de decisão quanto a produção (Fernandes et al. 2017).

O papel dos sensores dentro das casas de vegetação inteligentes está relacionado a função de informar ao circuito eletrônico ocorrências que possam vir a interferir na produtividade, dessa forma, o mesmo age controlando determinada ação (Fernandes et. al. 2017). Com relação aos sensores presentes em algumas casas de vegetação podemos citar os seguintes, Sensor de Umidade do solo, utilizado para detectar as variações de umidade, Sensor de Luminosidade, este sensor trabalha conforme a intensidade da luz, ou seja, quanto maior for a intensidade da luz sobre ele, menor a resistência e quanto menor a intensidade da luz, maior sua resistência. Sensor de Temperatura, caracterizado como termômetro preciso e sensível, controlando a temperatura do ambiente interno (Fernandes et al. 2017).

2.3 PLANO DE NEGÓCIOS

2.3.1 Modelo de plano de negócios

Ao entrar no mundo literário sobre plano de negócios, vimos que este pode ser dividido em três modelos, segundo autores como Dornelas (1999), plano de negócio completo, plano de negócio resumido e plano de negócio operacional. O projeto da casa de vegetação será enquadrado em um plano de negócio operacional.

O plano de negócio operacional é normalmente utilizado internamente na empresa pelos diretores e gerentes. É excelente para alinhar os esforços internos em direção aos objetivos estratégicos da organização. O tamanho final da cartilha

referente ao plano de negócio pode variar e depende das necessidades específicas de cada empreendimento. Entretanto pode-se afirmar que independentemente do tamanho e tipo do Plano de Negócios, sua estrutura deve conter as seções mínimas de um Plano de Negócios (Dornelas, 1999).

As seções existentes dentro de um plano de negócio são: capa, sumário, sumário executivo, descrição da empresa, aspectos estratégicos, produtos/serviços ofertados, análise de mercado, plano de marketing, operações, plano financeiro e anexos. Segundo Dornelas (1999) um modelo ideal para o plano de negócios é quando as várias seções existentes se conversam e permitem o entendimento global do negócio, na forma de escrita em algumas páginas. Cada seção deve informar com objetividade os aspectos mais relevantes a ela relacionados.

Deste modo, seguindo o autor Dornelas (1999), será abordado de forma objetiva um pouco sobre cada seção do plano de negócios.

2.3.1.1 Capa

Na capa estão as informações sobre o plano de negócio, logo é uma das partes mais importantes, visto que é a partir dela que se é apresentado o plano para aqueles que irão ler. A capa deve ser limpa, clara e objetiva com as informações necessárias como: Nome, participantes, parceiros, localização.

2.3.1.2 Sumário

Nesta seção é apresentado o sumário do plano de negócio com todos os assuntos principais que serão abordados ao longo do plano, facilitando ao leitor encontrar facilmente o que lhe interessa ler.

2.3.1.3 Sumário executivo

Para o autor, o sumário executivo é a seção mais importante do plano de negócio, é no sumário executivo que o leitor decide se continua lendo ou não quanto ao plano de negócios. Deve ser escrito com atenção e conter uma síntese das

principais informações que decorrerão ao longo do plano. Outra característica importante desta seção é que a mesma deve ser direcionada ao público alvo no plano de negócios, sugere-se deixar essa seção por último no momento de realizar a escrita do plano de negócios.

2.3.1.4 Descrição da empresa

Nesta seção é descrita o histórico, crescimento, situação legal, impostos, estrutura organizacional, localização geográfica, parcerias, serviços terceirizados, instalações etc.

2.3.1.5 Aspectos estratégicos

A seção de planejamento estratégico é inserida todas as informações sobre a empresa ou negócio referentes a potencialidades e ameaças externas, suas forças e fraquezas, suas metas e objetivos do negócio, bem como a descrição da visão, missão e valores.

2.3.1.6 Produtos/Serviços ofertados

Esta seção é destinada aos serviços oferecidos pela empresa, como serão produzidos, recursos utilizados, o ciclo de vida, fatores tecnológicos envolvidos, pesquisas e desenvolvimento, clientes em potencial etc.

2.3.1.7 Análise de mercado

Nesta fase do plano de negócios é o momento em que os autores devem informar que conhecem muito bem o mercado consumidor do seu serviço. Muitos aplicam questionários de pesquisa de mercado para compreender melhor o seu mercado, como está segmentado, qual o crescimento, onde estão localizados seus clientes e concorrentes, quais os riscos do negócio, etc.

2.3.1.8 *Plano de marketing*

Seção definida pela apresentação de como a empresa pretende vender seus serviços/produtos e conquistar seus clientes, manter o interesse dos que já fazem parte da cartela de clientes e adquirir novos entrantes. Quais os métodos de vendas, políticas de preço, estratégias de promoção/comunicação e publicidade.

2.3.1.9 *Operações*

Na seção de operações estão descritas as dimensões das instalações, dos equipamentos e layout. Também são informados o fluxograma dos processos, disponibilidade de mão de obra operacional e habilidades necessárias, acessibilidade de materiais, informações sobre necessidades de terceirizações, logística de entrega dos produtos, bem como de recebimento de matéria prima dos fornecedores.

2.3.1.10 *Plano financeiro*

Nesta seção estão informados em número todas as ações planejadas da empresa, através de projeções futuras (quanto necessita de capital, quando e com que proposito), de sucesso de negócio. Informações demonstrando o fluxo de caixa com horizonte de pelo menos três anos, balanço patrimonial, (se aplicável), necessidade de investimentos, demonstrativos de resultados etc.

2.3.1.11 *Anexos*

Por fim, nessa seção estão inseridas as informações complementares que julgarem relevantes e importantes para compor o plano de negócios. Não há um limite de páginas ou exigências a serem seguidas, mas é relevante informar os participantes da empresa, os empregos gerados, média salarial, ou ainda informações com fotos dos produtos, localização, resultados das pesquisas de mercado realizadas, material de divulgação do negócio, como folders, catálogos, planilhas etc.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA EM CASAS DE VEGETAÇÃO

Este projeto de pesquisa tem como objetivo o desenvolvimento de casas de vegetação inteligentes e eficientes energeticamente aplicadas a produtores que realizam cultivo de mudas de banana. Consta no projeto, como um dos produtos esperados, o projeto e a construção de estufas com ambiente controlado de forma inteligente e eficiente energeticamente. Mas para chegarmos no objetivo deste trabalho, precisamos compreender sobre o estudo de viabilidade econômica e financeira de um projeto, para então, podermos aplicar nas casas de vegetação que estão sendo desenvolvidas.

Dessa forma, neste tópico será abordar brevemente de forma teórica sobre o que é um Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira (EVEF), sua importância para este projeto, bem como compreender a capacidade do estudo de resolver problemas complexos que envolvem riscos e incertezas.

De modo geral, podemos ressaltar que estudos de viabilidade econômica e financeira surgem na necessidade de minimizar os riscos do investimento do negócio, no caso deste projeto, a caracterização do negócio é a implantação da casa de vegetação.

No atual cenário econômico que vivemos as organizações precisam se manter competitivas para sobreviver, para isso se fazem necessário entender como o mercado funciona, precisam atender as necessidades intrínsecas do negócio, que na maioria dos casos é gerida através de projetos, que possuem prazo definido e objetivam um novo produto final (Pmi, 2021).

Muitos gestores e empreendedores não se atentam de que o estudo de viabilidade econômica e financeira deve ser uma das premissas básicas no momento da execução de qualquer tipo de projeto que demande investimento, muitos acabam indo direto para a etapa de execução. Segundo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia Estatística) apresentou uma pesquisa no Brasil que reflete bem isto, das 694 mil empresas abertas em 2009, 22,76% fecharam no primeiro ano e apenas 47,5% estavam em funcionamento em 2013 (Cruz, 2018).

De acordo com Lima *et. al* (2018), a origem histórica cientificamente de estudo de viabilidade econômica e financeira, sucede da Engenharia Econômica, onde teve seu início nos Estados Unidos em 1887 com Arthur Mellen com a análise, comparação e avaliação das premissas existentes em um projeto. O autor também complementa que a partir de 1950 os estudos relacionados às terminologias financeiras passaram a atuar fora de bancos e passando a incorporar indústrias e empresas da área produtiva.

Segundo Ende e Reisdorfer (2015), para um produto ser economicamente viável o mesmo deve atender aos requisitos dos indicadores de viabilidade, e verificar se o mesmo se torna atrativo para investimento.

Para os autores Gomes *et al.*, 2018, há cinco etapas, de modo geral, que compõem e caracterizam o estudo de viabilidade, são elas: coleta dos dados, projeção do fluxo e cenário financeiro, a determinação, cálculo e análise de indicadores de viabilidade e a emissão do parecer conclusivo sobre viabilidade. No quadro a seguir estão expressas de forma mais clara cada etapa e fase das boas práticas do EVEF das casas de vegetação eficientes energeticamente:

Quadro 2 - Etapas e atividades do Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira

Fase	Boas Práticas
Coleta de dados (coletar)	Sessão de coleta de dados Técnicos. Tecnologia disponível, viabilidade técnica ambiental e capital disponível para investimento. Custo de implantação da estufa, custos dos materiais, componentes eletrônicos, custos de viagens técnicas, definição e custo com a equipe, e custos dos serviços de terceiros (montagem da estrutura da casa de vegetação, serviços para construção civil, serviços para a instalação dos módulos fotovoltaicos, serviços de instalação elétrica). Identificar os custos com matéria-prima (produto: mudas de banana).
Projeção de Fluxos	Realizar a projeção dos fluxos de caixas considerando a vida útil do sistema, casa de vegetação, entretanto para isso se faz necessário considerar os ganhos tributários, custos e despesas de manutenção. Necessário realizar uma projeção com relação as vendas, média de vendas mensais das mudas de banana a serem produzidas, projeção das receitas. Informar os investimentos iniciais e adicionais, bem como as despesas fixas/ e variáveis, depreciação.

<p>Determinação / Análise Indicadores</p>	<p>Nesta fase monta-se o fluxo de caixa até chegar no período de vida útil do sistema estudado, exemplo: “casa de vegetação X”= Vida útil 10 anos, entretanto o sistema fotovoltaico terá vida útil = 25 anos;</p> <p>Sinalizar os riscos do projeto e a taxa mínima de atratividade (TMA) adequada a organização, (IPCA, taxa média de retorno de investimento de infraestrutura, entre outros...);</p> <p>Definir os indicadores de viabilidade que correspondem ao investimento e a organização que se refere o projeto (VPL, TIR, Payback, Relação custos versus benefícios) e identificar quais os parâmetros para análise dos indicadores.</p> <p>Indicadores de viabilidade: VPL positivo, TIR maior que TMA, <i>Payback</i> menor que a vida útil do material e relação custo X benefício deve manter os benefícios maiores que os custos.</p>
<p>Parecer Conclusivo</p>	<p>Na última sessão será apresentado com objetividade os prós e contras do investimento a partir das análises feitas com os indicadores buscando explicar se o projeto que se refere a produção de mudas de bananas em uma casa de vegetação inteligente e eficiente energeticamente é viável econômica e financeiramente.</p>

Fonte: Adaptado de Gomes et al., (2018).

Se faz necessário ter grande atenção na fase inicial de coleta de dados, visto que uma vez que obtemos informações iniciais erradas as fases subsequentes receberão informações equivocadas o que provocará uma análise sobre o estudo incompatível com os investimentos.

Após coletar os dados define-se a taxa mínima de atratividade (TMA), que se refere ao mínimo de rentabilidade que o projeto deve ter para ser atrativo economicamente. O cálculo é realizado a partir dos investimentos realizados, considerando o capital próprio investido, percentual de capital de terceiros, percentual de inflação, risco do projeto e as taxas de retorno de possíveis investimentos futuros relacionados bem como aplicação financeira ou poupança (Gomes et al., 2018, p. 7).

Em seguida é necessário realizar as projeções de fluxos de recursos, bem como os cenários financeiros, Gomes et al. (2018), complementa que para a projeção de cenários é fundamental a realização da análise de um cenário otimista e um cenário pessimista, assim é possível obter uma visão geral do projeto em mais de uma situação.

O estudo de viabilidade econômica e financeira pode ser classificado quanto à abordagem das suas variáveis no estudo, podendo ser uma abordagem estocásticas ou determinísticas, assunto que será abordado no item 2.3.1.

3.1.1 Análise e indicadores de viabilidade econômica e financeira

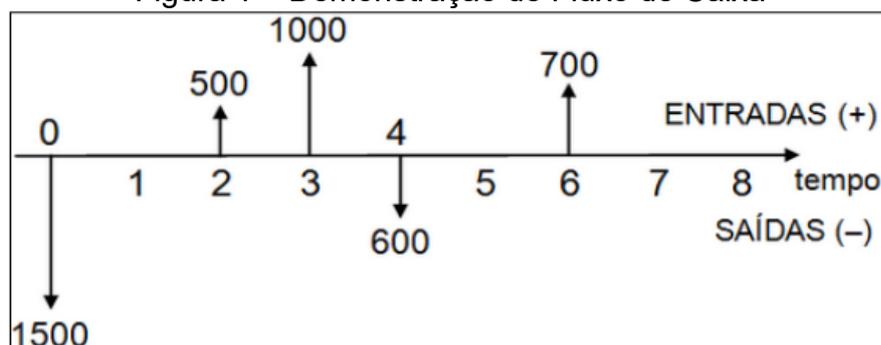
Ao estudar sobre os estudos de viabilidade econômica e financeira, entende-se que o objetivo principal do estudo é identificar o potencial de retorno do negócio a ser estruturado, buscando minimizar os riscos de perda de capital dos *stakeholders*.

Se faz necessário realizar uma análise conjunta dos indicadores afim de que se tome decisões quanto ao investimento e ao que se diz respeito a rentabilidade do projeto. Dessa forma, a seguir será abordado em relação a alguns indicadores utilizados nas análises de viabilidade econômica e financeira.

3.1.1.1 Fluxo de caixa

Ao buscarmos na literatura sobre fluxo de caixa, localizamos Puccini (2007), que afirma ser um conjunto de entradas e saídas de dinheiro em um espaço de tempo. Este indicador é representado por um diagrama horizontal tendo como entradas (+) a representação de setas que se afastam do eixo horizontal do diagrama para cima, e saídas (-) setas que se afastam do respectivo eixo para baixo, essas setas recebem numerações que caracterizam como entradas e saídas. Para exemplificar melhor o que o autor quis dizer, a figura 1 a seguir representa as setas no diagrama horizontal ao longo do tempo:

Figura 1 – Demonstração de Fluxo de Caixa



Fonte: ROCHA *et al.*, (2016).

Segundo E-BOOK de viabilidade econômica e financeira de projetos, elaborado por Lima (2019), a construção do fluxo de caixa ocorre a partir da definição das receitas e despesas do projeto. Na elaboração do fluxo de caixa há custos que não devem ser inseridos nos processos de contabilização, são aqueles custos que não serão recuperados ao longo do projeto (custos afundados). A vida útil do projeto é caracterizada pela duração econômica do empreendimento (Lima, 2019).

Seguindo o pensamento do E-BOOK de Lima (2019), o horizonte de planejamento (vida útil do projeto), o investimento inicial, o valor residual, as receitas, os impostos e contribuições, custos e despesas variáveis, custos e despesas fixas, depreciação e custo de oportunidade de capital são designações importantes que influenciam diretamente da formulação do fluxo de caixa.

3.1.1.2 VPL e TIR

Inicialmente vamos abordar sobre VPL, que para Rocha *et al.*, (2016) este indicador corresponde ao valor presente do fluxo de caixa.

Para Lima (2019), quanto maior for o valor presente líquido (VPL), melhor será o projeto. Seu cálculo ocorre através do somatório dos fluxos de caixa descontados, conforme modelo matemático a seguir:

Equação 1 – VPL

$$VPL = [FC1 / (1 + i)^1 + FC2 / (1 + i)^2 + FC3 / (1 + i)^3 + \dots + FCn / (1 + i)^n] + (FC0)$$

Onde:

- a) FC é o fluxo de caixa de cada período;
- b) FC0 é o fluxo de caixa inicial;
- c) i : é o período (ano);

Pode-se tirar como resultado da lógica do cálculo do VPL: Se o projeto está retornando para a empresa a seu custo de capital, o mesmo está gerando caixa suficiente para pagar os juros e pagar os acionistas, conforme exigências (Lima; 2019).

Sendo assim, ao realizar o cálculo do VPL segue-se as seguintes regras:

- a) $VPL = 0$ aceita-se o projeto, mas o mesmo pode ser considerado indeterminado;
- b) $VPL > 0$ projeto viável;
- c) $VPL < 0$ projeto inviável.

Entretanto a Taxa Mínima de Retorno (TIR) é a taxa que iguala o valor do fluxo de caixa operacional ao valor a ser investido no projeto. Ou seja, neste cálculo iguala-se o VPL a zero. Ela é considerada interna, pois as taxas oferecidas pelo mercado não importam para o seu cálculo, apenas do fluxo de caixa do projeto (Lima, 2019).

Segundo Lima (2010), a distância entre a TIR e a TMA pode ser vista como uma medida de segurança, pois quanto maior essa distância menor o risco do investimento. Sendo assim, em estudos onde se tem a $TIR > TMA$, consideram-se rentáveis e vulnerável para análise.

3.1.1.3 *Payback simples*

O *payback* é considerado por ser o período mínimo necessário para que o fluxo operacional de caixa do projeto recupere o valor do investimento inicial (Lima, 2019).

É uma ferramenta simples em relação a aplicação, à projetos que devido ao alto valor de capital inicial investido, tendem a ter um *payback* mais tardio, mas é

preciso comparar com o tempo de via útil do projeto, para obter uma análise quanto a viabilidade.

Segundo o Lima (2019), em seu material de estudo, afirma que um dos problemas do *payback* simples é que este não considera o valor do dinheiro no tempo.

Quadro 3 - Vantagens e desvantagens *Payback* simples

Vantagens do <i>Payback</i> Simples	Desvantagens do <i>Payback</i> Simples
Fácil de entender	Ignora o valor do dinheiro no tempo
Favorece a liquidez	Exige período limite arbitrário e ignora fluxos de caixa pós <i>payback</i>
Considera incertezas de fluxo de caixa distantes.	Penaliza projetos de longo prazo.

Fonte: Lima (2019).

Enquanto o *payback* simples não considera o valor do dinheiro no tempo, o PAYBACK DESCONTADO adiciona uma taxa de desconto aos lucros, trazendo um cenário mais real para o investidor. Por existirem os descontos, o prazo para recuperar o investimento será superior ao do *payback* simples

3.1.2 Metodologia para estudo de viabilidade econômica e financeira

Os indicadores de viabilidade econômica e financeira (IVEF) são valores e resultados de cálculos, que dependendo do objetivo a ser avaliado, estão relacionados aos custos/despesas, receitas e prazos que atingem por consequência os resultados a ser analisado sobre a viabilidade. Os indicadores possuem como objetivo maior, informar a viabilidade econômica e financeira do produto a ser desenvolvido a partir de índices mensuráveis (Gomes, 2019).

Segundo Gitman (2010), quanto maior o número de indicadores utilizados para construir a análise da viabilidade econômica e financeira do produto, maior a confiabilidade referente ao domínio do potencial econômico e financeiro deste produto em estudo.

Conforme a seleção dos indicadores que se deseja trabalhar, o processo do EVEF pode ser classificado em: metodologia convencional ou clássica (Gitman, 2010); metodologia multi-índice (Souza; Clemente, 2008); e ainda metodologia multi índice

ampliada (Lima, 2018). Para o estudo da casa de vegetação será utilizado metodologia multi índice (MMI).

3.1.2.1 Metodologia multi-índice

A metodologia Multi Índice (MMI) engloba diversos indicadores, incluindo tanto os da metodologia convencional (TIR/ VPL e *Payback*) quanto outros indicadores como: índice benefício/custo (BC), Retorno Sobre o Investimento Adicionado (ROIA), Grau de comprometimento da Receita (GCR), Risco de Gestão (RG), Risco de Negócio (RN), índice TMA/TIR e índice *Payback/N*.

O índice benefício/custo (BC) representa o percentual de riqueza gerado pelo projeto e é semelhante ao conceito de Valor Econômico Agregado (EVA). Ele pode ser usado para calcular o retorno sobre qualquer tipo de investimento (Rosoto et al., 2012). Em outras palavras, o BC indica o ganho obtido para cada unidade de capital investido, permitindo a comparação de fluxos de caixa em valor presente. É determinado pela razão entre o fluxo de benefícios e o fluxo de investimentos (Souza; Clemente, 2008).

Quanto ao Retorno Adicional Sobre o Investimento (ROIA), esse índice representa a rentabilidade do período em relação ao índice BC (Rosoto et al., 2012; Barros, 2000). De acordo com o autor, quanto maior o ROIA, melhor o desempenho do projeto.

O Grau de comprometimento da Receita (GCR), refere-se a resposta entre a razão da receita no ponto de equilíbrio sobre a receita no nível máximo da atividade. se referee à relação entre a receita no ponto de equilíbrio e a receita no nível máximo de atividade. Um GCR de "1" indica o nível máximo de risco, sendo o ideal que esse resultado seja o mais distante possível deste valor de "1". A equação a seguir exemplifica o cálculo para a receita do ponto de equilíbrio, que é obtida através da razão entre a soma dos custos fixo (CF) mais despesas fixas (DF), sobre a diferença de "1" menos a seguinte razão: soma do custo variável total (CVT) com a despesa variável total (DVT) dividido pela receita no nível máximo de atividade (RNMA).

Para calcular o GCR é necessário saber o valor da receita de equilíbrio que, segundo Souza e Clemente (2008), é obtida pela equação 2:

Equação 2 – Receita de Equilíbrio

$$Receita\ de\ Equilíbrio = \frac{Custos\ fixos + despesas\ fixas}{1 - \frac{Custo\ variável\ total + Despesas\ variáveis\ total}{Receita\ no\ nível\ máximo\ de\ atividade}}$$

O Risco de Gestão (RG) é um indicador que reflete a competência na administração de uma organização. Conforme mencionado por Souza e Clemente (2008), esse índice é calculado utilizando uma tabela que engloba a percepção das competências e habilidades do grupo gestor. Os autores destacam que quanto menor o índice, menor é o risco associado.

A Tabela 1 apresenta os valores pertinentes. No que diz respeito ao estudo do Risco de Negócio (RN), são considerados três grupos de avaliação: PEST (fatores políticos, econômicos, sociais e tecnológicos); as cinco forças de Porter (concorrência, novos entrantes, substitutos, fornecedores e clientes); e a análise FOFA (forças, oportunidades, fraquezas e ameaças) (Souza; Clemente, 2008).

Tabela 1 - Competências e Habilidades do Grupo Gestor

Áreas	Administração	Produção	Financeiro	Comercial	RH
Aspectos Econômicos					
Indústria ou Seguimento					
Processo Produtivo					
Negociação					
Estratégias de Comercialização					
Média por Área	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4	ÁREA 5
Média Total	MÉDIA DE TODAS AS ÁREAS				
Risco de Gestão Percebido	= 1- MÉDIA TOTAL				

Fonte: Do autor com base em Souza e Clemente (2008).

Assim, as variáveis são mensuradas a partir da avaliação de 0 até 1, para que posteriormente sejam calculadas suas médias, como na representação da tabela 2. Quanto mais próximo do “1” maior será o risco do negócio.

Tabela 2 - Risco do Negócio

PEST		5 FORÇAS DE POTER		FOFA	
Político-legal		Entrantes		Forças	
Econômico		Substitutos		Oportunidades	
Sociocultural		Fornecedores		Fraquezas	
Tecnológico		Clientes		Ameaças	
Demográfico		Concorrentes			
Média PEST	Média	Média POTER	Média	Média FOFA	Média
Média Total	MÉDIA DE TODOS OS GRUPOS				

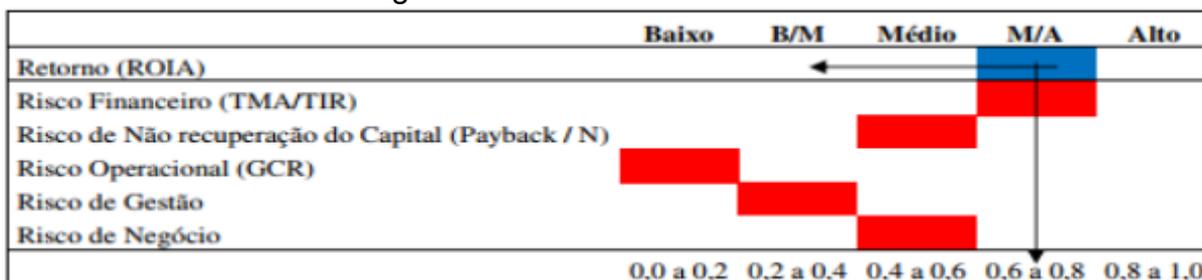
Fonte: Do autor com base em Souza e Clemente (2008).

A análise dos indicadores é de extrema importância no estudo de investimentos, e um dos cálculos relevantes a serem realizados é a relação TMA/TIR. Esse cálculo tem como objetivo mensurar a segurança do investimento, sendo que uma diferença positiva maior entre a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) indica maior segurança do investimento (Souza; Clemente, 2008), supondo que o valor da TIR seja maior que a TMA. Sendo assim, a relação entre TMA e TIR é relevante, pois fornece uma medida da segurança do investimento. Se a TIR for maior que a TMA, indica que o investimento está gerando um retorno acima do mínimo esperado, o que é positivo. Quanto maior for a diferença positiva entre a TMA e a TIR, maior será a segurança do investimento, pois essa diferença representa uma folga em relação à taxa mínima esperada.

Para compreensão do retorno do investimento utiliza-se o índice *Payback/N*. Essa razão representa o valor referente a rentabilidade do projeto, quanto mais próximo de 1 o resultado, maior será o risco.

Por fim, para obter uma melhor percepção da viabilidade, compara-se os riscos apresentados com o valor do ROIA. O objetivo desta comparação é verificar se o retorno do investimento compensa os riscos a serem assumidos. A figura 2 representa o quadro utilizado para esta análise:

Figura 2 - Análise de risco do MMI



Fonte: Souza et al (2018, p. 77).

Abaixo, apresentamos a tabela objetiva contendo os indicadores, seus pontos de viabilidade, o método e os parâmetros a serem observados, a fim de facilitar a compreensão dos estudos:

Tabela 3 - Metodologia Mult-índice de EVEF

Indicador	Ponto de viabilidade	Parâmetros a serem observados
Índice Benefício/Custo (BC)	$BC > 1$	Fluxo de benefícios sobre fluxo de investimentos
Retorno Adicional Sobre o Investimento (ROIA)	Quanto $ROIA > TMA$, melhor	Taxa de retorno sobre índice BC
Grau de Comprometimento da Receita (GCR)	Quanto mais longe de 1 melhor	Receita no ponto de equilíbrio sobre receita máxima
Risco de Gestão (RG)	Quanto mais longe de 1 melhor	Percepção das competências e habilidades
Risco de Negócio (RN)	Quanto $> TIR$ diferença TMA, melhor	Fatores políticos, econômicos, sociais, tecnológicos; dinâmicas competitivas do mercado; análise interna da organização
Payback/N	Tempo de retorno, quanto menor, melhor.	Tempo necessário para recuperar o investimento

Fonte: Do autor com base em Souza e Clemente (2008).

A seguir estão representadas as equações que auxiliarão no desenvolvimento do estudo de viabilidade, de acordo com Souza e Clemente (2008):

Equação 3 – Benefício Custo

$$IBC = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}}{|FC_0|}$$

Equação 4 – Retorno adicional do Investimento

$$ROIA = [\sqrt[n]{(IBC)} - 1]$$

Equação 5 – Grau do Comprometimento de Receita

$$GCR = \frac{\text{Receita de equilíbrio}}{\text{Receita no nível máximo}}$$

Equação 6 – Valor Presente

$$VP = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Equação 7 – Valor Presente Líquido Anualizado

$$VPLA = \frac{VPL \cdot TMA \cdot (1 + TMA)^n}{(1 + TMA)^n - 1}$$

Equação 8 – Retorno sobre o investimento (ROI)

$$ROI = (1 + ROIA) \cdot (1 + TMA) - 1$$

Equação 9 – Taxa mínima de atratividade sobre taxa interna de retorno

$$\text{Índice} \frac{TMA}{TIR} = \%$$

3.1.2.2 Metodologia multi-índice ampliada

A expansão da abordagem de metodologia de múltiplos índices se destaca pela inclusão da análise de sensibilidade, abrangendo os limites de elasticidade e os valores-limite inerentes ao processo (Lima et al., 2015). Essa atividade tem como propósito avaliar até que ponto o investimento se mantém viável diante das flutuações nos valores das variáveis em estudo. Dessa maneira, é viável obter não apenas um único indicador de viabilidade, mas sim um leque abrangente de possibilidades de viabilidade engloba a delimitação dos valores extremos, incluindo tanto os limites

mínimos quanto os limites máximos, para a variação da Taxa Mínima de Atratividade ($\Delta\%TMA_{\text{máx}\uparrow}$), o investimento inicial ($\Delta\%FC0$) e variação do fluxo de caixa ($\Delta\%FCj$).

Dessa maneira, torna-se viável discernir quais elementos exercem uma influência mais proeminente no risco inerente ao investimento. Consequentemente, é factível adotar estratégias mitigadoras para o risco, buscando encontrar alternativas para preencher lacunas ou flutuações em parâmetros específicos (Lima et al., 2015). Os três principais indicadores mencionados por Lima et al. (2015) encontram-se detalhadamente delineados nas equações a seguir.

Equação 10 – Variação da TMA

$$\Delta\%TMA_{\text{máx}\uparrow} = \frac{TIR}{TMA} - 1$$

Equação 15 – Variação do investimento inicial

$$\Delta\%FC0 = IBC - 1$$

Equação 16 – Variação do fluxo de caixa

$$\Delta\%FCj = 1 - \frac{1}{IBC}$$

Na abordagem da Análise de Sensibilidade (AS), os Limites de Elasticidade (LEs) são enriquecidos por meio dos Valores-Limite (VLs), os quais delimitam o valor máximo para os parâmetros (TMA; FC0; FCj(n..); FCj) que a organização é capaz de sustentar (LIMA, 2018). Dessa forma, esses valores podem ser definidos com base nas capacidades da entidade investidora, ou ainda, conforme as expectativas mínimas de retorno às quais a organização está disposta a se comprometer.

3.2 PLANO DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS E LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Para este estudo ficou definido a utilização do software SAVEPI como apoio no prosseguimento do estudo. Sendo assim, após a identificação dos índices de viabilidade econômica e financeira, bem como a definição da metodologia escolhida, MMIA, aplicou-se o software SAVEPI para auxílio na resolução do estudo de caso.

Com relação aos dados utilizados junto ao plano de negócio, realizou-se coletas de dados públicos bem como uma pesquisa de mercado. Entretanto, foram

encontrados algumas limitações ao longo da pesquisa, uma vez que é preciso buscar um número de entrevistados não apenas na região aonde o estudo foi aplicado, mas em todo o território nacional.

4 DESENVOLVIMENTO

A casa de vegetação analisada neste estudo apresentou ineditismo no sistema de controle computacional, ao incorporar técnicas de inteligência artificial (lógica Fuzzy) para o cultivo de mudas de bananas. Esperou-se, em termos de controle de processo, que as variáveis se estabilizassem de forma mais eficiente, exigindo menos consumo de energia elétrica e alcançando estabilidade mais rapidamente. O uso integrado dessas técnicas em ambientes controlados da agricultura, aliado às tecnologias bioclimáticas e diferentes níveis de atuação com controle inteligente, não era conhecido previamente.

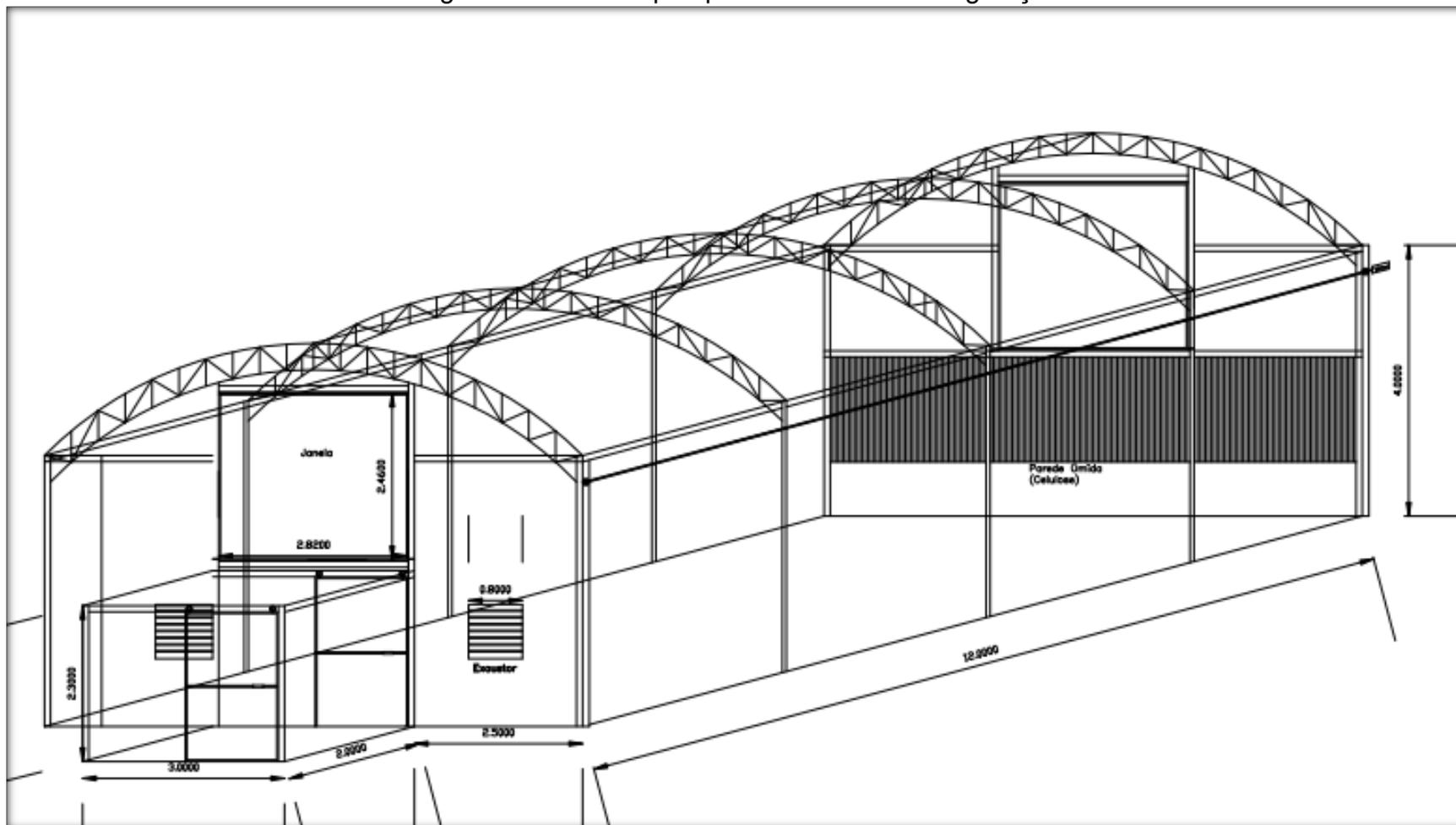
Em termos computacionais, as técnicas empregadas incluíram conceitos de internet das coisas (IoT), unindo sensores, atuadores, internet, banco de dados e sistema computacional embarcado de baixo custo, contando com um sistema operacional dedicado e um sistema de controle otimizado. Adicionalmente, todo o controle pôde ser realizado por meio de um aplicativo para smartphone operado via internet, tanto em qualquer lugar do mundo como localmente.

Com relação a arquitetura da casa de vegetação pode-se citar a integração de arquitetura bioclimática com suporte de sistemas fotovoltaicos no projeto, entretanto a integração de módulos fotovoltaicos sobre à arquitetura da casa de vegetação teria impacto econômico negativo, uma vez que exigiria uma construção civil e mecânica de maior robustez, além de restrições nas tecnologias e modelos de módulos fotovoltaicos que poderiam compor o arranjo fotovoltaico. Os módulos fotovoltaicos para esta integração necessitam de parâmetros específicos associados à transmissividade da radiação solar, a fim de evitar sombreamentos no ambiente interior da casa de vegetação. Dessa forma, o sistema fotovoltaico foi instalado ao lado da casa de vegetação em uma construção física (casa) existente.

A casa de vegetação tem como características físicas, com relação ao dimensionamento, 12 m de comprimento, 8 m de largura e 4 m de pé direito. A Figura 3 apresenta o projeto civil de forma geral da sua arquitetura, sendo ele formado pela

casa de vegetação mais uma sala de máquinas com dimensões de 1,5 m x 3 m construída em blocos de concreto.

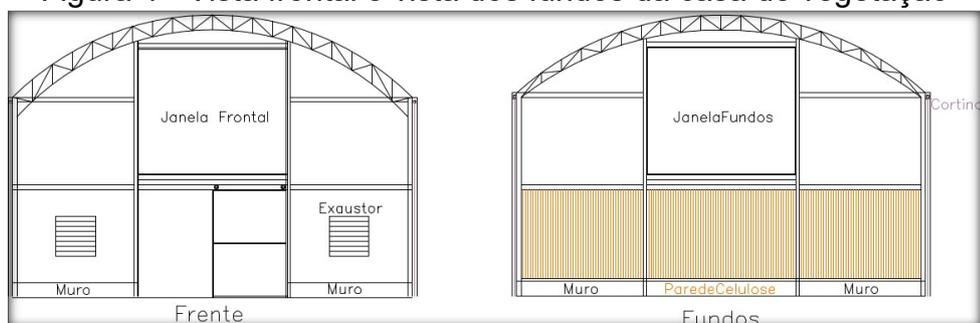
Figura 3 - Vista em perspectiva da casa de vegetação



Fonte: elaborado pelo autor.

Na Figura 4, tem-se as vistas: frontal e dos fundos da casa de vegetação, onde é possível visualizar o sistema de resfriamento evaporativo do ar. O sistema consiste na troca de ar interna da casa de vegetação forçando, o ar renovado, a entrar no interior da casa de vegetação passando pelas placas evaporativas. Para que exista a troca de ar entre ambiente externo e interno, na parte frontal existem dois exaustores, com a função de criar um fluxo de ar do ambiente interno para o ambiente externo. Nas imagens também podem ser vistas as treliças usadas para dar maior segurança na sustentação das estruturas, evitando possíveis danos devidos às intempéries e condições meteorológicas desfavoráveis.

Figura 4 - Vista frontal e vista dos fundos da casa de vegetação

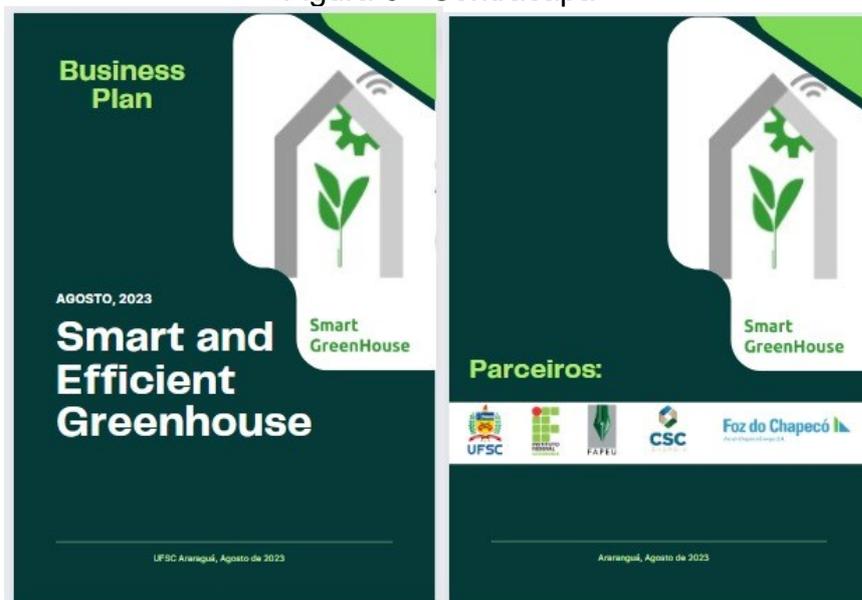


Fonte: elaborado pelo autor.

4.1 CAPA

As imagens 5 e 6 a seguir, representam a capa e contra capa do modelo de plano de negócio do empreendimento da *Smart and Efficient Greenhouse*, trazendo seu logo e seus parceiros.

Figura 5 – Capa
Figura 6 - Contracapa

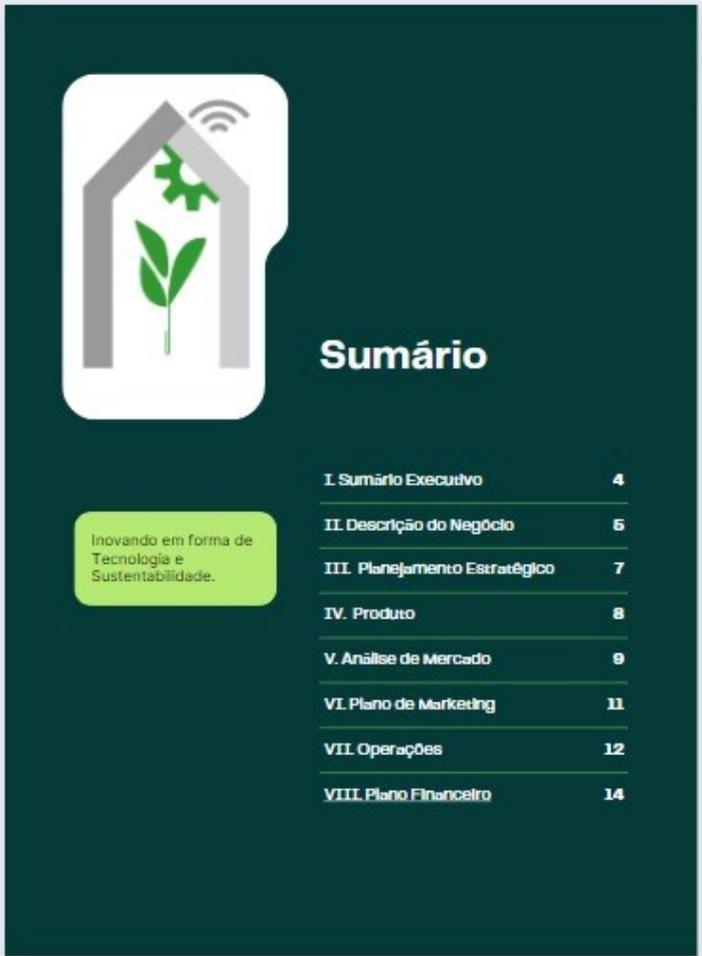


Fonte: elaborado pelo autor.

4.2 SUMÁRIO

A imagem 7 mostra de forma clara as etapas que compõe o plano de negócio referente a casa de vegetação.

Figura 7 - Sumário



The image shows the cover of a business plan summary. It features a dark green background. On the left, there is a white icon of a house with a Wi-Fi signal, a gear, and a plant. Below the icon is a green box with the text 'Inovando em forma de Tecnologia e Sustentabilidade.' To the right of the icon, the word 'Sumário' is written in white. Below this, a table of contents lists eight sections with their corresponding page numbers.

Sumário	
I. Sumário Executivo	4
II. Descrição do Negócio	6
III. Planejamento Estratégico	7
IV. Produto	8
V. Análise de Mercado	9
VI. Plano de Marketing	11
VII. Operações	12
VIII. Plano Financeiro	14

Fonte: elaborado pelo autor.

4.3 SUMÁRIO EXECUTIVO

Este plano de negócios teve como objetivo estruturar de forma organizada e detalhada o empreendimento denominado "*Smart and Efficient Greenhouse*", o qual consiste na implementação de uma casa de vegetação inteligente e eficiente energeticamente para a produção e comercialização de mudas de banana.

Para o desenvolvimento deste projeto, contamos com a colaboração de 16 membros, que participaram desde o estudo inicial até a execução do empreendimento. No entanto, no que tange aos aspectos de negócio, gestão e comercialização das mudas de banana, constituímos uma equipe direta de 7 pessoas, responsáveis pela operação da empresa, além de alguns profissionais terceirizados, que contribuem indiretamente para o fluxo da empresa.

A *Smart and Efficient Greenhouse* foi classificada como Microempresa, com CNAE 0142-3/00 (Produção de mudas e outras formas de propagação vegetal, certificadas), tendo como foco principal a produção e venda de mudas de banana. A empresa possui a capacidade de absorver de três a cinco espécies de mudas, de acordo com a demanda de produção. Quanto ao público-alvo, o enfoque está em atender produtores de banana, cooperativas e biofábricas de cultivo de banana em todo o Brasil, com especial atenção nas regiões sul e sudeste do país.

Para comercializar as mudas de bananas, foi adotado uma abordagem focada na qualidade do produto, ressaltando as variedades oferecidas e suas características robustas. Destacam-se as vantagens do cultivo de banana em casa, realçando sua facilidade de cultivo e benefícios nutricionais. Busca-se uma marca impactante e de fácil lembrança, transmitindo valores como qualidade, confiança e compromisso com o cliente. A marca será divulgada através de um logotipo exclusivo aplicado em todas as embalagens e materiais promocionais.

Após a venda, tem-se estabelecido um acompanhamento junto aos clientes, realizando pesquisas de satisfação e oferecendo suporte técnico quando necessário. Para fidelizar os clientes e estimular novas compras, tem-se a estratégia de descontos e promoções atrativas.

As estratégias de mercado têm como base um posicionamento diferenciado em relação à concorrência. Enfatizamos as vantagens do cultivo de banana em casa e garantimos a qualidade das mudas, em contraposição às mudas de procedência duvidosa encontradas em alguns concorrentes.

Com essas iniciativas, almeja-se alcançar o sucesso do Plano de Marketing para a venda de mudas de bananas. O objetivo é conquistar e manter clientes satisfeitos, aumentando assim a demanda pelo produto. Ao enfatizar a qualidade, praticidade e diferenciação, consolida-se a posição no mercado, gerando confiança e satisfação aos clientes.

Em resumo a operação da produção das mudas de bananeira ocorrerá através do recebimento das mudas *In Vitro* na casa de vegetação na cidade de Santa Rosa do Sul, SC, adquiridas de fornecedores como Biofábrica parceiras, a partir da validação de orçamentos. As mudas recebem os tratamentos e controles adequados quanto a luminosidade, temperatura, umidade, fertirrigação e substratos para que

possam desenvolver firmes e vistosas, sobre acondicionamento. O ciclo de desenvolvimento das mudas pode variar de 30 a 90 dias, para então serem embaladas e distribuídas até o cliente.

Por fim, com relação ao retorno econômico-financeiro, foi mapeado todos os custos iniciais para construção da *Smart and Efficient Greenhouse*, bem como os custos fixos iniciais de operação. Pretende-se prospectar novos cliente para que seja utilizada o máximo da capacidade produtiva da casa, buscando novos parceiros, com o objetivo de obter um mercado sólido e competitivo. Com relação ao retorno do investimento, sabe-se que o custo inicial é elevado, para isso será apresentado algumas possíveis soluções como resultado deste estudo de negócio.

4.4 DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO

Essa etapa dentro do plano de negócio corresponde a descrição de forma clara e objetiva do projeto referente a *Smart and Efficient Greenhouse* (casa de vegetação), histórico jurídico, informações quanto a razão social, impostos, estrutura organizacional, localização, parceiras e informações quanto a serviços terceirizados.

4.4.1 Constituição Jurídica

O empreendimento foi classificado como uma Microempresa (ME) com CNAE 0142-3/00 (Produção de mudas e outras formas de propagação vegetal, certificadas). Optou-se pela constituição jurídica de uma "Sociedade Limitada". Nesse tipo de constituição societária, a responsabilidade de cada sócio é limitada ao valor de suas quotas, mas todos os sócios respondem solidariamente pela integralização do Capital Social. Além disso, o empreendimento será enquadrado no regime tributário do Simples Nacional.

A produção das mudas será destinada tanto ao varejo, para o consumidor final, como ao atacado. A empresa seguirá a seguinte cadeia de processo:

- a) 1ª cadeia - extração (compra de mudas de biofábricas);
- b) 2ª cadeia - fabricações ou transformação (processo de modelar/cultivar as mudas dentro da estufa);

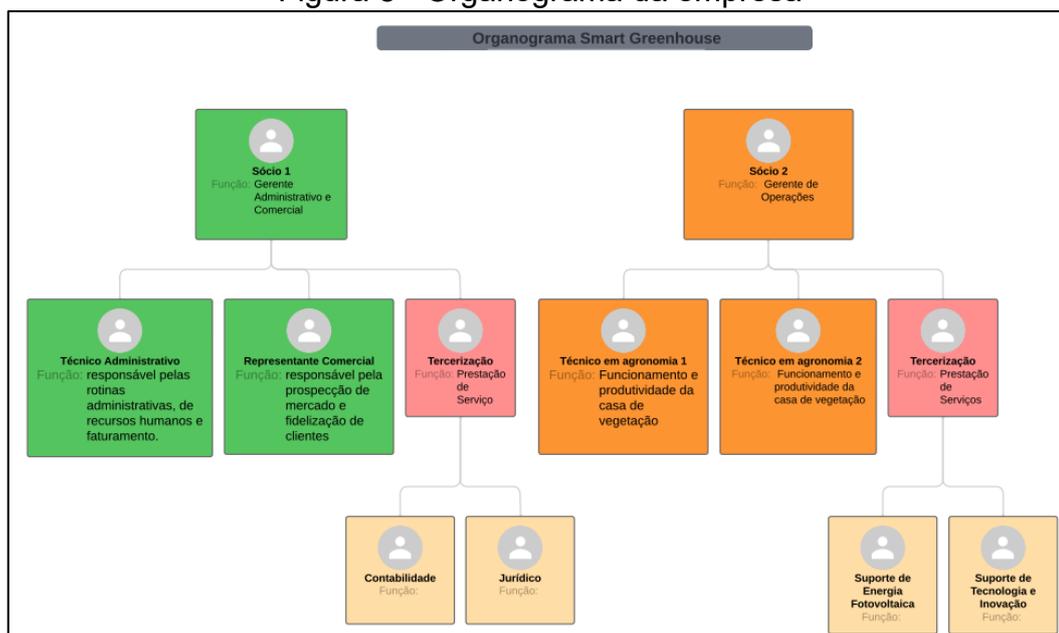
- c) 3ª cadeia – distribuidora;
- d) 4ª cadeia - atacado e varejo (vendas e comercialização junto aos clientes;
- e) 5ª cadeia - consumidores (clientes).

4.4.2 Estrutura Organizacional

Com relação a estrutura organizacional a empresa é constituída por dois Sócios onde cada um possui participação de 50%. A Equipe está estruturada da seguinte forma, (Figura 8):

- a) **2 sócios:** um sócio responsável pela área técnica; um sócio responsável pela área administrativa e comercial;
- b) **1 auxiliar administrativo:** responsável pelas rotinas administrativas, de recursos humanos, faturamento, entre outras funções pertinentes;
- c) **1 representante comercial:** responsável pela prospecção de mercado e fidelização de clientes;
- d) **2 técnicos em agronomia:** responsáveis por manter o funcionamento e produtividade da casa de vegetação.
- e) **Terceirização/Serviços terceirizados:** São atividades referentes a contabilidade, jurídico, suporte de energia fotovoltaica e suporte de tecnologia e inovação.

Figura 8 - Organograma da empresa



Fonte: Elaboração próprio autor.

4.4.3 Política de recursos Humanos

Documentação elaborada com o objetivo de esclarecer aos colaboradores a maneira a qual a empresa atua com relação à gestão de pessoas. Dessa forma, as principais políticas de RH do empreendimento da *Smart and Efficient Greenhouse*, são:

- Recrutamento e seleção:** Estabelecer regras para o recrutamento de novos colaboradores. Bem como, dar oportunidades para os atuais funcionários e fazer um recrutamento interno para as melhores oportunidades. Deixando todos os processos bem claros, para que não haja nenhuma dúvida;
- Política de treinamento e desenvolvimento:** Realização de treinamentos e capacitação das equipes. Será através do plano de treinamento e desenvolvimento que o RH saberá quanto pode investir com cada colaborador, qual o tempo de treinamento e quais formas serão oferecidas, como cursos, pós-graduação ou MBA, por exemplo;
- Avaliação de desempenho:** Inserção de uma política de feedback contínua, podendo assim desenvolver ainda mais os colaboradores,

informando onde estão “errando” e “acertando”, e o que devem seguir realizando;

d) Cargos e Salários: Identificação clara de cada cargo existente na empresa, boa gestão do sistema de folha de pagamento e do reajuste salarial do colaborador;

e) Desligamento: Além da admissão, a empresa terá uma política de recursos humanos orientada a tratar do desligamento dos colaboradores com regras seguindo os princípios legais e também corporativos da empresa.

4.4.4 Localização

O empreendimento está localizado na cidade de Santa Rosa do Sul - SC. A escolha da localidade da instalação possui uma visão estratégica uma vez que este empreendimento tem como objetivo auxiliar a grande problemática que agricultores, de modo geral possuem, com relação a dependência das condições climáticas para o cultivo de mudas. Neste projeto pretende-se através do ambiente controlado inteligente obter mudas durante todas as estações do ano que representaria uma inovação em termos agrícolas e aumento da produção aos agricultores, pois poderão plantar suas culturas em meses mais adequados.

A instalação na cidade de Santa Rosa do Sul está diretamente vinculada com o Instituto Federal Catarinense - IFC, um dos parceiros, e este possui o campus de Técnico Agrícola e curso superior de Engenharia Agrônômica que terá como suporte ao projeto e auxiliará nas análises e estudos das mudas vinculadas à casa de vegetação. Outro ponto importante, é que a localidade da cidade de Santa Rosa do Sul possui uma concentração de produtores de bananas, sendo um dos clientes interessados no produto ofertado pela casa de vegetação.

Mesmo o empreendimento estando localizado na região Ssul de Santa Catarina, a comercialização não estará restrita apenas a essa região, sendo comercializado as mudas de banana por todo o sul e principalmente sudeste do país onde estão localizados grandes produtores de banana.

4.4.5 Capacidade Instalada da Estufa

Estima-se que a capacidade produtiva com relação as mudas serão as seguintes:

- a) Mudanças de banana: 13.680 mudas/ano com perda de até 10%, resultando em um valor de 12.312 mudas/ano, com 4 ciclos produtivos anuais, tendo um total de 49.248 mudas/ano.

O Quadro 4 elenca a capacidade da estufa de acordo com a cultura e seu ciclo produtivo.

Quadro 4 - Capacidade produtiva da Smart Greenhouse

MUDAS DE BANANAS	CARACTERIZAÇÃO
96m ²	Capacidade em m ² da Smart Greenhouse
13.680	Capacidade produtiva sem perdas
-5% = 12.996	Perdas em %
3.420	Número de mudas/bancada (sem perdas)
54.720	Número de mudas produzidas (sem perdas)
51.984	Número de mudas produzidas (consideradas)
4	Ciclos produtivos
4	Número de bancadas

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

4.4.6 Layout e Infraestrutura disponível

Estão dispostas 4 bancadas para receber as mudas de bananas, com dimensões de 1,20 metros de largura por 10,70 metros de comprimento, com altura de 90 centímetros, conforme Figura 9 e 10.

Figura 9 – Disposição das bancadas dentro da casa de vegetação



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

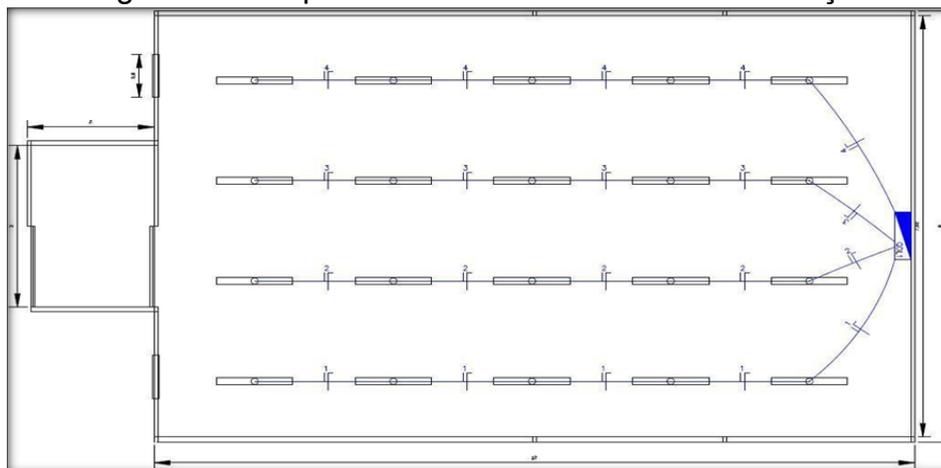
Figura 10 - Bancadas



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Quanto à disposição da iluminação, a casa de vegetação possui 5 linhas e 4 colunas de luminárias para que elas fiquem centralizadas ao longo das bancadas de apoio das mudas de acordo com a Figura 11.

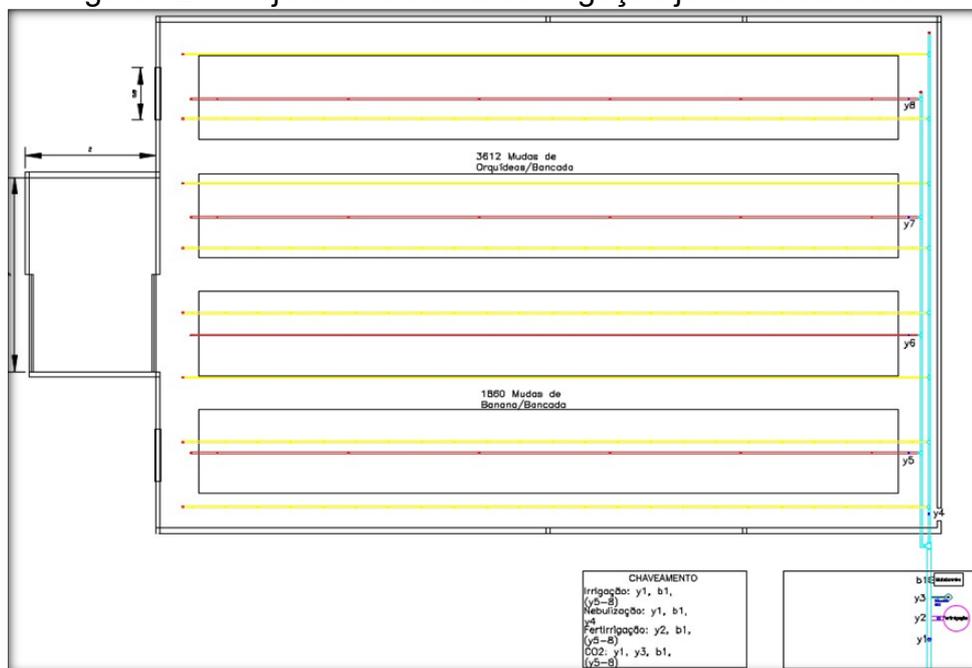
Figura 11 - Esquema elétrico do sistema de iluminação



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Além da disposição da iluminação dentro das casas de vegetação, o projeto conta com um sistema de irrigação composto por uma entrada de água da rede, um reservatório para fertirrigação, cilindro de CO₂ e moto bomba para ativação de cada um dos reservatórios assim como ilustra a Figura 12.

Figura 12 - Projeto do sistema de irrigação junto às bancadas



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Por fim, a casa de vegetação conta com um sistema fotovoltaico de potência 6,3 kWp para suporte de geração de energia elétrica e abastecimento da casa. Os dados técnicos do SFCR são descritos na tabela 4 a seguir.

Tabela 4 - Descrição sistema fotovoltaico

Descrição	Unidade	Quantidade
Inversor solar de 5 kW monofásico 220 V, com 2 MPPTs e monitoramento wifi, do fabricante Growatt;	Un.	1
Módulos fotovoltaicos de 455 Wp cada um, do fabricante Canadian Solar	Un.	14
Estrutura de Módulos fotovoltaicos	Un	4

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4.4.7 Alianças Estratégicas e Parcerias

Biofábricas, Cooperativas e produtores de mudas de bananas.

4.4.8 Regime de Impostos

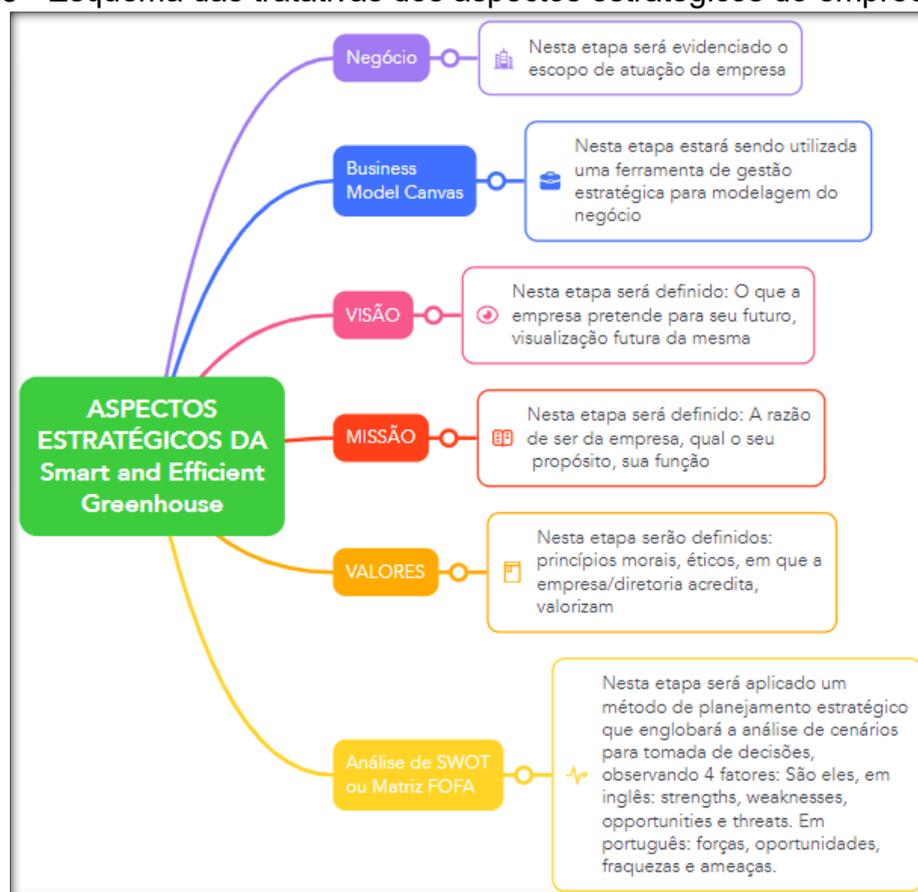
Em relação às vendas, os produtos a serem comercializados serão as mudas de bananas/orquídeas podendo estas serem vendidas em todo o país, realizando o manifesto da emissão das notas fiscais para os clientes (tanto a pessoa física quanto a jurídica).

- a) ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços;
- b) ISS – Imposto sobre Serviços;
- c) IRPJ – Imposto de Renda de Pessoa Jurídica;
- d) CSLL – Contribuição Social sobre Lucro Líquido;
- e) PIS/PASEP – Programa de Integração Social / Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público;
- f) COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social;
- g) IPI – Imposto sobre Produto Industrializado;
- h) CPP – Contribuição Patronal Previdenciária;

4.5 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Os aspectos estratégicos do empreendimento *Smart and Efficient Greenhouse* podem ser visualizados de forma objetiva de acordo com a estrutura elencada na Figura 13, nela estão evidenciadas as fases que compõe esta seção do plano de negócios.

Figura 13 - Esquema das tratativas dos aspectos estratégicos do empreendimento



Fonte: Elaboração autor (2022).

4.5.1 Negócio

O negócio em questão é caracterizado por uma “Estufa Inteligente e Eficiente Energeticamente para produção de mudas de bananeira e orquídeas” com monitoramento e controle de variáveis como temperatura ambiente, de substrato, umidade relativa, irrigação, luminosidade e níveis de gás carbônico (CO₂) que fazem uso do conceito de IoT (*Internet of Things*) e inteligência artificial.

Para tanto, classificado como Microempresa, com CNAE 0142-3/00 (Produção de mudas e outras formas de propagação vegetal, certificadas) como elencado no Quadro 5 o desencadeamento de tal classificação.

Quadro 5 - Estrutura do CNAE 0142-3/00

CLASSIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Seção A	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
Divisão 01	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
Grupo 01.4	Produção de sementes e mudas certificadas
Classe 01.42-3	Produção de mudas e outras formas de propagação vegetal, certificadas
Subclasse 0142-3/00	Produção de mudas e outras formas de propagação vegetal, certificadas

Fonte: Elaboração dos autores a partir de Brasil (2022).

4.5.2 Business Model Canvas

Em complemento, o “Canvas” é uma ferramenta de gestão estratégica muito útil para criar um modelo de negócio de forma rápida, simples e que permite a visualização do encaixe estratégico que existe entre diferentes áreas.

Osterwalder (2005) propõe a seguinte definição: um modelo de negócios é uma ferramenta abrangente que engloba diversos elementos e suas inter-relações, possibilitando a expressão lógica de uma empresa específica. Ele representa uma descrição dos valores que uma companhia oferece a um ou vários segmentos de clientes, visando a construção da empresa e sua rede de parceiros de criação.

Como todo modelo de negócio, ele busca estabelecer a forma como a empresa cria, captura e entrega valor para os seus clientes. A forma mais eficiente para elaboração e aplicação desta ferramenta é a reunião de toda a equipe que compõe o projeto para que sejam discutidos os encaixes estratégicos.

Segundo os autores Kaminski e Enachev (2014), fazem uma ressalva e apresentam uma perspectiva ao definir Modelo de Negócio como a "forma pela qual uma companhia escolhe seus clientes, delimita e destaca seus produtos e/ou serviços, decide sobre as tarefas que executará internamente e as que serão terceirizadas,

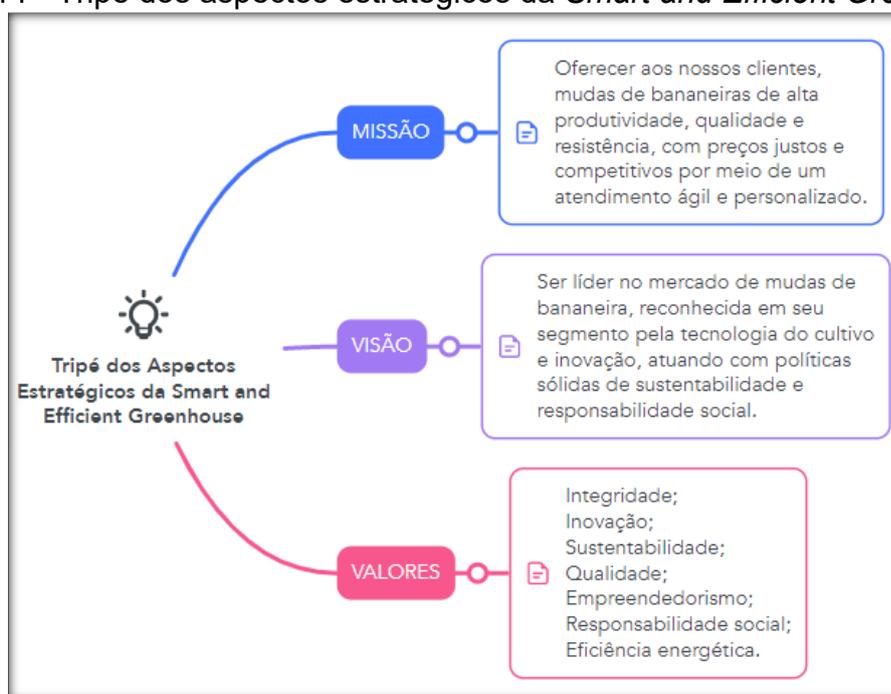
configura seus recursos, ingressa no mercado, introduz novos produtos e/ou serviços, e alcança a lucratividade".

A realização desta aplicação será efetivamente representada na seção 7 do plano de negócios, tópico de "Análise de Mercado".

4.5.3 Definição do Tripé do Planejamento Estratégico

Ainda dentro do universo estratégico do empreendimento, "*Smart and Efficient Greenhouse*", foi definido o Tripé: Missão, Visão e Valores que compõem o planejamento estratégico, assim como ilustrados na Figura 14.

Figura 14 - Tripé dos aspectos estratégicos da *Smart and Efficient Greenhouse*



Fonte: Elaboração dos autores (2022).

4.5.4 Análise do Ambiente Interno do Empreendimento

Um bom ponto de partida para que uma empresa tenha um desenvolvimento bem estruturado e sustentável a longo prazo é o plano de negócios que apresenta dentre os seus tópicos, um planejamento estratégico detalhado. A seção de planejamento estratégico consiste em informar sobre as características da empresa

ou negócio, referentes às potencialidades de oportunidades e ameaças, bem como suas forças e fraquezas.

Para tanto, tendo em vista o empreendimento que vem sendo estruturado, sendo esse, a “*Smart and Efficient Greenhouse*”, aplicou-se a Análise SWOT que tem como objetivo identificar os pontos fortes e fracos e as oportunidades e ameaças deste negócio, para que então, o empreendedor possa analisar a sua empresa sobre diversas perspectivas e organizar um plano de ação para reduzir os riscos e aumentar as chances de sucesso.

Sendo assim, foram “respondidas” as questões de acordo com Figura 15 no que tange as forças e fraquezas, assim como as oportunidades e ameaças como mostra a Figura 16.

Figura 15 – Descrição das forças e fraquezas

Descrição das Forças e Fraquezas		
A empresa tem diferencial inovador	Força	Totalmente importante
A tecnologia própria é essencial para o negócio	Força	Totalmente importante
O produto é de qualidade	Força	Totalmente importante
O portfólio de produtos/serviços é variado	Fraqueza	Importante
O custo é baixo e isso ajuda a obter maior lucro	Fraqueza	Muito Importante
A equipe é competente e entrosada	Força	Totalmente importante
A infraestrutura é adequada às necessidades	Força	Totalmente importante
Os meios para fazer as vendas são diversificados	Força	Totalmente importante
Há recursos financeiros disponíveis	Força	Muito Importante
O negócio pode crescer (escalável)	Força	Muito Importante

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 16 - Descrição das oportunidades e ameaças

Descrição das Oportunidades e Ameaças		
Há mercados inexplorados	Oportunidade	Totalmente importante
Possibilidade de parcerias estratégicas	Oportunidade	Totalmente importante
Existem poucos concorrentes no mercado	Oportunidade	Totalmente importante
Aproveita políticas governamentais	Oportunidade	Importante
Aproveita avanço tecnológico	Oportunidade	Totalmente importante
Vai ocorrer redução de taxas e impostos	Ameaça	Pouco importante
Está em um ambiente colaborativo	Oportunidade	Totalmente importante
A empresa realiza grandes eventos	Ameaça	Pouco importante
Interesses por iniciativas socioambientais	Oportunidade	Totalmente importante
Lançamentos de novas linhas de produtos	Ameaça	Importante

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A seguir a Figura 17 evidencia o resultado da análise SWOT do empreendimento aqui mencionado.

Figura 17 - Resultado da análise SWOT *Smart and Efficient Greenhouse*

Resumo da SWOT	
Principais forças	Principais fraquezas
Os meios para fazer as vendas são diversificados	O custo é baixo e isso ajuda a obter maior lucro
A infraestrutura é adequada às necessidades	O portfólio de produtos/serviços é variado
A equipe é competente e entrosada	
Principais oportunidades	Principais ameaças
Interesses por iniciativas socioambientais	Lançamentos de novas linhas de produtos
Está em um ambiente colaborativo	A empresa realiza grandes eventos
Aproveita avanço tecnológico	Vai ocorrer redução de taxas e impostos

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Diante da Figura 17, a percepção tida pelos membros da equipe quanto ao custo inicial de implantação do negócio, bem como, a baixa variedade de produtos no portfólio fez com que esses tópicos fossem considerados fraquezas na análise SWOT. Do mesmo modo, a não identificação de novos produtos, a falta de participação em eventos e a ocorrência de taxas e impostos foram mapeadas como principais ameaças para o empreendimento.

4.6 PRODUTOS

A descrição do produto é mais uma das fases que compõem o Plano de Negócios e nesta fase descreve-se quais são os produtos e serviços, como são produzidos, ciclos de vida, fatores tecnológicos envolvidos, pesquisa e desenvolvimento, principais clientes, se detém marca e/ou patente de algum produto etc.

Como resultado de produto a partir do projeto da casa de vegetação, tem-se como objetivo o controle de diversas variáveis para resultar no produto final mudas de bananeira de alta qualidade num curto tempo. Algumas das variáveis a serem

controladas serão: a temperatura ambiente e de substrato, umidade relativa, irrigação, luminosidade e níveis de CO₂. Um sistema de controle inteligente estará integrado para tomada de decisões visando garantir condições ótimas para as culturas de mudas de bananeiras.

Inicialmente foram cultivadas na casa de vegetação, que tem por localização na cidade de Santa Rosa do Sul, Santa Catarina, mudas de bananas, sendo alguma das espécies iniciais de tipo: Nanicão Corupá (Epagri), BRS Tropical (Embrapa) Maçã da região de Alpestre, região oeste de Santa Catarina, entretanto com o auxílio da pesquisa de mercado foram acrescentadas as espécies: Tipo Prata e Grand Naine.

Na figura 18 a seguir é possível compreender o produto final, o qual se refere a muda de banana pronto para plantio.

Figura 18 - Muda de bananeira pronta para sair da casa de vegetação



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 19 - Mudanças de banana em fase produtiva dentro da casa de vegetação.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A banana caracteriza-se por ser o fruto mais consumido no planeta e o Brasil é considerado o maior consumidor dessa fruta. Atualmente a produção de banana brasileira desponta como a quarta maior do mundo, atingindo cerca de 6,6 milhões de toneladas produzidas em 455 mil hectares por ano. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA - (2022), confirma que [...] “o setor fatura R\$13,8 bilhões por ano e gera 500 mil empregos diretos” [...], para além, a entidade coloca que [...] “devido ao seu preço acessível, a banana tem importante papel social”.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - (2020), os cinco maiores produtores da fruta são os estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Santa Catarina e Pernambuco (apud Embrapa, 2021, p.1).

Neste contexto de oportunidades, a reformulação dos processos e a implementação de tecnologias disruptivas torna-se vital para a geração de valor a cadeia produtiva, no qual a viabilidade dessas condicionantes impactará diretamente ao meio ambiente, qualidade dos frutos, produtividade e ao material genético (Embrapa, 2022).

4.6.1 Ciclo de vida do produto

Para o processo vegetativo das mudas de bananeira, ter-se-á três etapas pré-estabelecidas conforme os tamanhos das mudas que são recebidas na casa de vegetação, e conforme a necessidade de venda, essas etapas então divididas em 30,

60 e 90. Essa ação visa estimular a captação das competências de cada estágio, prospectando possíveis clientes potenciais por meio da correta segmentação, disponibilizando ao mercado plantas de alta qualidade, saudáveis, robustas (raízes fibrosas), dispostas de 5 folhas desenvolvidas e com no mínimo 30 centímetros de altura (produto a ser vendido). O processo produtivo das mudas de banana será apresentado por completo no item “3.9 Operações”.

4.6.2 Benefícios

Para o produto mudas de Banana, busca-se uma alta qualidade e robustez em suas características físicas. As mudas terão ciclos produtivos eficientes, atendendo a demanda e necessidade do mercado. Informações referentes às patentes ou propriedade intelectual. Por fim, as mudas serão adquiridas de terceiros, mais especificadamente de biofábricas registradas no mercado.

4.6.3 Custos envolvidos

Quando mensurados os custos envolvidos estão presentes os custos da compra das mudas *In Vitro* a partir das biofábricas, custo do processo de produção/transformação das mudas, (água, energia, insumos agrícolas, tecnologia aplicada, mão de obra, impostos, transporte e envio do produto).

Realizou-se uma pesquisa de mercado com algumas biofábricas para identificação do custo da aquisição das mudas in vitro, deste modo, a estimativa do custo das mudas *In Vitro* é de R\$ 2,20 a unidade. Com base nos custos do processo de produção/transformação das mudas, ficou definido um preço inicial para venda do produto, no valor de R\$ 8,00 a unidade.

Com relação aos produtos e serviços futuros, deseja-se aumentar a capacidade produtiva da estufa, bem como aumentar o número de espécies cultivadas dentro da casa de vegetação. Além disso, um outro objetivo futuro está relacionado à prospecção de novas cultivares para implementação das casas de vegetação, aumentando assim sua diversidade e mercado.

4.7 ANÁLISE DE MERCADO

Ao entrarmos no tópico de análise de mercado, precisamos compreender inicialmente sobre os termos "Análise" e "Mercado". De forma ampla, analisar é tomar o todo e dividi-lo em partes menores até que se chegue a uma descrição clara e sucinta de cada uma das partes para que então possa se ter uma ideia fiel do todo. Já o conceito de mercado é amplo, poder ser o local físico ou virtual onde se oferece produtos e serviços, é também o encontro da oferta e demanda, na visão da economia (Sebrae, 2022).

Sendo assim, ao analisarmos o mercado aonde o projeto está inserido, que é o negócio agrícola, é importante entender como se encontra este cenário no país. Atualmente, o setor agrícola brasileiro apresenta um desempenho muito positivo, sendo um dos setores mais dinâmicos e competitivos da economia brasileira. De acordo com dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o agronegócio brasileiro cresceu cerca de 24,3% no primeiro semestre de 2021 em relação ao mesmo período do ano anterior, contribuindo significativamente para o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) do país.

Sem uma análise de mercado adequada, é difícil seguir um planejamento estratégico para abrir um novo negócio ou expandir um empreendimento existente, o que aumenta o risco de fracasso do novo empreendimento. Mesmo com ideias inovadoras no mercado, os empreendedores precisam ter um profundo conhecimento do território que desejam dominar para tomar decisões corretas e assertivas e de posicionamento (Ries; Al; Trout, 2009).

A análise de mercado é conhecida por ser um dos elementos mais importantes do plano de negócio, é considerada essencial quando deseja realizar um estudo de viabilidade econômica e financeira de um novo empreendimento. Esta análise é de grande importância desde o início para que o empreendimento consiga sair do papel e torne-se viável, e durante a existência para que continue expandindo conforme necessidades do mercado (Dornelas, 2007).

Uma das ferramentas utilizadas por empreendedores para compreender o negócio de forma prática, direta e bem estruturada é o *Business Model Canvas*. Esse modelo nada mais é que um "quadro" estruturado em blocos, que ajuda a visualizar

todos os elementos de um negócio, sendo eles: parceiros (quem ajuda você), atividades chave (o que você faz?), recursos chave (quem você é e o que você tem?), estrutura de custos (como você paga?), oferta de valor (o que você entrega?), fontes de receita (o que você ganha?), relacionamento (como você interage?), canais de distribuição (como você entrega e recebe?) e segmento de clientes (quem você ajuda?).

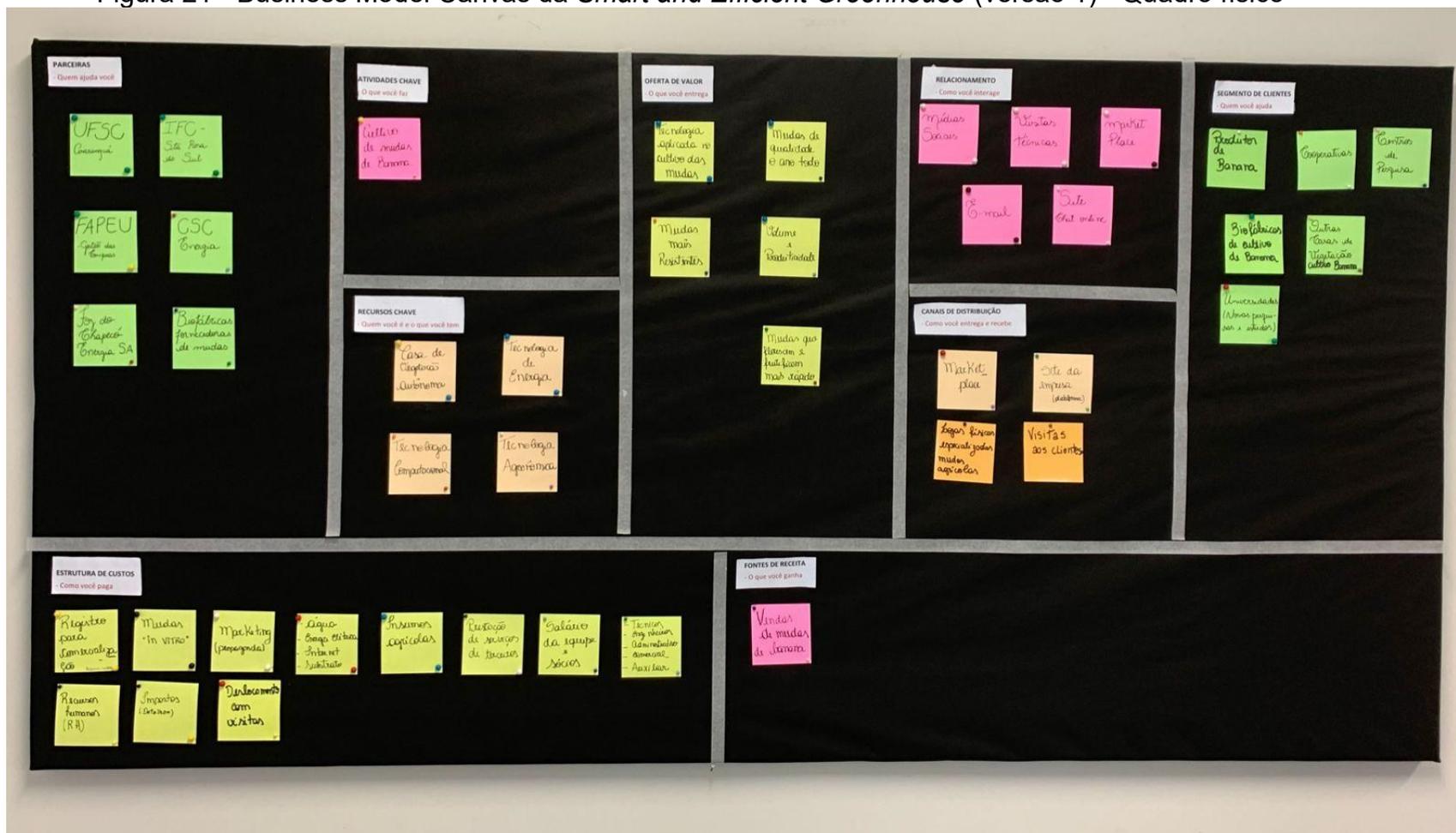
Dessa forma, o *Business Model Canvas* para o empreendimento *Smart and Efficient Greenhouse*, é apresentado nas Figuras 20 e 21, tendo em vista que a primeira imagem representa a construção do quadro de forma digital e a segunda imagem a representação do quadro físico.

Figura 20 – Business Model Canvas da Smart and Efficient Greenhouse (versão 1) - Digital

Parceiras (Quem ajuda?) 1) UFSC 2) FAPEU 3) CSC ENERGIA 4) FOZ DO CHAPECÓ ENERGIA 5) BIOFÁBRICAS QUE FORNECEM MUDAS DE BANANA PARA CULTIVO NA CASA DE VEGETAÇÃO	Atividades Chave (O que você faz?) 1) Cultivo de Mudas de Banana	Oferta de Valor (O que você entrega?) 1) Mudas de banana mais resistentes; 2) Mudas de banana que florescem e frutificam mais rápido; 3) Maior produtividade; 4) Tecnologia aplicada no cultivo das mudas de banana; 5) Produção de mudas de banana durante todo o ano e de qualidade.	Relacionamento (Como você interage?) 1) Visitas Técnicas; 2) Contato por E-mail e chat Online; 3) Site e Mídia Sociais; 4) Marketing Place	Segmento de Clientes (Quem você ajuda?) 1) Produtor de Banana; 2) Cooperativas e centro de pesquisas agrícolas; 3) Biofábricas de cultivo de Banana; 4) Casas de vegetação de cultivo de banana;
Recursos Chave (Quem você é, o que você tem?) 1) Casa de vegetação controlada eficiente energeticamente. 2) Tecnologia computacional, agrônômica, de Energia e Eletrônica.	Canais de Distribuição (Como você entrega/Recebe?) 1) Market Place; 2) Visitas ao cliente; 3) Lojas Físicas especializadas em cultivo de mudas agrícolas.			
Estrutura de Custos (Como você paga?) 1) Salário da equipe e sócios; 2) Prestação de serviço de terceiros; 3) Outros custos: Marketing, deslocamentos com visitas, água, internet, impostos, substratos, energia elétrica, registro para comercialização, compra de mudas de banana.		Fontes de receita (O que você ganha?) 1) Venda de mudas de banana;		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 21 - Business Model Canvas da *Smart and Efficient Greenhouse* (versão 1) - Quadro físico



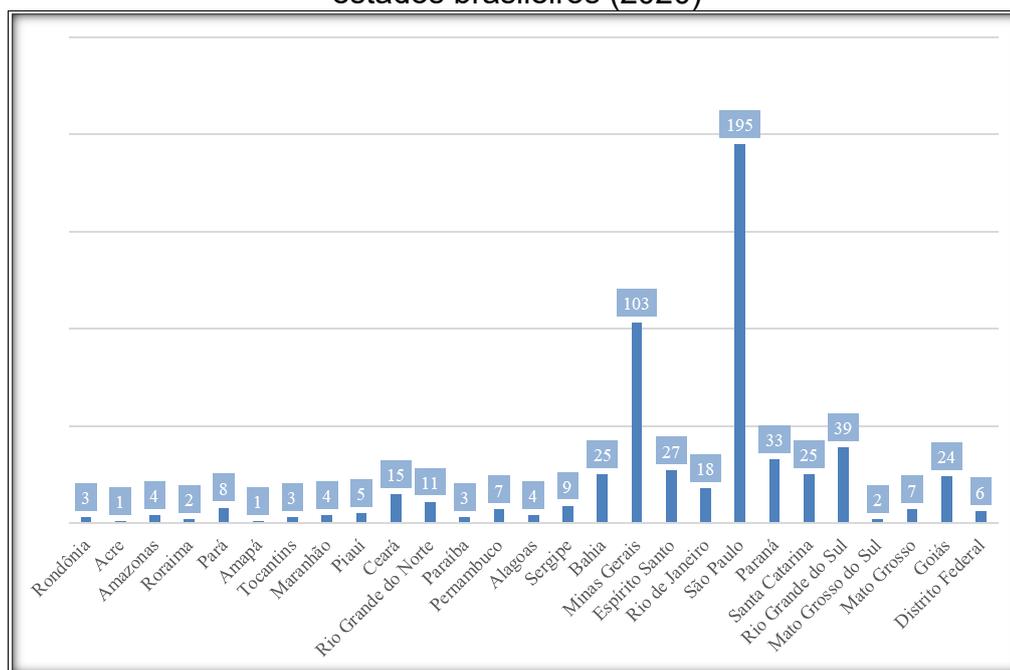
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4.7.1 Análise Macro do Cenário de Mudanças de Banana

Para que fosse possível visualizar estatisticamente o cenário dos negócios de produção de mudas pelo Brasil, a base de dados RAIS/CAGED (2020) pôde elencar de forma detalhada a quantidade de estabelecimentos com o “CNAE 0142-3 - Produção de Mudanças e Outras Formas de Propagação Vegetal, Certificadas” em cada um dos estados, bem como, os municípios que apresentam maior volume tendo em vista tal atividade econômica, atividade essa que se enquadra com o negócio da *Smart and Efficient Greenhouse*.

Sendo assim, a Figura 22 apresenta a quantidade de estabelecimentos com o CNAE 0142-3 em cada um dos estados.

Figura 22 - Quantidade de estabelecimentos registrados com o CNAE 0142-3 nos estados brasileiros (2020)



Fonte: Elaborado pelo autor (2023) a partir de RAIS/CAGED (2020)

Ao total, são 584 estabelecimentos produtores de muda, espalhados por todo Brasil (dados de 2020), tendo por destaque, o estado de São Paulo com 195, Minas Gerais, 103, Rio Grande do Sul com 39 estabelecimentos e Paraná com 33. Na análise por região, a grande representatividade está no Sudeste (343) e região Sul (97), onde juntos compõem 75,34% dos cadastros com o CNAE 0142-3.

Para tanto, em complemento, o Quadro 6 evidencia os municípios que possuem a maior quantidade de estabelecimentos com o CNAE supracitado.

Quadro 6 - Municípios com maior frequência de estabelecimentos (CNAE 0142-3)

RANKING	ESTADO	MUNICÍPIO	QUANTIDADE
1	São Paulo	Engenheiro Coelho	11
2		Herculândia	7
3		Itapetininga	8
4		Mogi Guaçu	6
5		Monte Azul Paulista	9
6	Minas Gerais	Dona Eusébia	5
7		Patrocínio	6
8		Uberlândia	5
9		Viçosa	5
10	Espírito Santo	Linhares	6
11	Distrito Federal	Brasília	6
12	Paraná	Paranavaí	5
13	Rio Grande do Sul	Campo Bom	5

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS/CAGED (2022)

Ainda, a fim de elucidar o perfil dos estabelecimentos produtores de mudas, a partir da base de dados RAIS/CAGED (2020), constatou-se 5.682 vínculos celetistas, sendo que, dos 584 estabelecimentos listados, 322 deles possuem entre 1 e 4 colaboradores, caracterizando assim um perfil de pequeno negócio, pois apenas 5 estabelecimentos comportam entre 100 e 249 funcionários.

No que se refere a natureza jurídica dos estabelecimentos, uma característica marcante é que cerca de 33% são constituídos por produtor rural (pessoa física), ademais 23,45% por contribuintes individuais (Até Rais 2007), um percentual de 23,28% que atua como sociedade limitada e o restante se divide entre firma mercantil individual, empresa individual de responsabilidade limitada, cooperativa e outros.

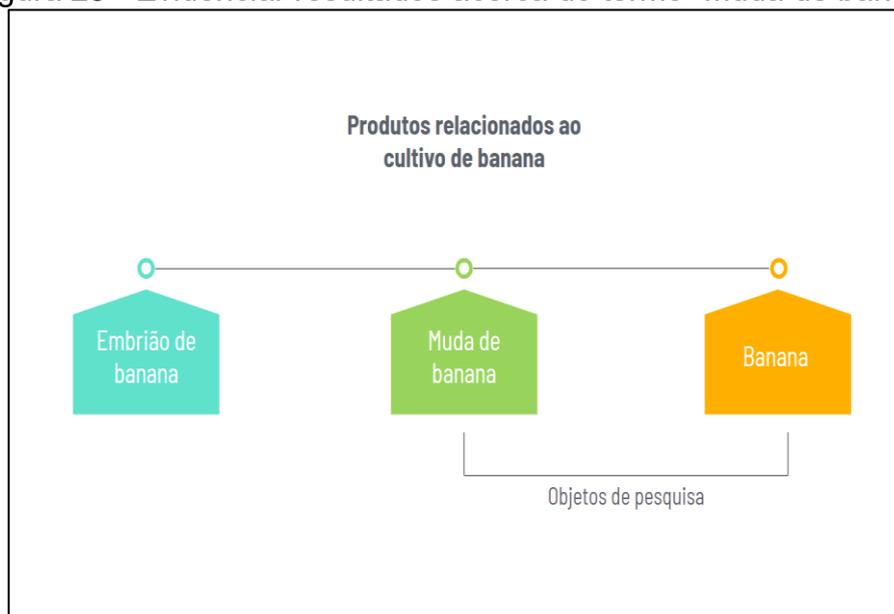
Para melhorar ainda o estudo quanto a análise de mercado, foi realizado pesquisa via *Google Trends* e *Google Ads* para o mercado de mudas de banana.

Sabem-se que o mundo utiliza o Google para buscar informações, expressar seus desejos, esclarecer dúvidas e atender suas necessidades. É por essa razão que é relevante empregar essa ferramenta a fim de compreender as demandas do mercado e tomar decisões mais precisas, reduzindo os riscos. É estimado que cerca de 3,3 bilhões de buscas são realizadas no Google diariamente (dados coletados em fevereiro de 2023).

- Tendência de Pesquisa Digital: Termo “Mudas de Banana”

No que se refere as pesquisas na web, tendo em vista o *Google Trends* e *Google Ads*, o primeiro módulo da busca objetivou evidenciar resultados acerca do termo “Muda de banana” no Brasil e no Mundo, conforme Figura 23.

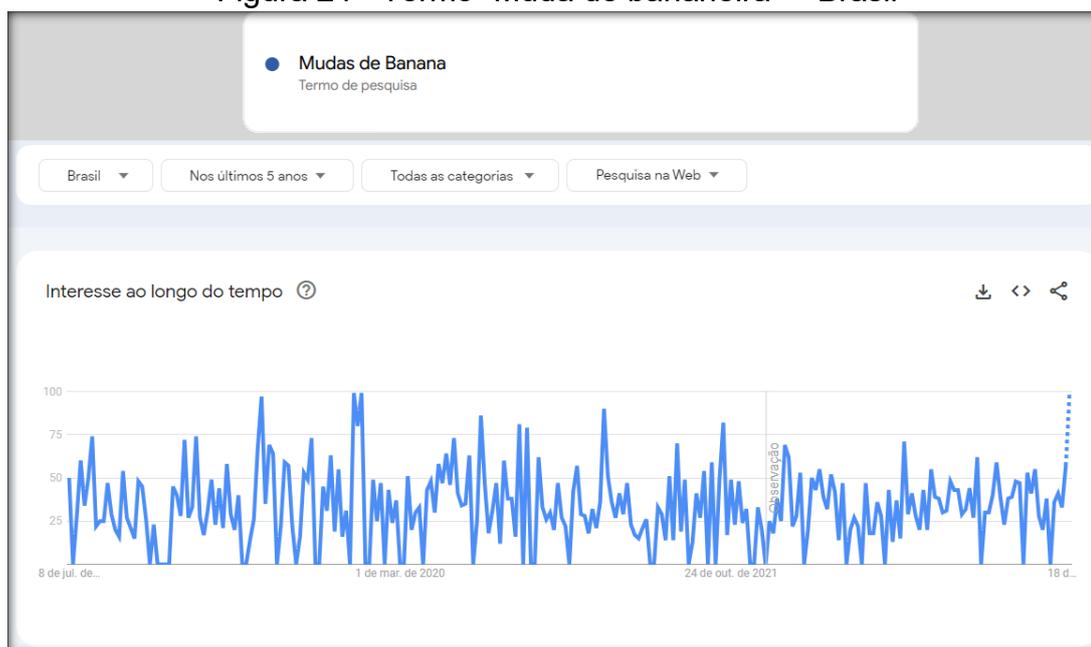
Figura 23 - Evidenciar resultados acerca do termo “Muda de banana”



Fonte: Elaborado pelo autor (2023) a partir da pesquisa no Google.

Em seguida selecionando o termo de pesquisa: “Mudas de Banana”, para a região Brasil, com período de 5 anos obteve-se o seguinte gráfico, Figura 24, por meio do *Google Trends*.

Figura 24 - Termo “Muda de bananeira” – Brasil



Fonte: Google Trends (2023).

O número de busca pelo termo "muda de banana" tem uma tendência controlada, dando a entender ser um mercado estável.

Ao filtrarmos “Interesse por sub-região” obtivemos os estados com maior retorno quanto se trata de busca por mudas de banana. Segundo o *Google Trends* um valor maior significa uma proporção maior de consultas, não uma contagem absoluta maior, exemplo: um estado pequeno em que 80% das consultas são sobre "bananas" terá duas vezes a pontuação de um grande estado em que somente 40% das consultas são sobre esse termo.

Figura 25 - Locais de maior interesse do termo “Muda de banana” – Brasil

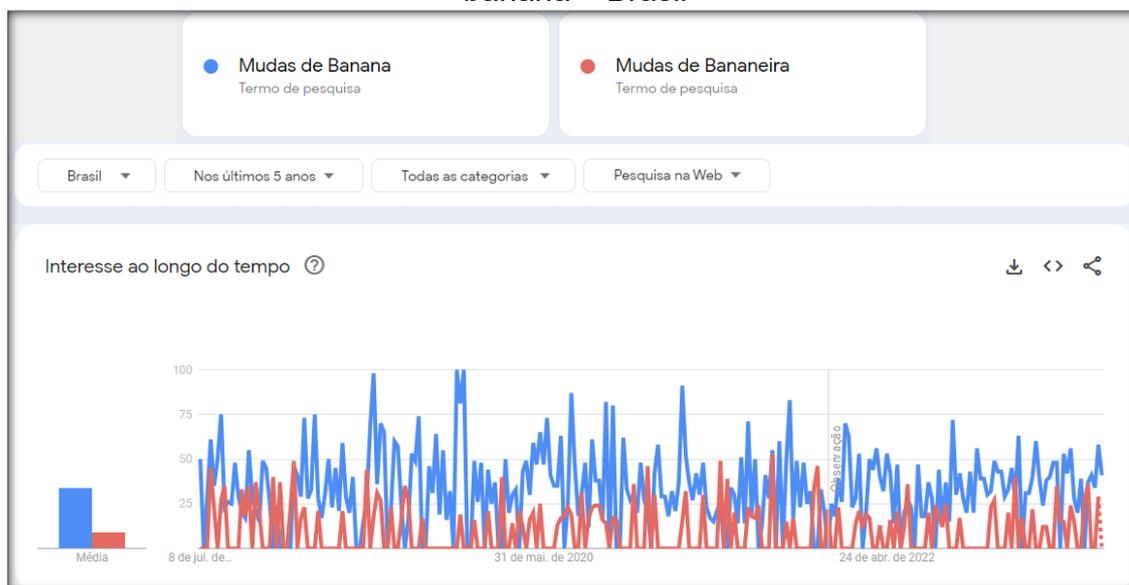


Fonte: Google Trends (2023)

Na figura 25 é possível identificar as principais regiões de interesse pelo termo (mudas de banana) no ambiente digital, e são eles: MG, BA, PR e SP. Tornando dessas regiões um mercado alvo para os investimentos em marketing, principalmente relacionadas a campanhas digitais.

Ao comparar o termo de pesquisa “Mudas de Banana” com “Mudas de Bananeira, percebe-se, na figura 26, que o primeiro termo tem maior número de busca e uma tendência de crescimento, sendo assim, a comunicação será mais facilmente reconhecida pelo público se usarmos como nome do produto "muda de banana".

Figura 26 - Principais termos relacionados com grande volume de buscas, muda de banana – Brasil



Fonte: Google Trends (2023)

Com relação a identificação do público alvo as extensões dos links de pesquisa mostram exatamente o desejo de compra dos usuários, ex: www.mfrural.com.br/busca/banana, www.mudasdelivery.com.br/categoria-produto/bananas, www.agrolink.com.br/cotacoes/frutas/banana, ou seja, usuários que chegaram até estas páginas de destino. A figura 27 mostra o segmento personalizado, sexo e estado parental pesquisados. Sendo assim conseguimos identificar para qual segmento de público deve-se direcionar as divulgações.

Figura 27 – Identificação do Perfil



Fonte: Google Trends e Ads (2023)

Logo tem-se um público masculino, entre 30 e 45 anos voltamos ao mercado de frutas e vegetais, agricultura e florestamento, bem como empresas do ramo agrícola.

Entretendo, também buscou-se avaliar o mercado de mudas de banana a partir de uma análise de mercado utilizando a cartilha do SEBRAE: “7 passos para analisar o seu mercado” como instrumento para elaboração de um questionário, onde ele foi divulgado entre colegas, possíveis clientes, concorrentes e fornecedores vinculados ao negócio de comercialização de mudas de bananeira cultivadas pela Smart Efficient Greenhouse.

De forma objetiva será abordado os sete passos da cartilha, e em seguida será apresentado a resolução do questionário: “Análise de Mercado para vendas de mudas de bananeira”.

O primeiro passo da cartilha do Sebrae (2022) está relacionado a pergunta: “Quem constitui o mercado?”, sendo necessário identificar se o mercado o qual queremos atingir é formado por pessoas, empresas e/ou governos. Este mercado pode ser classificado como *Business to Consumer* (B2C), *Business to Business* (B2B) ou *Business to Government* (B2G). Tendo como produto a ser comercializado, as mudas de bananeira de três espécies: Nanicão Corupá (Epagri), BRS Tropical (Embrapa) e Maçã da região de Alpestre. Se faz necessário identificar quem é o mercado-alvo, para então dirigir os esforços de venda e comunicação. Deste modo, é

preciso identificá-lo, dimensioná-lo e quantificá-lo. Sites como o IBGE, auxiliam na busca dessas informações.

O segundo passo da análise de mercado está vinculado a questão: “O que o mercado compra?”, ou seja, quais os serviços, produtos, soluções para determinados problemas. A abertura do novo negócio deve estar atenta as necessidades, identificando se o produto gera satisfação para o cliente, seu impacto e resultados.

Terceiro passo: “Por que o mercado compra?” está relacionado as motivações que levam o ato da compra. Se faz necessário questionar, pesquisar e ouvir o que o cliente diz, bem como perceber a coerência no ato da compra, nesse caso é preciso observar bem, pois a racionalidade do cliente é limitada e a emoção tem um grande peso no processo de decisão de compra.

Quarto passo é identificar “Quem participa da compra?”, caracterizado como o decisor, aquele que participa e realiza a compra do produto, normalmente chamado de público-alvo, mas nem sempre é a mesma pessoa, como em casos de B2B e B2G possuem um papel institucional definido. O comprador é quem executa o ato de comprar, que toma a iniciativa e faz a compra. Já o usuário é aquele que efetivamente faz uso ou consumo do produto.

Quinto passo, “Como o mercado compra?”, se faz necessário entender como o cliente realiza efetivamente a compra, quais os fatores que estão envolvidos para que o cliente finalize o pedido do produto, qual a necessidade do público-alvo no momento da compra. O comportamento do pós-vendas é essencial para conseguir o feedback do cliente e manter a fidelidade com o mesmo.

Sexto passo, “Quando o mercado compra?”, importante identificar as épocas e ocasiões existentes no ano em interferem no poder de compra dos clientes. Conhecer a sazonalidade, os picos e os vales de mercado de modo a se preparar.

Último passo, “Onde o mercado compra?”, está caracterizado por compreender se a localização física do ponto de venda pode ser uma estratégia para atrair o cliente a comprar o produto. Nos tempos atuais o comércio eletrônico é a nova realidade, fazendo com que as lojas virtuais ofereçam produtos atrativos e de menor custo, pois dispensa despesas com o merchandising visual e equipamentos de venda. Neste caso é necessário ter uma página atrativa, funcional e com navegação fácil. Entretanto, para vendas on-line precisa-se ter uma estratégia de envio do produto até o cliente, formar parcerias com empresas de transporte e controlar o tempo de entrega

do produto são pontos importantíssimos para fidelizar o cliente e não ter problemas com a qualidade do produto a ser entregue.

Por fim, após compreensão da cartilha do Sebrae: “7 passos para analisar o seu mercado”, foi elaborado um breve questionário online para análise de dados primários.

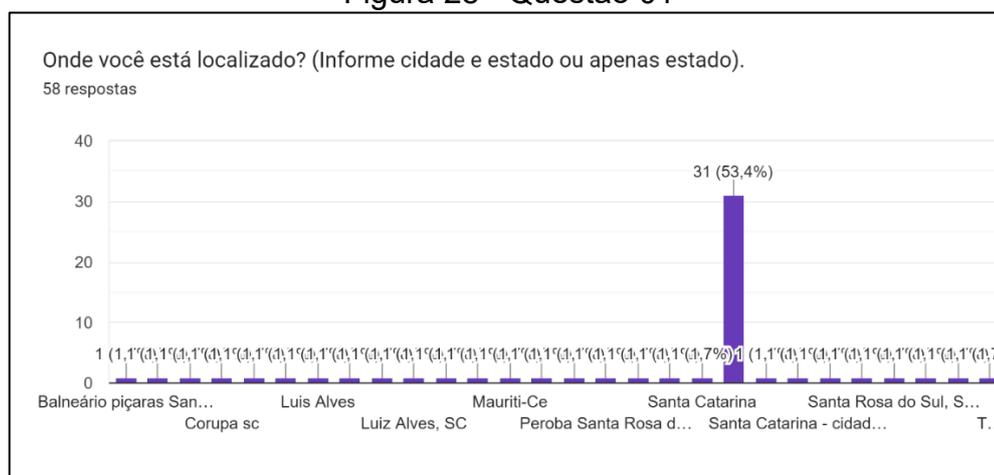
Foram elaboradas doze questões e divulgadas para empresas, biofráficas, produtores, comércios e pesquisadores do meio de mudas de bananas. O questionário ficou aberto para resposta em um período de 6 meses e teve 73 respondentes. A seguir apresentamos o resultado em forma de imagem gráfica da pesquisa elaborada.

4.7.2 Pesquisa de mercado

- Questão 1 - Onde você está localizado? (Informe cidade e estado ou apenas estado).

Dos 73 colaboradores, obteve-se 58 respostas até o presente momento do questionário, 65,7% responderam que estão localizados em SC, já 20,5% não informaram a região, e o restante 13,8% estão distribuídos entre, Rio Grande do Sul, São Paulo, Bahia, Minas Gerais e Ceará.

Figura 28 - Questão 01

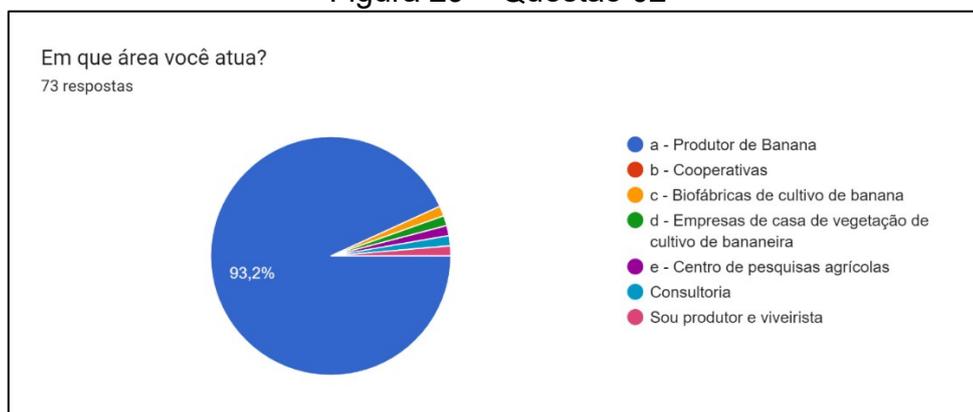


Fonte: Elaborado pelo autor (2023) a partir do google forms

- Questão 2 - Em que área você atua?

Com a maioria dos votos, 93,2% informou ser produtor de Banana.

Figura 29 – Questão 02

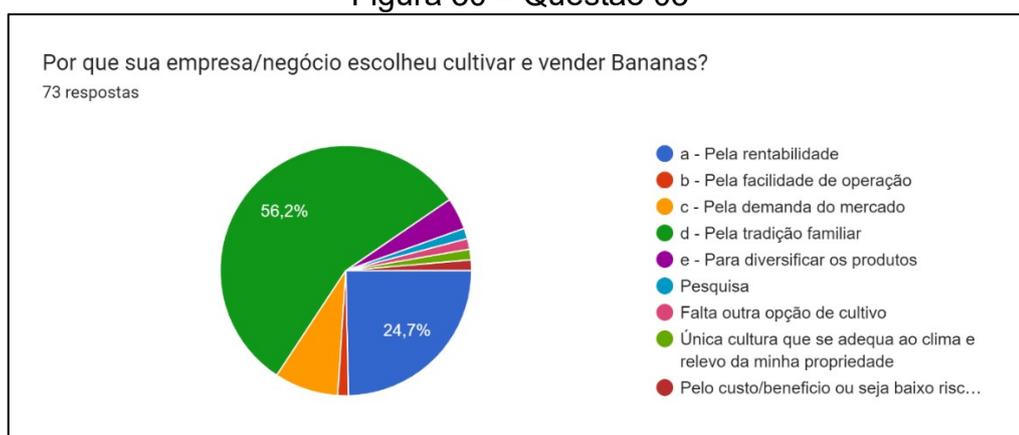


Fonte: Google Forms (2023)

- Questão 3 - Por que sua empresa/negócio escolheu cultivar e vender Bananas?

Em primeiro lugar com 56,2% a resposta quanto ao porque escolheram cultivar e vender bananas, está relacionado a ser uma tradição familiar, em seguida com 24,7% pela rentabilidade e em terceiro com 8,2% pela demanda do mercado.

Figura 30 – Questão 03

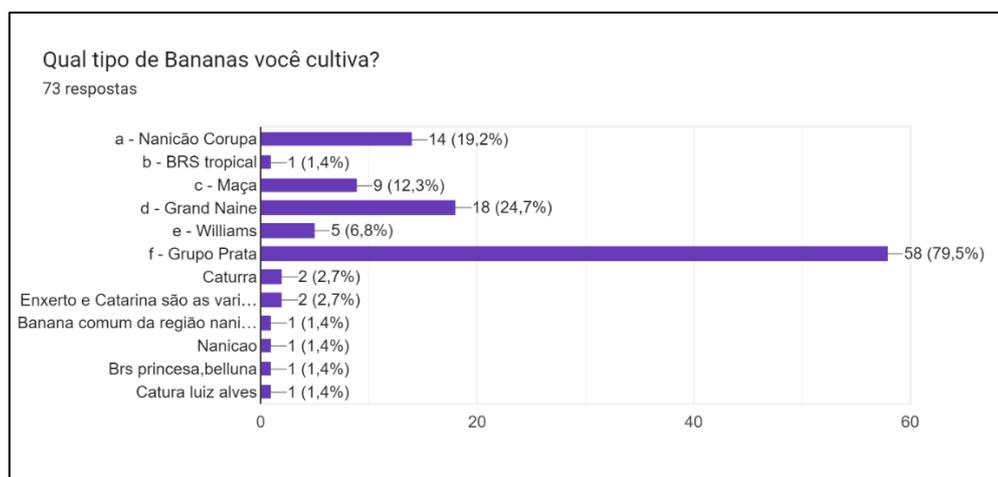


Fonte: Google Forms.

- Questão 4 - Qual tipo de Bananas você cultiva?

Devido ao maior número de resposta estar concentrado em Santa Catarina, com 79,5% responderam que o tipo “Grupo prata” é o principal produto a ser cultivado. Em seguida destacaram-se os tipos Gran Naine (24,7%) e Nanicação Corupa (19,2%).

Figura 31 – Questão 04

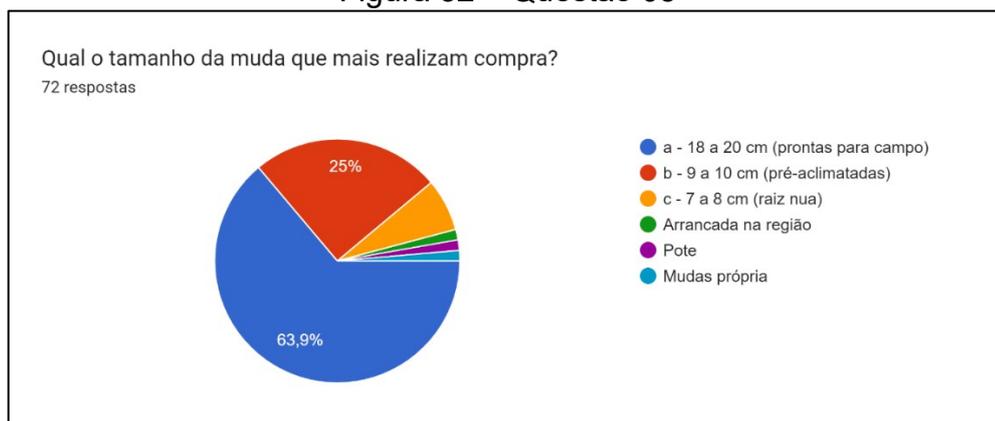


Fonte: Google Forms.

- Questão 5 - Qual o tamanho da muda que mais realizam compra?

Com relação ao tamanho da muda, a maioria das respostas informou que adquirem no tamanho: prontas para campo. Entretanto 25% informaram que comoram mudas pré-aclimatadas e 6,9% tamanho raiz nua. Além das três opções de respostas, tiveram a inserção de mais três (1 voto para “mudas próprias”, 1 voto para “arrancada na região” e 1 voto para “pote”. Essa última votação de “pote”, verificamos que seria entre raiz nua e pré-aclimatada.

Figura 32 – Questão 05

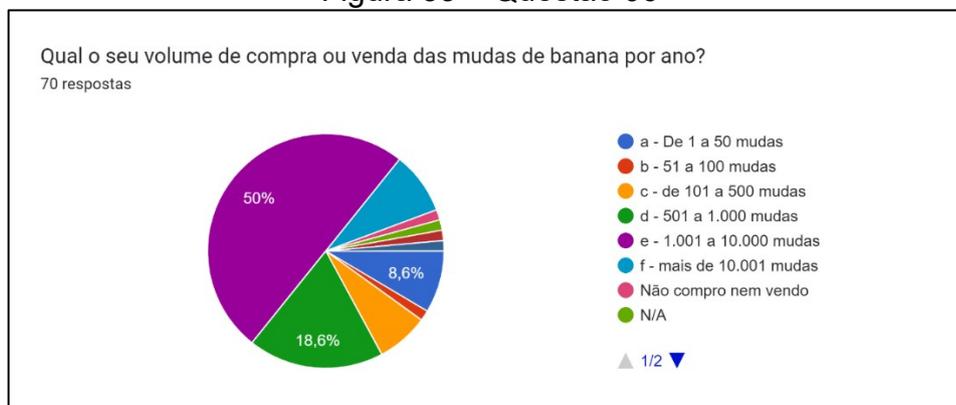


Fonte: Google Forms.

- Questão 6 - Qual o seu volume de compra ou venda das mudas de banana por ano?

A maioria das respostas compra de 1.001 a 10.000 mudas (50%). Os demais compram abaixo deste volume.

Figura 33 – Questão 06



Fonte: Google Forms.

- Questão 7 - Qual o prazo que sua empresa recebe as mudas após a compra?

Esse questionamento está diretamente relacionado com o tipo de negociação que o produtor possui com o seu fornecedor, varia conforme necessidade e volume. Os prazos variam entre 30 dias e 45 dias, em casos mais específicos conseguem em

até 15 dias, 3 pessoas responderam 60 dias e 4 responderam 90 dias. Mas também tivemos um volume de 17% que respondeu de um ano para o outro.

Figura 34 – Questão 07

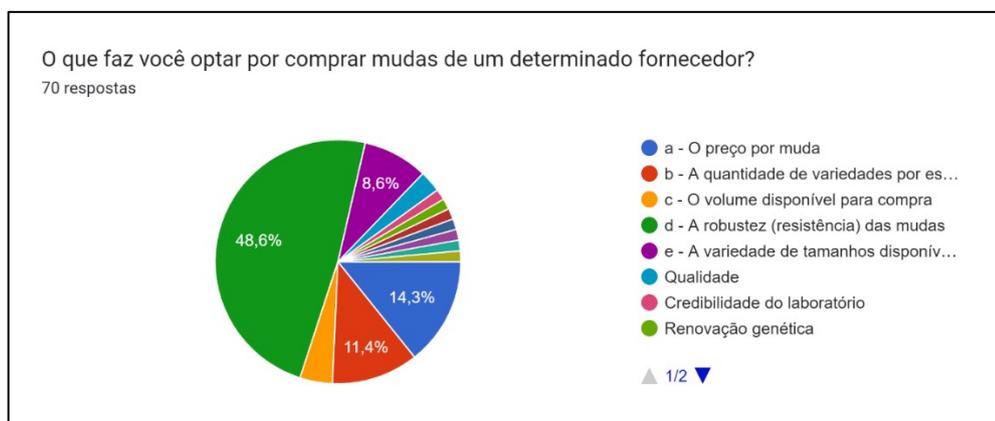


Fonte: Google Forms.

- Questão 8 - O que faz você optar por comprar mudas de um determinado fornecedor?

Quase metade dos entrevistados responderam que a robustez é a principal característica que os leva a adquirir as mudas. Em seguida com 14,3% o preço, 11,4% a quantidade de variedade por espécies e em quarto lugar com 8,6% a variedade de tamanhos disponíveis.

Figura 35 – Questão 08



Fonte: Google Forms.

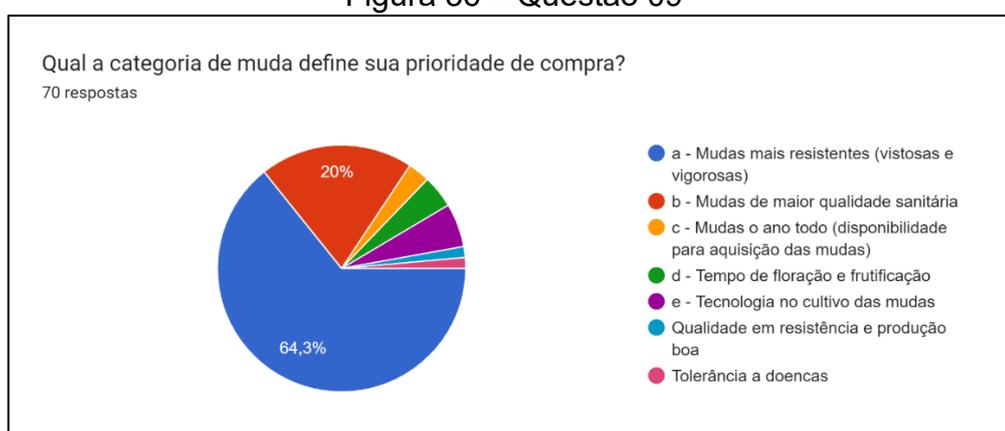
- Questão 9 - Qual a categoria de muda define sua prioridade de compra?

Mais da metade respondeu que obter mudas mais resistentes é a primeira seleção. Em segundo lugar mudas de maior qualidade sanitária, em terceiro a tecnologia no cultivo e produção, em quarto, mudas o ano todo e tempo de floração e frutificação.

Mas também surgiram mais duas respostas que tiveram pouca absorção, mas também foram avaliadas:

- I. qualidade em resistência e produção boa, o que se encaixa na primeira e segunda opção mais votadas;
- II. tolerância a doenças.

Figura 36 – Questão 09

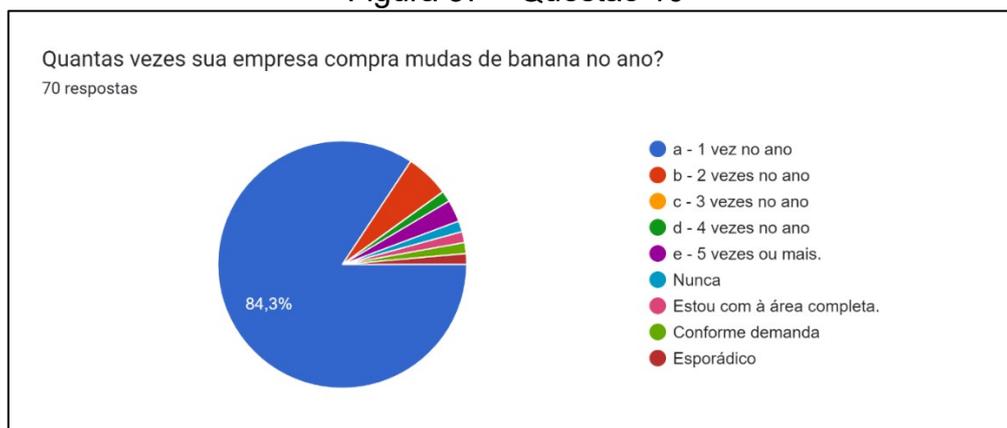


Fonte: Google Forms (2023)

- Questão 10 - Quantas vezes sua empresa compra mudas de banana no ano?

A maioria já está programado com a compra das mudas e as realiza uma vez ao ano. Apenas 5,7% realizam duas vezes ao ano, uma resposta para 4 vezes ao ano e duas respostas para cinco vezes ao ano, e uma resposta para esporádico e sob demanda respectivamente.

Figura 37 – Questão 10

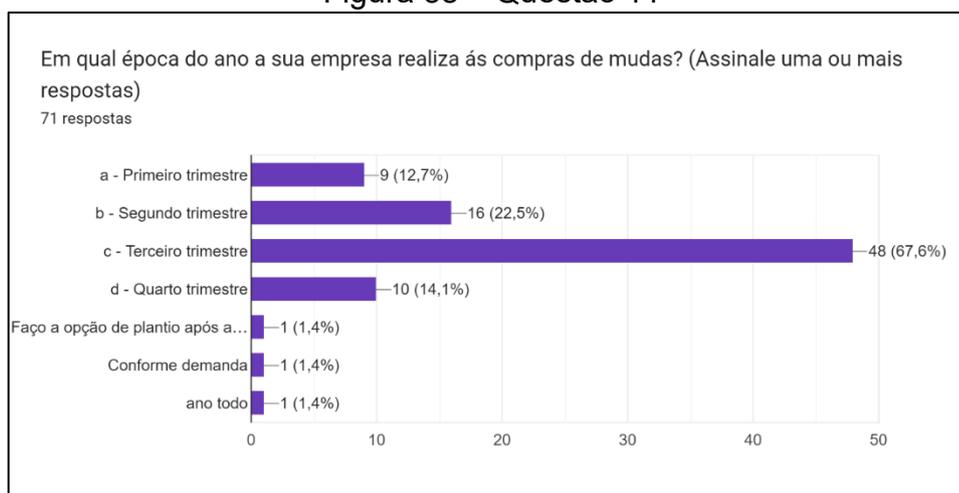


Fonte: Google Forms (2023).

- Questão 11 - Em qual época do ano a sua empresa realiza às compras de mudas? (Assinale uma ou mais respostas)

A maior parte dos produtores realiza a sua compra no terceiro trimestre do ano. Em seguida tivemos no segundo, quarto e primeiro trimestre respectivamente. Uma resposta informando que realiza o plantio após a quadra invernososa e uma resposta que ele realiza conforme demanda.

Figura 38 – Questão 11

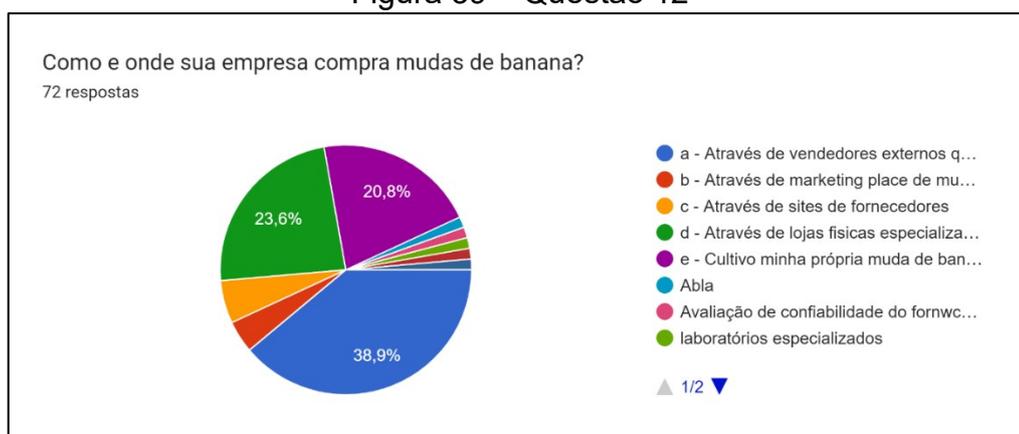


Fonte: Google Forms (2023)

- Questão 12 - Como e onde sua empresa compra mudas de banana?

Para essa última questão, teve-se uma divisão entre as respostas. Primeiramente com 38,9% a opção de que comprem através de vendedores externos que visitam a empresa, em seguida com uma diferença pequena as opções de compra: através de lojas físicas e cultivo de sua própria muda, respectivamente. Depois tiveram as seguintes respostas: através de sites, laboratórios especializados, através de mídias sociais (sites).

Figura 39 – Questão 12



Fonte: Google Forms (2023)

4.7.3 Análises de Risco com Planos de Ação – Mudas de Banana

Um bom plano de ação para os riscos na produção de mudas de bananas é fundamental para garantir a qualidade e a produtividade da plantação de bananas. As mudas de bananas são sensíveis a diversos fatores que podem comprometer seu desenvolvimento, como doenças, pragas, deficiências nutricionais, excesso ou falta de água, entre outros.

Com um plano de ação bem elaborado, é possível identificar antecipadamente os principais riscos e definir medidas preventivas para minimizar seu impacto.

Além disso, o plano de ação deve incluir procedimentos para o monitoramento constante das mudas, de forma a identificar rapidamente qualquer problema que possa surgir e adotar medidas corretivas para resolvê-lo.

A seguir, destacam-se as medidas adotadas para o plano de ação, do empreendimento da *Smart Greenhouse*:

- a) Utilização de mudas saudáveis e de boa procedência;
- b) Adoção de boas práticas agrícolas, como a rotação de culturas e o controle integrado de pragas e doenças;
- c) Uso adequado de fertilizantes e irrigação;
- d) Monitoramento constante das mudas, com registro de dados e análise de tendências;
- e) Capacitação dos colaboradores envolvidos na produção de mudas, para que possam identificar e solucionar problemas de forma eficiente;

Em resumo, com a aplicação de um bom plano de ação para os riscos na produção de mudas de bananas buscará garantir a qualidade e a produtividade da plantação, reduzindo perdas e aumentando os lucros. Ao produzir mudas de bananas, alguns riscos podem ser identificados e devem ser considerados para garantir uma produção de qualidade e minimizar perdas financeiras.

Abaixo, apresentamos uma análise dos principais riscos e os possíveis planos de ação definidos para lidar com cada um deles:

- a. **Risco na seleção das matrizes:** contaminação das matrizes por doenças ou pragas e ou a seleção de matrizes de baixa qualidade ou resistência. O plano de ação deverá realizar inspeções frequentes nas matrizes e manter um controle rigoroso da saúde das plantas. Selecionar matrizes com boas características genéticas e que apresentem boa resistência a doenças e pragas.
- b. **Risco na coleta dos rizomas:** danos aos rizomas durante a coleta e Contaminação dos rizomas por patógenos durante a coleta. O plano de ação deverá se utilizar de ferramentas de corte limpas e afiadas para minimizar danos aos rizomas. Utilizar um fungicida para proteger os rizomas da contaminação por patógenos.
- c. **Risco climático:** as mudas de banana são bastante sensíveis a mudanças bruscas de temperatura e umidade, podendo sofrer danos em caso de chuvas intensas ou secas prolongadas. O plano de ação é monitorar o clima regularmente e adaptar as práticas de cultivo conforme as

necessidades. Por exemplo, pode-se cobrir as mudas em caso de chuvas fortes e aumentar a irrigação em caso de seca.

d. **Risco de pragas e doenças:** as mudas de banana são susceptíveis a diversas pragas e doenças, como a sigatoka, broca-do-rizoma e nematóides. O plano de ação é adotar boas práticas de manejo, como monitoramento regular das mudas, uso de defensivos agrícolas adequados. Realizar inspeções frequentes nas mudas e no ambiente em que são produzidas para detectar a presença de pragas. Utilizar medidas de controle biológico, como a introdução de predadores naturais das pragas, e medidas físicas, como a utilização de barreiras físicas para impedir a entrada das pragas.

e. **Risco de contaminação do solo com nematóides e doenças fúngicas:** O plano de ação está ligado à antes de iniciar a produção de mudas, realizar análise do solo para detectar a presença de nematóides e doenças fúngicas. Se houver contaminação, realizar tratamento adequado do solo para eliminar ou reduzir a presença desses organismos. Utilizar mudas saudáveis e higienizadas para evitar a disseminação dessas doenças.

f. **Risco de falta de água ou excesso de água:** O plano de ação deste risco é monitorar constantemente o nível de umidade do solo e ajustar a quantidade de água fornecida de acordo com as necessidades das mudas. Utilizar sistemas de irrigação que permitam o controle preciso da quantidade de água fornecida e evitar o acúmulo de água no solo.

g. **Risco na falta de nutrientes:** O plano de ação voltado em realizar análises regulares do solo e das mudas para avaliar a presença de nutrientes e ajustar a adubação de acordo com as necessidades das plantas. Utilizar fertilizantes orgânicos ou químicos de acordo com as características do solo e das mudas.

h. **Risco de má qualidade das mudas:** A produção de mudas de banana requer conhecimento técnico específico e cuidados especiais, e mudas de baixa qualidade podem comprometer todo o processo de produção. O plano de ação é adotar medidas de controle de qualidade rigorosas, como: Seleção criteriosa das mudas: É importante escolher mudas de qualidade, provenientes de viveiros certificados, que tenham passado por um processo de seleção rigoroso e que sejam saudáveis e vigorosas.

- i. **Controle de pragas e doenças:** A presença de pragas e doenças pode comprometer a qualidade das mudas. Por isso, é importante adotar medidas preventivas e de controle, como a realização de inspeções periódicas, o uso de defensivos agrícolas autorizados e a desinfecção dos materiais utilizados na produção. Uso de substratos de qualidade:
- j. **Risco financeiro:** A produção de mudas de banana pode ser bastante dispendiosa, com custos elevados em relação ao plantio e manejo das mudas. O plano de ação é fazer um planejamento financeiro adequado e acompanhar de perto os custos envolvidos na produção. Também é importante buscar fontes de financiamento e subsídios disponíveis para produtores de mudas de banana.
- k. **Risco de mercado:** O mercado para mudas de banana pode ser volátil e influenciado por diversos fatores, como a oferta e a demanda, variações cambiais e sazonalidade. O plano de ação é fazer uma análise de mercado adequada e buscar parcerias estratégicas com produtores de banana, tanto para o fornecimento de mudas como para a comercialização da produção final.

Em resumo, a produção de mudas de banana envolve diversos riscos que devem ser monitorados e gerenciados de forma adequada. Um bom planejamento e adoção de boas práticas de manejo são fundamentais para minimizar os riscos e garantir uma produção de qualidade.

4.7.4 Considerações Análise de Mercado

Considerando os resultados obtidos na pesquisa de mercado, pode-se concluir que o público-alvo para a comercialização de mudas de banana são os produtores rurais de banana, que seguem uma tradição familiar ou buscam a rentabilidade oferecida pelo cultivo da fruta. Dentre as espécies de banana elencadas no questionário, destacaram-se a Nanica Corupá, Grand Naine e as espécies do grupo Prata. As mudas adquiridas pelos clientes têm tamanho pronto para campo, o que coincide com o produto que a *Smart and Efficient Greenhouse* pretende oferecer.

As respostas sobre o volume de compra variaram, mas entre os 26 respondentes, 54% compram entre 501 e 10.000 mudas. A preferência por uma determinada espécie de banana está relacionada à resistência e qualidade sanitária. A pesquisa também identificou a frequência de compra de mudas durante o ano, bem como o momento e o meio de compra.

As ferramentas *Google Trends* e *Google Ads* auxiliaram na tomada de decisões relacionadas às estratégias de mercado, permitindo a identificação da linguagem adequada para se comunicar com o público-alvo e as regiões do país com maior interesse em mudas de banana, o que direciona o marketing e as campanhas digitais, outras poderão ser utilizadas como sugestão de melhores análises.

Com base nesses relatórios de pesquisa do Google, é possível direcionar o mercado, identificando as regiões a serem atacadas, o volume e a sazonalidade da procura pelo produto e o público-alvo, minimizando erros nas estratégias de mercado.

Portanto, conclui-se que o público-alvo para a comercialização de mudas de banana são os produtores rurais de banana, que podem adquirir mudas em três tamanhos: raiz nua (7 a 8cm), pré-aclimatadas (9 a 10cm) e pontas para campo (18 a 20cm), podendo chegar a 30cm de altura. O volume de venda está relacionado à capacidade da estufa, que pode ter de 3 a 4 ciclos produtivos com entrega dos produtos ao cliente em no mínimo 30 dias e no máximo 90 dias. A robustez e qualidade do produto são valorizadas pelos consumidores e serão mantidas como pontos importantes para o produto.

4.8 PLANO DE MARKETING

Um bom plano de marketing é essencial para o sucesso da comercialização de mudas de bananas, pois permite que a empresa se posicione de forma adequada no mercado, identificando o público-alvo e as melhores estratégias para atingi-lo. Além disso, um bom plano de marketing ajuda a empresa a destacar seus diferenciais em relação à concorrência, atraindo mais clientes e aumentando as vendas. Segundo a autora Ferreira (2018) a fase de Marketing está diretamente ligada a conseguir responder as seguintes questões: Qual frase pode comunicar sua ideia de negócio? Como e onde serão divulgados os produtos e serviços? Qual o preço e a quantidade de vendas estimada de seus produtos e serviços?

Sendo assim, com base nestes questionamentos definiu-se um plano de marketing a partir dos estudos já mencionados quanto ao planejamento estratégico (estudos das oportunidades x ameaças e pontos fortes x pontos fracos) e análise de mercado (definição do público-alvo, e região de vendas).

Para isso, foi utilizado como estratégia os quatro P's do marketing, bem como poder realizar a análise do cronograma de atividades programadas realizadas e não realizadas para cada indicador definido.

Esta planilha segue uma visão de marketing mix, onde tem como característica um conjunto de variáveis controláveis que influenciam a forma como os consumidores respondem ao mercado e consiste naquilo que a empresa pode fazer no sentido de influenciar a procura pelo seu produto, visando alcançar o nível desejado de vendas junto do seu mercado-alvo.

Dentro do planejamento estratégico de marketing temos os 4 P's: produto, preço, praça e promoção. Eles serão abordados a seguir.

4.8.1 Produto:

No primeiro **P** do planejamento, escolhemos o produto a ser comercializado: as mudas de banana. Essa escolha foi motivada pelo fato de a banana ser o fruto mais consumido no mundo, e o Brasil é o maior consumidor dessa fruta. Atualmente, a produção brasileira de banana é a quarta maior do planeta, alcançando aproximadamente 6,6 milhões de toneladas produzidas em 455 mil hectares por ano.

Após análise das variedades disponíveis no mercado, definimos previamente a comercialização das seguintes espécies de mudas: Nanica Corupa, BRS Tropical e Maça. No entanto, uma pesquisa de mercado adicional revelou a oportunidade de também oferecer as variedades Prata e Grand Naine.

Para promover a venda das mudas de banana, adotaremos uma abordagem focada em destacar a qualidade do produto. Ressaltaremos as diferentes variedades de banana oferecidas, realçando suas características de robustez e resistência. Além disso, enfocaremos as vantagens do cultivo de banana em casa, destacando a facilidade desse cultivo e os benefícios nutricionais que a fruta proporciona.

Acreditamos que, ao enfatizar esses aspectos, conseguiremos conquistar a confiança dos clientes e posicionar nossas mudas de banana como uma opção

excepcional para aqueles que desejam cultivar essa fruta em suas residências ou estabelecimentos agrícolas. Nossa abordagem se baseará em oferecer um produto de alta qualidade e conscientizar os consumidores sobre os benefícios de cultivar suas próprias bananas, contribuindo para uma alimentação saudável e sustentável.

- a) **Marca:** A marca escolhida foi desenvolvida com o intuito de ser impactante e de fácil memorização, além de transmitir valores como qualidade, confiança e comprometimento com o cliente. Para esse propósito, criamos um logotipo exclusivo para as mudas de bananas, que será aplicado em todas as embalagens e materiais de divulgação.
- b) **Qualidade:** As mudas de bananas oferecidas foram selecionadas e produzidas com rigoroso controle de qualidade, garantindo que chegaram ao cliente em perfeitas condições. Junto ao produto estará sendo disponibilizado um manual de cultivo, com orientações para que o cliente possa cuidar adequadamente das mudas e obter sucesso no cultivo.
- c) **Design:** As embalagens das mudas de bananas tiveram um design moderno e atrativo, com informações claras e objetivas sobre o produto, variedade, dicas de cultivo e contato para suporte técnico.
- d) **Serviços:** Além da venda das mudas de bananas, será oferecido aos clientes um serviço de suporte técnico gratuito, com orientações sobre o cultivo, tratamento de doenças e pragas, manejo e colheita.
- e) **Embalagens:** As mudas de bananas foram embaladas em material resistente e seguro, que garantiu a integridade das mudas durante o transporte e armazenamento. Foi utilizado material reciclável e biodegradável, em consonância com a nossa preocupação ambiental.
- f) **Garantias:** É oferecida uma garantia de qualidade das mudas de bananas, com a substituição gratuita em caso de problemas de qualidade ou condições inadequadas de transporte.
- g) **Pós-venda:** É realizado um acompanhamento após a venda, por meio de pesquisas de satisfação e suporte técnico aos clientes. Bem como, oferecidos descontos e promoções para fidelizar o cliente e estimular novas compras.
- h) **Posicionamento em relação à concorrência:** Vem sendo adotado um posicionamento de diferenciação em relação à concorrência, destacando as

vantagens do cultivo de banana em casa e a qualidade das mudas oferecidas, em contraposição às mudas de baixa qualidade e procedência duvidosa oferecidas por alguns concorrentes.

Com essas estratégias, espera-se que o Plano de Marketing para a venda de mudas de bananas seja bem-sucedido, conquistando e mantendo clientes satisfeitos e aumentando a demanda pelo produto.

4.8.2 Preço

Com relação a estratégia de preço, definiu-se algumas características chaves com relação a vendas, preço e mercado. Essa estratégia de precificação foi realizada com o auxílio da planilha de plano de marketing adquirida da empresa “Luz, Planilhas Empresariais”, onde tem-se questões pré-definidas, e para cada questão ficou definido uma das seguintes respostas: concorda totalmente, concorda parcialmente, não concorda e nem discorda, discorda parcialmente e discorda totalmente, conforme figura 40.

Figura 40 - Questões para definição das estratégias de Marketing

LUZ Planilhas Empresariais								
INFORMAÇÕES GERAIS	MODELAGEM	ESTRATÉGIA	MARKETING	FINANÇAS	RELATÓRIOS	DASHBOARDS	SUMÁRIO EXECUTIVO	INSTRUÇÕES
PRODUTO	PREÇO	PRAÇA	PROMOÇÃO	MERCADO				
Responda às questões abaixo								
Sua estratégia de vendas visa grande demanda							Concordo totalmente	
O cliente é fortemente influenciado pelo preço							Concordo parcialmente	
O cliente valoriza a qualidade do produto em detrimento do preço							Concordo totalmente	
Sua estratégia visa acelerar a penetração no mercado							Concordo totalmente	
Sua linha de produtos/serviços é considerada Premium							Concordo totalmente	

Fonte: Luz, Planilhas Empresariais.

Para a empresa *Smart and Efficient Greenhouse* teve-se a definição de estratégia de preço definida e sugerida: “Estratégia de Valor Supremo”.

Onde se tem uma alta qualidade do produto, que são as mudas de banana, entretanto um preço abaixo da média do mercado com relação aos concorrentes. Recomendado para obter uma rápida introdução no mercado.

As imagens 41 e 42, representam a formação da definição com relação a estratégia de Valor Supremo.

Figura 41 – Estratégia Definida

Estratégia de Preço definida			
A estratégia de preço definida foi a:			Estratégia de Valor Supremo
Visão	Preço Alto	Preço Médio	Preço Baixo
Qualidade Alta	Estratégia Premium	Estratégia de Alto Valor	Estratégia de Valor Supremo
Qualidade Média	Estratégia de Alto Preço	Estratégia de Médio Preço	Estratégia de Valor Médio
Qualidade Baixa	Estratégia de Desconto	Estratégia de Falsa Economia	Estratégia de Economia

Fonte: Luz, Planilhas Empresariais.

Figura 42 – Definição da Estratégia de Valor Supremo

Estratégia Premium - Para produtos de alta qualidade. Nesse caso, pode-se praticar um preço alto, visando atingir a faixa alta do mercado com uma imagem de prestígio no mercado.
Estratégia de Alto Valor - Para produtos de alta qualidade. Pratica-se um preço médio tentando obter uma rápida penetração de mercado.
Estratégia de Valor Supremo - Produto de alta qualidade a preço baixo. Recomendado para se obter uma rápida introdução no mercado.
Estratégia de Alto preço - Produto de qualidade média e preço alto. É uma estratégia que valoriza o produto através do preço psicológico, visando lucratividade a curto prazo.
Estratégia de Médio Preço - Preço compatível com a qualidade do produto, objetivando uma participação aceitável do mercado.
Estratégia de Valor Médio - Produto de média qualidade a preço baixo. Recomendado para se obter uma rápida introdução no mercado.
Estratégia de Desconto - Preço alto com qualidade baixa. Tem-se uma vantagem inicial e há uma retirada rápida do mercado.
Estratégia de Falsa Economia - Preço médio para um produto de baixa qualidade. Pode-se com essa estratégia buscar tirar vantagem da marca ou de uma falsa imagem criada.

Fonte: Luz, Planilhas Empresariais.

Com relação a precificação competitiva, foi analisado os preços dos concorrentes, colocando o preço do produto mantendo uma média com relação ao deles. Entretanto, mantendo o valor dentro da faixa de planejamento juntamente com os custos envolvidos de produção.

Outras estratégias: Além da estratégia de precificação definida definiu-se outras duas estratégias a serem seguidas, que estão relacionadas a oferta de descontos para compras em grande quantidade e oferta com condições especiais para clientes recorrentes.

Essa estratégia proporciona uma relação de confiabilidade entre empresa e cliente, preservando os clientes que compram com grandes demandas e frequência.

4.8.3 Praça

O terceiro **P** da estratégia do plano de marketing é referente a praça, ou seja, pontos de vendas. E para isso definiu-se algumas questões estratégicas com relação aos pontos de vendas, localização, canais de distribuição, foco geográfico e local dos concorrentes.

- a) Em quais locais serão vendidos e comercializadas as mudas de banana: em agropecuárias, lojas de jardinagem, feiras agrícolas e canais online de compra.
- b) Onde a empresa está geograficamente com foco: no estado de Santa Catarina, mas também com foco para todo o sul e sudeste brasileiro.
- c) Onde está a maior parcela dos concorrentes: No estado de Santa Catarina e São Paulo.

4.8.4 Promoção

Ao chegar no último **P** do planejamento estratégico de marketing é definido a promoção ou comunicação, onde essa é utilizada para informar e reforçar os potenciais compradores do propósito do produto, bem como a coordenação dos esforços de comunicação no sentido de influenciar atitudes e comportamentos.

Desa forma, está sendo utilizado um conjunto de ferramentas como publicidade, promoção de vendas, relações públicas, venda pessoal, marketing direto e online marketing, que a empresa utiliza no sentido de comunicar a sua proposta de valor, desenvolvendo e mantendo relações favoráveis com seus clientes, informando-os e persuadindo-os, de forma a melhorar o produto da empresa, fomentando, assim, a procura.

Estratégias de Promoção: As estratégias de promoção estão voltadas a desenvolver materiais de marketing, oferecer promoções e participação de eventos e boa comunicação com os setores relacionados a empresa. As estratégias de promoção são:

- a) Propaganda: materiais de marketing para divulgação como folhetos, cartazes, anúncios em mídia sociais, como rádio, eventos agrícolas, sites relacionados a produtos agrícolas.
- b) Promoção de vendas: sorteio de mudas para atrair e reter clientes. Participação de eventos relacionados. Disponibilização de amostra grátis para que novos clientes possam conhecer o produto. Descontos para clientes fidelizados e com alto volume e frequência de compra.

Relações públicas: manter relação com diversos públicos, sendo eles: consumidores, fornecedores, agentes governamentais, empregados e comunidade a qual a empresa está inserida. Criar e manter uma boa imagem da empresa a fim de obter uma boa publicidade.

Por fim, com este Plano de Marketing, a empresa pode conquistar novos clientes, fidelizar clientes antigos e aumentar a demanda por mudas de bananas. Ter uma boa definição das metas de marketing proporciona resultados positivos junto ao mercado, indicando aonde a empresa pode ir e quais os caminhos disponíveis para conseguir alcançar os objetivos.

Sendo assim, o plano de marketing serve como um guia com informações para auxiliar nas tomadas de decisões relacionadas a vendas e comercialização das mudas de banana, bem como nas prováveis oscilações do ambiente, ajudando a visualizar um estado futuro e estabelecer alternativas para solucionar os possíveis problemas que virão a acontecer.

É importante lembrar que o plano deve ser revisado periodicamente e ajustado conforme necessário para garantir que as estratégias de marketing estejam alinhadas com os objetivos de negócios da empresa.

4.9 OPERAÇÕES

O processo operacional da *Smart and Efficient Greenhouse* inicia-se com a aquisição das mudas in vitro, de bananeira, a partir de Biofábricas parceiras, e transporte até o Campus Santa Rosa do Sul do Instituto Federal Catarinense. O IFC Santa Rosa do Sul está localizado no extremo sul-catarinense na área rural do município de mesmo nome da instituição.

O recebimento das plantas no empreendimento da *Smart Greenhouse* devem estar devidamente acondicionadas em recipientes de vidro, dentro das necessidades específicas e protegidas com caixas térmicas para o traslado até a estufa do IFC/SRS. Outros aspectos importantes que devem ser respeitados para a realização do transporte são temperatura e umidade aplicadas as plantas, no qual as condições de temperatura não podem ser extremas, estabilizando-as entre 15 e 30 graus centígrados, também deve ser observada a questão da umidade relativa do ambiente que deve permanecer em 98%.

No recebimento das plantas a atenção deve ser redobrada no momento do primeiro manejo, esse procedimento visa mitigar os possíveis efeitos recebidos durante o percurso realizado entre Biofábrica parceira e Santa Rosa do Sul/SC. Inicialmente deve-se estabelecer uma área adequada para a realização da recepção e tratamento dessas mudas, para que assim, haja o menor estresse possível e minimização de contaminação das cultivares.

Para fins de efetividade na comunicação, o processo chamado de “tratamento” consiste no transplante das mudas *In Vitro* para os tubetes plásticos adicionados de substrato. Dentro dessa etapa operacional também serão elencadas as atividades de limpeza e lavagem, além da realização da cauterização das mudas.

O remanejamento e acondicionamento das plantas na estufa inteligente finaliza imediatamente a etapa de tratamento das mesmas, os estágios de pré-aclimatização e climatização estimulará a adaptação das mudas ao novo ambiente de propagação. Em seguida, os próximos avanços estão intrinsecamente ligados às novas tecnologias, em que se efetua os controles de luminosidade, temperatura, umidade, fertirrigação e umidade dos substratos dos tubetes.

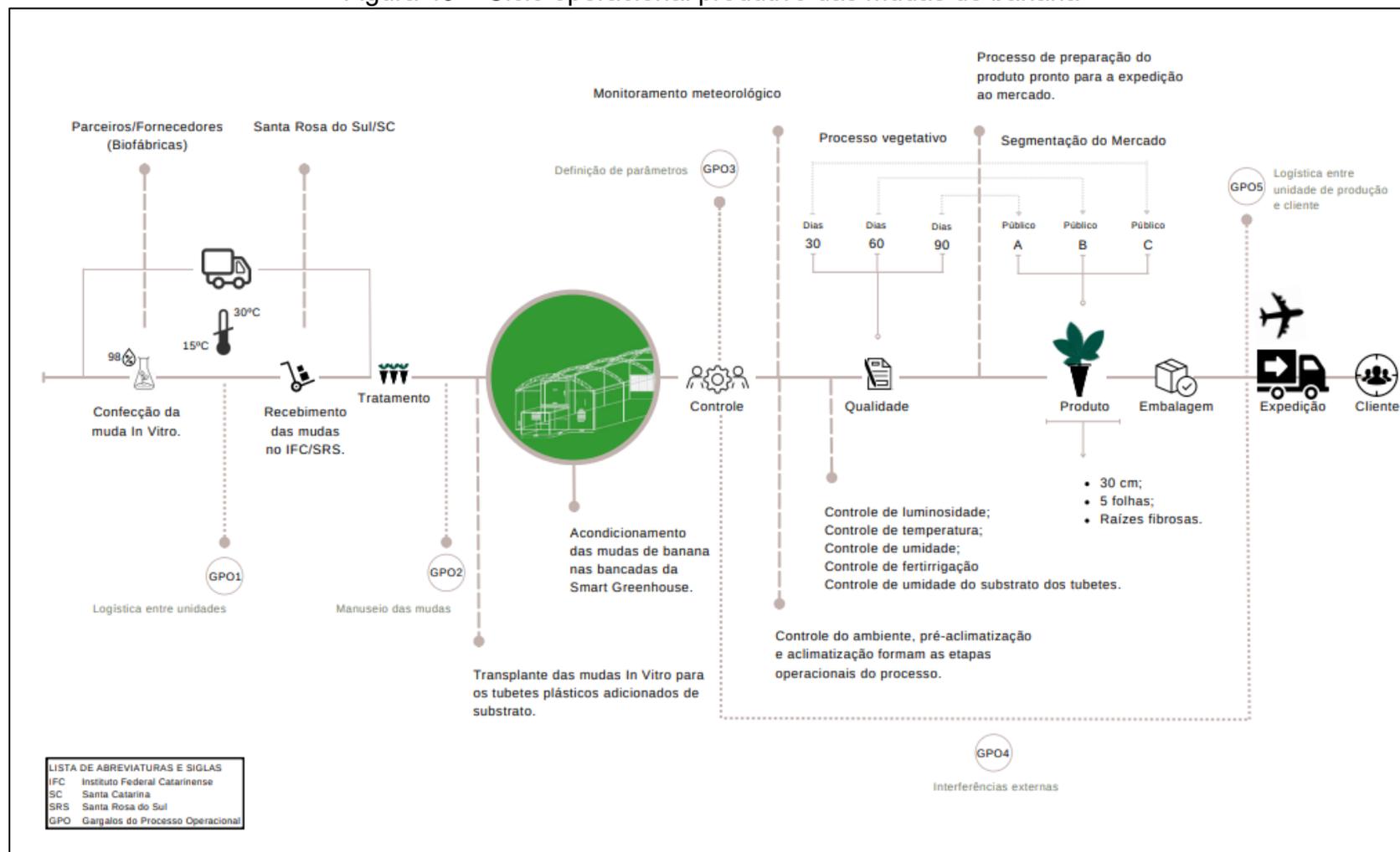
No caso das mudas de bananeira os processos vegetativos se darão em três etapas pré-estabelecidas de 30, 60 e 90 dias, sempre preservando a qualidade do produto (robustez e raízes fortes). Após o processo de vegetação tem-se o processo de preparação do produto pronto para a expedição ao mercado.

Nesta etapa inicia-se a segmentação do mercado, podendo ter até três produtos (A, B e C), de acordo com o processo vegetativo (90, 60 e 30 dias respectivamente), disponibilizando ao mercado plantas de alta qualidade, saudáveis, robustas (raízes fibrosas), dispostas de 5 folhas desenvolvidas e com no mínimo 30 centímetros de altura.

Os produtos são embalados para então serem transportados, logística entre unidade de produção e cliente.

A imagem a seguir (Figura 43) informa os processos produtivo desde a chegada da muda in vidro na casa de vegetação até sua saída para comercialização.

Figura 43 – Ciclo operacional produtivo das mudas de banana



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A logística será realizada em acordo junto ao cliente, conforme tipo de negociação e volume do pedido. É de responsabilidade do representante comercial definir essas tratativas no momento da venda do pedido.

Inicialmente o padrão final de produto a ser comercializado, são mudas de 30cm, com até 5 folhas e raízes fibrosas, caracterização das mudas prontas para plantio.

Com relação a mão de obra a empresa contará com sua equipe para recebimento das mudas in vitro, controle e gestão do processo produtivo até a saída para comercialização. É de responsabilidade dos técnicos em agronomia cuidar desde o recebimento das mudas na casa de vegetação, seu crescimento, até sua saída.

4.10 PLANO FINANCEIRO

Conforme literatura a partir dos autores Gitman (2010), Gomes et al. (2018), Ende & Reisdorfer (2015); Lima (2018); Souza e Clemente (2008), a coleta de dados econômicos e financeiros é uma das fases mais importantes do estudo de viabilidade econômica e financeira pois, é através desta coleta que o fluxo de caixa é elaborado e os indicadores de viabilidade são calculados.

4.10.1 Coleta de dados Econômicos e Financeiros

Seguindo os estudos, foi planilhado todos os itens que compõe a caracterização da montagem da *Smart Greenhouse*. Além do custo inicial do investimento da implantação da *Smart Greenhouse*, também foram planilhados os custos sobre a mão de obra, custos fixos e variáveis e custo tributários.

Para o cálculo do valor de depreciação, foi utilizado como base dados da Receita Federal para depreciação de maquinas e equipamentos, onde:

$$\text{Depreciação anual} = \frac{\text{Custo de aquisição do ativo} - \text{valor residual}}{\text{anos de vida útil}}$$

Segundo o Art. 57º da Lei 4.605/64, de 30 de novembro de 1964, todas as empresas possuem bens depreciáveis e se faz necessário conhecer e seguir o artigo. Neste documento é possível compreender o que é o custo de um ativo, e a diminuição

do valor deste ativo conforme a utilização e desgaste a partir do seu uso. Em resumo, nenhum montante acumulado das cotas de depreciação poderá ser maior que o custo de aquisição do ativo.

4.10.1.1 Investimento Inicial

Com relação ao investimento inicial foram mapeados os custos que envolvem a construção da *Smart Greenhouse*, os componentes como máquinas e equipamentos, os custos que envolvem a produção das mudas como insumos agrícolas e outros serviços como montagens civis e elétricas realizadas por terceiros. A tabela a seguir apresenta os dados quanto ao investimento e os valores referentes a depreciação por grupo. Sendo assim, o valor inicial de investimento é de R\$ 263.034,00.

A Tabela 5 apresenta os valores referentes aos investimentos iniciais fixos.

Tabela 5 - Investimento inicial *Smart and Efficient Greenhouse*

DESCRIÇÃO	VALOR R\$	DEPRECIÇÃO POR GRUPO
Casa de vegetação (96m²)	99.500,00	4%
Máquinas e Equipamentos	94.258,00	10%
• Aquecedores	6.893,50	
• Sistema Fotovoltaico	22.426,00	
• Componentes eletrônicos, Sensores, atuadores, resistências elétricas, materiais elétricos, etc	18.641,00	
• Sistema de iluminação fotoperíodo	16.297,50	
• Estação meteorológica	20.000,00	
• Microaspersor automático	10.000,00	
Utensílios	16.416,00	10%
• Custo dos insumos agrícolas por muda é de R\$ 0,30 (incluindo tubetes) – produção de 54.720 mudas/ano	16.416,00	
Outros	52.860,00	10%

• Serviços de montagem civis(terceirizado)	15.000,00	
• Montagens elétricas/eletrônicas (terceirizado)	37.860,00	
Total do Investimento Fixo	R\$ 263.034,00	R\$ 1.253,95

Fonte: elaborado pelo autor.

4.10.1.2 Prazos e estoque

Neste item definiu-se a política de venda (caracteriza a divisão percentual de vendas à vista e a prazo que se deseja obter com relação as vendas totais), política de compra (caracteriza a divisão das compras à vista e a prazo em relação as compras totais) e política de estoque (estoque mínimo necessário).

Quadro 7 - Política de venda

POLÍTICA DE VENDA	Prazo Médio
Prazo médio de venda das mercadorias	%
Venda à Vista	60,00
Venda a Prazo	40,00
POLÍTICA DE COMPRA	Prazo Médio
Prazo médio de compras	%
À Vista	50,00
A Prazo	50,00
POLÍTICA DE ESTOQUE	Dias
Necessidade média de estoques	30

Fonte: elaborado pelo autor.

4.10.1.3 Faturamento

Com relação ao faturamento, inicialmente definiu-se a capacidade produtiva da estufa e conseqüentemente o valor do custo direto da muda de banana para então definir o preço quanto a venda unitária da muda, ao sair da casa de vegetação.

O quadro a seguir apresenta os valores de produtividade para a estufa de capacidade de 96m², com 4 bancadas de apoio para armazenamento das mudas. Sendo assim, deseja produzir ao ano 54.720 mudas, entretanto existe um índice de

10% de perda que precisa ser considerado nos cálculos finais, tendo como resultado 51.984 mudas/ano.

Quadro 8 - Capacidade Produtiva – Mudas de Banana

MUDAS DE BANANAS	CARACTERIZAÇÃO
96m ²	Capacidade em m ² da Smart Greenhouse
13.680	Capacidade produtiva sem perdas por ciclo
-5% = 12.996	Capacidade produtiva com perdas
3.420	Número de mudas/bancada (sem perdas)
54.720	Número de mudas produzidas ano (sem perdas)
51.984	Número de mudas produzidas ano (com perdas)
4	Ciclos produtivos
4	Número de bancadas de Banana

Fonte: elaborado pelo autor

O custo unitário de aquisição das mudas *In Vitro* para a casa de vegetação é de R\$ 2,20, e o preço unitário de venda das mudas é de R\$ 8,00. Dessa forma, considerando um volume de 4.332 mudas vendidas ao mês tem-se: R\$ 9.530,40 de custos direto, e um faturamento de R\$ 34.656,00 ao mês. Dados informados na tabela 6.

Tabela 6 - Faturamento das mudas de banana

PRODUTO – MUDAS DE BANANA					
Descrição do Produto	Estimativa de Custos			Estimativa de Vendas	
	Vendas Unitárias	Custo Unit.	Custo da Mercadoria	Preço de Venda Unitário	Faturamento
Mudas de Bananeiras	4.332	R\$ 2,20	R\$ 9.530,40	R\$ 8,00	R\$ 34.656,00
Custo Direto		R\$ 9.530,40	Total		R\$ 34.656,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.10.1.4 Mão de obra

Com relação a mão de obra, tem-se definido dois técnicos em agronomia, um técnico administrativo, um representante comercial e dois sócios com valor definido de retirada mensal com alíquota de 11%. Na tabela 7 estão informados os valores salariais dos funcionários bem como os encargos.

Tabela 7 - Definição do custo de mão de obra

CUSTOS COM MÃO DE OBRA					
Cargo/Função	Nº func.	Salário	%*	Encargos	Total
Técnico em Agronomia I	2	2.499,00	37,56%	938,61	3.437,61
Técnico administrativo	1	2.049,00	37,56%	769,60	2.818,60
Representante comercial	1	2.049,00	37,56%	769,60	2.818,60
TOTAL	4	R\$ 9.096,00		R\$ 3.416,42	R\$ 12.512,42
Retirada dos Sócios (Pró-Labore)					
Valor a ser retirado mensalmente		R\$ 10.000,00			
Alíquota de INSS		11,00%			

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.10.1.5 Custos fixos

Neste item na tabela 8, estão descritos os valores dos componentes que participam do custo fixo mensal do fluxo de caixa no empreendimento, obtendo um valor de R\$ 16.046,16.

Tabela 8 - Custos fixos

CUSTOS FIXOS	
Discriminação	Valor R\$
Mão-de-Obra + Encargos	12.512,42
Retirada dos Sócios (Pró-Labore)	11.100,00
Água	300,00
Energia Elétrica	120,00
Telefone	150,00
Contador	1.416,00
Despesas com Veículos	300,00
Material de Expediente e Consumo	100,00

Seguros	100,00
Propaganda e Publicidade	200,00
Depreciação Mensal	1.253,95
Manutenção	200,00
Ônibus, Táxis e Selos	100,00
TOTAL	27.852,37

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.10.1.6 Tributação

Com relação a tributação é mapeado os valores anuais e mensais dos custos que envolvem a parte de tributos bem como o regime tributário definido para controle dos encargos totais. A *Smart Greenhouse* definida como atividade de comércio, com alíquota de ISS de município de 2%, débito e crédito de IPI com alíquota de 8% e tributação quanto ao COFINS com alíquota de 7,60%, possui faturamento mensal de R\$ 34.656,00, definida como regime Simples, acumulando um total de R\$ 2.582,69 de encargos ao mês. A tabela 9 apresenta os valores quanto a impostos e encargos.

Tabela 9 - Valores de tributação

TRIBUTAÇÃO	
Receita Bruta Anual	415.872,00
Faturamento Mensal	34.656,00
IMPOSTOS	SIMPLES
IR - Imposto de Renda	
CSLL - Contribuição Social	
COFINS - Contribuição Financeira Social	
PIS - Programa de Integração Social	
IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados	
ICMS - Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços	
ISS - Imposto sobre Serviços	
TOTAL DE IMPOSTOS	R\$ 1.958,06
RELAÇÃO PERCENTUAL DE IMPOSTOS	5,65%
ENCARGOS	SIMPLES
INSS	-
SESI, SESC OU SEST	-
SENAI, SENAC OU SENAT	-
SEBRAE	-
INCRA	-
FGTS	363,84
Acidente de Trabalho	-
Salário Educação	-
TOTAL DE ENCARGOS	363,84
TOTAL GERAL DA TRIBUTAÇÃO	R\$ 2.321,90

Fonte: elaborado pelo autor.

4.10.1.7 DRE

A sigla DRE significa Demonstração de Resultado do Exercício. O DRE é um relatório contábil que apresenta, de forma resumida, as operações da empresa em determinado período e o resultado apurado, que pode ser de lucro ou prejuízo. Para se chegar a esse resultado, o DRE detalha os valores para os grupos de receitas, custos, despesas, lucros e impostos.

Dessa forma, após detalhar os grupos pertencentes ao relatório que compõe o DRE obtemos os resultados para o empreendimento da *Smart and Efficient Greenhouse*.

Na tabela 10 a seguir é possível identificar os valores quanto a receita, margem de contribuição, custos fixos totais e o resultado operacional que tem como valor - R\$ 5.274,90 o que corresponde a -15,22% do valor da receita total.

Tabela 10 - DRE *Smart and Efficient Greenhouse*

DISCRIMINAÇÃO		VALOR R\$	%
1. Receita Total		34.656,00	100,00%
Vendas (à vista)		20.793,60	60,00%
Vendas (a prazo)		13.862,40	40,00%
2. Custos Variáveis Totais		12.078,53	34,85%
Previsão de Custos (Custo da Mercadoria + Custo do Serviço)		9.530,40	27,50%
Impostos Federais (PIS, COFINS, IPI ou SUPER SIMPLES)	5,35%	1.855,01	5,35%
Impostos Estaduais (ICMS)			
Imposto Municipal (ISS)			
Previsão de Inadimplência	2,00%	693,12	2,00%
<u>Comissões</u>		0,00	0,00%
<u>Cartões de Crédito e Débito</u>		0,00	0,00%
<u>Outros Custos Variáveis</u>		0,00	0,00%
3. Margem de Contribuição		22.577,47	65,15%
4. Custos Fixos Totais		27.852,37	80,37%
Mão-de-Obra + Encargos		12.512,42	36,10%
Retirada dos Sócios (Pró-Labore)		11.100,00	32,03%
Água		300,00	0,87%
Luz		120,00	0,35%

Telefone	150,00	0,43%
Contador	1.416,00	4,09%
Despesas com Veículos	300,00	0,87%
Material de Expediente e Consumo	100,00	0,29%
Aluguel	0,00	0,00%
Seguros	100,00	0,29%
Propaganda e Publicidade	200,00	0,58%
Depreciação Mensal	1.253,95	3,62%
Manutenção	200,00	0,58%
Condomínio	0,00	0,00%
Despesas de Viagem	0,00	0,00%
Serviços de Terceiros	0,00	0,00%
Ônibus, Táxis e Selos	100,00	0,29%
Outros Custos Fixos	0,00	0,00%
5. Resultado Operacional	-5274,90	-15,22%
6. Investimentos	0,00	0,00%
Financiamento	0,00	0,00%
8. Resultado Líquido Financeiro	-5274,90	-15,22%

Fonte: elaborado pelo autor.

4.10.1.8 Sazonalidade

Ao realizar o planejamento financeiro uma das estratégias é realizar também a sazonalidade anual com relação as vendas e custos com o negócio. Esse demonstrativo referente a sazonalidade auxilia no planejamento estratégico, pois nem sempre os meses ocorrem com o mesmo número de vendas, sendo assim é possível ter um controle de entradas e saídas com foco no resultado anual já definido.

Sendo assim, o demonstrativo quanto a sazonalidade prepara o negócio quanto as interferências positivas e negativas que possam surgir ao longo do ano. Para este cenário considerou-se um fluxo de caixa constante, ou seja, receitas mínimas, custos variáveis totais, margem de contribuição, custos fixos e o resultado operacional mensal fixos.

Mas sabemos que à medida que o negócio é iniciado, o correto é ir controlando e ajustando os valores conforme os picos de vendas ao longo do ano, isso permite que o negócio continue financeiramente planejado permitindo novas estratégias e ampliação do negócio.

Dessa forma, devido ao operacional estar apresentando um valor negativo, se projetarmos os dados para os próximos anos, considerando um capital de giro mínimo de R\$ 47.258,18 não teremos o retorno desejado, tendo um acumulado de -R\$ 63.298,79.

4.10.2 Resultados do plano financeiro

Ao realizar todos os estudos voltados ao plano de negócio chegando até a etapa do plano financeiro, é visível a interpretação de que o modelo do plano de negócio estudado não é economicamente e financeiramente adequado.

Ao analisar os dados de entrada é perceptível o alto custo com mão de obra e retiradas dos sócios. Sendo assim, é possível propor uma redução nestes custos, visto que a casa de vegetação possui tecnologias avançadas capazes de obter um auto funcionamento, sem a necessidade do volume de mão de obra apresentado anteriormente.

Pensando nesta redução de custo e na viabilidade do negócio, apresentamos o mesmo modelo estudado, entretanto com alterações no time. Na tabela 11 estão apresentadas as novas características com relação a mão de obra. Neste novo cenário ficou definido apenas 1 técnico em agronomia, uma vez que a casa de vegetação é inteligente e eficiente energeticamente, sendo possível seu controle remotamente. Com relação as atividades administrativas 1 técnico administrativo, e as atividades comerciais sendo realizadas pelo sócio da empresa considerando uma retirada mensal de R\$ 5.000,00. Esse novo estudo será caracterizado como projeto B – cenário realista.

Tabela 11 - Novo quadro de mão de obra - Projeto B

CUSTOS COM MÃO DE OBRA					
Cargo/Função	Nº func.	Salário	%*	Encargos	Total
Técnico em Agronomia I	1	2.499,00	37,56%	938,61	3.437,61
Técnico administrativo	1	2.049,00	37,56%	769,60	2.818,60
TOTAL	2	4.548,00		R\$ 1.708,21	R\$ 6.256,21
Retirada dos Sócios (Pró-Labore)					
Valor a ser retirado mensalmente		R\$ 5.000,00			

Fonte: elaborado pelo autor.

Ao pensar no aumento de produção, deseja realizar um novo cenário caracterizado de projeto C, neste cenário otimista pretende-se aumentar a capacidade produtiva da *Smart Greenhouse* ampliando para 1056m². Na tabela a seguir estão informados os novos parâmetros de produção para esse cenário.

Quadro 9 - Capacidade produtiva do cenário otimista

MUDAS DE BANANAS	CARACTERIZAÇÃO
1056m ²	Capacidade em m ² da Smart Greenhouse
4	Número de ciclos
133.760	Capacidade produzida sem perdas por ciclo
120.384	Capacidade produzida com perdas por ciclo
535.040	Número de mudas produzidas ano (sem perdas)
481.536	Número de mudas produzidas ano (com perdas)
-10% = 53.504	Perdas em %

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir dos dois cenários definidos: cenário realista (Projeto B) e cenário otimista (Projeto C), será realizado no capítulo a seguir os estudos de viabilidade econômica e financeira de ambos utilizando a metodologia de Mult Índice Ampliada Aplicada (MIAA) juntamente com o parecer da ferramenta SAVEPI sobre a viabilidade financeira.

4.11 METODOLOGIA MULT ÍNDICE AMPLIADA APLICADA NO ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA PARA OS CENÁRIOS REALISTA E OTIMISTA

Neste capítulo serão apresentados os cenários realista e otimista definidos como projeto B e projeto C respectivamente. Para ambos serão apresentados os dados econômicos e financeiros, a análise de indicadores de viabilidade e o parecer do SAVEPI sobre a viabilidade financeira.

4.11.1 Análise de viabilidade econômica e financeira do Projeto B

Ao iniciar os estudos referente a viabilidade do projeto B, é necessário levantar os dados financeiros deste cenário. Os valores referentes a capacidade produtiva, investimento fixo inicial, e faturamento permanecem os mesmos valores do plano de negócio inicial da *Smart and Efficient Greenhouse*. Entretanto, os custos fixos voltados a mão de obra e tributos foram alterados. Neste cenário os valores referentes a mão de obra mais encargos somam R\$ 6.256,21 e a retirada dos sócios é de R\$ 5.550,00 (alíquota de INSS, 11%). Somando os valores com os demais presentes na tabela de custos fixos tem-se o valor de R\$ 16.046,16 ao mês. O valor total de tributação gerado ao mês é de R\$ 2.321,90, regime Simples.

Ao utilizar a metodologia de multi-índice ampliada (MMIA) para resolução do estudo, identificou-se o valor referente ao fluxo de caixa, para isso utilizou-se uma abordagem determinística, caracterizada por recursos próprios. Para este cálculo considerou uma TMA de 11,25% em um horizonte de planejamento de 10 anos, com um investimento inicial de R\$ 263.034,00, receita total anual de R\$ 301.507,20 (o valor da receita é correspondente ao total faturado no ano menos o total de custos diretos com o produto) e o custo total de R\$ 220.416,20 (valor dos custos fixos anual mais custo com tributação anual).

Ao realizar o cálculo foi considerado uma receita e custos constante, obteve um valor para o fluxo de caixa de R\$ 81.090,50 (ano) e *payback* mínimo sendo retornado no quinto ano de investimento.

Ao considerar os valores informador e estruturar a tabela de caixa sobre o investimento é possível compreender o prazo de retorno. Deste modo, percebe-se na tabela 12 que o investimento começa a ser pago no quinto ano. Se considerarmos o tempo referente ao horizonte de planejamento de 10 anos, este período pode ser considerado como mediano, entretanto, ao relacionar com o tempo de vida útil da casa que é de 20 anos, pode-se considerar um bom prazo.

Tabela 12 - Fluxo de caixa do cenário realista - Projeto B

Período (j)	Custo Total	Fluxo de Caixa (FCj)	Fluxo de Caixa Descapitalizado para a data zero (FCDj)	Acumulado (FCDAj)	Payback (min j)
0	- R\$ 263.034,00	- R\$ 263.034,00	- R\$ 263.034,00	- R\$ 263.034,00	-
1		R\$ 81090.50	R\$ 72.890,34	- R\$ 190.143,66	Ainda não pago

2		R\$ 81090,50	R\$ 65.519,40	- R\$ 124.624,26	Ainda não pago
3		R\$ 81090,50	R\$ 58.893,85	- R\$ 65.730,41	Ainda não pago
4		R\$ 81090,50	R\$ 52.938,29	- R\$ 12.792,12	Ainda não pago
5		R\$ 81090,50	R\$ 47.584,98	R\$ 34.792,86	5
6		R\$ 81090,50	R\$ 42.773,01	R\$ 77.565,87	6
7		R\$ 81090,50	R\$ 38.447,65	R\$ 116.013,52	7
8		R\$ 81090,50	R\$ 34.559,69	R\$ 150.573,21	8
9		R\$ 81090,50	R\$ 31.064,89	R\$ 181.638,10	9
10		R\$ 81090,50	R\$ 27.923,50	R\$ 209.561,60	10

Fonte: autor, utilizando software SAVEPI.

Foi possível calcular no software SAVEPI todos os indicadores da metodologia MMIA dentro de cada dimensão (retorno, riscos e sensibilidade), os valores obtidos são apresentados no quadro 10.

Quadro 10 - Indicadores de viabilidade econômica e financeira do cenário realista

Dimensão	Indicador	Resultado Esperado (se viável)	Valor esperado	Análise Preliminar
Retorno	VP	$VP \geq FC0 $	R\$ 472.595,60	Continue analisando o projeto
	VPL 3	$VPL \geq 0$	R\$ 209.561,60	Continue analisando o projeto
	VPLA	$VPLA \geq 0$	R\$ 35.957,71	Continue analisando o projeto
	IBC1 * ou IL	$IBC1 \geq 1$	1,7967	Continue analisando o projeto
	ROIA (%)	$ROIA \geq 0$	6,03	Continue analisando o projeto
	Índice ROIA/TMA (%)	$\text{Índice ROIA/TMA} \geq 0$	53,64	Continue analisando o projeto
	ROI ou TIRM (%)	$ROI \geq TMA$	17,96	Continue analisando o projeto
Riscos	Payback 3	$\text{Payback} \leq N$	5	Continue analisando o projeto
	TIR (%) 3	$TIR \geq TMA$	28,27	Continue analisando o projeto

		Índice <i>Payback</i> /N (%)	Índice <i>Payback</i> /N ≤ 100%	50	Continue analisando o projeto
		Índice TMA/TIR (%)	Índice TMA/TIR ≤ 100%	39,79	Continue analisando o projeto
Sensibilidade	Limites de Elasticidade	Δ% TMA	Quanto > a tolerância Melhor	151,31	Continue analisando o projeto
		Δ% FC0	Quanto > a tolerância Melhor	79,67	Continue analisando o projeto
		Δ% FCj	Quanto > a tolerância Melhor	44,34	Continue analisando o projeto
		Δ% FC0 e FCj	Quanto > a tolerância Melhor	28,49	Continue analisando o projeto
		Δ% TMA e FC0	Quanto > a tolerância Melhor	52,19	Continue analisando o projeto
		Δ% TMA e FCj	Quanto > a tolerância Melhor	34,29	Continue analisando o projeto
		Δ% FC0 e FCj e TMA	Quanto > a tolerância Melhor	23,97	Continue analisando o projeto
	Valores limites (VLs)	TMA (%)	a definir	28,27	
		FC0 (R\$)	a definir	472.595,60	
		FCj (1 a 9) (R\$)	a definir	45.132,79	
FC10 (R\$)		a definir	45.132,79		

Fonte: do autor, utilizando o software SAPEVI.

Dentre os principais resultados apresentados no quadro 10, o VPL apresentou valor de R\$ 209.561,60, ou seja, ao final do período estudado, o projeto irá apresentar este valor líquido de receitas, isto induz a viabilidade da dimensão retorno para este cenário. Outro indicador importante é o índice benefício custo que atingiu o valor de 1,7967, ou seja, a cada unidade de valor investido tem-se um retorno de 1,7967.

Sobre a dimensão do *Payback*/n, atingiu índice de 50%, isso implica que obteve retorno do investimento com 50% do período total analisado, neste caso 10 anos. Seguindo os parâmetros a serem analisados tem-se a TIR com 28,27% e o indicador TMA/TIR apresentou índice de 39,79%, que indica que a taxa mínima de atratividade corresponde a 39,79% da TIR. Na figura 44, é possível verificar a escala de dimensões: retorno; risco e sensibilidade, da metodologia multi-índice ampliada para o cenário otimista.

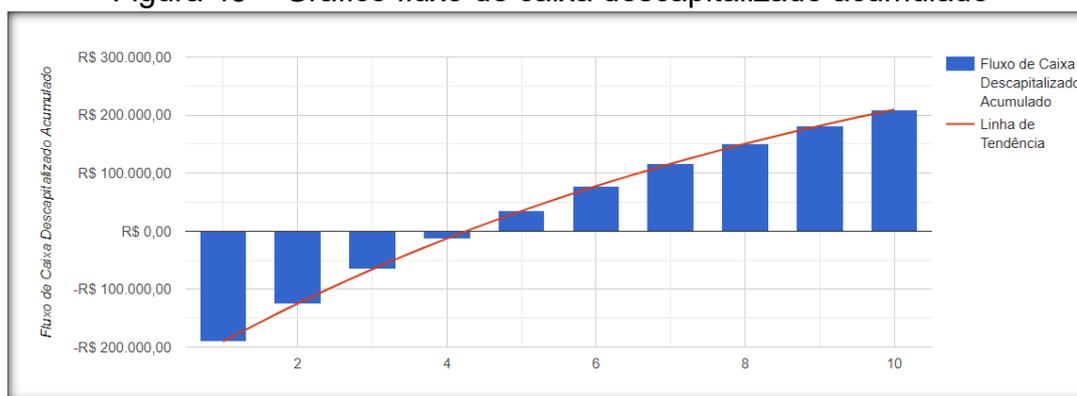
Figura 44 - Escala de dimensões da MMIA (cenário realista)

DIMENSÃO	ÍNDICE	BAIXO	MÉDIO	ALTO
RETORNO	ROI/TMA		53,64	
RISCOS	Payback/N ¹		50,00	
	TMA/TIR ²		39,79	
DIMENSÃO	ÍNDICE	ALTA	MÉDIA	BAIXA
SENSIBILIDADES	$\Delta\%$ TMA			151,31
	$\Delta\%$ FC ₀			79,67
	$\Delta\%$ FC _t		44,34	
	$\Delta\%$ CT _t	-	-	-
	$\Delta\%$ RT _t	-	-	-
Escala proposta		< 33,33%	33,33% a 66,66%	> 66,66%

Fonte: do autor elaborado no software SAVEPI.

A figura 45, apresenta de forma ilustrativa o fluxo de caixa descapitalizado acumulado, mostrando que ao inicial o ano 5 o valor acumulado deixa de ser negativo e começa a obter valores positivos.

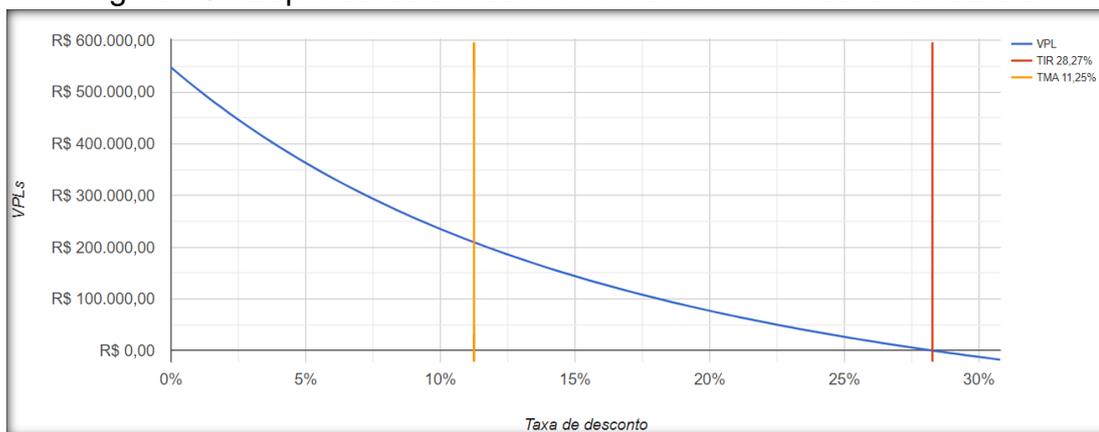
Figura 45 – Gráfico fluxo de caixa descapitalizado acumulado



Fonte: Elaborado pelo aplicativo web SAVEPI.

A Figura 46 apresenta o gráfico onde é possível ver a área entre TMA e TIR mostrando além da diferença entre as taxas, o valor monetário através do VPL. Já a figura 47 apresenta os limites de sensibilidade do investimento.

Figura 46 - Espectro de decisão TIR sobre TMA do cenário realista



Fonte: do autor elaborado no software SAVEPI.

Figura 47 - Limites de sensibilidade do cenário realista



Fonte: do autor elaborado no software SAVEPI.

A figura 48, elaborada pelo software SAVEPI confronta o retorno esperado com o risco percebido, utilizando-se de uma escala proposta por Lima et al. (2015) para categorizar o investimento.

Figura 48 - Retorno esperado x Risco percebido do cenário realista

CATEGORIA	ÍNDICE	Observação	BAIXO	BAIXO-MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO-ALTO	ALTO	Observação
RETORNO	ROIA/TMA	-			53,64			-
RISCOS	Payback/N ¹	-			50,00			-
	TMA/TIR ²	-		39,79				-
	GCR ³	-	-	-	-	-	-	-
	RG ⁴	-	-	-	-	-	-	-
	RN ⁵	-	-	-	-	-	-	-
LIMITES DE ELASTICIDADE	Δ% TMA	-						Excelente: 151,31
	Δ% FC ₀	-				79,67		-
	Δ% FC _j	-			44,34			-
	Δ% CT _j	-	-	-	-	-	-	-
	Δ% RT _j	-	-	-	-	-	-	-
Escala proposta		< 0%	0% a 20%	20% a 40%	40% a 60%	60% a 80%	80% a 100%	> 100%

Fonte: do autor elaborado no software SAVEPI.

4.11.2 Análise de viabilidade econômica e financeira do Projeto C

O outro cenário a ser analisado é uma projeção futura da *Smart and Efficient Greenhouse*, buscando sua expansão e maior produtividade. Para esse cenário a capacidade produtiva da casa de vegetação que inicialmente era de 96m² agora passou para 1056m². Dessa forma, os custos do investimento inicial, faturamento, mão de obra, custos fixos e tributação serão todos diferentes.

Com relação ao investimento inicial a casa de vegetação tem-se um valor de R\$ 2.730.200,00, estando incluso a construção da *Smart Greenhouse*, os valores das máquinas e equipamentos, sistema fotovoltaico, insumos agrícolas iniciais e serviços de montagem civil e elétrica. Juntamente do custo inicial tem-se o valor referente a depreciação, de 4% sobre o valor da construção da casa e de 10% sobre os valores das máquinas, equipamentos e insumos agrícolas, obtendo um valor de R\$ 9.100,67.

Com a capacidade de 1056m² ter-se-á uma produtividade de 133.760 mudas por ciclo e se considerarmos as perdas de 10% tem-se uma produção de 120.384 mudas de banana em cada ciclo, ou seja, 481.536 mudas de banana por ano. Considerando o valor de compra das mudas de bananas *In Vitro* para produção na casa de vegetação de R\$ 2,50, e um valor de venda (muda pronta para plantio, após processo dentro da estufa) de R\$8,00, o faturamento mensal será de 40.128 mudas por mês, gerando um custo de mercadoria de R\$ 100.320,00 e um faturamento de R\$ 321.024,00 ao mês.

Com relação a mão de obra, para ser possível atender a capacidade da nova casa de vegetação ficou definido: 1 técnico em agronomia com salário de R\$ 2.499,00, 3 auxiliar técnico agrícola com salário de R\$ 1.500,00, 1 técnico administrativo com salário de R\$ 2.049,00 e 2 representantes comerciais com salário de R\$ 2.049,00 cada. O valor a ser retirado mensalmente pelos sócios é de R\$30.000,00 com alíquota de ISS de 11%. A tabela 9 a seguir está representado os custos fixos do projeto C.

Tabela 13 - Custos fixos cenário otimista

CUSTOS FIXOS – Projeto C	
Discriminação	Valor R\$
Mão-de-Obra + Encargos	18.083,59
Retirada dos Sócios (Pró-Labore)	33.300,00

Água	500,00
Energia Elétrica	200,00
Telefone	300,00
Contador	1.416,00
Despesas com Veículos	2500,00
Material de Expediente e Consumo	300,00
Seguros	1.000,00
Propaganda e Publicidade	500,00
Depreciação Mensal	9.100,67
Manutenção	800,00
Despesas de Viagem	3.000,00
Ônibus, Táxis e Selos	300,00
TOTAL	71.300,25

Fonte: do autor.

Quanto aos valores de tributação, optando por um regime simples, somando os valores totais dos impostos (R\$ 35.505,25) mais encargos (R\$ 1.051,68) tem-se o valor total geral da tributação ao mês.

Seguindo a mesma metodologia utilizada para o cenário realista de multi-índice ampliada (MMIA) com uma abordagem determinística e caracterizada por recursos próprios, realizou-se o cálculo para identificação do fluxo de caixa, considerando uma TMA de 11,25% em um horizonte de planejamento de 10 anos, com investimento inicial de R\$ 2.730.200,00, receita total anual de R\$ 2.648.448,00 (o valor da receita é correspondente ao total faturado no ano menos o total de custos diretos com o produto) e o custo total de R\$ 1.294.286,16 (valor dos custos fixos anual mais custo com tributação anual).

Após o cálculo, considerando uma receita e custos constante, obteve um valor para o fluxo de caixa de R\$ 1.354.161,84 (ano) e retorno mínimo para o terceiro ano de investimento do negócio.

Ao considerar os valores informador é possível estruturar a tabela 14 do fluxo de caixa sobre o investimento e perceber que o investimento começa a ser pago no terceiro ano. Ao considerar o tempo de vida útil da casa de vegetação de 20 anos, o tempo do retorno do investimento é um ótimo período.

Tabela 14 - Fluxo de caixa do cenário realista - Projeto B

Período (j)	Custo Total	Fluxo de Caixa (FCj)	Fluxo de Caixa Descapitalizado para a data zero (FCDj)	Acumulado (FCDAj)	Payback (min j)
0	- R\$ 2.730.200,00	- R\$ 2.730.200,00	- R\$ 2.730.200,00	- R\$ 2.730.200,00	-
1		R\$ 1.354.161,84	R\$ 1.217.224,13	- R\$ 1.512.975,87	Ainda não pago
2		R\$ 1.354.161,84	R\$ 1.094.134,05	- R\$ 418.841,83	Ainda não pago
3		R\$ 1.354.161,84	R\$ 983.491,28	R\$ 564.649,45	3
4		R\$ 1.354.161,84	R\$ 884.037,10	R\$ 1.448.686,55	4
5		R\$ 1.354.161,84	R\$ 794.640,09	R\$ 2.243.326,64	5
6		R\$ 1.354.161,84	R\$ 714.283,23	R\$ 2.957.609,87	6
7		R\$ 1.354.161,84	R\$ 642.052,34	R\$ 3.599.662,21	7
8		R\$ 1.354.161,84	R\$ 577.125,70	R\$ 4.176.787,91	8
9		R\$ 1.354.161,84	R\$ 518.764,67	R\$ 4.695.552,59	9
10		R\$ 1.354.161,84	R\$ 466.305,32	R\$ 5.161.857,91	10

Fonte: autor, utilizando software SAVEPI.

O quadro foi possível calcular no software SAVEPI todos os indicadores da metodologia MMIA dentro de cada dimensão (retorno, riscos e sensibilidade), os valores obtidos são apresentados no quadro 11.

Quadro 11 - Indicadores de viabilidade econômica e financeira no cenário otimista

Dimensão	Indicador	Resultado Esperado (se viável)	Valor esperado	Análise Preliminar
Retorno	VP	$VP \geq FC0 $	R\$ 7.892.057,91	Continue analisando o projeto
	VPL 3	$VPL \geq 0$	R\$ 5.161.857,91	Continue analisando o projeto
	VPLA	$VPLA \geq 0$	R\$ 885.699,41	Continue analisando o projeto
	IBC1 * ou IL	$IBC1 \geq 1$	2,8907	Continue analisando o projeto
	ROIA (%)	$ROIA \geq 0$	11,2	Continue analisando o projeto
	Índice ROIA/TMA (%)	$\text{Índice ROIA/TMA} \geq 0$	99,54	Continue analisando o projeto
	ROI ou TIRM (%)	$ROI \geq TMA$	23,71	Continue analisando o projeto

Riscos		<i>Payback</i> 3	<i>Payback</i> ≤ N	3	Continue analisando o projeto
		TIR (%) 3	TIR ≥ TMA	48,66	Continue analisando o projeto
		Índice <i>Payback</i> /N (%)	Índice <i>Payback</i> /N ≤ 100%	30	Continue analisando o projeto
		Índice TMA/TIR (%)	Índice TMA/TIR ≤ 100%	23,12	Continue analisando o projeto
Sensibilidade	Limites de Elasticidade	Δ% TMA	Quanto > a tolerância Melhor	332,52	Continue analisando o projeto
		Δ% FC0	Quanto > a tolerância Melhor	189,07	Continue analisando o projeto
		Δ% FCj	Quanto > a tolerância Melhor	65,41	Continue analisando o projeto
		Δ% FC0 e FCj	Quanto > a tolerância Melhor	48,59	Continue analisando o projeto
		Δ% TMA e FC0	Quanto > a tolerância Melhor	120,53	Continue analisando o projeto
		Δ% TMA e FCj	Quanto > a tolerância Melhor	54,66	Continue analisando o projeto
		Δ% FC0 e FCj e TMA	Quanto > a tolerância Melhor	42,4	Continue analisando o projeto
	Valores limites (VLs)	TMA (%)	a definir	48,66	
		FC0 (R\$)	a definir	7.892.057,91	
		FCj (1 a 9) (R\$)	a definir	468.462,43	
		FC10 (R\$)	a definir	468.462,43	

Fonte: do autor, utilizando o software SAPEVI.

Neste cenário verifica-se uma TIR 48,66%, a taxa interna de retorno está acima da TMA de 11,25%, estabelecida como parâmetro. Já os níveis de elasticidade apresentam bons resultados.

O indicador TMA/TIR apresentou índice de 23,12%, este resultado contribuiu para a diminuição do risco do investimento. Na figura 49, é possível verificar a escala de dimensões: retorno; risco e sensibilidade, da metodologia multi-índice ampliada para o cenário otimista.

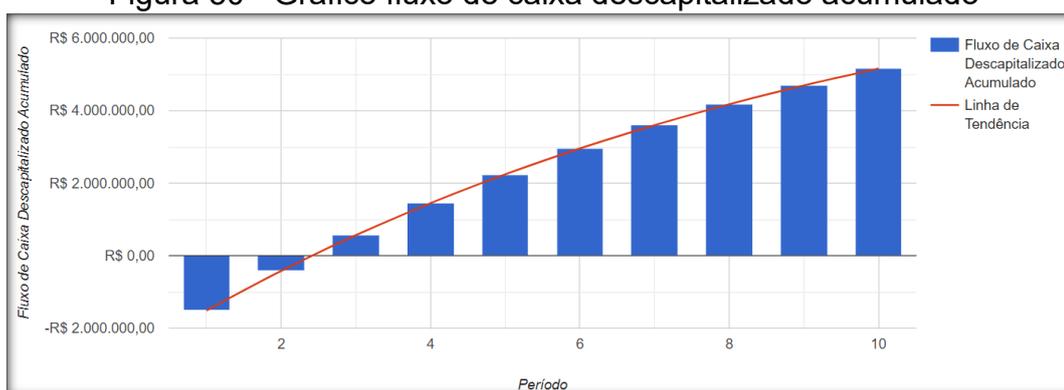
Figura 49 - Escala de dimensões da MMIA (cenário otimista)

DIMENSÃO	ÍNDICE	BAIXO	MÉDIO	ALTO
RETORNO	ROI/TMA			99,54
RISCOS	Payback/N ¹	30,00		
	TMA/TIR ²	23,12		
DIMENSÃO	ÍNDICE	ALTA	MÉDIA	BAIXA
SENSIBILIDADES	$\Delta\%$ TMA			332,52
	$\Delta\%$ FC ₀			189,07
	$\Delta\%$ FC _j		65,41	
	$\Delta\%$ CT _j	-	-	-
	$\Delta\%$ RT _j	-	-	-
Escala proposta		< 33,33%	33,33% a 66,66%	> 66,66%

Fonte: do autor elaborado no software SAVEPI.

A figura 50, apresenta de forma ilustrativa o fluxo de caixa descapitalizado acumulado, mostrando que ao inicial o ano 3 o valor acumulado deixa de ser negativo e começa a obter valores positivos.

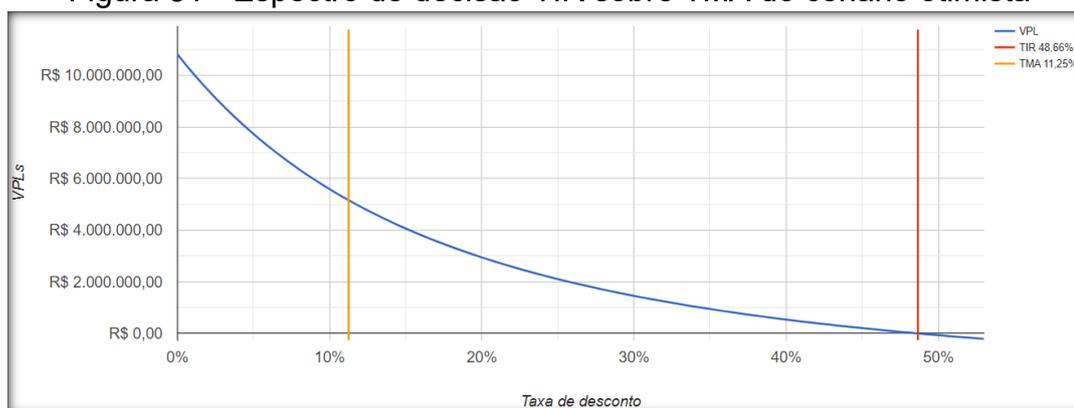
Figura 50 - Gráfico fluxo de caixa descapitalizado acumulado



Fonte: Elaborado pelo aplicativo web SAVEPI.

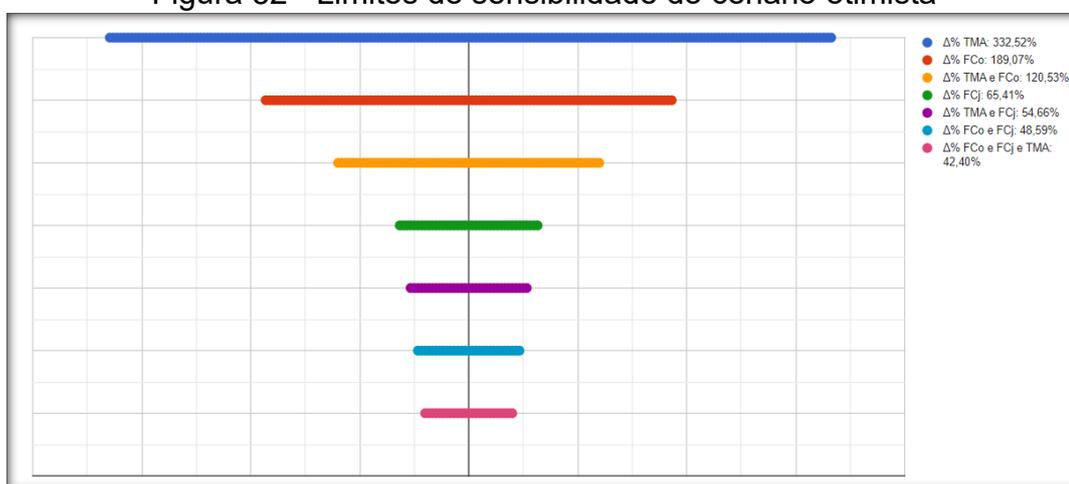
A Figura 51 apresenta o gráfico onde é possível ver a área entre TMA e TIR mostrando além da diferença entre as taxas, o valor monetário através do VPL. Já a figura 52 apresenta os limites de sensibilidade do investimento.

Figura 51 - Espectro de decisão TIR sobre TMA do cenário otimista



Fonte: do autor elaborado no software SAVEPI.

Figura 52 - Limites de sensibilidade do cenário otimista



Fonte: do autor elaborado no software SAVEPI.

A figura 53, elaborada pelo software SAVEPI confronta o retorno esperado com o risco percebido, o qual demonstra excelentes resultados de elasticidade, risco baixo-médio e retorno alto.

Figura 53 - Retorno esperado x Risco percebido do cenário otimista

CATEGORIA	ÍNDICE	Observação	BAIXO	BAIXO-MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO-ALTO	ALTO	Observação	
RETORNO	ROIA/TMA	-					99,54	-	
RISCOS	Payback/N ¹	-		30,00				-	
	TMA/TIR ²	-		23,12				-	
	GCR ³	-	-	-	-	-	-	-	
	RG ⁴	-	-	-	-	-	-	-	
	RN ⁵	-	-	-	-	-	-	-	
LIMITES DE ELASTICIDADE	Δ% TMA	-						Excelente: 332,52	
	Δ% FC ₀	-						Excelente: 189,07	
	Δ% FC _j	-				65,41		-	
	Δ% CT _j	-	-	-	-	-	-	-	
	Δ% RT _j	-	-	-	-	-	-	-	
Escala proposta			< 0%	0% a 20%	20% a 40%	40% a 60%	60% a 80%	80% a 100%	> 100%

Fonte: do autor elaborado no software SAVEPI.

No item seguinte será apresentado o parecer de viabilidade econômica e financeira dos projetos B e C.

4.11.3 Parecer do SAVEPI sobre a viabilidade financeira

O relatório conclusivo representa a etapa final antes de tomar uma decisão de investimento. Portanto, é crucial que esse relatório seja o mais claro possível. De acordo com Gitman (2010), essa fase desempenha um papel significativo como ferramenta de apoio à tomada de decisão.

O software SAVEPI oferece uma funcionalidade automatizada para gerar um parecer sobre as previsões econômicas e financeiras do investimento em análise. No entanto, de acordo com a metodologia MMIA, o relatório é chamado de “parecer preliminar” (Lima, 2018) dentro do software. A partir desta funcionalidade, foram gerados dois conjuntos de dados: quadros 12 e 13, que representam os cenários realista e otimista, respectivamente.

Para o quadro 12 estão apresentados os resultados referentes ao projeto B, e é possível identificar um parecer favorável ao investimento, mas aponta uma atenção especial ao (FCj), pois é mais sensível para obtenção da viabilidade com os baixos riscos.

Quadro 12 - Parecer sobre viabilidade do cenário realista

Dimensão	Análise
RETORNO	O Projeto de Investimento (PI) em estudo necessita de um investimento inicial de R\$ 263.034,00 . Espera-se que esse investimento retorne/gere/produza R\$ 472.595,60 (VP). Isso implica em um retorno líquido total (VPL) de R\$ 209.561,60 em 10 períodos, equivalente a R\$ 35.957,71 por período (VPLA). Vale ressaltar que esse ganho sempre é o adicional ao oportunizado pelo mercado (TMA). Para esse PI, a cada unidade monetária investida, há a expectativa de retorno de 1,7967 . Isso é equivalente a um ganho de 6,03% ao período, além da TMA (11.25%). O retorno fica melhor expresso pelo índice ROIA/TMA (Souza e Clemente, 2009), cujo valor obtido é de 53,64% . Isso permite classificar (ou categorizar ou enquadrar) o investimento como retorno de grau (ou nível) médio [33,33% a 66,66%] , segundo a escala proposta por Lima <i>et al.</i> (2018).
RISCOS	No tocante a dimensão riscos, o PI em estudo apresenta retorno do investimento (<i>Payback</i>) em aproximadamente 5 período(s). O índice <i>Payback/N</i> é de 50,00% , ou seja, o PI tem que ser promissor em pelo menos 50,00% da vida estimada para se pagar. Por outro lado, o índice TMA/TIR resultou em 39,79% , representando a razão entre o percentual oferecido pelo mercado e o rendimento máximo esperado pelo PI. Isso permite categorizar o investimento como risco de nível/grau médio [33,33% a 66,66%] , segundo a escala proposta por Lima <i>et al.</i> (2018).

SENSIBILIDADES	Para o PI em estudo, a TMA admite uma variação máxima de 151,31% antes de torná-lo economicamente inviável, sendo o valor-limite igual a 28,27% (TIR). Por outro lado, o investimento inicial (FC0) suporta um acréscimo de até 79,67% , sendo o valor-limite igual a R\$ 472.595,60 (VP). Já o Fluxo de Caixa (FC) permite uma redução máxima 44,34% , sendo o valor-limite igual a R\$ 45.132,79 . Esses valores melhoram a percepção dos riscos associados à implantação do PI em estudo. Além disso, esses valores podem ser utilizados nas etapas/fases de monitoramento e controle do projeto, se o PI for aprovado e implantado.
PARECER PRELIMINAR	Com base nos dados fornecidos pelo usuário, nos resultados apresentados (Quadros de indicadores e gráficos) e na análise da expectativa do retorno, das estimativas de riscos envolvidos, dos limites de elasticidade (e valores-limite) das principais variáveis intervenientes no desempenho econômico do PI, do confronto entre retorno e riscos e do espectro de validade da decisão, recomenda-se a implementação do PI em estudo . Além disso, sinaliza-se uma especial atenção no processo de monitoramento e controle do projeto para a variável Fluxo de Caixa (FCj) que se apresenta como a mais sensível para a manutenção da viabilidade econômica do PI em estudo.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do software SAVEPI (2023)

O parecer inicial do cenário otimista, conforme demonstrado no quadro 13, revelou os seguintes resultados nas dimensões de retorno: Valor Presente (VP) de R\$ 7.892.057,91; Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 5.161.857,91; Valor Presente Líquido Acumulado (VPLA) de R\$ 885.699,41; Índice de Benefício-Custo (IBC) de 2,8907; e o indicador de Retorno sobre o Investimento Anualizado (ROIA) em relação à Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 99,54%, levando a um alto grau de retorno (LIMA et al., 2018).

No que diz respeito à dimensão de riscos, o período de recuperação do investimento, conhecido como *payback*, é de 3 anos, o que corresponde a 30% do horizonte de 10 anos. A relação entre a TMA e a Taxa Interna de Retorno (TIR) é de 23,12%, classificando o investimento como de risco baixo.

Além disso, ao analisar o cenário otimista sob a ótica da sensibilidade, observa-se que ele apresenta uma variação máxima da Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 322,52%. Isso significa que o investimento pode suportar um aumento de até 189,07% em relação ao investimento inicial, e o fluxo de caixa pode acomodar uma redução de até 65,41%.

Quadro 13 - Parecer sobre viabilidade do cenário otimista

Dimensão	Análise
RETORNO	O Projeto de Investimento (PI) em estudo necessita de um investimento inicial de R\$ 2.730.200,00 . Espera-se que esse investimento retorne/gere/produza R\$ 7.892.057,91 (VP). Isso implica em um retorno líquido total (VPL) de R\$ 5.161.857,91 em 10 períodos, equivalente a R\$ 885.699,41 por período (VPLA). Vale ressaltar que esse ganho sempre é o adicional ao oportunizado pelo mercado (TMA). Para esse PI, a cada

	<p>unidade monetária investida, há a expectativa de retorno de 2,8907. Isso é equivalente a um ganho de 11,20% ao período, além da TMA (11.25%). O retorno fica melhor expresso pelo índice ROIA/TMA (Souza e Clemente, 2009), cujo valor obtido é de 99,54%. Isso permite classificar (ou categorizar ou enquadrar) o investimento como retorno de grau (ou nível) alto [<u>> 66,66%</u>], segundo a escala proposta por Lima <i>et al.</i> (2018).</p>
RISCOS	<p>No tocante a dimensão riscos, o PI em estudo apresenta retorno do investimento (<i>Payback</i>) em aproximadamente 3 período(s). O índice <i>Payback/N</i> é de 30,00%, ou seja, o PI tem que ser promissor em pelo menos 30,00% da vida estimada para se pagar. Por outro lado, o índice TMA/TIR resultou em 23,12%, representando a razão entre o percentual oferecido pelo mercado e o rendimento máximo esperado pelo PI. Isso permite categorizar o investimento como risco de nível/grau baixo [<u>< 33,33%</u>], segundo a escala proposta por Lima <i>et al.</i> (2018).</p>
SENSIBILIDADES	<p>Para o PI em estudo, a TMA admite uma variação máxima de 332,52% antes de torná-lo economicamente inviável, sendo o valor-limite igual a 48,66% (TIR). Por outro lado, o investimento inicial (FC0) suporta um acréscimo de até 189,07%, sendo o valor-limite igual a R\$ 7.892.057,91 (VP). Já o Fluxo de Caixa (FC) permite uma redução máxima 65,41%, sendo o valor-limite igual a R\$ 468.462,43. Esses valores melhoram a percepção dos riscos associados à implantação do PI em estudo. Além disso, esses valores podem ser utilizados nas etapas/fases de monitoramento e controle do projeto, se o PI for aprovado e implantado.</p>
PARECER PRELIMINAR	<p>Com base nos dados fornecidos pelo usuário, nos resultados apresentados (Quadros de indicadores e gráficos) e na análise da expectativa do retorno, das estimativas de riscos envolvidos, dos limites de elasticidade (e valores-limite) das principais variáveis intervenientes no desempenho econômico do PI, do confronto entre retorno e riscos e do espectro de validade da decisão, recomenda-se a implementação do PI em estudo. Além disso, sinaliza-se uma especial atenção no processo de monitoramento e controle do projeto para a variável Fluxo de Caixa (FCj) que se apresenta como a mais sensível para a manutenção da viabilidade econômica do PI em estudo.</p>

Fonte: do autor elaborado no software SAVEPI

O parecer preliminar fornecido pela SAVEPI segmenta os resultados com base nas dimensões de retorno, risco e sensibilidade. Isso fornece uma apresentação clara e objetiva dos principais pontos a serem considerados ao tomar a decisão de investir ou não. Além disso, ele destaca os possíveis riscos associados à liberdade do projeto de investimento.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa foi conduzida com base na suposição de que o desenvolvimento de novos produtos e a gestão da inovação devem ser fundamentados em análises econômicas e financeiras que assegurem suas previsões. Além disso, uma pesquisa sugere que os resultados podem ser mais eficazmente controlados e comunicados com agilidade, aproveitando as tecnologias de informação e comunicação.

Confirmando esta proposta, no item “2” deste estudo, foi observado que o avanço das tecnologias tem facilitado cada vez mais o desenvolvimento de inovações direcionadas às estufas agrícolas. Nesse contexto, as orientações e implementações dessas inovações estão intrinsecamente ligadas a fatores econômicos e financeiros, entre outros.

Outro estudo realizado ao longo deste trabalho foi a elaboração do plano de negócio, apresentado ao longo no item “3.0”, com ele foi possível identificar as áreas relacionadas ao plano de negócio, estruturar cada uma até chegar na fase do plano financeiro que por sua vez apresentou em seu DRE um valor negativo quanto ao resultado operacional. Entretanto, foi de suma importância a execução do plano de negócio para compreender a viabilidade do negócio e propor novas estratégias. Com isso, foi perceptível o alto custo com mão de obra, visto que a casa de vegetação possui alta tecnologia e capacidade de funcionamento com um baixo número de pessoas atuando diretamente em seu funcionamento.

Com a percepção da inviabilidade do projeto referente ao plano de negócio, foi definido dois novos cenários, o primeiro com um número reduzido quanto a mão de obra, e um segundo com a ampliação da Smart Greenhouse. Desse modo, no item “3.8.1”, foram realizadas as análises de viabilidade econômica e financeira desses dois novos projetos, com resultados favoráveis ao negócio.

No que diz respeito aos métodos e indicadores de previsões econômicas e financeiras, o estudo demonstra, uma progressão em relação à complexidade das análises. Ao longo do estudo referente a metodologia verificou-se a existência do método clássico, que emprega principalmente três indicadores de previsão (Valor Presente Líquido - VPL, Taxa Interna de Retorno - TIR e período de retorno do investimento - *payback*). Em seguida, é introduzida uma metodologia multi-índice, que incorpora outros indicadores para análise de risco (*payback/N* e Índice de Benefício-

Custo - IBC). Por fim, é apresentada e utilizada a metodologia multi-índice ampliada, que expande ainda mais a avaliação da previsão, incluindo a análise de sensibilidade das variáveis do estudo.

Com base nos resultados do plano de negócio foi possível responder à pergunta de pesquisa. A pesquisa concluiu que a construção da “*Smart and Efficient Greenhouse*” no cenário inicial do plano de negócios não apresentou valores adequados para seguir com a análise de metas econômicas e financeiras. No entanto, essa constatação permitiu uma revisão dos dados e a proposição de outros dois cenários.

Na identificação de dois novos cenários, foi possível dar sequência na pesquisa utilizando a metodologia multi-índice ampliada para a análise de soluções econômicas e financeiras.

Deste modo, obteve-se como conclusão a importância da construção e do entendimento do plano de negócio na abertura de um novo empreendimento, visto que, uma vez executado de forma correta é possível prever e evitar fracassos com a abertura deste novo empreendimento. Ao mesmo tempo, proporciona a possibilidade de rever as estratégias do negócio, aumentando as chances de sucesso e competitividade de mercado.

Para estudos futuros, sugere-se que seja realizado o estudo de viabilidade comercial para novos produtos, possibilitando a comercialização de outras mudas além das mudas de banana. Além disso, a elaboração de novos estudos de um plano de negócio para outros produtos agregando valor junto a casa de vegetação inteligente e eficiente energeticamente.

REFERÊNCIAS

ABREU, Paulo Simas de; STEPHAN, Christian. **Análise de Investimentos**. Rio de Janeiro: Campus, 1982.

ALI, Asmaa; HASSANEIN, Hossam S. Time-Series Prediction for Sensing in Smart Greenhouses. *In: GLOBECOM 2020 - 2020 IEEE Global Communications Conference*. Taiwan: IEEE, 2020. p. 1-6

ALI, Asmaa; HASSANEIN, Hossam S. Wireless sensor network and deep learning for prediction greenhouse environments. *In: 2019 International Conference on Smart Applications, Communications and Networking (SmartNets)*. IEEE, 2019. p. 1-5.

AQUINO, G. H. **Estufa Automatizada Para Cultivo De Plantas: Sistema De Coleta De Dados**. CONIC – Congresso Nacional de Iniciação Científica. 2013

BARROS, Carlos. **Decisões de investimento e financiamento de projetos**. Lisboa, 2000.

BELTRÃO, Napoleão E. de M.; FIDELES FILHO, José; FIGUEIRÊDO, Ivana C. de M. Uso adequado de casa-de-vegetação e de telados na experimentação agrícola. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, p. 547-552, 2002.

BISNETO, José Pereira Mascarenhas; LINS, Olga Benicio dos Santos Marques. Gestão da inovação: uma aproximação conceitual. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação** (Brazilian Journal of Management & Innovation), v. 3, n. 2, p. 86-109, 2015.

BRANDÃO FILHO, José Usan Torres et al. (Ed.). **Hortaliças-fruto**. Editora da Universidade Estadual de Maringá-EDUEM, 2018.

BRASIL. **Exportações e Importações Geral**. COMEX STAT, 2022. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>> Acesso em: 07 abr. 2022.

BRASIL. **VII Plano Diretor de Embrapa: 2020 a 2030**. 2020 a 2030. EMBRAPA, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/vii-plano-diretor>. Acesso em: 07 abr. 2021.

BRASIL. Lei Nº 4.506, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o imposto que recai sobre as rendas e proventos de qualquer natureza. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1964. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4506.htm. Acesso em: jul. de 2023.

CHOAB, Nouredine et al. Review on greenhouse microclimate and application: Design parameters, thermal modeling and simulation, climate controlling technologies. **Solar Energy**, v. 191, p. 109-137, 2019.

CNA (Brasil). **PIB do agronegócio tem crescimento recorde de 24,31% em 2020**. 2021. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/pib-do-agronegocio-tem-crescimento-recorde-de-24-31-em-2020>. Acesso em: 07 abr. 2022.

CNA (Brasil). **PIB do agronegócio tem crescimento recorde de 24,31% em 2020**. 2021. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/pib-do-agronegocio-tem-crescimento-recorde-de-24-31-em-2020>. Acesso em: 07 abr. 2022.

CRUZ, Cristina, **Como estudar a viabilidade financeira em um projeto de TI**. Algar Telecom: Uberlândia, 2018.

CUCE, Erdem; HARJUNOWIBOWO, Dewanto; CUCE, Pinar Mert.. Renewable and sustainable energy saving strategies for greenhouse systems: A comprehensive review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 64, p. 34–59, out. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032116301897>. Acesso em: março de 2021.

DE LIMA, Jose Donizetti et al. Uma proposta de ampliação na análise custo-volume-lucro por meio das análises de sensibilidade e de cenários. **Exacta**, v. 16, n. 2, p. 21-41, 2018.

DE SOUSA, Sabliny Lacerda Costa et al. Metodologia multiíndice na análise da viabilidade de criação de tilápias em tanques rede. **Caderno Profissional de Administração da UNIMEP**, v. 7, n. 2, p. 62-81, 2017.

DORNELAS, José. **O empreendedorismo na prática: mitos e verdades do empreendedor de sucesso**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

DORNELAS, José. **Capacitação dos Gerentes de Incubadoras na Elaboração e Utilização do Plano de Negócios como uma Estratégia para se Disseminar seu Conceito junto às Empresas Incubadas**. Submetido ao IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas, Porto Alegre-RS, 1999.

EMBRAPA, **Construção de estufas para produção de hortaliças nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste**. Brasília, 2005. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/779127/construcao-de-estufas-para-producao-de-hortalicas-nas-regioes-norte-nordeste-e-centro-oeste> Acesso em: 11 out. 2022.

FERNANDES, Douglas Guilherme **Sistema automatizado de controle de estufas para cultivo de hortaliças**. 2017. 32 p. Universidade Federal de Santa Maria. Trabalho de Conclusão de Curso. Campus de Frederico Westphalen, Curso de Sistemas de Informação, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/12958/TCCG_SIFW_2017_FERNANDES_DOUGLAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 11 mar. 2021

FERREIRA, Flavio Mangili; PINHEIRO, Camila Roberta Muniz Serra. Plano de Negócios Circular: instrumento de ensino de empreendedorismo e desenvolvimento do perfil empreendedor. **Gestão & Produção**, v. 25, p. 854-865, 2018.

FRISVOLD, George B.; KONYAR, Kazim. Less water: How will agriculture in Southern Mountain states adapt?. **Water Resources Research**, v. 48, n. 5, 2012.

GITMAN, Lawrence J. Gitman **Princípios de administração financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GOMES, Nairon Nícolas da Silva. **Estudo de viabilidade econômica e financeira no desenvolvimento do revestimento cerâmico fotovoltaico para aplicação em fachada ventilada de uma construção bioclimática**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Informação e Comunicação) – Universidade Federal de Santa Catarina. Araranguá, 2019.

GOOGLE. **Google Ads**: conquiste mais clientes com a publicidade online. Conquiste mais clientes com a publicidade online. 2022. Disponível em: <https://ads.google.com/intl/pt-BR_br/getstarted/?subid=br-pt-ha-awa-bk-c-cor!o3~Cj0KQCQjwIK-WBhDjARIsAO2sErRmU4ISrvD2EhLJmUVQVdetgt-z1xrE2etlyOTTVI39-S4ie5RLibAaAq73EALw_wcB~84865307024~aud-780873439152%3Akwd-94527731~6500862360~562803002852> Acesso em: fev. 2023.

GOOGLE. **Google Trends**: veja o que o mundo está pesquisando. Veja o que o mundo está pesquisando. 2022. Disponível em: <https://trends.google.com.br/trends/?geo=BR>. Acesso em: fev. 2023.

GRALEWSKI, Claudius Vinicius D. **Casa de vegetação agrícola em estruturas metálicas**. 2016. 80 p. Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP. [Trabalho de conclusão de curso]. Curso de Engenharia Civil. Caçador, 2016.

_____. **Guia PMBOK®** 7a. ed. – EUA: Project Management Institute, 2021.

INFOAGRO. **Controle Climático em Invernadores**. Disponível em: https://www.infoagro.com/industria_auxiliar/control_climatico.htm. Acesso em: 06 de abril de 2022.

JUNIOR, Ronaldo Tadeu Murguero. Automação de estufas agrícolas. **Anais do Seminário de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação** – SPPGI, 2016

LIMA, José Donizetti De et al. 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, 2015.

KAMINSKI, Paulo Carlos; ENACHEV, Bruno Tsunashima. **Introdução ao Modelo de Negócio: CANVAS**. 2014. Disponível em:

<http://sites.poli.usp.br/p/paulo.kaminski/INTRODU%C3%87%C3%83O%20AO%20BUSINESS%20MODEL%20CANVAS.pdf>. Acesso em: dez. 2023

LIMA, José Donizetti de. **Manual de Análise de Viabilidade Econômica de Projetos de Investimento (MAVEPI) em ativos reais: abordagem determinística**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR – Câmpus Pato Branco). Departamento Acadêmico de Matemática (DAMAT) e Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS). 2018. Disponível em: <http://pb.utfpr.edu.br/savepi>. Acesso em: mar. 2022.

LIMA, José Donizetti de. **Proposição de um Sistema de Planejamento de Produção Olerícola nas Unidades de Produção Familiar**. 2010. Tese (Doutor em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

LIN, Dong; ZHANG, Lijun; XIA, Xiaohua. Model predictive control of a Venlo-type greenhouse system considering electrical energy, water and carbon dioxide consumption. **Applied Energy**, v. 298, p. 117163, 2021.

LINN, Adan Felipe Breuning; FERNANDES, Juliano Tosta; TURNORES, Leonardo Córdova; FERRO, Rodrigo Rodrigues. **Estufa Inteligente: Sustentabilidade Automatizada**. 2012. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Paulista, Goiânia, 2012.

MOHANAN, Aiswarya. Economic analysis of orchid cultivation in Kerala. **International Journal of Current Research**. Vol. 8, Issue, 10, pp.40366-40368, October, 2016, Disponível Em: <http://www.journalcra.com/article/economic-analysis-orchid-cultivation-kerala>. Acesso em: 03 março. 2023.

MOREIRA, MIQUEIAS DE LAIRES; BENTO, CÍNTIA DOS SANTOS. **Levantamento da produção de flores e plantas ornamentais no caparaó capixaba**. Anais da Semana Acadêmica do Curso de Agronomia do CCAE/UFES-SEAGRO, 2018.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Bussines Model Generation - Inovação em Modelo de Negócios**. 1 ed. Rio de Janeiro: Alta books, 2010.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y.; TUCCI, C. Clarifying **Business Models: Origins, Present, and Future of the concept**. Communications of AIS, Volume 15, Article. 2005. Disponível em: Acesso em: dez. 2023.

OSTERWALDER, A.; **The business model ontology: a proposition in a design science approach**. Tese apresentada a l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales da universidade de Lausanne para obter o doutorado em Informática de Gestão. 2004. Disponível em: Acesso em: dez. 2023.

PPGTIC. **Linhas de Pesquisa**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2020. Disponível em: <<https://ppgtic.ufsc.br/linhas-de-pesquisa/>>. Acesso em: 18 de novembro. de 2020.

RASOTO, Armando et al. **Gestão financeira: enfoque em inovação**. 2012.

RIES, Al; TROUT, Jack. **Posicionamento: a batalha por sua mente: Como ser visto e ouvido em um mercado super competitivo**. M. Books: São Paulo, 2009.

ROCHA, EDUARDO GALLIAC; SOUZA, CA de; DALFIOR, VANDA APARECIDA OLIVEIRA. Estudo de viabilidade econômica financeira: caso modelo-edificações em São João Del Rei em Minas Gerais. **XIII Seget, Simpósio de Excelência e Gestão em Tecnologia**, v. 2, n. 0, p. 1, 2016.

SAVEPI. **Sistema de Análise de Viabilidade Econômica de Projetos de Investimento**. Disponível em: <<http://www.pb.utfpr.edu.br/SAVEPI>> Acesso em: 12 de ago. de 2023.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico; tradução de Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SGANZERLA, Edilio. **Nova agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos**. Porto Alegre: Petroquímica Triunfo, 1995.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. **Decisões financeiras e análise de investimentos**. São Paulo: Atlas, 2008.

Tada, Grace Mitchell. **Da Roma antiga à contemporaneidade: a evolução das estufas**. Traduzido por Camilla Sbeghen. ArchDaily Brasil, 2021. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/955119/da-roma-antiga-a-contemporaneidade-a-evolucao-das-estufas>> Acesso em: 21 Mar 2022.

ZHANG, Shanhong; GUO, Yu; ZHAO, Huajian; WANG, Yang; CHOW, David; FANG, Yuan. Methodologies of control strategies for improving energy efficiency in agricultural greenhouses. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 274, p. 122695, nov. 2020. Elsevier BV.

ZHANG, Wanpeng et al. Robust model-based reinforcement learning for autonomous greenhouse control. In: **Asian Conference on Machine Learning**. PMLR, 2021. p. 1208-1223.