



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL

**CUSTOS E VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO
CULTIVO DE PITAIA EM PERNAMBUCO**

CALIANE LÍLIA LEITE DO NASCIMENTO

RECIFE, AGOSTO/2022

CALIANE LÍLIA LEITE DO NASCIMENTO

**CUSTOS E VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO
CULTIVO DE PITAIA EM PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PADR/UFRPE), como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Linha de pesquisa: *Gestão, Mercados e Agronegócios*
Orientador (a): *Professor Leonardo Ferraz Xavier, DSc*

RECIFE, AGOSTO/2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

N244c Nascimento, Caliane Lília Leite do Nascimento
CUSTOS E VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO CULTIVO DE PITAIA EM PERNAMBUCO /
Caliane Lília Leite do Nascimento Nascimento. - 2022.
89 f. : il.

Orientador: Leonardo Ferraz Xavier.
Inclui referências e apêndice(s).

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em
Administração e Desenvolvimento Rural, Recife, 2022.

1. Hylocereus. 2. Pitaya. 3. VPL. 4. TIR. 5. Tempo de retorno. I. Xavier, Leonardo Ferraz, orient. II. Título

CDD 338.1

À minha família, pelo apoio e incentivo em todos os momentos.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

A Deus, Pai de toda criação, pela fortaleza, ânimo e sabedoria a mim concedida para que tudo fluísse com exatidão da forma mais branda possível.

A minha família pela paciência, motivação e apoio. Em especial os meus pais, Suelly Leite e Woston Luis, e minha irmã, Clara Lorena, pelo incentivo, esforço e compreensão para que eu chegasse até o fim de mais uma etapa.

A esta instituição, pelo ambiente acolhedor que encontrei, propício à evolução e crescimento, bem como a todas as pessoas que a tornam assim tão especial para quem a conhece.

A Coordenação e toda a equipe administrativa do Programa de Pós Graduação em Administração e Desenvolvimento Rural (PADR) por todo auxílio e atenção, que mesmo diante das adversidades do momento, sempre buscaram a melhor forma de conduzir cada fase desse mestrado.

Ao Prof. Doutor Leonardo Ferraz Xavier, por ter aceitado a orientação do presente trabalho, mas também pelo apoio, compreensão, direcionamentos e paciência. Sua disponibilidade, mesmo em período de férias, e incentivo foram fundamentais para realizar e prosseguir com este estudo.

A minha banca examinadora, Prof. Doutor Almir Silveira Menelau e Prof. Doutor Eduardo Cezar Medeiros Saldanha, gratidão pelo interesse e confiança em meu trabalho, e pelos sábios conselhos sempre que os procurei para conversar.

A todos os professores que me auxiliaram no processo de construção e desenvolvimento de conhecimentos necessários ao crescimento profissional. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados que, sem nominar, terão meus eternos agradecimentos.

Aos meus amigos e colegas de turma, pelas trocas de experiências, conselhos e momentos de descontrações.

E a todos que de alguma forma me apoiaram, me auxiliaram e me deram palavras de força e encorajamento, minha sincera gratidão.

Entrega o teu caminho ao Senhor; confia nele, e ele tudo fará.

Salmos 37:5

RESUMO

O aumento significativo da demanda das frutas exóticas nos últimos anos é destaque no Brasil, e uma das possibilidades em expansão no mercado de frutas exóticas no país é a pitaia (*Hylocereus* sp.). Apesar de haver um aumento também na tendência de pesquisas sobre essa fruta nos últimos anos, é escassa a literatura sobre a viabilidade econômico-financeira do cultivo da fruta no mercado brasileiro. Com isso, o objetivo geral da pesquisa foi identificar os elementos de custos e receitas da produção de pitaia, analisar a viabilidade econômico-financeira e o risco envolvido no cultivo da cactácea em três sistemas de cultivo no estado de Pernambuco. A coleta de dados para estimativa de gastos e receitas foi realizada mediante observação direta na propriedade rural junto ao produtor. A metodologia utilizada na pesquisa para cálculo dos custos foi a de custos fixos anuais e custos variáveis anuais e, para a avaliação econômico-financeira, foi realizado o levantamento dos custos de produção, receita, margem bruta e líquida, além do cálculo de indicadores como VPL, TIR e Tempo de Retorno, delimitando-se a um horizonte temporal de dez anos. Para a análise de risco, foram adotados cenários pessimista e otimista, em relação às variações das receitas e de Taxas Mínimas de Atratividade. A análise econômico-financeira indicou que o cultivo da pitaia é viável nas condições estudadas. A análise de sensibilidade mostrou que, no cenário pessimista, há possibilidade de inviabilização do cultivo pelo VPL negativo nos três sistemas de cultivo. Porém, a análise de risco indicou que nos sistemas B e C há baixa probabilidade dos projetos avaliados serem inviabilizados.

Palavras-chave: *Hylocereus*, *Pitaya*, VPL, TIR, Tempo de retorno.

ABSTRACT

The significant increase in demand for exotic fruits in recent years is highlighted in Brazil, and one of the expanding possibilities in the exotic fruit market in the country is pitaya (*Hylocereus* sp.). Although there has also been an increase in the trend of research on this fruit in recent years, there is little literature on the economic and financial feasibility of growing the fruit in the Brazilian market. With this, the general objective of the research was to identify the cost and revenue elements of pitaya production, analyze the economic and financial viability and the risk involved in the cultivation of cactus in three cultivation systems in the state of Pernambuco. Data collection to estimate expenditures and revenues was carried out through direct observation on the rural property with the producer. The methodology used in the research to calculate the costs was that of fixed and variable costs and, for the economic-financial evaluation, a survey of production costs, revenue, gross and net margin was carried out, in addition to the calculation of indicators such as NPV, IRR and Payback, with a time horizon of 10 years. For the risk analysis, pessimistic and optimistic scenarios were adopted, in relation to variations in revenues and Minimum Rates of Attractiveness. The economic-financial analysis indicated that the cultivation of pitaya is viable under the conditions studied. The sensitivity analysis showed that in the pessimistic scenario, there is a possibility of cultivation being unfeasible due to the negative NPV in the three cultivation systems. However, the risk analysis indicated that in systems B and C there is a low probability of the evaluated projects being unfeasible due to the negative Net Present Value.

Keywords: *Hylocereus*, *Pitaya*, *NPV*, *IRR*, *Payback*.

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1 Valor Presente Líquido em função da Taxa Mínima de Atratividade	56
Gráfico 2. Taxa Interna de Retorno em função da Taxa Mínima de Atratividade	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Produção média anual, em quilogramas (kg), de pitaia	48
Tabela 2.	Descrição dos itens de custeio no ano 0 para fase de implantação	48
Tabela 3.	Descrição de itens de custeio no ano 0 para fase de manutenção	49
Tabela 4.	Receita média anual, em reais (R\$), estimada para produção de pitaia	50
Tabela 5.	Demonstrativo de Resultado do Exercício, em reais (R\$), do sistema de produção A	51
Tabela 6.	Demonstrativo de Resultado do Exercício, em reais (R\$), do sistema de produção B	52
Tabela 7.	Demonstrativo de Resultado do Exercício, em reais (R\$), do sistema de produção C	54
Tabela 8.	Indicadores financeiros do sistema de produção A	52
Tabela 9.	Indicadores financeiros do sistema de produção B	53
Tabela 10.	Indicadores financeiros do sistema de produção C	55

SUMÁRIO

RESUMO	7
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	13
1.2 APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA	14
1.3 OBJETIVOS	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 PITAIA NO MUNDO	18
2.2 A PITAIA NO BRASIL.....	20
2.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CULTIVO DE PITAIA	22
2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE PROJETOS DE INVESTIMENTOS AGROPECUÁRIOS	28
2.4.1 <i>Análises de investimento em situações de risco e incertezas</i>	29
2.4.2 <i>Considerações sobre projetos de investimentos com Pitaia</i>	30
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	32
3.1 DEFINIÇÃO CONSTITUTIVA E OPERACIONAL DOS TERMOS	32
3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA	32
3.3 OBJETOS DE ESTUDO	33
3.3.1 <i>Caracterização dos produtores e aspectos das propriedades</i>	33
3.4 MÉTODOS DE COLETA DE DADOS	35
3.5 MÉTODOS DE ANÁLISE DE DADOS	36
3.5.2 <i>Descrição de itens para composição de custos</i>	36
3.5.3 <i>Operacionalização com os indicadores financeiros</i>	39
3.5.4 <i>Operacionalização com os indicadores de Análise de Investimentos</i>	40
3.5.5 <i>Análise de Sensibilidade e Risco</i>	45
3.5.6 <i>Método Probabilístico</i>	45
4 RESULTADOS	48
4.1 PROJEÇÃO DE CUSTOS E INDICADORES FINANCEIROS	48
4.2 INDICADORES DE VIABILIDADE	55
4.3 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE E DE RISCO	59
5 DISCUSSÃO	63
5.1 PROJEÇÃO DE CUSTOS E INDICADORES FINANCEIROS	63
5.2 INDICADORES DE VIABILIDADE	66
5.3 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE E RISCO	67
6 CONCLUSÃO	70

1 Introdução

1.1 Contextualização do tema

Nos últimos anos, o setor agropecuário obteve consideráveis avanços produtivos. Considerando tais avanços, tornou-se oportuna a utilização de estratégias de mercado e técnicas administrativas que agregaram valor ao setor. Em um mercado cada vez mais competitivo e globalizado, promover a gestão financeira da empresa torna-se fator de diferencial competitivo, permitindo às organizações ampliar sua visão mercadológica, proporcionando o aumento da participação de mercado.

As atividades agrícolas, em especial a produção de alimentos, ocupa um papel importante na sociedade. Além de utilizar recursos naturais para sua produção, o aumento significativo do consumo de alimentos in natura e as questões de segurança alimentar dos consumidores têm atraído as comunidades acadêmica, governamental e empresarial a atentar aos processos produtivos do setor.

No cenário mundial, o Brasil tem se destacado no setor de produção de frutas. Segundo a FAO (2020), o país ocupou a 3ª posição, em 2020, entre os maiores produtores de frutas do mundo, com uma produção estimada em 58 milhões de toneladas de frutas. São várias as vantagens que o Brasil apresenta para a produção de frutas em relação aos outros países, sendo as mais importantes o espaço territorial e a diversidade edafoclimática.

Além disso, o aumento significativo da demanda das frutas exóticas nos últimos anos também é fator de destaque no país (WATANABE; OLIVEIRA, 2014). E uma das possibilidades em direção à expansão do mercado de frutas exóticas no país é a pitaia (*Hylocereus* sp.).

Por se tratar de uma fruta exótica de introdução recente no Brasil, o alto valor de mercado tem possibilitado alta rentabilidade por área cultivada. Com isso, um produtor bem informado sobre aspectos como preços e condições de mercado, consumo, tendências e conjuntura possui maiores possibilidades de vender melhor sua

mercadoria, conseguindo lucros superiores (SOUZA; SILVA; MANDELLI; TASCOS, 1998).

Isto posto, observa-se uma necessidade da elaboração da avaliação financeira de projetos, podendo ser considerada como uma ferramenta auxiliar num processo de tomada de decisão mais segura.

1.2 Apresentação da problemática

No Brasil, o cultivo da pitaiá com finalidade econômica é recente. Com a crescente demanda pela fruta nos últimos anos e com seu valor comercial expressivo, muitos fruticultores do Nordeste brasileiro têm se interessado pelo plantio e cultivo dessa frutífera (NUNES et al., 2014). De acordo com o último Censo Agropecuário (IBGE, 2017), o estado de Pernambuco era o segundo maior em número de estabelecimentos agropecuários que produziam a fruta. Possuía aproximadamente vinte estabelecimentos produtores e as áreas de cultivo localizavam em Garanhuns e Petrolina. No entanto, com a expansão da atividade, novas áreas de produção podem ser encontradas no estado, como nos municípios de Caruaru e Gravatá.

Estudos recentes mostram que a pitaiá ganhou destaque no mercado brasileiro de frutas exóticas (VALE et al., 2018). No entanto, apesar dessa expansão, com qualidade nutricional e sensorial, a maioria dos estudos no país estão relacionados aos aspectos agrônômicos e biológicos. Estudos com aspectos econômico-financeiros ainda são incipientes.

Nessa perspectiva, a análise de viabilidade econômico-financeira, especialmente em projetos agrícolas, pode ser considerada como uma das principais ferramentas para a tomada de decisão. Gitman (2000) enfatiza que, em qualquer empreendimento, há a necessidade de efetuar um estudo de viabilidade econômico-financeira sobre a atividade, de forma a verificar se aquele investimento realmente é rentável como se espera, minimizando riscos e também norteando a atividade que será desenvolvida.

Com isso, busca-se analisar se o sistema de produção e comercialização de frutas da Cactácea pode lograr sucesso a partir das condições existentes, ou seja, se sua implementação, condução e comercialização é viável no contexto situado.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Identificar o Custo Operacional da produção de pitáia, analisar a viabilidade econômico-financeira e o risco envolvido no cultivo da cactácea em três sistemas de cultivo no estado de Pernambuco.

1.3.2 Objetivos específicos

- Levantar informações a respeito do histórico do cultivo da fruta, de seu sistema de produção e aspectos relativos aos mercados mundial e local da fruta;
- Identificar e contabilizar os custos da produção da fruta, bem como conhecer seus preços de venda (elementos de receita), visando identificar a rentabilidade do projeto agrícola em questão;
- Calcular e analisar os indicadores de viabilidade econômico-financeira obtidos no estudo (VPL, TIR e Tempo de Retorno), a partir da variação de preços de mercado dos elementos de custos e receita projetados;
- Calcular e identificar o risco do projeto com base na análise de sensibilidade dos indicadores de viabilidade financeira obtidos no estudo.

1.4 Justificativa e relevância

Com a rápida expansão e crescimento econômico da agroindústria, as frutas tropicais estão se tornando cada vez mais importantes devido ao aumento da demanda pelos consumidores finais (SILVA, 2014). A pitáia encontra-se entre as frutíferas tropicais pouco conhecidas, porém com elevado potencial para os mercados interno e externo, devido à sua aparência exótica, sabor doce e suave, polpa firme e suas propriedades nutricionais e funcionais (MARQUES et al., 2011).

Segundo Ibrahim et al. (2018), atualmente a pitáia é um produto rentável para o produtor convencional. Gonçalves, Pinto e Corrêa (2020) afirmam que considerando a crescente demanda por frutas exóticas, a escassez de disponibilidade dessas para o consumidor, o elevado potencial comercial no mercado interno e externo, e o reduzido número de estudos e publicações sobre o cultivo, há a necessidade de intensificação

das pesquisas, visando principalmente à obtenção de informações básicas sobre a cultura para que elas sejam utilizadas pelos produtores. Ainda, Pollnow (2018) afirma que, apesar das diversas vantagens apresentadas, é fundamental levar em conta todos os aspectos de ordem técnica e financeira para que o produtor tenha sucesso e melhorias em sua condição socioeconômica a partir da fruticultura.

É sabido que iniciar qualquer novo empreendimento pode ser arriscado e, portanto, uma avaliação cuidadosa deve ser feita para determinar se um específico tipo de empreendimento é adequado. Embora isso seja verdade também para qualquer operação agrícola, a avaliação, no caso da pitiaia, é especialmente importante porque a exploração econômica da cultura é relativamente recente, bem como envolve um investimento de longo prazo e, ao contrário de cultivos temporários, uma vez estabelecidas, é caro desfazer esse tipo de operação (EVANS; HUNTLEY, 2011). Além disso, há maiores riscos de produção e comercialização devido ao aumento da incidência de pragas e doenças, assim como flutuações nos rendimentos, preços e custos.

Segundo Verona-Ruiz, Urcia-Cerna e Paucar-Menacho (2020), a tendência de pesquisas sobre a pitiaia tem aumentado nos últimos anos, e pesquisadores de várias áreas de estudo estão se interessando pelo estudo dos benefícios dessa fruta. Seu cultivo está sendo cada vez maior por causa dos relatórios que destacam usos medicinais promissores da fruta.

No entanto, estudos agronômicos e econômicos ainda são necessários a fim de produzir frutos com qualidade no Brasil, para atender as demandas dos mercados, inclusive o nacional, que vem crescendo gradativamente, e reduzir os riscos de investimento nessa frutífera. Com isso, observa-se a necessidade de estudos com foco na viabilidade econômico-financeira do cultivo da pitiaia no mercado brasileiro, e assim reduzir a escassez de trabalhos com esse objetivo e servir de suporte para produtores na tomada de decisão, em especial, aos produtores de pequena escala sem acesso a serviços de consultoria em viabilidade econômico-financeira.

A pesquisa foi possibilitada através do acesso a informações disponibilizadas por empreendimentos de produção da pitiaia no estado de Pernambuco. Como há poucos

empreendimentos na região para coleta de dados, o estudo foi classificado como estudo de caso.

2 Fundamentação teórica

2.1 Pitaia no mundo

Conhecida como Fruta do dragão, Pitahaya, Belle de nuit, Pitajaya, Flor de caliz, Belle of the night, Distelbrin (VERONA-RUIZ; URCIA-CERNA; PAUCAR-MENACHO, 2020), Fruta da pérola do dragão, Pêra morango, Cereus noturno e Planta cinderela (JOSHI; PRABHAKAR, 2020) a pitaia recebe várias nomenclaturas por todo o mundo. Geralmente, a maioria das variedades são nomeadas por civis locais ou pesquisadores com base nos traços morfológicos da fruta, como cor, forma e tamanho. Isso levou a um grande número de nomes de cultivares contendo sinônimos e homônimos (PAN et al., 2017).

A planta é perene, epífita, trepadeira pertencente à família Cactaceae (BORDOH et al., 2020), do gênero *Hylocereus* principalmente distribuídos em regiões subtropicais e tropicais (ARIVALAGAN et al., 2021). O *Hylocereus* é um dos gêneros mais amplos da família Cactaceae. Segundo Mercado-Silva (2018), esse gênero é caracterizado por um metabolismo do ácido crassuláceo (CAM) metabolismo fotossintético, que possibilita a produção de biomassa em condições áridas e secas de acordo com seu habitat.

Em seu hábitat, a planta apresenta-se predominantemente o metabolismo CAM, embora sob condições de sombreamento tenha a capacidade de efetuar CAM cíclico (COSTA et al., 2014). Esse mecanismo de respiração permite que fixação e transformação do dióxido de carbono (CO₂) em ácido málico ocorra apenas à noite, no escuro, quando os estômatos estão abertos. Nesse período noturno todo o ácido málico produzido é armazenado nos vacúolos. Durante o dia, os estômatos fecham-se e a incidência de luz solar auxilia o ácido málico sofrer reações e ser transformado em moléculas de glicose. Esse comportamento favorece as cactáceas em ambientes áridos porque menos água é perdida se comparado as espécies que apresentam abertura estomática durante o dia.

A pitaia (*Hylocereus* spp.) é um cacto nativo das Américas, ancestralmente consumidos na cultura Maia (RAMOS et al., 2020). Segundo Canto (2015, apud SOSA et al., 2020) essa planta é cultivada na Península de Yucatán, na região maia, desde a

época pré-hispânica conforme observado em registros históricos. Os frutos forneceram valiosas adições à dieta de tribos indígenas que habitaram as terras gennas planícies costeiras ao longo do Golfo do México e no Oceano Pacífico, bem como nas regiões semiáridas subtropicais do interior do México (PIMIENTA-BARRIOS et al., 1997).

Os membros da família Cactaceae ficaram populares na Europa após a descoberta das Américas (IBRAHIM et al., 2018). Esta espécie também foi introduzida nos territórios conhecidos da antiga Indochina (agora Camboja, Laos e Vietnã) das Pequenas Antilhas pelos franceses no século XVI, e seu cultivo se estendeu a outros países da Ásia (BELLEC; VAILLANT; IMBERT, 2006). O plantio comercial da fruta começou no final do século XIX e sempre foi em pequena escala (RENDÓN et al., 1986 apud PIMIENTA-BARRIOS; NOBEL, 1994).

O primeiro plantio sistemático da fruta ocorreu no sudoeste do Estado de Jalisco, México, em uma região conhecida como Bacia de Sayula (PIMIENTA-BARRIOS et al., 1997). Mas foi na década de 1990 que a fruta se tornou expressiva (BELLEC; VAILLANT, 2011). Desde o início desta década, quando a pitaia foi introduzida na China, tornou-se uma fruteira economicamente importante, muitas vezes chamada “fruta do dragão” devido ao seu pericarpo vermelho vivo e às sépalas verdes sobrepostas que recobrem o fruto (PAN et al., 2017).

A grande adaptabilidade desses cactos tem permitido seu cultivo em vários países, como Índia, Tailândia, China, Austrália, Taiwan, Malásia, Filipinas, Vietnã, Camboja, Indonésia, Israel, Estados Unidos, entre outros (IBRAHIM et al., 2018; RAMOS et al., 2020). A área de cultivo de pitaia está se expandindo rapidamente em muitos países devido ao seu potencial econômico e benefícios nutricionais (ORTIZ-HERNÁNDEZ; CARRILLO-SALAZAR, 2012). Nos últimos anos, a espécie foi cultivada em todo o mundo (REBECCA et al., 2017).

Segundo Bellec, Vaillant e Imbert (2006) e Bordoh et al. (2020), a fruta do dragão atraiu a atenção global e o interesse em desenvolvê-la para exportação de frutas frescas na Europa e nos Estados Unidos da América devido à sua riqueza nutricional, alto valor econômico e demanda. A popularidade desta cultura pode ser atribuída a três fatores principais: a boa tolerância de *Hylocereus spp.* a condições adversas, como solos pobres e marginais; sua alta eficiência de uso de água que deriva

predominantemente de sua via de fotossíntese do metabolismo do ácido crassuláceo (CAM) (NOBEL, 2002); e os bons preços que a fruta é comercializada em mercados internacionais e locais (OLIVEIRA et al., 2021).

Sua ampla aceitação decorre do interesse nos constituintes farmacologicamente ativos encontrados em frutas e flores da pitáia (DARTSCH et al., 2020). Esses constituintes farmacológicos possuem ações contra uma variedade de doenças, tornando uma fruta tropical importante por ser rica em antioxidantes, bem como fibra dietética e em baixa calorias (WICHIENTHOT; JATUPORNPIPAT; RASTALL, 2010; TENORE; NOVELLINO; BASILE, 2012; ABIRAMI et al., 2021).

Segundo Nerd et al. (2002, apud BALENDRES; BENGGOA, 2019) há uma grande demanda da indústria de alimentos nos EUA e na Europa porque a polpa da fruta do dragão pode ser usada como um ingrediente alimentar natural e corante. Estudos mais recentes como o de Vellano et al. (2022) aponta que a pitáia vermelha é uma possível fonte de pigmentos alimentares e tem grande potencial para produtos farmacêuticos e industriais.

Pesquisas voltadas para suprir a demanda de informações mercadológicas geralmente são pagas por empresas e associações, ou feita por pesquisadores como o estudo de Mercado-Silva (2018), que estimou a produção mundial anual de 2018 para cerca de 1 milhão de toneladas, sendo o Vietnã o maior produtor, EUA o principal país importador e a Europa a principal região importadora.

2.2 A pitáia no Brasil

No Brasil, a pitáia é considerada uma frutífera nova no mercado e promissora. Pode ser uma alternativa potencialmente viável para solos pouco utilizados, tornando seu cultivo promissor do ponto de vista agrônômico. Suas características têm despertado interesse nos produtores por sua aceitação nos mercados consumidores.

Apesar de ser considerada uma fruta exótica, são encontradas espécies de pitaias nativas no Cerrado, do gênero *Selenicereus* e *Hylocereus*, popularmente conhecidas como pitáia-do-cerrado ou “saborosa” (JUNQUEIRA et al., 2010) e também em regiões de brejo de altitude no estado da Paraíba (TORRES; SILVA; FELIX, 2009). Segundo Junqueira et al. (2010), há fortes evidências de que a região central do Brasil seja o

maior centro de dispersão das pitaias, tendo em vista a grande diversidade fenotípica observada em acessos coletados em Goiás, Minas Gerais, Bahia, Mato Grosso e Tocantins.

As variedades disponíveis comercialmente no Brasil são *H. undatus*, *H. polyrhizus* e *H. megalanthus*, muito difundida na Colômbia (GÓMEZ; NARVAEZ-CUENCA; SÁNCHEZ, 2009) e ainda pouco divulgada no Brasil (NUNES et al.S, 2014).

Um dos obstáculos para aumentar o cultivo comercial lucrativo da pitaiá no Brasil é a falta de informações sobre seu manejo nutricional (COSTA et al., 2014). Cavalcante et al. (2011) afirmam que a fertilização normalmente é realizada de forma esporádica, conforme a necessidade ou com base em doses recomendadas em outros países com diferentes condições climáticas e de solo, pois não há informações sobre nutrição das plantas para crescimento e produção satisfatória (FERNANDES et al., 2018). Além disso, Lima et al. (2019) corroboram afirmando que estudos relacionados à nutrição mineral da pitaiá ainda são escassos, o que leva a recomendações empíricas de fertilizantes para a cultura.

A propagação da cactácea é comumente realizada por estaquia no Brasil. Existem algumas variedades distintas, não só no que diz respeito à produtividade, mas também no que diz respeito à resistência e/ou tolerância às condições ambientais e aos organismos fitopatogênicos (ANDRADE; MARTINS; SILVA, 2008).

O tempo entre a formação do botão floral e a colheita dos frutos de pitaiá varia de 50-65 dias funcionais (MARQUES et al., 2011) e o estágio de fruta à colheita varia de 30-32 dias (ORTIZ; TAKAHASHI, 2015) indicando um curto prazo para comercialização (RABELO et al., 2020).

No Brasil, seu cultivo ainda é incipiente, existindo pequenas áreas de produção situadas principalmente no Estado de São Paulo, localizadas na região de Catanduva, que é uma das pioneiras no cultivo de pitaiá no país. Nessa região, a cultura aclimatou-se muito bem, e a produção abrange os meses de dezembro a maio, com produtividade média anual de 14 toneladas de frutos por hectare (ALMEIDA et al., 2014; SILVA et al., 2014).

As áreas cultivadas no Nordeste são relativamente novas, encontrando-se em desenvolvimento quanto ao manejo e à rentabilidade. Apesar do cultivo ainda ser pouco

difundido no Brasil, há oportunidade para ampliação. Produtores brasileiros estão ampliando áreas e novos produtores estão se tornando adeptos da cultura (NUNES et al., 2014). Considerando a crescente demanda por frutas exóticas, a escassez de disponibilidade das mesmas para o mercado consumidor, o elevado potencial comercial no mercado interno e externo, e o reduzido número de estudos e publicações sobre o cultivo, Gonçalves, Pinto e Corrêa (2020) aponta que há a necessidade de intensificação das pesquisas, visando principalmente à obtenção de informações básicas sobre a cultura para que elas sejam utilizadas pelos produtores.

2.3 Considerações sobre o cultivo de pitiaia

A pitiaia possui um abundante recurso genético e muitos germoplasmas excelentes foram produzidos ao longo da história. Porém, décadas após a introdução e cultivo, o manejo dos recursos de pitiaia ainda carece de padronização (PAN et al., 2017). Cada genótipo da fruta do dragão tem características e condições de cultivo diferentes (SUDARJAT et al., 2018).

A alta hibridização intra e interespecífica, que criou confusão taxonômica em todo o mundo, não facilita separar espécies e variedades da fruta do dragão (TEL-ZUR et al., 2010). Com isso, a heterogeneidade causada pela alta hibridação, dificulta a elevação dos padrões de qualidade para o mercado de exportação (MARTÍNEZ, 2006). Segundo Tel-Zur et al. (2010), muitas características das frutas, como doçura, tamanho, forma, cor e número de brácteas são afetadas por esta hibridização, e representava sérios problemas na determinação de seu desempenho no manuseio e na vida útil (ABIRAMI et al., 2021).

O *Hylocereus megalanthus* é nativo da Venezuela, Colômbia, Bolívia, Peru e Equador. *H. undatus* é nativo da América do Sul, México, Martinica e Colômbia (SIDDIQ et al., 2012). *H. trigonus* é considerado nativo do Brasil, Uruguai e Colômbia. Outras espécies de *Hylocereus* são cultivadas na Nicarágua, Guatemala, México, Costa Rica, Colômbia, Peru e Venezuela. Além disso, chegam a China, Bahamas, Bermuda, Austrália, Estados Unidos (Flórida e Califórnia), Índia, Tailândia, Taiwan, Malásia, Filipinas, Vietnã, Camboja, Indonésia e Israel (CHOO; YONG, 2011; IBRAHIM, et al., 2018).

Embora 16 espécies de *Hylocereus spp.* sejam relatadas em todo o mundo (CHOO; YONG, 2011), apenas três espécies são amplamente cultivadas em todo o mundo. Segundo Ibrahim et al. (2018), as mais cultivadas e comercializadas são: *H. megalanthus*, conhecida como pitaia amarela e que possui polpa branca com casca amarela; *H. polyrhizus*, conhecida como pitaia vermelha e que possui polpa vermelha com casca rosada, e *H. undatus*, conhecida como pitaia branca e que possui polpa branca com casca rosada, bem como suas variedades e híbridos.

O cultivo da pitaia é perene, o que gera certa facilidade para o produtor rural. Uma vez plantada na propriedade, não é necessário o replantio da mesma, sendo inclusive difícil sua mudança de local depois de enraizada (BEBBER, 2018). Segundo Barrett et al. (2016), a escolha do meio de cultivo depende da disponibilidade, custo de produção, adequação para o crescimento da fruta do dragão e adequação nas propriedades físicas, químicas e biológicas.

Um dos primeiros problemas com o cultivo da fruta do dragão é a obtenção de mudas de alta qualidade. Vários fatores influenciam o sucesso desse tipo de propagação de plantas (por exemplo, a escolha de um meio de cultivo apropriado para as mudas) (SUDARJAT; ISNANIAWAR; MUBAROK, 2018). A propagação mais utilizada é via vegetativa, sendo a estaquia a mais comum entre produtores, por ser uma forma rápida e barata de propagação. Geralmente, os próprios produtores realizam a multiplicação de suas plantas quando desejam aumentar a área de cultivo, selecionando materiais de plantas que apresentam as características desejadas (QUEIROGA et al., 2021).

Segundo Marques et al. (2011), os cladódios de 15 a 20 cm são favoráveis para enraizamento e formação de plantas. A capacidade das estacas de formar raízes é influenciada por fatores físicos, como o comprimento e o diâmetro das estacas (ELOBEIDY et al., 2006 apud SUDARJAT; ISNANIAWAR; MUBAROK, 2018). As estacas da fruta do dragão, quando plantadas, devem estar o mais perto possível do poste de suporte e apertadas, garantindo que na poda o centro fique aberto para facilitar uma boa ventilação, removendo cuidadosamente as ervas daninhas ao redor dos caules suculentos para evitar feridas abertas e conseqüentemente ataques de patógenos ou pragas.

Seus caules são compostos por três asas onduladas com margens recortadas e córneas. Os segmentos do caule podem crescer até seis metros de comprimento. Cada canal de asa recortada tem de um a três espinhos curtos e algumas variedades são mais espinhosas do que outras (VERONA-RUIZ; URCIA-CERNA; PAUCAR-MENACHO, 2020)

A maioria das espécies cresce em árvores, que fornecem suporte e proteção contra intensa radiação solar (TEL-ZUR, 2018). A escolha do suporte deve levar em conta a vida útil da pitaia, a resistência ao peso da frutífera e custo de aquisição e manutenção do tutor, em que a instalação dos tutores deve ocorrer sempre antes do transplante das mudas. No Brasil, o mais comum é uso de mourões de concreto ou postes de madeira.

A escolha do sistema de condução deve considerar o custo inicial de implantação e o longo período produtivo da fruta. Têm-se diversas formas de conduzir o plantio de pitaia e a escolha é feita pelo produtor rural, desde que os materiais escolhidos possuam qualidade para que as estruturas fiquem reforçadas e durem por muitos anos (QUEIROGA et al., 2021). Existem aproximadamente cinco sistemas de condução que podem ser utilizados para o cultivo da cactácea. No Brasil, os mais comuns são os de tutor tradicional e espaldeira.

Algumas espécies de *Hylocereus* que são cultivadas sob temperaturas extremamente altas e alta radiação solar podem exibir danos ao caule (MIZRAHI, 2014). No entanto, esse dano pode ser evitado ou reduzido por várias técnicas agrícolas, incluindo sombreamento dos pomares com utilização de telas (MIZRAHI, 2014) e o desenvolvimento de cultivares com boa tolerância ao estresse térmico (OLIVEIRA et al., 2021). A temperatura ótima para cultivo encontra-se entre 20°C e 30°C (SILVA, 2011).

Em relação ao solo, a pitaia pode ser cultivada em uma grande variedade, sendo o fator mais importante que o solo seja bem drenado, pois a planta não tolera água em excesso (GUNASENA; PUSHPAKUMARA; KARIYAWASAM, 2007). O pH preferido pela pitaia é o de solos levemente ácidos com variações de 5,5 a 6,5. Algumas referências classificam de moderados a altamente tolerantes a sais (QUEIROGA et al., 2021).

Para assegurar um bom desenvolvimento da planta, recomenda-se a utilização de matéria orgânica (20 L de esterco bovino) e calcário dolomítico (500 g) (QUEIROGA et al., 2021). Estudos com adubação orgânica, como o de Cavalcante et al. (2011) comprovam que o fornecimento de 20 L cova-1 de esterco bovino promove aumento da parte aérea devido ao melhor desenvolvimento do sistema radicular.

Os principais nutrientes demandados pela cultura são nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e cálcio (Ca), pois os mesmos constituem os componentes fundamentais na formação do caule e dos frutos, além do micronutriente boro (B) que também é essencial para o pegamento das plantas e no tamanho e massa dos frutos (QUEIROGA et al., 2021). Alves et al. (2021) indicam uma taxa de nitrogênio adequada para *Selenicereus megalanthus* de 300 g por planta, e para *Hylocereus polyrhizus* e *Hylocereus undatus*, de 170 a 190g de N por planta, desde que as plantas sejam suplementadas com P e K. Gonçalves, Pinto e Corrêa (2019) aponta que o maior desenvolvimento da pitiaia foi proporcionado por 450,0 mg/dm³ de N, 250,0 mg/dm³ de P e 250,0 mg/dm³ de K. No entanto, toda adubação deve ser orientada pela análise de solo, de acordo com as necessidades da planta e disponibilidade de nutrientes no solo.

Uma precipitação anual entre 500 mm e 1.500 mm é requerida para o crescimento adequado da planta. Chuvas excessivas podem causar queda das flores e até de frutos (SILVA, 2011). Como já abordado, as pitaias possuem o metabolismo do ciclo CAM. Segundo Verona-Ruiz, Urcia-Cerna e Paucar-Menacho (2020), a eficiência de uso da água dessas plantas pode chegar a ser quatro a seis vezes maior do que outras fruteiras em condições climáticas semelhantes. Dessa forma, a fruta do dragão torna-se atraente em regiões áridas, semiáridas e em outras regiões com irrigação limitada.

Entretanto, embora a pitiaia tenha baixa necessidade hídrica, estudos como o de Almeida et al. (2002), Melo et al. (2006) e Guimarães et al. (2021) realizados com plantas CAM, comprovam que a irrigação é necessária para altos rendimentos. Bellec, Vaillant e Imbert (2006) propõem duas irrigações por semana durante a produção. A quantidade de água vai depender do tipo de solo.

As pragas e doenças representam uma ameaça para um empreendimento produtivo e lucrativo da fruta do dragão. As doenças estão entre os principais problemas na produção da fruta do dragão e essas doenças têm reduzido o rendimento dos

produtores (BALENDRES; BENGOA, 2019; TAGUIAM et al., 2020). Atualmente são reconhecidos 17 gêneros e 25 espécies de fitopatógenos que infectam a Pitaia, a maioria deles causando doenças fúngicas em flores, caules e frutos. Além disso, existem duas doenças bacterianas que afetam esta fruta, um nematoide e um vírus (VERONA-RUIZ; URCIA-CERNA; PAUCAR-MENACHO, 2020).

Devido ao fato de o cultivo ocorrer em extensas regiões tropicais e subtropicais, esses climas úmidos e quentes são um ambiente favorável também para o crescimento vigoroso e contínuo de plantas daninhas, de forma que seu controle é um componente fundamental no manejo da pitaia (LIU et al., 2019). Segundo Verona-Ruiz, Urcia-Cerna e Paucar-Menacho (2020), o método mais eficaz no controle de plantas daninhas em cultivos de pitaia é o controle químico.

A floração é noturna, as flores possuem segmentos externos verdes e internos brancos com aproximadamente 30 cm de comprimento e 23 cm de largura, seu estigma é lobulado e de cor verde (VERONA-RUIZ; URCIA-CERNA; PAUCAR-MENACHO, 2020), grande quantidade de pólen e/ou néctar, durando apenas uma noite, e fechando na manhã seguinte. Assim, os morcegos são reconhecidos como os polinizadores naturais das flores de pitaia (BELLEC; VAILLANT; IMBERT, 2006). Nas lavouras em que falta o polinizador natural, a polinização é feita manualmente. Essa prática tem se tornado frequente para a polinização e produz bons resultados quanto ao peso e qualidade dos frutos, mas acarreta aumento nos custos de produção (WEISS; NERD; MIZRAHI, 1994; BELLEC; VAILLANT; IMBERT, 2006; MENEZES et al., 2015; MUNIZ et al., 2020).

A fruta não climatérica da pitaia é uma baga globosa ou subglobosa, de polpa doce e suculenta (mesocarpo) com pequenas sementes, comumente conhecida como “fruta do dragão” devido à presença de brácteas no epicarpo (RAMOS et al., 2020). A fruta do dragão é colhida madura ou amadurecida. O fruto é duro após a colheita, mas amolece lentamente depois e em alguns casos mais rápido, levando a perdas pós-colheita, se as medidas adequadas não forem tomadas (BORDOH et al., 2020). Para fins comerciais, as frutas do dragão são colhidas à mão e depois colocadas em caixas de plástico antes do transporte por caminhão para o empacotamento.

No acondicionamento, como é uma fruta tropical não climatérica, as frutas podem ser mantidas a uma temperatura ideal de 4° a 10° C por semanas dependendo do local de cultivo, estágio de maturação dos frutos e protocolos de práticas de manejo pós-colheita adequada (BORDOH et al., 2020). Segundo Brunini e Cardoso (2011), o armazenamento em ambientes com temperaturas de 8°C promove o aumento da vida útil das frutas por até 25 dias, cinco vezes superior ao armazenamento em temperatura ambiente.

Embora a literatura afirme que as pitaias são não climatéricas, Martineli et al. (2021) relatam uma tendência climática ou comportamento climatérico intermediário em pitaita amarela (*Hylocereus megalanthus*). E ainda afirmam que existem variações no comportamento climatérico entre espécies do mesmo gênero.

A polpa da fruta de todas as espécies de dragão é intercalada com sementes pretas comestíveis e é doce no sabor, abundante em nutrientes, como açúcares solúveis, proteínas e minerais como potássio, magnésio e cálcio, juntamente com outros compostos bioativos (TRAN; YEN; CHEN, 2015). Além disso, é rica em ácidos orgânicos, vitaminas, aminoácidos e fibras dietéticas ricas (FERRERES et al., 2017). A polpa e o pericarpo de pitaita são ricos em polifenóis são bons antioxidantes, e a casca tem efeito inibitório sobre o crescimento das células de melanoma (FAN et al., 2018).

A fruta do dragão, sendo altamente perecível, requer mais atenção em todo o processo produtivo, até a distribuição no mercado. Uma vez que a maior parte da fruta passa para o consumo in natura, estabelecer um canal de comercialização e transporte adequado para lugares distantes representa um grande desafio (JALGAONKAR et al., 2020).

Do ponto de vista do processamento, a fruta do dragão tem sido utilizada para a preparação de produtos valorizados como suco, geleia, pó, vinho etc. Devido aos seus atributos nutricionais e importância comercial, o significativo cultivo da fruta do dragão na indústria de processamento não pode ser esquecido (JALGAONKAR et al., 2020).

A cultura tem de 15 a 20 anos de vida útil e já no primeiro ano de plantio começa a dar frutos, vindo a atingir a estabilidade de produtividade em três a cinco anos (ARIVALAGAN et al., 2021), com rendimento médio de 10 a 30 toneladas por hectare (ALMEIDA et al., 2014; SILVA et al., 2014) podendo variar de 50 a 150 toneladas por

hectare (MA et al., 2020), o que ocorre em função das variedades, condições edafoclimáticas, técnicas de cultivo e idade do pomar.

No entanto, uma vantagem particular do cultivo de pitaias como cultura em regiões secas é seu potencial de contribuir para o desenvolvimento rural nessas regiões, em virtude de sua maior tolerância ao estresse de seca de longo prazo e solos pobres (HUA et al., 2018).

2.4 Considerações sobre projetos de investimentos agropecuários

Um projeto pode ser entendido como um conjunto de informações coletadas e processadas de modo que simulem uma dada alternativa de investimento para testar sua viabilidade (WOILER; MATHIAS, 2008). Segundo Fonseca (2012), um projeto de viabilidade econômico-financeira é um conjunto de informações que, quando reunidas, possibilitam a tomada de decisão de se alocar ou não recursos em determinado negócio.

Tendo em vista esses conceitos, a viabilidade diz respeito à possibilidade de realização de algo (PERON; CATAPAN; NASCIMENTO, 2017). Para verificá-la, no caso de um projeto, recorre-se a critérios que comparam as gerações de riqueza, de modo a suportar a decisão de investir ou não naquele projeto, ou escolher entre variadas alternativas de investimento (OLIVEIRA et al., 2015).

A análise econômica, ao permitir que o produtor conheça os resultados financeiros obtidos num determinado ano, torna-se fundamental para nortear as decisões a serem tomadas no momento do planejamento da atividade para o ano seguinte, e para orientar nas decisões relativas aos investimentos (EMBRAPA, 2012). Assim, a análise de viabilidade de um projeto de investimento trata-se de um importante auxílio para tomadas de decisões dos gestores, pois tende a evidenciar os prós e os contras de um determinado projeto, tanto no presente, quanto a projeções futuras.

O estudo de viabilidade econômico-financeira é uma das principais etapas de um projeto de investimento, de forma que esse estudo deve anteceder a decisão de investimentos, decisão essa que segundo Woiler e Mathias (2008) é complexa e envolve aspectos interdisciplinares.

Para Fonseca (2012), a tomada de decisão quanto à aceitação ou à rejeição de um projeto de investimento é resultado de duas análises: uma análise econômica e uma análise financeira. Portanto, é necessário salientar que há uma diferença entre viabilidade financeira e viabilidade econômica. Nesse sentido, Gollo, Vian e Diel (2017) apontam que a viabilidade financeira expõe se a atividade trará lucro ou prejuízo e em quanto tempo o valor do investimento pode ser recuperado. Já a viabilidade econômica considera o valor do dinheiro ao longo do tempo e os custos de oportunidade.

É importante salientar que, no ciclo de planejamento, o tripé de informações (gasto, tempo e especificações) deve ser levado em consideração e, como consequência, serão desenvolvidas projeções econômico-financeiras (VILELA et al., 2013) para que seja possível esquematizar as informações monetárias de maneira consistente. Assim, Bruni e Famá (2007) salientam que o processo de avaliação envolve três etapas distintas: projeção de fluxo de caixa, cálculo do custo de capital e aplicação de técnicas de avaliação.

Aspectos intrínsecos ao setor agrícola devem ser considerados ao avaliar os consideráveis investimentos realizados em tais atividades. Fatores como produtividade, insumos, equipamentos e mão de obra são alguns dos elementos que compõem o orçamento de um projeto agropecuário e podem sofrer variações de preços ao longo do tempo e alterar a sua viabilidade (CARVALHO et al., 2014). Tendo em vista isso, algumas metodologias de análises de investimentos agropecuários são utilizadas.

2.4.1 Análises de investimento em situações de risco e incertezas

A inadequação de grande parte das ferramentas modernas de gestão, desenvolvidas, em princípio, para outros setores produtivos, tem por origem as especificidades que particularizam os sistemas produtivos (BATALHA, 2014). Por isso, para as empresas é importante medir os riscos de uma atividade, principalmente a volatilidade do mercado (AMORIM et al., 2018).

Os investimentos realizados na atividade agrícola comprometem um montante considerável de capital que, embora haja probabilidade de retorno, também está sujeito a perdas parciais ou totais. (ADAMI, 2010). Nesse sentido, alguns métodos tradicionais podem ser insuficientes para analisar a realidade de um projeto.

Segundo Batalha (2014), a sazonalidade da produção e do consumo, variações de qualidade do produto, perecibilidade da matéria-prima e do produto final, qualidade e controle através da vigilância sanitária são algumas das particularidades de sistemas agroindustriais. Dessa forma, considerando a incerteza e os riscos naturalmente associados à implantação de um investimento, torna-se importante o uso de métodos probabilísticos, a exemplo da análise de sensibilidade e o modelo probabilístico de análise de risco.

2.4.2 Considerações sobre projetos de investimentos com Pitaia

Iniciar qualquer empreendimento pode ser arriscado, de forma que uma avaliação cuidadosa deve ser feita para determinar a adequabilidade do empreendimento. E para as operações agrícolas não é diferente. A avaliação, no caso da pitaia, é especialmente importante porque a exploração econômica da cultura é relativamente recente, bem como envolve um investimento de longo prazo e, ao contrário de cultivos temporários, uma vez estabelecidas, é caro desfazer esse tipo de operação (EVANS; HUNTLEY, 2011). Diante disso, alguns estudos tem se debruçado sobre essa ótica econômico-financeira para identificar a viabilidade de sistemas de produção de pitaia por todo o mundo.

Estudos realizados por Cerezo (2016), Suquilanda (2018) e Benítez (2021), no Equador, comprovam a viabilidade do cultivo da pitaia por meio de indicadores financeiros como análise de custo-benefício, Valor Presente Líquido (VPL), Prazo de retorno de investimento (Payback) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Na mesma perspectiva, dessa vez no México, avaliando indicadores como VPL, TIR, relação custo-benefício e relação lucro líquido-investimento, Miranda (2011) observa que os indicadores econômicos obtidos são elevados e a análise de sensibilidade do projeto, em termos de preços, custos e taxas de juros, indica que o mesmo continua sendo altamente lucrativo diante das oscilações dessas variáveis.

Em projetos mais específicos, como o de utilização de energia solar para iluminação noturna, no Equador, aumentando no processo de fotossíntese e conseqüentemente aumentando do florescimento e a produção de plantas, também se mostrou rentável (FERNÁNDEZ et al., 2018). Já nos Estados Unidos, Evans e Huntley (2011) realizaram

estudo para identificar a viabilidade financeira e os riscos de estabelecer e operar um pomar de pitaia de 5 acres, aproximadamente 2 hectares. Ao conduzir a análise, usando modelos de orçamento determinísticos e estocásticos, incluindo rendimentos e preços estocásticos, para calcular os retornos financeiros, os autores sugerem que operar um pomar de pitaia provavelmente seria lucrativo em um horizonte de planejamento de 20 anos. Mas alertam que, apesar do resultado positivo da análise, os produtores são aconselhados a agir com cautela, já que o mercado para a safra pode facilmente sofrer excesso de oferta doméstica e concorrentes estrangeiros.

No Brasil, Pires e Lima (2018) realizaram um estudo com análise de sensibilidade da produção de pitaia fertirrigada em Tomé-Açu, no Pará, e comprovaram que a atividade é viável economicamente. Pires e Krause (2020) corroboram com as pesquisas, em estudo realizado em Santa Catarina, afirmando que as propriedades analisadas se mostraram eficientes e a atividade está sendo rentável, mas cabe ainda cortes de custos, principalmente com relação a produtos fitossanitários, e máquinas e implementos adequados tecnologicamente à cultura da pitaia.

Com relação a projetos específicos, Marques et al. (2012) avaliaram os custos e a rentabilidade produção de pitaia com adubação orgânica. Os autores observaram que o esterco bovino adicionado de cama de frango foi o tratamento que proporcionou a maior produtividade e o maior retorno financeiro, tendo, ao final de três anos após a instalação da cultura no campo, pagado todos os custos e gerado benefícios líquidos.

Na mesma ótica, Silva et al. (2020) analisaram a economia da implantação da cultura da pitaia em manejo orgânico no município de Tomé-Açu-PA e observaram que, levando em consideração os valores de custo de produção, as atividades que obtiveram maiores gastos foram de adubação e roçagem, e mesmo assim, a produção se mostrou viável para o cultivo da pitaia.

3 Procedimentos metodológicos

3.1 Definição constitutiva e operacional dos termos

Considerando os diversos procedimentos metodológicos disponíveis, a pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, uma vez que se pretende avaliar a viabilidade financeira e de risco em uma situação específica.

De acordo com Gil (2010), o estudo de caso possibilita uma tarefa que nas outras estratégias é praticamente impossível ser realizada, ou seja, um conhecimento amplo e detalhado de poucos objetos estudados. Para Goode e Hatt (1979), o estudo de caso é um meio de organizar os dados, preservando do objeto estudado o seu caráter unitário. Considera a unidade como um todo, incluindo o seu desenvolvimento (pessoa, família, conjunto de relações ou processos etc.).

Além disso, a pesquisa foi descritiva, porque visou descrever métodos e procedimentos acerca da forma como é feita a análise de viabilidade de projetos de investimentos em cultivo de pitaia, identificada como sendo um dos cultivos promissores no mercado de frutas.

3.2 Delineamento da pesquisa

O presente estudo foi desenvolvido no estado de Pernambuco. De acordo com o último Censo Agropecuário (IBGE, 2017), o estado era o segundo maior do nordeste em número de estabelecimentos agropecuários que produziam a pitaia. Possuía aproximadamente 20 estabelecimentos e as áreas de cultivo localizavam em Garanhuns e Petrolina. Com a expansão da atividade, novas áreas de produção podem ser encontradas no estado, como nos municípios de Caruaru e Gravatá. O presente estudo foi aplicado ao estado de Pernambuco, cujo clima semiárido abrange a maior parte de seu território, ao passo em que se destaca como o estado brasileiro que registra o maior valor da produção frutícola por hectare colhido (IBGE, 2017).

Dessa forma, a pesquisa foi desenvolvida com base em informações de três propriedades. A primeira localizada no município de Vitória de Santo Antão, a segunda

é localizada em Riacho das Almas, e a terceira propriedade é localizada no distrito de Iratema, área rural do município de Garanhuns.

3.3 Objetos de estudo

3.3.1 Caracterização dos produtores e aspectos das propriedades

O estudo foi realizado em três propriedades agrícolas produtoras de pitaia. As propriedades, além de apresentarem localizações diferentes, divergem também em níveis tecnológicos de produção, área de produção e sistema de manejo.

a) Sistema de Produção A

O empreendimento 1 está localizado na Zona da Mata Sul pernambucana, no município de Vitória de Santo Antão. O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Tropical Chuvoso com verão seco e período chuvoso começando em dezembro/janeiro e terminando em setembro, com precipitação média anual de 1309,9 mm. Os solos desse município de planaltos rebaixados são representados pelos Latossolos nos topos planos, sendo profundos e bem drenados; pelos Argissolos nas vertentes íngremes, sendo pouco a medianamente profundo e bem drenado e pelos Gleissolos de Vázea nos fundos de vales estreitos, com solos orgânicos e encharcados (CPRM, 2005).

Vitória de Santo Antão está localizada a 51 km da capital de Pernambuco, Recife. O município é caracterizado pelo predomínio de pequenas propriedades rurais produtoras de hortaliças e estrutura familiar de produção, na qual a atividade de destaque é o cultivo de frutas, verduras e hortaliças, abastecendo não só o município como também a capital pernambucana e outras regiões (NORONHA, 2013, p. 20).

A área de produção estudada equivalente a 0,2 hectare, em sistema de sequeiro. Na propriedade, o sistema de condução utilizado é por tutor de estacas de sabiá, com espaçamento de 3 m x 2,5 m e duas plantas por tutor. A produção está em expansão e conta com três anos de cultivo de pitaia, variedade polpa branca comum. A área possui aproximadamente 533 plantas com produtividade média de 3kg de fruta por planta, ou aproximadamente 8 toneladas por hectare.

b) Sistema de Produção B

O empreendimento 2 está situado no Agreste do estado de Pernambuco, mais particularmente na microrregião do Médio Capibaribe, no município de Riacho das Almas. O clima, segundo a classificação de Köppen é árido ou semi-árido, muito quente, com chuvas no outono e inverno, iniciando em fevereiro/março e podendo estender-se até agosto. A precipitação média anual de 582,60 mm, com um máximo de 1.468,30 mm e um mínimo de 179,30 mm. As temperaturas variam, acompanhando a época das precipitações pluviométricas. A média anual fica em torno de 26°C. Os solos do município estão associados ao relevo, podendo encontrar aos topos estreitos e vertentes íngremes os solos Litólicos; as baixas vertentes, os solos Planossolos e Podzólicos; aos topos planos os Latossolos; e aos Fundos de vales estreitos os solos Aluviais (CPRM, 2005).

Riacho das Almas fica distante 150 km da capital Recife. Na região, predomina a pecuária em pequenas propriedades rurais e de estrutura familiar de produção.

A propriedade nesse estudo possui uma área de aproximadamente 0,1 hectare de produção de pitaia irrigada. A água utilizada é de poço, retirada com auxílio de uma motobomba elétrica de 2,5 cv. O sistema de irrigação é por gotejamento, sendo um gotejador com vazão de 1,5 L/planta aplicado três vezes por semana. A produção está em expansão e possui dois anos de cultivo de pitaia vermelha ou pitaia roxa. Na propriedade, é utilizado o sistema de cultivo adensado em espaldeira, com espaçamento de 2,3 m x 0,5 m entre plantas, utilizado 1 tutor de concreto a cada 4 m lineares e 1 estaca de madeira por planta para condução. São 25 linhas de plantio com espaçamento de 2,3 entre linhas, cada linha com 40 mudas espaçadas por 0,5 m, totalizando aproximadamente 1.000 mudas da planta. A produtividade média esperada é de aproximadamente 6kg de fruta por planta, ou aproximadamente 60 toneladas por hectare.

c) Sistema de Produção C

O empreendimento 3 está localizado em Iratema, um distrito de Garanhuns com característica rural e com uma população de 3600 habitantes (IBGE, 2010). O município de Garanhuns está inserido na Mesorregião da Agreste Meridional pernambucano. O clima é do tipo Tropical Chuvoso com verão seco e período chuvoso começa no outono/inverno tendo início em dezembro/janeiro e término em setembro com

precipitação média anual é de 1309,9 mm. Os solos do município são representados pelos Latossolos profundos e bem drenados nos topos planos, pelos solos Podzólicos nas vertentes íngremes e pelos Gleissolos de Várzea nos fundos de vales estreitos, com solos orgânicos e encharcados (CPRM, 2005).

A sede do município tem uma altitude aproximada de 842 metros, distando aproximadamente 230 km da capital Recife. Desde sua formação a agricultura e a pecuária são fortes no município, considerado importante na bacia leiteira do estado ((SOARES et al., 2013).

A propriedade estudada, possui uma área de aproximadamente 5 hectares de produção de pitaia, em diferentes sistemas de produção e variedades da fruta. No entanto, para esse estudo, a área analisada foi de 3 hectares, sendo 2 hectares da variedade polpa branca comum e 1 hectare da variedade polpa vermelha todas sob o mesmo manejo. O sistema de irrigação é micro aspersão e é utilizado um aspersor por tutor, com vazão de 35 L/planta aplicados seis vezes por semana. A água é oriunda de um barramento localizado na propriedade, retirada com auxílio de uma motobomba de 10 cv. O sistema de produção utiliza a condução por tutor de sabiá, com espaçamento 3 m x 4 m e 2 plantas por tutor. A área de produção possui aproximadamente 5000 plantas e produtividade média esperada é de 30 toneladas por hectare, totalizando aproximadamente 90 toneladas em toda a área estudada.

3.4 Métodos de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de observação direta, na propriedade rural junto ao produtor. No que tange à aplicabilidade, as ferramentas utilizadas foi questionário composto por 40 perguntas abertas, na intenção de levantar os custos de produção, os investimentos iniciais e a quantidade produzida ao longo dos anos de produção, além de coeficientes técnicos. A área de abrangência foram as áreas de cultivo da fruta pelos produtores, considerando o horizonte temporal estimado de 10 anos. Apesar da vida útil da pitaia ser de 15 a 20 anos (FERNANDES et al., 2018), para este trabalho delimitou-se o período de 10 anos, dada a vida útil dos tutores e dos sistemas de irrigação.

Utilizou-se de um roteiro de entrevista (apêndice A), realizadas entre outubro e novembro de 2021, com visitas em campo, instrumentalizado por meio do uso de blocos de anotações. A fonte principal de recurso da atividade de campo partiu Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dessa forma, os dados coletados neste estudo são referentes aos anos de 2020 e 2021.

3.5 Métodos de análise de dados

3.5.1 Metodologia de Análise de Custeio

A metodologia dos custos fixos e variáveis foi utilizada para essa pesquisa, sendo considerados os custos anuais. Essa metodologia leva em consideração a variabilidade do custo em relação ao volume de produção, de maneira que sua classificação está intimamente correlacionada com a variação do custo em função da quantidade produzida (VIANA; SILVEIRA, 2008). Partindo dessa ótica, podemos classificar os custos de produção em dois grupos: custos fixos e variáveis.

Os custos fixos são aqueles que tendem a se manter constantes independente das alterações no volume das atividades operacionais. Os custos fixos representam as despesas realizadas com os fatores fixos de produção, tais como aluguéis, iluminação (VASCONCELLOS; GARCIA, 2018), depreciação, custo de oportunidade do capital investido, dentre outros.

Já os custos variáveis são aqueles que correspondem a uma parcela dos custos totais que depende da produção, logo, variam em função do volume de produção (VASCONCELLOS; GARCIA, 2018) a exemplo de insumos, serviços, mão de obra, transporte, encargos, dentre outros.

3.5.2 Descrição de itens para composição de custos

Para a estimativa dos custos variáveis anuais utilizou-se dos cálculos de custo dos insumos e materiais para o plantio e manutenção da cultura. Considerou-se os principais custos variáveis:

a) Materiais e insumos: fertilizantes, adubos, mudas, mourões, ferramentas, encanamentos, tubulações, inseticidas, herbicidas e outros insumos. Os dados são

fornecidos pelo produtor e o cálculo é feito multiplicando a quantidade utilizada, pelo valor unitário desse recurso.

b) Operações mecanizadas (hora/máquina): consideram-se operações que utilizam máquinas como gradagem, arado, aplicações de fitossanitários, roça etc. O cálculo é feito com base no aluguel (hora/máquina) na propriedade.

c) Serviços manuais prestados na propriedade (homem/dia): consideram-se os custos de serviços prestados como diárias.

d) Custo com energia (R\$/kWh): calculado com base no consumo energia elétrica (kwh) x Preço energia elétrica (R\$/kwh). O consumo energia elétrica (kwh) é encontrado calculando a potência da máquina (CV) x 73,5% (CONAB, 2020).

Também foi inserida uma margem para outros custos variáveis anuais, calculado considerando 5% do valor dos custos variáveis para título de reserva, caso haja necessidade de uso desse recurso.

Na estimativa dos custos fixos anuais, utilizou-se dos cálculos de salário de funcionários, encargos e depreciação de benfeitorias, máquinas, equipamentos e veículos (capital fixo), custos de oportunidade, manutenção e seguros. Esses dados não foram fornecidos pelos produtores em sua totalidade, mas foram estimados com base nas informações do questionário e observação em campo. Além disso, em todos os cálculos que envolveram a taxa de juros, a mesma considerada foi de 15,24% (Taxa Mínima de Atratividade no cenário realista, como será comentado adiante). Considerou-se os principais custos fixos:

- a) Mão de obra fixa + encargos: salários e encargos pagos anualmente;
- b) Depreciação do capital fixo: utilizou-se o método linear para se calcular a depreciação de máquinas, equipamentos e benfeitorias, que pode ser mensurado pela expressão:

$$D = \frac{Vn - Vr}{Vu} \quad (1)$$

Em que Vn (valor novo) é o valor do bem quando de sua aquisição; Vr (valor residual) é o valor de revenda ou valor final do bem, após ser utilizado de forma racional na atividade; Vu (vida útil) é o período, em anos, que determinado bem é utilizado na atividade produtiva (MARQUES et al., 2012).

- c) Custo de oportunidade da terra: para esse cálculo foi utilizado a técnica de Juros sobre o capital próprio, onde aplicou-se a Taxa Mínima de Atratividade sobre o valor da terra nua. Os valores da terra nua foram calculados com base na Pauta de Valores de Terra Nua para fins de Titulação, metodologia utilizada pelo Incra para calcular o valor a ser cobrado das parcelas em assentamentos da reforma agrária tituladas (INCRA, 2021).
- d) Custo de oportunidade do capital fixo: também foi calculado considerando a técnica de Juros sobre o capital próprio, onde aplicou-se a Taxa Mínima de Atratividade sobre o valor total do capital fixo. Essa técnica, segundo Martins (2001), pode ser entendida como uma simplificação do custo de oportunidade.
- e) Manutenção e seguros: para a composição desse custo foi considerado o valor gasto pelo produtor para manutenção de máquinas e equipamentos, e para seguros foi considerado 2,5% do total do capital fixo.

Também foi inserida uma margem para outros custos fixos, considerando 5% do valor dos custos fixos para título de reserva.

A soma dessas duas categorias define o custo total de produção.

$$CT = CV + CF \quad (2)$$

Em que: CT = custos totais; CV = custos variáveis; CF = custos fixos.

As despesas variáveis, como despesas com comercialização, tributos variáveis e outras despesas variáveis não foram consideradas nessa pesquisa, uma vez que o preço considerado para vendas refere-se ao nível do próprio produtor.

As despesas fixas, por sua vez, caracterizaram-se pela soma do pró-labore e encargos. Para estimativa dessas despesas foi considerado o rendimento médio mensal nos domicílios rurais pela área média da agricultura familiar mais tributação de 20% aplicada pelo INSS – decreto nº 3.048/99 (BRASIL, 1999), sobre o pró-labore.

Ainda, foi inserida margem para outras despesas fixas, também composta por 5% das despesas fixas, a título de reserva.

Para o cálculo do imposto sobre o lucro da pessoa física, foi considerado a maior alíquota incidente de 27,5%, conforme Lei nº 13149, de 21 de julho de 2015 (BRASIL, 2015).

A receita total (RT), por sua vez, representa o resultado de uma atividade em valores monetários, a qual é obtida multiplicando-se o preço do produto pela quantidade produzida. De acordo com Brinckmann (2009, apud ARTUZO et al., 2015), a RT se constitui de todo o faturamento (tudo o que foi vendido) no período de apuração, conforme a expressão a seguir.

$$\text{Receita Total (RT)} = \text{quantidade total (qT)} \times \text{preço unitário de venda} \quad (3)$$

Após a identificação de todas essas variáveis, foi realizada a projeção do Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE) de cada sistema de produção, elaborado com base nas informações de gastos e receitas, desde o período de implantação até o final da vida útil do projeto.

É importante salientar que devido as diferenças de manejo do cultivo, variedade da pitaia e disponibilidade de nutrientes e água, cada produtor identificou a estabilidade da produção em um momento diferente. Dessa forma, para cada empreendimento, o ano em que a produção se estabiliza é diferente.

3.5.3 Operacionalização com os indicadores financeiros

A avaliação econômica da produção de pitaia está fundamenta na operacionalização dos custos de produção e na receita da atividade que foi realizado no DRE.

A margem bruta (MB) ou margem operacional efetiva (MOE) consiste na diferença entre a RT obtida em uma atividade produtiva e o total do custo operacional efetivo (COE). Este compreende todos os custos variáveis e parte dos fixos, excluindo os custos com depreciação, oportunidade da terra própria e custos de oportunidade de capital (ANTUNES; RIES, 2001).

$$MB = RT - COE \quad (4)$$

Ainda, segundo Lopes e Carvalho (2002), depois de calculada a margem bruta, o produtor pode concluir que, se a essa margem for maior que zero ($MB > 0$), a atividade está se remunerando e sobreviverá (pelo menos a curto prazo); e se a margem bruta for menor que zero ($MB < 0$), a atividade é insustentável e, nesse caso, se o produtor abandonar a atividade estará minimizando os prejuízos, arcando apenas com alguns gastos que continuarão a existir (depreciação, além da oportunidade da terra e do capital).

A margem líquida (ML), por sua vez, pode ser expressa em termos absolutos como sendo a diferença entre a receita total e o CT (OLIVEIRA et al., 2001).

$$ML = RT - CT \quad (5)$$

De acordo com Lopes e Carvalho (2002), após calculada a margem líquida, o produtor pode concluir que, se a margem líquida for positiva, a atividade é economicamente estável, possuindo possibilidades de expansão e de se manter a longo prazo. Enquanto isso, se o valor da margem líquida for igual a zero, a propriedade estará em ponto de equilíbrio e em condições de refazer a longo prazo o seu capital fixo. Por último, se a margem líquida for negativa, mas com capacidade de suportar os custos operacionais efetivos, significa que o produtor poderá continuar produzindo, mas com um crescente problema de descapitalização.

O resultado (lucro ou prejuízo), por sua vez, é obtido a partir da diferença entre a receita total (RT) e o custo total (CT), o que pode ser definido como resultado total (para toda a produção) ou médio (por unidade de produto):

$$\text{Lucro (L) ou Prejuízo (P)} = RT - CT \quad (6)$$

Outras importantes ferramentas para a tomada de decisão de investimento é a análise do Ponto de Equilíbrio (PE) e da Margem de Segurança Operacional (MgS). Segundo Ribeiro (2015), ponto de equilíbrio contábil é o estágio alcançado pela empresa no qual a receita total iguala-se aos custos e despesas totais, não havendo, contabilmente, nem lucro nem prejuízo. Ainda segundo o autor, o ponto de equilíbrio pode ser encontrado pela seguinte fórmula, a qual também se utiliza do conceito de Margem de Contribuição Unitária, dada pelo preço de venda menos os custos variáveis unitários e as despesas variáveis unitárias.

$$PE = \frac{(\text{Custos fixos} + \text{Despesas fixas})}{\text{Margem de contribuição unitária}} \quad (7)$$

A Margem de Segurança Operacional representa o quanto as vendas podem cair sem que a empresa incorra em prejuízo, podendo ser expressa em quantidade, valor ou percentual (BRUNI; FAMÁ, 2004). A fórmula utilizada para encontrar a margem de segurança é:

$$MgS (\%) = \frac{(\text{Vendas} - \text{Ponto de Equilíbrio})}{\text{Vendas}} \quad (8)$$

3.5.4 Operacionalização com os indicadores de Análise de Investimentos

Existe uma variedade de modelos utilizados para avaliação de investimentos, com diferentes vantagens e desvantagens, mas o fluxo de caixa descontado (FCD) é considerado o instrumento mais difundido para avaliar as alternativas de investimentos, compreendendo a análise de diferentes indicadores, como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Tempo de Retorno ou Payback (PB) (BRIGHAM; EHRHARDT, 2016). É importante ressaltar que nenhum índice deve ser analisado isoladamente: para haver viabilidade do negócio, é necessário que todos indiquem que o empreendimento é vantajoso (PERON; CATAPAN; NASCIMENTO, 2017).

3.5.4.1 Fluxo de Caixa Descontado

O fluxo de caixa é uma ferramenta gerencial que tem o propósito de viabilizar a gestão e o controle das entradas e saídas de caixa de uma empresa. Treuherz (1999) discute a denominação fluxo de caixa citando seus sinônimos: Demonstrativo de Fluxo de Caixa, Demonstrativo de Fluxo Disponível e Demonstrativo de Entradas e Saídas.

O fluxo de caixa pode ser desdobrado em três elementos básicos que o compõem: método, atualização monetária e controle (CORRÊA; KLIEMANN NETO; DENICOL, 2016). Um fluxo de caixa possui um método (direto ou indireto) (SÁ, 2004), que pode levar em consideração a atualização do custo do dinheiro no tempo (fluxo de caixa descontado) ou não (fluxo de caixa livre) (SILVA, 2012); podendo ainda uma dessas partes ser apresentada quanto à forma de controle (fluxo de caixa projetado e/ou fluxo de caixa realizado).

O fluxo de caixa obtido pelo método direto é o produto final da integração das entradas e das saídas de caixa havidas nas subcontas do disponível ao longo de um período (SÁ, 2004). Esse método indica o fluxo de caixa referente a pagamentos e a recebimentos relativos ao caixa bruto da empresa. Por outro lado, o fluxo de caixa obtido pelo método indireto fornece algumas importantes informações a respeito do processo de formação da liquidez (SÁ, 2004). Ele não consegue determinar o capital que entra e que sai da empresa, mas sim, a variação do caixa em um determinado período de análise. Sendo assim, a principal diferença entre os dois métodos é que o direto informa os resultados brutos da empresa, enquanto o indireto aponta os resultados líquidos.

Cada um destes fluxos de caixa pode ser subdividido em três. O Fluxo de Caixa Operacional compreende as entradas e saídas de caixa decorrentes do processo produtivo; o de Investimentos considera as aplicações/resgates de ativos e as compras/vendas de bens duráveis; e o Financeiro abrange a obtenção e o pagamento de recursos de terceiros. A combinação desses três fluxos de caixa gera o resultado final do caixa da empresa (CORRÊA; KLIEMANN NETO; DENICOL, 2016).

O Modelo de Desconto de Fluxo de Caixa (FCD) é um procedimento que cumpre este papel em harmonia com a meta de maximização da riqueza dos proprietários do cultivo (BRITO; NETO; FARIAS, 2020). Damodaran (1997) representada o fluxo de caixa da seguinte maneira:

$$FCD = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+TMA)^t} \quad (9)$$

Em que:

n = vida útil do ativo;

FC_t = Fluxo de Caixa no período t ;

TMA = taxa mínima de atratividade, refletindo o risco deste ativo.

A Taxa Mínima de Atratividade é uma taxa de juros que representa o retorno mínimo esperado pelo investimento. Essa taxa pode ser caracterizada como a somatória da taxa de juros real livre de risco, e a taxa de prêmio pelo risco (VIEIRA et al., 2017). Para este trabalho, adotou-se diferentes cenários de taxa mínima de atratividade (para levar em conta diferentes níveis de prêmio de risco), partindo de 5,24% ao ano (taxa de juros dos títulos NTN-B de maior vencimento, considerando-a como taxa de juros real livre de risco). Dessa forma, as taxas mínimas de atratividade utilizadas serão 5,24%, 10,24%, 15,24%, 20,24% e 25,24%.

O horizonte temporal estimado de vida útil da pitaia é em torno de 15 a 20 anos. No entanto, esse trabalho delimitou-se a um prazo de 10 (dez) anos como vida útil do projeto, justificado pelo tempo de vida útil dos tutores, que após esse tempo causa tombamentos com maior frequência.

3.5.4.2 Valor Presente Líquido

O valor presente líquido é considerado um dos indicadores mais utilizados na análise de viabilidade econômica de um projeto. De acordo com Rezende e Oliveira (2013), o Valor Presente Líquido (VPL) determina o valor do fluxo de caixa da alternativa analisada na data presente. Já Gitman (2010) considera que o cálculo do VPL avalia o desconto no fluxo de caixa a uma taxa de desconto específica, chamada ainda de retorno rígido, custo de capital ou de oportunidade, resultando o retorno mínimo que deve ser conseguido em um projeto, para não alterar o valor da empresa no mercado. Segundo Carvalho et al. (2014), o cálculo do VPL é feito da seguinte forma:

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} \quad (10)$$

Em que:

- I = investimento de capital na data zero;

FC_t = retorno na data t do fluxo de caixa;

n = prazo de análise do projeto; e

K = taxa de desconto ou taxa mínima de atratividade;

Dessa forma, Barbosa et al. (2015) afirma que o resultado positivo, ou seja, quando VPL for numericamente maior que zero (VPL>0), demonstra que o projeto seja viável econômica e financeiramente; caso o contrário, ou seja, o VPL menor que zero (VPL<0), o projeto é inviável e ocasiona prejuízos ao empreendimento.

No entanto, algumas críticas recaem sobre falhas em relação ao fluxo de caixa projetado e pelas oportunidades de investimentos implícitos ao projeto, além do fato de que ele assume um cenário fixo, sem considerar o valor das contingências e das flexibilidades gerenciais referentes às possíveis decisões futuras do projeto (SOUZA JUNIOR; BALDISSERA; BERTOLINI, 2019).

3.5.4.3 Taxa Interna de Retorno

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é entendida como a taxa que iguala o VPL a zero, ou seja, a taxa de juros que atualiza uma série de rendimentos futuros de um projeto e a iguala ao valor do investimento inicial (ROSS et al., 1998; CASAROTTO; KOPITTKKE, 2000). Assim, pode-se considerar a TIR como a taxa de retorno esperada em um investimento.

Segundo Souza e Brandalise (2020), a análise da TIR auxilia os gestores quando se deparam com decisões sobre oportunidades de investimento e devem rejeitar projetos em que a taxa interna analisada seja inferior ao custo de capital. A TIR pode ser expressa da seguinte forma:

$$0 = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} \quad (11)$$

Em que: I = investimento inicial;

FC_t = retorno na data t do fluxo de caixa;

t = data do fluxo de caixa e;

n = o prazo de análise do projeto.

Segundo Gitman (2010), se a TIR for maior que a taxa mínima de atratividade, o projeto é considerado viável. Por sua vez, se a TIR for menor que a taxa mínima de atratividade, o projeto torna-se inviável.

No entanto, para esse indicador, algumas críticas também são feitas. Uma é feita por Casarotto e Kopittke (2000), que afirmam que existem possibilidades de determinados investimentos admitirem a existência de múltiplas TIR's. Outra crítica é feita por Gitman (2010), que comenta que o emprego deste método pressupõe o reinvestimento de valores à taxa determinada pela própria TIR.

3.5.4.4 Tempo de Retorno de Capital (Payback)

O Payback (PB) representa o tempo necessário para a recuperação do capital investido. Isso significa que, quanto mais curto o prazo, menor o risco.

A análise pelo método Payback pode ser classificada como Payback Simples (PBS) ou Payback Descontado (PBD) (BRANDÃO et al., 2018). Ambos adotam a mesma técnica para verificar o tempo de retorno do investimento. No entanto, no método descontado corrige-se o problema originalmente apresentado pelo método simples, de não considerar o valor do dinheiro no tempo (PERON; CATAPAN; NASCIMENTO, 2017). Segundo Ferreira (2009), o método Payback é de todos os métodos de avaliação de projetos o de mais fácil interpretação no meio empresarial.

O PB descontado considera a TMA como taxa de desconto, pois, faz-se necessário trazer os valores do fluxo de caixa para a data zero. Quanto mais rápido os recursos investidos forem recuperados, mais conveniente será o projeto (PERON; CATAPAN;

NASCIMENTO, 2017). Entretanto, sabe-se que todo e qualquer projeto necessita de um período para recuperação do investimento inicial, sendo esse período variável de atividade para atividade (FIGUEIREDO et al., 2006).

3.5.5 Análise de Sensibilidade e Risco

A análise de sensibilidade permite medir em que magnitude uma alteração prefixada em um ou mais parâmetros do projeto altera o resultado final (WOILER; MATHIAS, 2008; CARVALHO et al., 2014). Já Torres (2006) caracteriza a análise da sensibilidade como um método que consiste em variar um ou mais fatores que influenciam o fluxo de caixa de um projeto, mantendo os demais em seu nível de referência, e calcular o efeito na variável de decisão.

Geralmente, a técnica de análise de sensibilidade é aplicada em casos cujos componentes do fluxo de caixa estão sujeitos a pequenas variações (SOUZA; CLEMENTE, 2001). Segundo Carvalho et al. (2014), para realização da análise de sensibilidade, escolhe-se um indicador para investigar a sensibilidade de acordo com a importância desse no fluxo de caixa.

Como nesse trabalho adotou-se diferentes cenários de taxa mínima de atratividade, para análise de sensibilidade considerou-se uma situação pessimista (representando perdas) e outra otimista (representando ganhos) em relação às variações das receitas. No cenário pessimista, o preço de venda da fruta foi reduzido em 50% frente ao preço esperado, enquanto na situação otimista foi considerado um aumento de 50% sobre o preço esperado ao produtor. Em cada cenário buscou-se identificar o VPL e o PE do sistema produtivo.

3.5.6 Método Probabilístico

Como são poucas as análises formais sobre os riscos que envolvem os fluxos de caixa de um projeto, foi realizada análise de sensibilidade para envolver uma simulação dos resultados obtidos para os vários patamares de custo do capital e/ou taxa de crescimento de receitas.

Segundo Assaf Neto (2003), como os fluxos de caixa dos projetos não são conhecidos com certeza, são usadas técnicas de avaliação de risco geralmente baseadas em uma distribuição de probabilidades. Todas essas técnicas têm por

objetivo a mensuração do risco associado aos fluxos de caixa. Para Boiteux (1982), um sistema é considerado probabilístico quando se pode prever os resultados de um evento futuro, mediante uma análise estatística.

Trata-se da definição das variações que podem ocorrer e impactar nos resultados de um projeto que se pretende investir. Dessa forma, de acordo com Silva (1995), deve-se partir de cenários factíveis, com a adoção de um modelo matemático (o mesmo adotado no modelo determinístico) que gerarão informações sobre a viabilidade econômico-financeira, permitindo à equipe envolvida na análise estabelecer critérios particulares de decisão.

Para Felipe e Leismann (2019), esse método é muito utilizado para ampliar as possibilidades de resultados para a análise de um determinado projeto, permitindo a obtenção de resultados pessimistas, esperados e otimistas, que levam em consideração variações nos resultados com base em cenários que se pretende observar, já que todo investimento implica em riscos. Além disso, o método probabilístico auxilia na determinação das possibilidades ou promessas do sucesso de um evento ocorrer (GROPPELLI; NIKBAKHT, 2002).

Segundo Ehrlich e Moraes (2005), a definição das variações esperadas, ou seja, as probabilidades de resultados pessimistas, esperados e otimistas, pode originar de observações a respeito de ocorrências do passado, de projeção para o futuro ou de convicções sobre o futuro do projeto. Dessa forma, a adoção do método probabilístico dependerá dos dados básicos do projeto, como volume de investimento, entradas (receitas) e saídas (custos e despesas), bem como dos dados referentes às variações esperadas neste projeto (FELIPE; LEISMANN, 2019).

No caso dessa pesquisa, o modelo probabilístico busca medir a probabilidade de ocorrência de um VPL negativo, ou seja, a chance de o investimento ser considerado inviável. Segundo Assaf Neto (2003), o conceito básico de probabilidade refere-se à possibilidade (ou chance), expressa normalmente em porcentagem, de ocorrer determinado evento.

O procedimento foi baseado nos conceitos de Laponi (2000), adotando-se, como colocado anteriormente, uma situação pessimista (representando perdas) e outra otimista (representando ganhos) em relação às variações das receitas. No cenário

pessimista, o preço de venda da fruta foi reduzido em 50% frente ao preço esperado, enquanto na situação otimista foi considerado um aumento de 50% sobre o preço esperado ao produtor. Esses resultados foram utilizados para a mensuração de média (μ) e variância (σ^2), considerando uma distribuição triangular, cujo cenário mais provável é quatro vezes mais influente que os demais cenários. Para os cálculos das tabelas estatísticas, foram utilizadas as seguintes equações:

$$\mu = \frac{máx+(4*méd)+mín}{6} \quad (12)$$

$$\sigma^2 = \left(\frac{máx-mín}{6}\right)^2 \quad (13)$$

Em seguida, a técnica faz a normalização do VPL, tomando-se por referência seu desvio em relação ao ponto crítico, ou seja, em torno de $VPL^*=0$ (já que $VPL<0$ rejeitará a viabilidade). Trata-se, portanto, da variável Z .

$$Z = \frac{VPL^*-\mu}{\sigma} \quad (14)$$

Como Z é uma variável padronizada, pode-se então utilizar a tabela da distribuição normal-padrão para as conclusões, ou seja, identificar a probabilidade de que a organização obtenha um retorno inferior ao investimento, e não obtenha lucro.

4 Resultados

4.1 Projeção de custos e indicadores financeiros

As informações básicas levantadas para identificar os elementos de custo de cada sistema de produção foram produtividade média (kg/planta), área e estimativa de produção anual, com base na idade do cultivo. Dessa forma, a tabela 1 apresenta as estimativas de produção A, B e C.

Tabela 1 Produção média anual, em quilogramas (kg), de pitaia

Ano	Produção A	Produção B	Produção C
1	267	2.000	9.000
2	533	4.000	40.000
3	1.600	5.000	60.000
4	1.600	6.000	60.000
5	1.600	6.000	90.000
6	1.600	6.000	90.000
7	1.600	6.000	90.000
8	1.600	6.000	90.000
9	1.600	6.000	90.000
10	1.600	6.000	90.000

Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

Para o ano de implementação do cultivo, duas etapas são consideradas, implantação e manutenção do cultivo, respectivamente apresentadas na tabela 2 e 3 abaixo. Os itens da tabela da fase de implantação foram subdivididos em materiais e insumos (1), serviços manuais (2), serviços mecanizados (3) e máquinas e implementos (4).

Tabela 2. Descrição dos itens de custeio no ano 0 para fase de implantação em reais (R\$)

IMPLANTAÇÃO	Produção A	Produção B	Produção C
	Valor total	Valor total	Valor total
	13.343,33	32.140,00	175.840,00
1 Materiais e insumos	12.743,33	27.260,00	70.380,00
Mudas	5.600,00	5.000,00	25.000,00
Mourão	5.333,33	3.000,00	0,00
Estacas	0,00	11.400,00	30.000,00
Cordões de amarração	50,00	150,00	500,00

Arames	60,00	3.600,00	0,00
Ferramentas	720,00	1.500,00	1.500,00
Pulverizadores	320,00	800,00	1.200,00
EPIs	110,00	220,00	330,00
Calcário	0,00	150,00	2.250,00
Fertilizante fosfatado	0,00	240,00	3.600,00
Esterco bovino	500,00	1.200,00	6.000,00
Formicida	50,00	0,00	0,00
2 Serviços manuais	420,00	900,00	2.280,00
Abertura de cova	120,00	240,00	300,00
Plantio/replante	120,00	240,00	600,00
Amarração/condução	120,00	240,00	720,00
Adubação de fundação	60,00	60,00	300,00
Montagem de irrigação	0,00	120,00	360,00
3 Serviços mecanizados	180,00	180,00	180,00
Aração	180,00	0,00	0,00
Gradagem	0,00	180,00	180,00
4 Máquinas e equipamentos	0,00	3.800,00	103.000,00
Motobomba 2cv	0,00	1.800,00	0,00
Motobomba 10cv	0,00	0,00	8.000,00
Conjunto de irrigação I	0,00	2.000,00	15.000,00
Câmara fria	0,00	0,00	80.000,00

Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

Os itens da tabela da fase de manutenção foram subdivididos em materiais e insumos (1), serviços manuais (2), e outros custos (3), conforme tabela 3 apresentada abaixo.

Tabela 3. Descrição de itens de custeio no ano 0 para fase de manutenção, em reais (R\$)

MANUTENÇÃO	Produção A	Produção B	Produção C
	Valor total	Valor total	Valor total
	3.054,67	7.076,05	126.212,62
1 Materiais e insumos	1.160,00	185,00	58.740,00
MAP	0,00	40,00	24.000,00
Superfosfato triplo	200,00	0,00	0,00
Cloreto de potássio	250,00	0,00	0,00
Cloreto de potássio purificado	0,00	0,00	15.000,00
Ureia	0,00	0,00	16.500,00
Sulfato de magnésio	0,00	0,00	0,00
Micro boro	0,00	0,00	0,00
NPK 16-16-16	0,00	100,00	0,00
NPK 20-10-20	120,00	0,00	0,00
Esterco bovino	500,00	0,00	0,00
Saco para proteção de frutos	0,00	0,00	0,00
Inseticida	0,00	45,00	0,00

Herbicida	65,00	0,00	3.240,00
Formicida	25,00	0,00	0,00
2 Serviços manuais	480,00	600,00	12.480,00
Poda/desbrota	60,00	120,00	4.320,00
Amarração/condução	180,00	120,00	0,00
Pulverização	60,00	60,00	1.080,00
Adubação de cobertura	180,00	180,00	6.000,00
Colheita/seleção/ensacamento	0,00	120,00	1.080,00
3 Outros custos	1.414,67	6.291,05	54.992,62
Depreciação do capital fixo	1.414,67	4.714,00	10.569,67
Manutenção do capital fixo	98,90	577,05	5.422,95
Energia	0,00	1.000,00	18.000,00
Caixa para comercialização (50 kg, plást.)	0,00	0,00	21.000,00
Caixa para comercialização	0,00	0,00	0,00

Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

É importante salientar que os itens especificados a tabela 3 também são utilizados para a composição de gastos do ano 1 ao ano 10, variando os mesmos de acordo com a necessidade e demanda de cada sistema de produção.

Para identificar os elementos de receita, foi necessário calcular o preço médio de negociação do kg da fruta na região. Como a produção da pitaiá ainda não é expressiva nas centrais de abastecimento da região, a pesquisa de preços foi realizada com os próprios produtores, considerado o preço médio do kg da fruta na região nos últimos 3 anos. Dessa forma, o preço médio da fruta foi de R\$ 13,00/kg. A tabela 4 apresenta a estimativa de receita de cada sistema de produção.

Tabela 4. Receita média anual, em reais (R\$), estimada para produção de pitaiá

Ano	Produção A	Produção B	Produção C
1	3.466,67	26.000,00	117.000,00
2	6.933,33	52.000,00	520.000,00
3	20.800,00	65.000,00	780.000,00
4	20.800,00	78.000,00	780.000,00
5	20.800,00	78.000,00	1.170.000,00
6	20.800,00	78.000,00	1.170.000,00
7	20.800,00	78.000,00	1.170.000,00
8	20.800,00	78.000,00	1.170.000,00
9	20.800,00	78.000,00	1.170.000,00
10	20.800,00	78.000,00	1.170.000,00

Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

Com a identificação de todos os elementos de gasto e receita, foi realizada a projeção do Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE) de cada sistema de produção do ano 0 ao ano 10. Ressalta-se que, para os elementos que foram calculados com base na taxa de juros, como os custos de oportunidade, a taxa utilizada para o cálculo foi de 15,24% a.a.

a) Sistema de produção A

A tabela 5 abaixo, apresenta o DRE da produção A. É importante observar que nesse sistema, a partir do 3º ano, a produção de pitaiá começa a estabilizar.

De acordo com os elementos de entradas e saídas descritos no DRE, os indicadores financeiros foram calculados para cada cenário de taxa de juros.

Tabela 5. Demonstrativo de Resultado do Exercício, em reais (R\$), do sistema de produção A

DRE	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3 A 10
RECEITA BRUTA	0,00	3.466,67	6.933,33	20.800,00
Impostos faturados	0,00	52,00	104,00	312,00
RECEITA LÍQUIDA	0,00	3.414,67	6.829,33	20.488,00
Custos variáveis anuais	1.618,16	2.332,16	2.395,16	2.395,16
Manut. do cultivo (exc. deprec./manut.)	1.541,10	2.221,10	2.281,10	2.281,10
Outros custos variáveis anuais	77,06	111,06	114,06	114,06
Custos fixos anuais	2.881,78	2.881,78	2.881,78	2.881,78
Mão de obra fixa + encargos	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciação do capital fixo	1.414,67	1.414,67	1.414,67	1.414,67
Custo de oportunidade do capital fixo	1.004,82	1.004,82	1.004,82	1.004,82
Custo de oportunidade da terra	61,33	61,33	61,33	61,33
Assistência técnica	0,00	0,00	0,00	0,00
Manutenção e seguros	263,73	263,73	263,73	263,73
Outros custos fixos anuais	137,23	137,23	137,23	137,23
LUCRO BRUTO	-4.499,93	-1.799,27	1.552,40	1.5211,07
Despesas variáveis	0,00	0,00	0,00	0,00
Comercialização	0,00	0,00	0,00	0,00
Tributos (variáveis)	0,00	0,00	0,00	0,00
Outras despesas variáveis	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas fixas	294,39	294,39	294,39	294,39
Mão de obra administr. + encargos	0,00	0,00	0,00	0,00
Pró-labore + encargos	280,37	280,37	280,37	280,37
Juros	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	0,00	0,00	0,00	0,00
Tributos (fixos)	0,00	0,00	0,00	0,00
Outras despesas fixas	14,02	14,02	14,02	14,02

LUCRO TRIBUTÁVEL	-4.794,32	-2.093,66	1.258,01	1.4916,68
Impostos s/lucro	0,00	0,00	345,95	4102,09
RESULTADO	-4.794,32	-2.093,66	912,06	10.814,59

Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

Na tabela 6, a seguir, são apresentados os indicadores para o sistema produtivo A, a partir do ano 3, ano em que a produção começa a estabilizar.

Tabela 6. Indicadores financeiros do sistema de produção A

INDICADORES FINANCEIROS	TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE				
	5,24%	10,24%	15,24%	20,24%	25,24%
Custo Operacional Efetivo (COE) (R\$)	3.055,53	3.073,02	3.090,51	3.108,00	3.125,49
Margem Bruta (R\$)	17.744,47	17.726,98	17.709,49	17.692,00	17.674,51
Margem Líquida (R\$)	15.651,23	15.283,95	14.916,68	14.549,40	14.182,12
Ponto de equilíbrio (kg)	212,26	244,19	276,12	308,04	339,97
Margem de Segurança Operacional (MgS)	18.040,64	17.625,56	17.210,49	16.795,42	16.380,35
%MgS s/Receita (%)	88,05%	86,03%	84,00%	81,98%	79,95%

Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

a) Sistema de produção B

No sistema de produção B, a produção da fruta começa a se estabilizar no ano 4, conforme apresentado na tabela 7 abaixo.

Tabela 7. Demonstrativo de Resultado do Exercício, em reais (R\$), do sistema de produção B

DRE	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4 A 10
RECEITA BRUTA	0,00	26.000,00	52.000,00	65.000,00	78.000,00
Impostos faturados	0,00	390,00	780,00	975,00	1.170,00
RECEITA LÍQUIDA	0,00	25.610,00	51.220,00	64.025,00	76.830,00
Custos variáveis anuais	1.874,25	8.161,65	8.980,65	9.610,65	9.610,65
Manut. do cultivo (exc. deprec./manut.)	1.785,00	7.773,00	8.553,00	9.153,00	9.153,00
Outros custos variáveis anuais	89,25	388,65	427,65	457,65	457,65
Custos fixos anuais	10.161,92	10.161,92	10.161,92	10.161,92	10.161,92
Mão de obra fixa + encargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciação do capital fixo	4.714,00	4.714,00	4.714,00	4.714,00	4.714,00
Custo de oportunidade do capital fixo	3.729,23	3.729,23	3.729,23	3.729,23	3.729,23
Custo de oportunidade da terra	45,99	45,99	45,99	45,99	45,99

Assistência técnica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Manutenção e seguros	1.188,80	1.188,80	1.188,80	1.188,80	1.188,80
Outros custos fixos anuais	483,90	483,90	483,90	483,90	483,90
LUCRO BRUTO	-12.036,17	7.286,43	32.077,43	44.252,43	57.057,43
Despesas variáveis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Comercialização	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tributos (variáveis)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outras despesas variáveis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas fixas	220,79	220,79	220,79	220,79	220,79
Mão de obra administr. + encargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pró-labore + encargos	210,28	210,28	210,28	210,28	210,28
Juros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tributos (fixos)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outras despesas fixas	10,51	10,51	10,51	10,51	10,51
LUCRO TRIBUTÁVEL	-12.256,97	7.065,63	31.856,63	44.031,63	56.836,63
Impostos s/lucro	0,00	1.943,05	8.760,57	12.108,70	15.630,07
RESULTADO	-12.256,97	5.122,58	23.096,06	31.922,93	41.206,56

Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

Na tabela 8 adiante, são apresentados os indicadores financeiros para o sistema produtivo B. Esses indicadores são referentes ao ano 4, ano que a produção do sistema B começa a estabilizar.

Tabela 8. Indicadores financeiros do sistema de produção B

INDICADORES FINANCEIROS	TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE				
	5,24%	10,24%	15,24%	20,24%	25,24%
Custo Operacional Efetivo (COE) (R\$)	11.442,22	11.380,29	11.504,15	11.566,08	11.628,00
Margem Bruta (R\$)	66.557,78	66.619,71	66.495,85	66.433,92	66.372,00
Margem Líquida (R\$)	58.137,15	59.437,67	56.836,63	55.536,11	54.235,59
Ponto de equilíbrio (kg)	796,81	682,71	910,91	1.025,00	1.139,10
Margem de Segurança Operacional (MgS)	67.641,49	69.124,77	66.158,21	64.674,94	63.191,66
%MgS s/Receita (%)	88,04%	89,97%	86,11%	84,18%	82,25%

Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

a) Sistema de produção C

No sistema de produção C, a produção começa a se estabilizar no ano 3, porém atinge sua estabilidade completa a partir do ano 5, conforme apresenta a tabela 9.

Tabela 9. Demonstrativo de Resultado do Exercício, em reais (R\$), do sistema de produção C

DRE	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3 E 4	ANO 5 A 10
RECEITA BRUTA	0,00	117.000,00	520.000,00	780.000,00	1.170.000,00
Impostos faturados	0,00	1.755,00	7.800,00	11.700,00	17.550,00
RECEITA LÍQUIDA	0,00	115.245,00	512.200,00	768.300,00	1.152.450,00
Custos variáveis anuais	115.731,00	103.383,00	109.242,00	113.022,00	122.472,00
Manut. do cultivo (exc. deprec./manut.)	110.220,00	98.460,00	104.040,00	107.640,00	116.640,00
Outros custos variáveis anuais	5.511,00	4.923,00	5.202,00	5.382,00	5.832,00
Custos fixos anuais	167.159,59	165.059,59	165.059,59	165.059,59	165.059,59
Mão de obra fixa + encargos	118.066,68	118.066,68	118.066,68	118.066,68	118.066,68
Depreciação do capital fixo	10.569,67	10.569,67	10.569,67	10.569,67	10.569,67
Custo de oportunidade do capital fixo	20.807,17	20.807,17	20.807,17	20.807,17	20.807,17
Custo de oportunidade da terra	919,89	919,89	919,89	919,89	919,89
Assistência técnica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Manutenção e seguros	8.836,20	6.836,20	6.836,20	6.836,20	6.836,20
Outros custos fixos anuais	7.959,98	7.859,98	7.859,98	7.859,98	7.859,98
LUCRO BRUTO	-282.890,59	-153.197,59	237.898,41	490.218,41	864.918,41
Despesas variáveis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Comercialização	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tributos (variáveis)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outras despesas variáveis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas fixas	4.415,89	4.415,89	4.415,89	4.415,89	4.415,89
Mão de obra administr. + encargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pró-labore + encargos	4.205,61	4.205,61	4.205,61	4.205,61	4.205,61
Juros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tributos (fixos)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outras despesas fixas	210,28	210,28	210,28	210,28	210,28
LUCRO TRIBUTÁVEL	-287.306,47	-157.613,47	233.482,53	485.802,53	860.502,53
Impostos s/lucro	0,00	0,00	64.207,69	133.595,69	236.638,19
RESULTADO	-287.306,47	-157.613,47	169.274,83	352.206,83	623.864,33

Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

Os indicadores para o sistema produtivo C referem-se ao ano 5 em diante, uma vez que a produção C estabiliza-se definitivamente a partir do ano 5. Esses indicadores são descritos na tabela 10 abaixo.

Tabela 6. Indicadores financeiros do sistema de produção C

INDICADORES FINANCEIROS	TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE				
	5,24%	10,24%	15,24%	20,24%	25,24%
Custo Operacional Efetivo (COE) (R\$)	258.937,92	259.294,33	259.650,75	260.007,16	260.363,58
Margem Bruta (R\$)	911.062,08	910.705,67	910.349,25	909.992,84	909.636,42
Margem Líquida (R\$)	875.471,96	867.987,24	860.502,53	853.017,81	845.533,10
Ponto de equilíbrio (kg)	13.274,63	13.917,69	14.560,75	15.203,81	15.846,87
Margem de Segurança Operacional (MgS)	997.429,84	989.070,05	980.710,26	972.350,47	963.990,67
%MgS s/Receita (%)	86,55%	85,82%	85,10%	84,37%	83,65%

Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

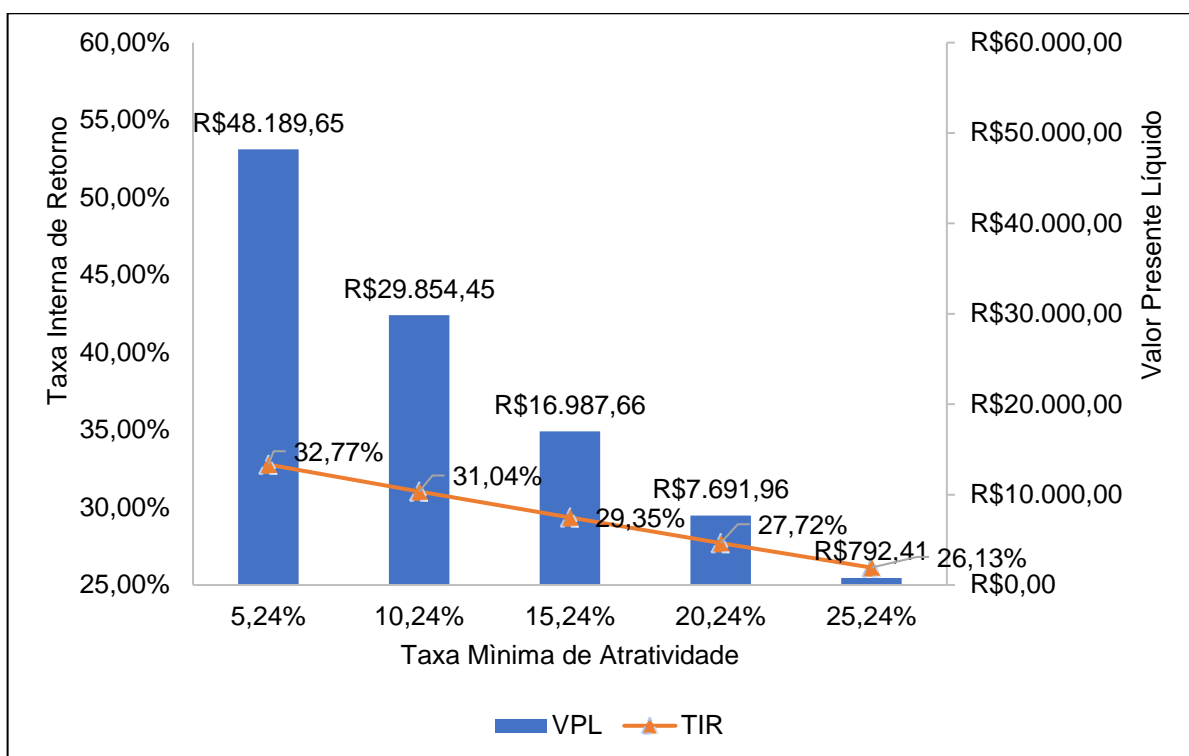
4.2 Indicadores de viabilidade

a) Sistema de produção A

Diante das cinco taxas mínimas de atratividade (5,24%; 10,24%; 15,24%; 20,24% e 25,24%) em uma situação realista de receita, calculada com base no preço de venda a R\$13,00, o Valor Presente Líquido do sistema de produção A permaneceu positivo. Para a Taxa Interna de Retorno, foi levado em consideração a hipótese de que, se a TIR for maior que a taxa mínima de atratividade, o projeto torna-se viável, cabendo ao investidor decidir qual a melhor opção de projeto. No caso dos sistemas de produção avaliado, para a situação realista de estimativa de receita, todas as Taxas Internas de Retorno permaneceram acima da Taxa Mínima de Atratividade.

O gráfico 1 apresentado a seguir, mostra o comportamento do VLP e do TIR no sistema de produção A.

Gráfico 1 Sistema de produção A - Taxa Interna de Retorno e Valor Presente Líquido em função da Taxa Mínima de Atratividade



Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

O tempo necessário para a recuperação do capital investido, o Payback Descontado (PBD), também foi identificado. Nessa análise, é importante levar em consideração que quanto mais curto o prazo para recuperação de capital investido, menor o risco do investimento. Assim, o quadro 1 apresenta as informações do Payback Descontado para cada taxa mínima de atratividade. O período de retorno do investimento variou de no mínimo 3 anos e 6 meses e máximo de 4 anos para as taxas de juros consideradas.

Quadro 1. Tempo de retorno do investimento A (Payback Descontado) para cada Taxa Mínima de Atratividade

TMA	TEMPO DE RETORNO DO INVESTIMENTO
5,24%	3 anos e 6 meses
10,24%	3 anos e 8 meses
15,24%	3 anos e 9 meses
20,24%	3 anos e 11 meses
25,24%	4 anos

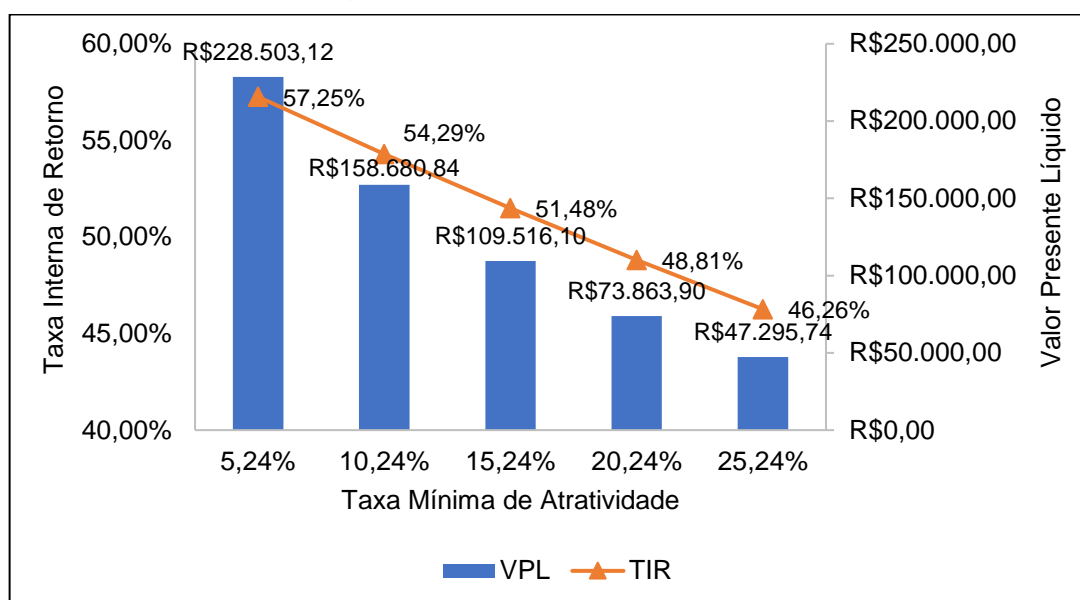
Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

a) Sistema de produção B

O Valor Presente Líquido do sistema de produção B permaneceu positivo diante das cinco taxas mínimas de atratividade (5,24%; 10,24%; 15,24%; 20,24% e 25,24%) em uma situação realista de receita, calculada com base no preço de venda a R\$13,00. Para a Taxa Interna de Retorno, foi levado em consideração a hipótese de que, se a TIR for maior que a taxa mínima de atratividade, o projeto torna-se viável, cabendo ao investidor decidir qual a melhor opção de projeto. No caso do sistema de produção avaliado, para a situação realista de estimativa de receita, todas as Taxas Internas de Retorno permaneceram acima da Taxa Mínima de Atratividade.

O gráfico 2 apresentado a seguir, mostra o comportamento do VLP e do TIR no sistema de produção B.

Gráfico 2 Sistema de produção B - Taxa Interna de Retorno e Valor Presente Líquido em função da Taxa Mínima de Atratividade



Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

O tempo necessário para a recuperação do capital investido, o Payback Descontado (PBD), também foi identificado. Nessa análise, é importante levar em consideração que quanto mais curto o prazo para recuperação de capital investido, menor o risco do investimento. Assim, o quadro 2 apresenta as informações do Payback Descontado para cada taxa mínima de atratividade. O período de retorno do investimento variou de no mínimo 2 anos e 5 meses e máximo de 3 anos e 1 mês para as taxas de juros consideradas.

Quadro 2. Tempo de retorno do investimento B (Payback Descontado) para cada Taxa Mínima de Atratividade

TMA	TEMPO DE RETORNO DO INVESTIMENTO
5,24%	2 anos e 5 meses
10,24%	2 anos e 6 meses
15,24%	2 anos e 8 meses
20,24%	2 anos e 10 meses
25,24%	3 anos e 1 mês

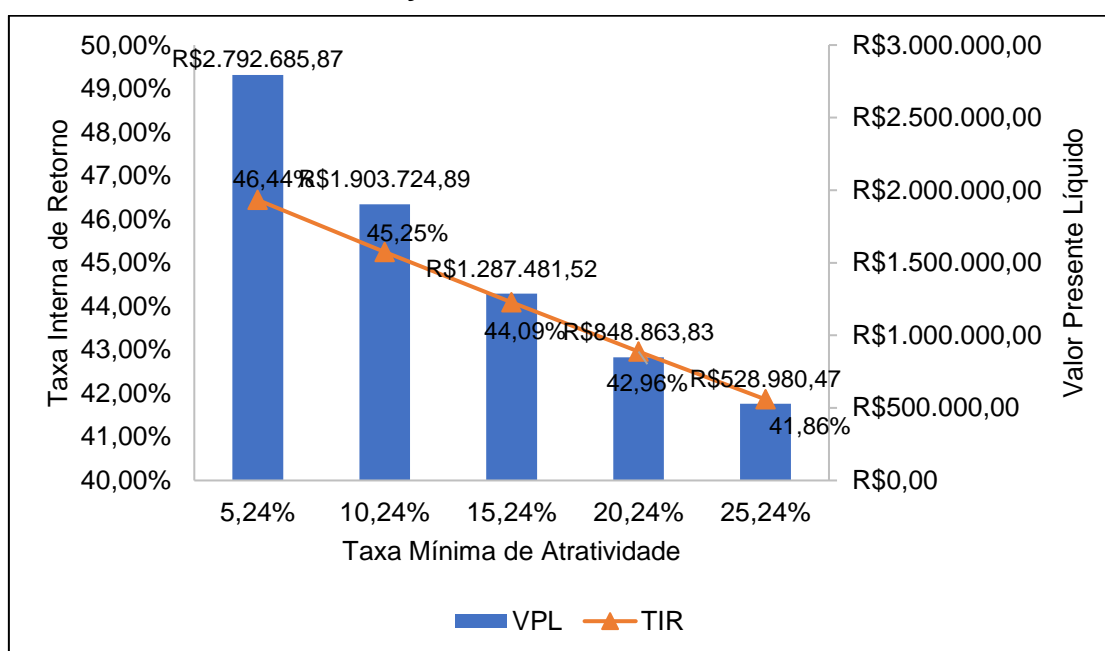
Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

b) Sistema de produção C

O Valor Presente Líquido do sistema de produção C permaneceu positivo diante das cinco taxas mínimas de atratividade (5,24%; 10,24%; 15,24%; 20,24% e 25,24%) em uma situação realista de receita, calculada com base no preço de venda a R\$13,00. Para a Taxa Interna de Retorno, foi levado em consideração a hipótese de que, se a TIR for maior que a taxa mínima de atratividade, o projeto torna-se viável, cabendo ao investidor decidir qual a melhor opção de projeto. O sistema de produção avaliado, para a situação realista de estimativa de receita, todas as Taxas Internas de Retorno permaneceram acima da Taxa Mínima de Atratividade.

O gráfico 3 apresentado a seguir, mostra o comportamento do VLP e do TIR no sistema de produção C.

Gráfico 3. Sistema de produção C - Taxa Interna de Retorno e Valor Presente Líquido em função da Taxa Mínima de Atratividade



Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

O Payback Descontado (PBD), também levou em consideração que quanto mais curto o prazo para recuperação de capital investido, menor o risco do investimento. Assim, o quadro 3 apresenta as informações do Payback Descontado para cada taxa mínima de atratividade. O período de retorno do investimento variou de no mínimo 3 anos e 1 mês e máximo de 3 anos e 5 meses para as taxas de juros consideradas.

Quadro 3. Tempo de retorno do investimento C (Payback Descontado) para cada Taxa Mínima de Atratividade

TMA	TEMPO DE RETORNO DO INVESTIMENTO
5,24%	3 anos e 1 mês
10,24%	3 anos e 2 meses
15,24%	3 anos e 3 meses
20,24%	3 anos e 4 meses
25,24%	3 anos e 5 meses

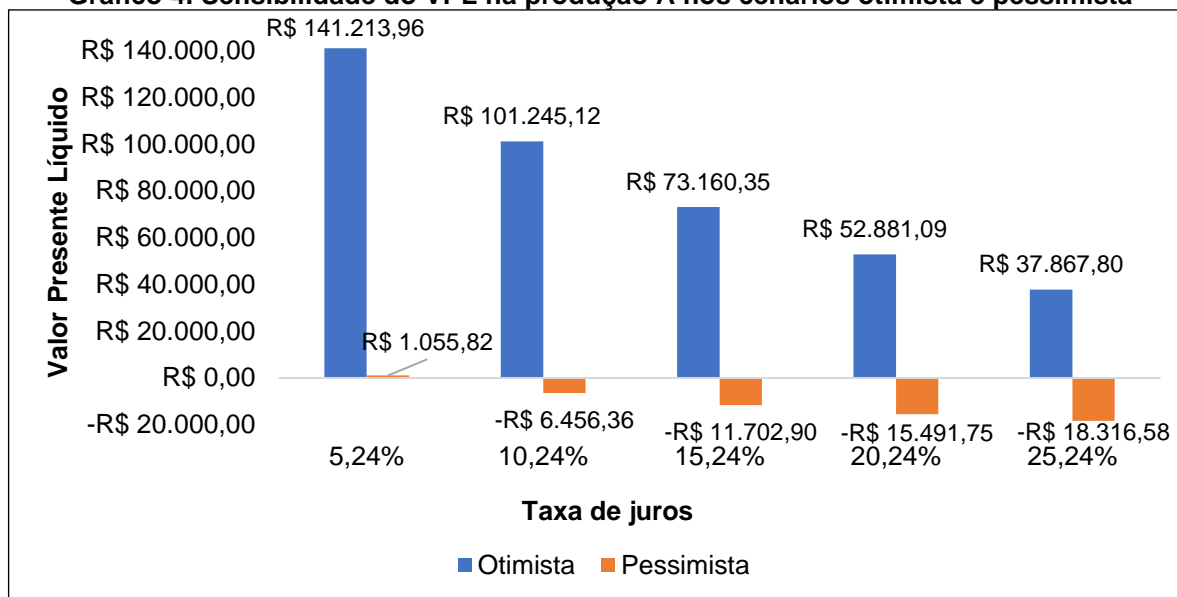
Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

4.3 Análise de sensibilidade e de risco

Na análise de sensibilidade, buscou-se identificar as alterações no indicador Valor Presente Líquido, sob condições de riscos inerentes à atividade, quando se realizam variações nas receitas obtidas com a produção, visto que, os preços dos frutos são fortemente influenciados por efeitos sazonais provocados por excesso de produção ou queda na safra devido a fatores climáticos, além de outros fatores determinantes como a participação no mercado e tamanho.

a) Sistema de produção A

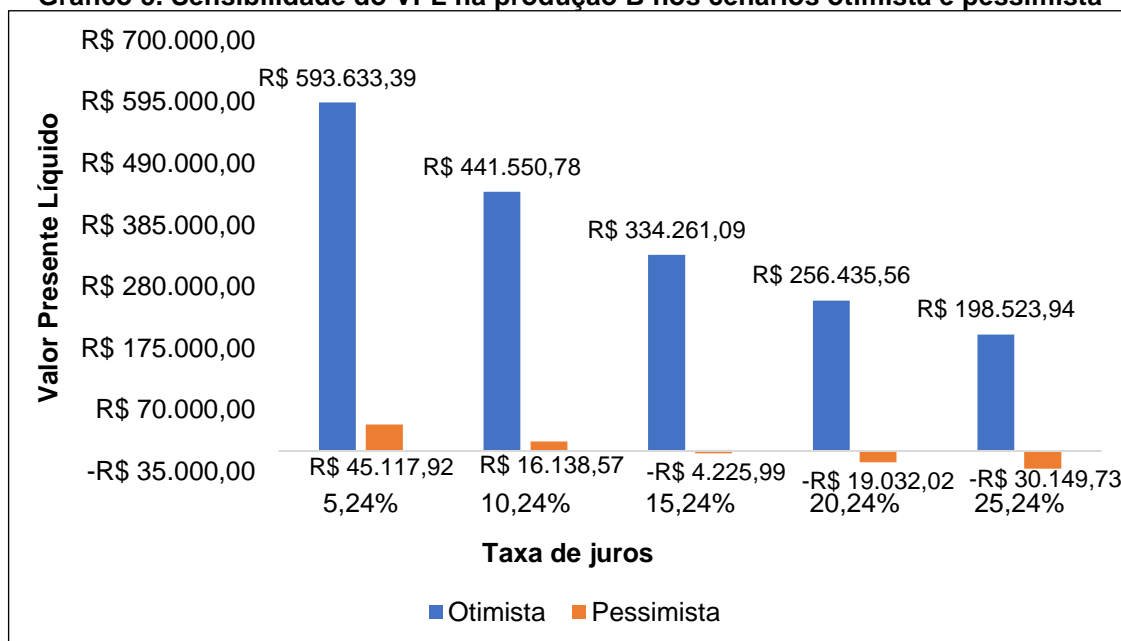
O gráfico 4 abaixo mostra a sensibilidade do sistema de produção A. Diante das opções testadas nesse sistema, o VPL foi positivo em todas as taxas no cenário otimista e somente na menor taxa de juros do cenário pessimista.

Gráfico 4. Sensibilidade do VPL na produção A nos cenários otimista e pessimista

Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

a) Sistema de produção B

O gráfico 5, a seguir, mostra a sensibilidade do sistema de produção B. Diante das opções testadas nesse sistema, o VPL foi positivo em todas as taxas no cenário otimista e apenas nas taxas de juros de 5,24% e 10,24% do cenário pessimista.

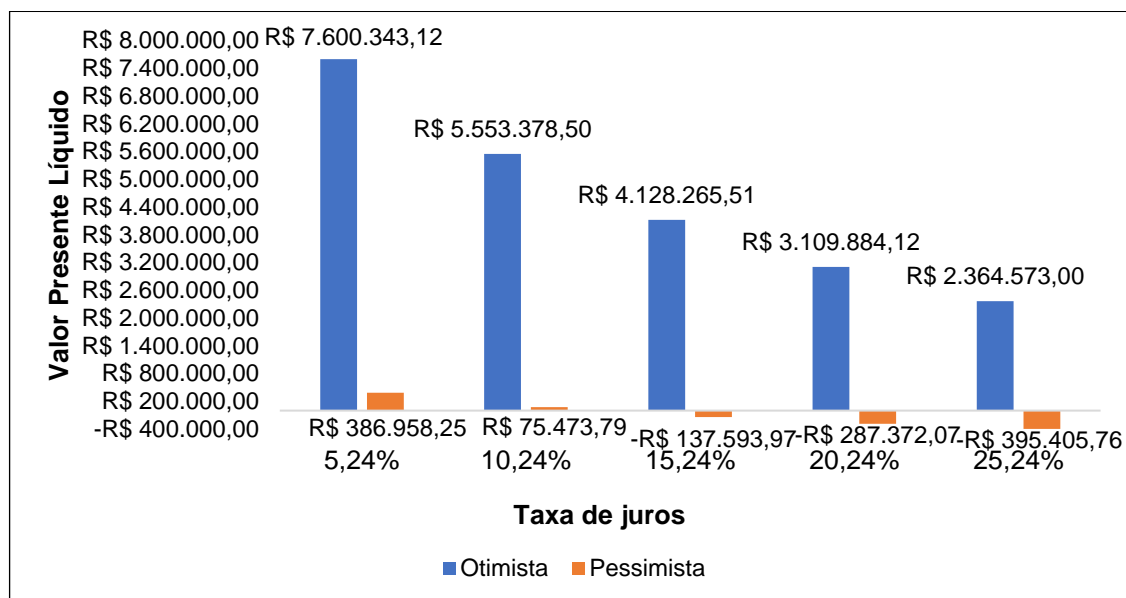
Gráfico 5. Sensibilidade do VPL na produção B nos cenários otimista e pessimista

Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

a) Sistema de produção C

Por sua vez, para a análise de sensibilidade do sistema de produção C, foi observado que o sistema obteve o VPL foi positivo em todas as taxas no cenário otimista e apenas nas taxas de juros de 5,24% e 10,24% do cenário pessimista, conforme o gráfico 6 a seguir.

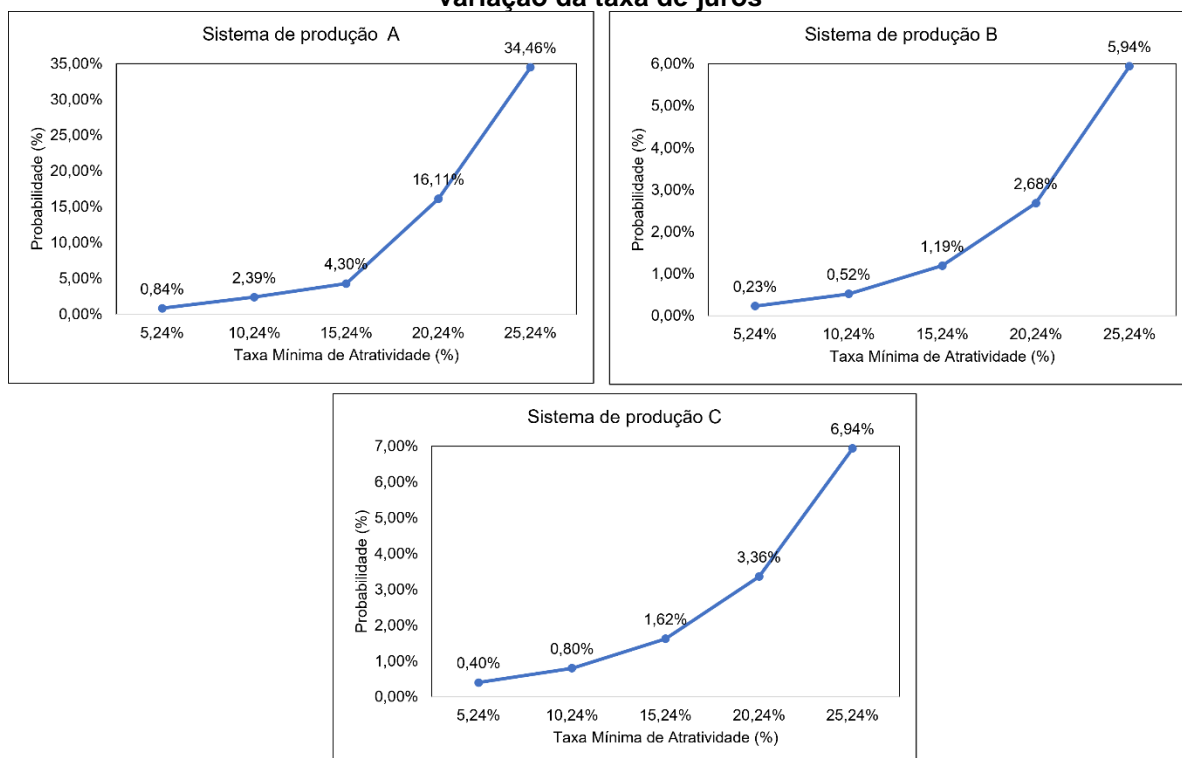
Gráfico 6. Sensibilidade do VPL na produção C nos cenários otimista e pessimista



Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

Diante dos três cenários estudados, foi realizada a normalização do VPL, tomando como referência o seu desvio padrão em relação ao ponto crítico de $VPL = 0$. A grande utilidade da normalização do VPL é que esta torna-se a função de densidade de probabilidade, conhecida como distribuição normal. Uma vez que o $VPL < 0$ rejeitará o projeto, a variável Z demonstrará a probabilidade de que o empreendimento obtenha um retorno menor que o investimento. Assim, a figura 1 apresenta a probabilidade de cada empreendimento em obter um retorno menor que o investimento.

Figura 1. Risco de inviabilidade dos projetos em função da sensibilidade de preços e da variação da taxa de juros



Fonte: dados coletados pela pesquisadora.

5 Discussão

5.1 Projeção de custos e indicadores financeiros

No ano de implantação (ano 0) dos sistemas de produção estudados nessa pesquisa, não houve produção, de maneira que não houve receita. Nesse período, os maiores gastos foram com insumos. Nesse aspecto, no sistema A, o custo com materiais e insumos no ano 0 chegou a representar aproximadamente 85% de todos os gastos, enquanto que no sistema B, materiais e insumos representaram 70%, e no sistema C apenas 43%, sendo para esse último o gasto com máquinas e equipamentos o segundo maior, equivalente a 34,10% de todos os gastos.

Para a avaliação dos indicadores financeiros, foi utilizada a taxa de juros de 15,24% a.a. em um cenário realista, com o preço médio de mercado do kg da pitaia de R\$ 13,00.

a) Sistema de produção A

Para o sistema de produção A, o custo operacional efetivo (COE) no primeiro ano foi de R\$ 2.313,51, aumentando para R\$ 3.027,51 no segundo ano, quando começa a produzir a fruta. Do terceiro ano em diante, a produção começa a estabilizar-se e o COE também se estabiliza em R\$3.090,51.

Ainda no sistema A, como no primeiro ano não há produção, as margens bruta e líquida foram negativas, e só a partir do terceiro ano tornam-se positivas. Para o segundo ano, foi calculada a margem bruta (MB) de R\$ 439,16 e a margem líquida (ML) equivalente a R\$ -2.093,66, valores que ainda não indicam a ocorrência de lucro. No terceiro ano, a MB fica em torno de R\$ 3.842,82 e a ML em R\$ 1.258,01, de forma que se pode observar a geração de lucro, porém com uma margem de segurança operacional (MgS) de R\$ 2.080,85, ou seja, apenas 30,47% de margem de segurança sobre a receita.

Do quarto ano em diante, a MB fica em torno de R\$17.709,49 e ML em R\$ 14.916,68. Nesse momento, o sistema de produção passa a ter uma margem de segurança operacional de R\$ 17.210,49, ou seja, opera com uma margem de segurança sobre a receita de aproximadamente 84%. Interpreta-se ainda que a receita estimada encontra-se 84% acima da receita no ponto de equilíbrio. O ponto de equilíbrio do sistema A foi de 244 kg de pitaia, ou seja, haverá prejuízo caso a

produção seja inferior a esta quantidade produzida. Já no sistema de produção B, o COE do primeiro ano, ainda sem produção, foi de R\$ 3.767,75. No segundo ano, o COE sobe para R\$ 10.055,15, passando a ser R\$ 10.874,15 no terceiro ano e se estabiliza, junto com a produção, em R\$ 11.504,15 do quarto ano em diante.

b) Sistema de produção B

Como no sistema de produção B não houve produção de pitaia no primeiro ano, as margens bruta e líquida foram negativas. Já para o segundo ano, foi calculada a MB de R\$ 15.944,85 e a ML equivalente a R\$ 7.065,63, valores que indicam lucro, com uma margem de segurança operacional (MgS) de R\$ 10.866,84, ou seja, 42,43% de margem de segurança sobre a receita. No terceiro ano a MB fica em torno de R\$ 41.125,85 e a ML em R\$ 31.856,63, com uma MgS de R\$ 39.449,80, ou seja, 77,02% de margem de segurança sobre a receita. No quarto ano, a MB fica em torno de R\$ 53.495,85 e a ML R\$ 44.031,63, com uma MgS de R\$ 52.815,77, ou seja, com 82,49% de margem de segurança sobre a receita.

Do quinto ano em diante, com a estabilidade do cultivo, a MB fica em torno de R\$ 66.495,85 e ML em R\$ 56.836,63. Nesse momento, o sistema de produção passa a operar com uma margem de segurança de R\$ 66.158,21, ou seja, opera com uma margem de segurança sobre a receita de aproximadamente 86,11%. Interpreta-se ainda que a receita estimada encontra-se 86,11% acima da receita no ponto de equilíbrio. O ponto de equilíbrio do sistema B foi de 911 kg de pitaia, ou seja, haverá prejuízo caso a produção seja inferior a esta quantidade.

c) Sistema de produção C

No sistema C, por sua vez, apesar de haver uma queda do custo operacional efetivo do primeiro para o segundo ano, ainda assim se comporta conforme a produção se estabiliza. No primeiro ano, sem produção da fruta, o COE é R\$ 255.009,75. Quando começa a produzir a fruta no segundo ano, o COE cai para R\$ 240.561,75 e volta a subir no terceiro ano para R\$ 246.420,75, quarto e quinto ano com R\$ 250.200,75, e estabiliza-se em R\$ 259.650,75 do sexto ano em diante. A queda do primeiro para o segundo ano é justificada devido à aquisição de caixas de plástico para transporte das frutas dentro da propriedade, EPI's e outros materiais e insumos que não são comprados novamente nos anos seguintes.

Nesse sistema de produção, também não houve produção de pitaia no primeiro ano, de forma que as margens bruta e líquida foram negativas. No segundo ano houve produção, porém não o suficiente para cobrir os gastos, sendo a MB e ML também negativa. No terceiro ano, a MB calculada foi de R\$ 273.579,25 e a ML equivalente a R\$ 233.482,53, valores que indicam considerável lucro. No terceiro ano, o sistema de produção C possui uma MgS de R\$ 305.452,15, ou seja, operando com 59,64% de margem de segurança sobre a receita. No quarto e no quinto ano, a MB fica em torno de R\$ 529.799,25 e a ML em R\$ 485.802,53, com uma MgS de R\$ 581.806,25, ou seja, já com 75,73% de margem de segurança sobre a receita.

Do quinto ano em diante, com a estabilidade do cultivo do sistema de produção C, a MB fica em torno de R\$ 910.349,25 e ML de R\$ 860.502,53. Nesse momento, o sistema de produção passa a operar com uma margem de segurança de R\$ 980.710,26, ou seja, opera com uma margem de segurança sobre a receita de 85,10%. Interpreta-se que a receita estimada se encontra 85,10% acima da receita no ponto de equilíbrio. O ponto de equilíbrio do sistema B foi de 14.561 kg (aproximadamente 14,5 toneladas) de pitaia, ou seja, haverá prejuízo caso a produção seja inferior a esta quantidade produzida.

Apesar de apresentar maior área em produção e maior lucro, o empreendimento C apresenta uma porcentagem de Margem de Segurança menor que o empreendimento B, ainda que todos os empreendimentos tenham apresentado percentuais de Margem de Segurança positivos e proporcionais ao tamanho da área e ao volume produzido de cada empreendimento.

Todos os indicadores mostram que os sistemas A, B e C está sendo rentável para os produtores, gerando lucratividade. Esses indicadores corroboram com pesquisas realizadas em outras regiões. Pires e Krause (2020), em Santa Catarina, avaliaram quatro propriedades com áreas de 0,16 ha, 0,15 ha, 0,30 ha e 1,6 ha, e obtiveram valores de ML de R\$ 25.619,07, R\$ 64.693,92, R\$ 22.503,95 e R\$ 63.371,77, respectivamente. Então, observaram que as propriedades analisadas se mostraram economicamente e financeiramente viáveis, ainda que se tenham sugeridos cortes de custos, sobretudo em relação a produtos fitossanitários, bem como máquinas e implementos adequados tecnologicamente à cultura da pitaia.

Marques et al. (2011) para Minas Gerais; além de Pires e Lima (2018) e Silva et al. (2020) para o Pará, também realizaram estudos referentes à rentabilidade da cultura e observaram que a produção se mostrou viável para o cultivo da fruta.

5.2 Indicadores de viabilidade

Os indicadores dos gráficos 1, 2 e 3 mostram que, dentro do horizonte temporal pesquisado e das projeções de gastos e receitas utilizadas, as três explorações analisadas são economicamente e financeiramente viáveis, uma vez que todas apresentaram Valor Presente Líquido positivo. Quando o VPL for numericamente maior que zero ($VPL > 0$), demonstra-se que o projeto apresenta viabilidade econômica e financeira; caso o contrário, ou seja, se o VPL for menor que zero ($VPL < 0$), o projeto é inviável e ocasiona prejuízos ao empreendimento (BARBOSA et al., 2015).

Com relação à taxa de retorno esperada pelo investimento, a TIR, os gráficos mostram que todos valores foram maiores que a Taxa Mínima de Atratividade. Segundo Gitman (2010), se a TIR for maior que a taxa mínima de atratividade, o projeto é considerado viável. Por sua vez, se a TIR for menor que a taxa mínima de atratividade, indica-se que o projeto é inviável. No caso desse estudo, nos cinco cenários de TMA, variando de 5,24% a.a. a 25,24%a.a., a TIR foi superior a estas, demonstrando assim a oportunidade de negócio que representa essa cultura como fonte alternativa de renda para os produtores da região.

Os valores apresentados para VPL e TIR dos sistemas avaliados reforçam outras pesquisas realizadas com o mesmo objetivo. Miranda (2011), no México, também avaliando indicadores como VPL e TIR, além da relação custo-benefício e da relação lucro líquido-investimento, observando que os indicadores econômicos obtidos são elevados e apresentam resultados positivos.

Quanto ao Tempo de Retorno, período necessário para a recuperação do investimento, o Payback Descontado nos três empreendimentos foi suficiente para a análise, considerando um período comum de dez anos. Nessa análise, é importante levar em consideração que quanto mais curto o prazo para recuperação de capital investido, menor o risco do investimento.

O quadro 1 mostra que o sistema de produção A obteve os maiores períodos de retorno, para cada taxa, representando um maior risco. Já o projeto B apresentou os menores períodos de retorno do investimento para todas as taxas de juros estudadas, representando um menor risco. O projeto C, por sua vez, obteve um período de retorno de investimento variando de 3 anos e 1 mês a 3 anos e 5 meses.

Os valores obtidos para VPL, TIR e PBD condizem com as pesquisas realizadas em outros países, como as de Cerezo (2016), Suquilanda (2018) e Benítez (2021) no Equador, em que os indicadores avaliados também apresentaram resultados positivos, apontando para a viabilidade do projeto.

5.3 Análise de sensibilidade e risco

Os preços de comercialização dos frutos de pitaia são fortemente influenciados por efeitos sazonais provocados por excesso de produção ou queda na safra, devido a fatores climáticos e devido ao canal de comercialização, além de outros fatores determinantes como a participação no mercado e o tamanho de área de produção. Com isso, buscou-se identificar as alterações no indicador de Valor Presente Líquido, sob condições de riscos inerentes à atividade, quando se realizam variações nas receitas obtidas com a produção.

Essa análise foi realizada com base em dois cenários: um pessimista e outro otimista. No cenário pessimista, o preço de venda da fruta foi reduzido em 50% frente ao preço esperado, enquanto na situação otimista foi considerado um aumento de 50% sobre o preço esperado ao produtor.

No gráfico 4 é apresentada a sensibilidade do VPL no sistema de produção A, em que é possível observar que no cenário otimista, o VPL desse sistema varia de R\$ 141.213,96 a uma TMA de 5,24% a.a. para R\$ 37.867,80 a uma taxa de 25,24% a.a. No cenário pessimista o VPL apresenta uma variação de R\$ 1.055,82 a uma TMA de 5,24% a.a., para R\$ -18.316,58 a uma taxa de 25,24% a.a. No cenário pessimista, sob as taxas de 10,24% a.a., 15,24% a.a., 20,24% a.a. e 25,24% a.a., o VPL não é positivo, sendo passível de inviabilidade.

No gráfico 5, também é notória a sensibilidade do VPL no sistema de produção B. No cenário otimista, o VPL desse sistema varia de R\$ 593.633,39 a uma TMA de 5,24% a.a., para R\$ 198.523,94 a uma taxa de 25,24% a.a. No cenário pessimista, o VPL varia de R\$ 45.117,92 com 5,24% a.a., para R\$ -30.149,73 em 25,24% a.a. No cenário pessimista, o VPL não inviabiliza apenas sob as taxas de 5,24% a.a. e 10,24% a.a.

Da mesma forma acontece com o sistema C, no gráfico 6. Identifica-se o VPL positivo em todos as taxas do cenário positivo, variando de R\$ 7.600.343,12 em 5,24% a.a., para R\$ 2.364.573,00 em 25,24% a.a. No cenário pessimista, o VPL não inviabiliza apenas sob as taxas de 5,24% a.a e 10,24% a.a. Ainda no cenário

negativo, o VPL varia de R\$ 386.958,25 a uma TMA de 5,24% a.a., para R\$ – 395.405,76 a uma taxa de 25,24% a.a.

Loureiro et al. (2021), ao estudarem a sensibilidade do cultivo da pitaia fertirrigada em quatro cenários no Pará, utilizando 10% a.a. como maior TMA, não obtiveram resultados com VPL negativo, comprovando a viabilidade do cultivo. Mas, ainda assim, afirmam que o cultivo da fruta apresenta uma sensibilidade considerável.

Na figura 1, é possível observar o risco de inviabilidade dos sistemas em função da sensibilidade de preços e da variação da taxa de juros.

O sistema A apresentou as maiores probabilidades de apresentar um VPL negativo ($VPL < 0$). A estimativa mostra que, em uma situação cuja Taxa Mínima de Atratividade chega a 25,24% a.a., a probabilidade de o VPL ser negativo é de 34,46%. Nessa análise, é possível inferir que o projeto A apresenta maior risco. O projeto é caracterizado pela menor área de produção, em sistema de sequeiro, apresentando uma maior susceptibilidade a variações climáticas e aumentando o risco do projeto.

O projeto B, nas condições avaliadas, apresentou uma probabilidade máxima de 5,94% do VPL ser negativo, sendo o projeto com o menor risco. O baixo risco de inviabilidade do projeto pode ser influenciado pela redução da susceptibilidade do sistema às variações climáticas, devido à irrigação suplementar, ao manejo adequado de solo e ao controle intensivo de pragas e doenças, apesar de ser uma área pequena e adensada.

O projeto C, a uma TMA de 25,24%, apresentou 6,94% de probabilidade de ter um VPL negativo. No sistema de produção C, a probabilidade de inviabilidade do projeto pelo VPL negativo também foi baixa, apesar de apresentar uma maior área. A razão desse menor risco pode ser justificada pela economia de escala, principalmente devido ao rendimento de maquinário e aquisição dos insumos como adubos, fertilizantes e fitossanitários.

Um estudo realizado por Evans e Huntley (2011), na Flórida (Estados Unidos), mostrou que operar um pomar de pitaia de 5 acres, aproximadamente 2 hectares, em um período de 20 anos é viável. Os autores, ao fazerem análises de risco com modelos determinísticos e estocásticos, observaram que há um baixo risco em produzir a fruta, mas que há uma pequena probabilidade (menos de 1%) de que a operação pudesse não ter lucro. Apesar disso, são ponderados e afirmam que

apesar do resultado favorável da análise de sensibilidade e risco, aconselham os produtores a agir com cautela, pois o mercado da safra pode facilmente ser excedido por concorrentes nacionais e estrangeiros.

Para essa pesquisa, uma TMA de 15,24% a.a. foi usada como a taxa base da pesquisa, nível em que todos os três sistemas apresentaram menos de 5% de probabilidade de o VPL ser negativo. Isso comprova que há um risco em se produzir a fruta, mas esse risco pode ser reduzido ao produtor adequar o manejo e conhecer os canais de comercialização.

6 Conclusão

De acordo com os dados levantados e processados, é possível concluir que a análise econômico-financeira e de risco indica que o cultivo da pitaiá está sendo viável nos três empreendimentos analisados. A pitaiá pode ser uma cultura lucrativa no longo prazo, especialmente quando se atinge uma alta produtividade e o produtor consegue adequar o manejo e manter seus custos baixos.

Após a análise dos indicadores financeiros, a uma taxa base de 15,24% a.a., mostra-se que os três sistemas de produção estão sendo rentáveis para os produtores, o que é comprovado pelos indicadores de viabilidade em todas as cinco faixas de TMA estudadas.

A análise de sensibilidade e risco mostrou que, com uma redução de 50% da receita, o sistema A inviabiliza-se com uma TMA de 10,24% a.a., enquanto os sistemas B e C são inviáveis a uma taxa de 15,24% a.a., confirmando uma sensibilidade a uma queda nos preços de comercialização da fruta. Com relação ao risco, o sistema que apresentou maior risco e susceptibilidade às variações de receita foi o sistema A.

É importante salientar que as estimativas de fluxo de caixa não são valores conhecidos com certeza. Na realidade, são valores esperados e estimados pelos produtores/proprietários. As variações nas estimativas de fluxo de caixa têm reflexos diretos nos cálculos de VPL, TIR e Tempo de Retorno esperado, podendo alterar a avaliação da viabilidade do cultivo. Existe a possibilidade de se tomar decisões equivocadas baseadas em estimativas erradas ou outras variáveis que não foram antecipadas na construção do fluxo de caixa, incorrendo-se em um tipo de risco denominado risco próprio do investimento.

É recomendável que outras pesquisas dessa natureza voltem a ser realizadas quando houver expressividade em número de produtores com produção ativa na região e/ou, principalmente, quando houver variação significativa no valor de comercialização da fruta no comércio local.

REFERÊNCIAS

- ABIRAMI, K.; SWAIN, S.; BASKARAN, V.; VENKATESAN, K.; SAKTHIVEL, K.; BOMMAYASAMY, N.. Distinguishing three Dragon fruit (*Hylocereus* spp.) species grown in Andaman and Nicobar Islands of India using morphological, biochemical and molecular traits. **Scientific Reports**, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 1-14, 3 fev. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-021-81682-x>.
- ADAMI, Andréia Cristina de Oliveira. Risco e retorno de investimento em citros no Brasil. 2010. 151 f. **Tese (Doutorado em Economia Aplicada)**, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2010. Disponível: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-24052010-110330/pt-br.php>. Acesso em: 20 fev. 2020.
- ALMEIDA, Edmilson Igor Bernardo; CORRÊA, Márcio Cleber de Medeiros; CRISOSTOMO, Lindbergue Araujo; ARAËJO, Neimar Arcanjo de; SILVA, Júlio César do Vale. Nitrogênio e potássio no crescimento de mudas de pitaita [*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose]. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.l.], v. 36, n. 4, p. 1018-1027, dez. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-296/13>.
- ALMEIDA, Otavio Alvares de; SOUZA, Luiz Francisco da Silva; REINHARDT, Domingos Haroldo; CALDAS, Ranulfo Correa. Influência da irrigação no ciclo do abacaxizeiro cv. Pérola em área de tabuleiro costeiro da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 431-435, ago. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452002000200030>. Acesso em: 21 set. 2021.
- ALVES, Deilson de Almeida; CRUZ, Maria do Céu Monteiro; LIMA, João Esdras; SANTOS, Núbia Cassiana; RABELO, Josimara Mendes; BARROSO, Fernanda de Lima. Productive potential and quality of pitaya with nitrogen fertilization. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.l.], v. 56, n. 01882, p. 1-10, ago. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.01882>.
- AMORIM, Fernando Rodrigues de; NANETTI JUNIOR, José Claudenir; ABREU, Pedro Henrique Camargo de. Risks and economic analysis of orange culture: case study of a producer from the interior of são paulo state, brazil. **Independent Journal Of Management & Production**, [S.l.], v. 9, n. 2, p. 354-0, 1 jun. 2018. Independent Journal of Management and Production. <http://dx.doi.org/10.14807/ijmp.v9i2.771>.
- ANDRADE, I.R. Albuquerque de; FURTADO, R. Nogueira; SILVA, R.G. da; POMPEU, R.C. Fernandes Franco; CÂNDIDO, M.J. Duarte. Metodologias para avaliação econômica de sistemas de produção agropecuários. **Archivos de Zootecnia**, [S.l.], p. 610-620, 15 out. 2018. Cordoba University Press (UCOPress). <http://dx.doi.org/10.21071/az.v0i0.3894>.

- ANDRADE, Renata Aparecida de; MARTINS, Antonio Baldo Geraldo; SILVA, Marco Túlio Habib. Development of seedlings of Red Pitaya (*Hylocereus undatus* Haw) in different substrate volumes. **Acta Scientiarum. Agronomy**, [S.l.], v. 30, n. 5, p. 697-700, 12 dez. 2008. Universidade Estadual de Maringá. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v30i5.5970>.
- ANTUNES, L. M.; RIES, L. R. **Gerência Agropecuária -Análise de Resultados**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 272 p.
- ARIVALAGAN, M.; KARUNAKARAN, G.; ROY, T.K.; DINSHA, M.; SINDHU, B.C.; SHILPASHREE, V.M.; SATISHA, G.C.; SHIVASHANKARA, K.s.. Biochemical and nutritional characterization of dragon fruit (*Hylocereus* species). *Food Chemistry*, [S.l.], v. 353, p. 129426-129436, ago. 2021. **Elsevier BV**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129426>.
- ARTUZO, Felipe Dalzotto; JANDREY, Willian Fontanive; CASARIN, Fernando; MACHADO, Joao Armando Dessimon. Tomada de decisão a partir da análise econômica de viabilidade: estudo de caso no dimensionamento de máquinas agrícolas. **Custos e @gronegocio: on line**, [S.l.], v. 11, n. 3, p. 183-205, jul. 2015. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v11/10%20decisao%20english.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2021.
- ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças Corporativas e Valor** – São Paulo: Atlas, 2003.
- BALENDRES, M.A.; BENGGOA, J.C.. Diseases of dragon fruit (*Hylocereus* species): etiology and current management options. **Crop Protection**, [S.l.], v. 126, p. 104920, dez. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2019.104920>.
- BARBOSA, André Luiz Nunes; VIEIRA, Luis Paulo de Oliveira; OLIVEIRA, Yang Jamerson de; LOUREIRO, João Paulo Borges de; BORGES, Fabrício Quadros. Competitiveness and economic feasibility: an analysis between production systems of palm in Tailândia/Pará. **Custos e @gronegocio: on line**, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 2-22, jan. 2015. Trimestral. Disponível em: http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v11/OK_1_dende_english.pdf. Acesso em: 1 fev. 2021.
- BARRETT, G.e.; ALEXANDER, P.D.; ROBINSON, J.s.; BRAGG, N.C.. Achieving environmentally sustainable growing media for soilless plant cultivation systems – A review. *Scientia Horticulturae*, [S.l.], v. 212, p. 220-234, nov. 2016. **Elsevier BV**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2016.09.030>.
- BATALHA, Mário Otávio. **Gestão do Agronegócio: textos selecionados**. São Carlos: Edufscar, 2014. 465 p.
- BEBBER, Fabíola Lopes. IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NO CULTIVO DE PITAYA NO VALE DOS SINOS - RS. 2018. 51 f. **Monografia (Doutorado)** - Curso de Especialização em Elaboração e Gerenciamento de Projetos Para A Gestão Municipal de Recursos Hídricos, Instituto Federal de Educação, Ciência e

- Tecnologia do Ceará, Canoas, 2018. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/2357>. Acesso em: 29 out. 2021.
- BELLEÇ, F. Le; VAILLANT, F.. Pitahaya (pitaya) (*Hylocereus* spp.). **Postharvest Biology And Technology Of Tropical And Subtropical Fruits**, [S.l.], p. 247-273, 2011. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1533/9780857092618.247>.
- BELLEÇ, Fabrice Le; VAILLANT, Fabrice; IMBERT, Eric. Pitahaya (*Hylocereus*spp.): a new fruit crop, a market with a future. *Fruits*, [S.l.], v. 61, n. 4, p. 237-250, jul. 2006. **International Society for Horticultural Science (ISHS)**. <http://dx.doi.org/10.1051/fruits:2006021>.
- BENÍTEZ, María Piedad Haro. Plan de exportación de Pitahaya amarilla al mercado estadounidense estado de New York. 2021. 162 f. **Dissertação (Mestrado)** - Curso de Maestria En Administración de Empresas, Universidad Internacional del Ecuador, Quito, 2021.
- BISCHOFF, Lissandra. **Análise de Projetos de Investimentos: teoria e questões comentadas**. Rio de Janeiro: Ferreira, 2013. 280 p.
- BOITEUX, Colbert Demaria. **Administração de projetos: Técnicas Modernas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1982.
- BORDOH, Paa K.; ALI, Asgar; DICKINSON, Matthew; SIDDIQUI, Yasmeen; ROMANAZZI, Gianfranco. A review on the management of postharvest anthracnose in dragon fruits caused by *Colletotrichum* spp. **Crop Protection**, [S.l.], v. 130, p. 105067-105073, abr. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2019.105067>.
- BRANDÃO, Taís Silva de Oliveira; LIBÓRIO, Marcela França; NASCIMENTO, Ricardo Santos; CARVALHO, Giovani Brandão Mafra de; DAVID, Jorge Maurício. Economic and financial feasibility study for the implementation of a micro industry producing umbu-caja (*Spondias bahiensis*) fermented alcoholic beverage. **Custos e @gronegocio: on line**, [S.l.], v. 14, n. 3, p. 02-20, jul. 2018. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v14/OK%201%20bebida%20english.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2021.
- BRASIL. Lei (2015). Lei nº 13149, de 21 de julho de 2015. Altera as Leis n os 11.482, de 31 de maio de 2007, para dispor sobre os valores da tabela mensal do Imposto sobre a Renda da Pessoa Física, 7.713, de 22 de dezembro de 1988, 9.250, de 26 de dezembro de 1995, e 10.823, de 19 de dezembro de 2003. **Lei Nº 13.149, de 21 de Julho de 2015..** Brasília, 21 jul. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13149.htm. Acesso em: 14 ago. 2022.
- BRIGHAM, Eugene; EHRHARDT. **Administração financeira: Teoria e prática**. 3. ed. [S.l.]: Cengage Learning, 2016. 969 p.

- BRITO, Isane Carine Guirra de; NETO, Acácio Figueiredo; FARIAS, Max Santana Rolemberg. Cost of production and economic performance of pacovan banana in the irrigated perimeter of Ponto Novo– BA. **Custos e @gronegocio: on line**, [S.l.], v. 16, n. 1, p. 207-232, nov. 2020. Edição especial. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/especialv16/OK%209%20banana%20english.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2021.
- BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. **As decisões de investimentos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- BRUNINI, M.A.; CARDOSO, S.S. Qualidade de Pitaiass de polpa branca armazenadas em diferentes temperaturas. **Caatinga**, Mossoró, v.24, n.3, p.78-84, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1962/pdf>. Acesso em: 27 out. 2020.
- CARVALHO, Carla Roberta Ferraz; PONCIANO, Niraldo José; SOUZA, Paulo Marcelo de; SOUZA, Cláudio Luiz Melo de; SOUSA, Elias Fernandes de. Viabilidade econômica e de risco da produção de tomate no município de Cambuci/RJ, Brasil. **Ciência Rural**, [S.l.], v. 44, n. 12, p. 2293-2299, dez. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20131570>.
- CASAROTTO Filho, N., & KOPITCKE, B. H. **Análise de investimentos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- CAVALCANTE, Ítalo Herbert Lucena; MARTINS, Antonio Baldo Geraldo; SILVA JÚNIOR, Gabriel Barbosa da; ROCHA, Leonardo Fonseca da; FALCÃO NETO, Raimundo; CAVALCANTE, Lourival Ferreira. Adubação orgânica e intensidade luminosa no crescimento e desenvolvimento inicial da Pitaya em Bom Jesus-PI. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.l.], v. 33, n. 3, p. 970-983, 26 ago. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452011005000086>.
- CEREZO, Kevin Steven Aguirre. Factibilidad económica de la producción del cultivo de pitahaya (*Stenocereus thurberi*) en el Cantón Ventanas provincia de Los Ríos, AÑO 2015. 2016. 105 f. TCC (**Graduação**) - **Curso de Ingeniería En Administración de Empresas Agropecuarias**, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, 2016.
- CHOO, Wee Sim; YONG, Wee Khing. Antioxidant properties of two species of *Hylocereus* fruits. **Advances In Applied Science Research**, [S.L.], v. 2, n. 3, p. 418-425, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Wee-Sim-Choo/publication/268049744_Antioxidant_properties_of_two_species_of_Hylocereus_fruits/links/581ffb1608ae12715af92ca0/Antioxidant-properties-of-two-species-of-Hylocereus-fruits.pdf. Acesso em: 10 fev. 2021.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Norma 30302: metodologia do custo de produção**. Brasil: [S.l.], 2020. 46 p. Disponível em: https://www.conab.gov.br/images/arquivos/normativos/30000_sistema_de_oper

coes/30.302_Norma_Metodologia_de_Custo_de_Producao.pdf. Acesso em: 10 fev. 2021.

CORRÊA, Ricardo Gonçalves de Faria; KLIEMANN NETO, Francisco José; DENICOL, Juliano. Review of proposals for agricultural production systems' economic and financial management: the interrelationship between cash flow, cost systems and shared resources. **Custos e @Gronegócio On Line**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 113-141, jan. 2016.

COSTA, Ana Claudia; RAMOS, José Darlan; SILVA, Fábio Oseias dos Reis; DUARTE, Mariene Helena. Floração e frutificação em diferentes tipos de cladódios de pitaya-vermelha em Lavras -MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.l.], v. 36, n. 1, p. 279-284, mar. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-304/13>.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Vitória de Santo Antônio, estado de Pernambuco**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Riacho das Almas, estado de Pernambuco**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Garanhuns, estado de Pernambuco**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

DAMODARAN, A. **Avaliação de Investimento: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo**. Editora: Qualitymark. Rio de Janeiro: 1997.

DARTSCH, Peter C.; KLER, Adolf; KRIESL, Erwin. Antioxidative and antiinflammatory potential of different functional drink concepts in vitro. **Phytotherapy Research**, [S.l.], v. 23, n. 2, p. 165-171, 31 out. 2008. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/ptr.2577>.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. GUIDUCCI, Rosana do Carmo Nascimento; LIMA FILHO, Joaquim Raimundo de; MOTA, Mierson Martins; Brasília, DF: Embrapa, 2012. 535 p.

EHRlich, P. J.; MORAES, E. A. **Engenharia econômica: avaliação e seleção de projetos de investimento**. São Paulo: Atlas, 2005.

EVANS, Edward A.; HUNTLEY, Jordan. Economics of Establishing and Producing Pitaya in Southern Florida: a stochastic budget analysis. *Horttechnology*, [S.l.], v. 21, n. 2, p. 246-251, abr. 2011. **American Society for Horticultural Science**. <http://dx.doi.org/10.21273/horttech.21.2.246>.

EVANS, Edward A.; HUNTLEY, Jordan. Economics of Establishing and Producing Pitaya in Southern Florida: A Stochastic Budget Analysis. *Horttechnology*, [S.l.], v.

21, n. 2, p. 246-251, abr. 2011. **American Society for Horticultural Science**. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.21.2.246>. Disponível em: <https://journals.ashs.org/horttech/view/journals/horttech/21/2/article-p246.xml>. Acesso em: 10 maio 2021

FAN, Panhui; HUBER, Donald J.; SU, Zihan; HU, Meijiao; GAO, Zhaoyin; LI, Min; SHI, Xuequn; ZHANG, Zhengke. Effect of postharvest spray of apple polyphenols on the quality of fresh-cut red pitaya fruit during shelf life. **Food Chemistry**, [S.l.], v. 243, p. 19-25, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.09.103>.

FELIPE, Luciano Maldonado; LEISMANN, Edison Luiz. Análise de viabilidade em projetos: comparação entre os métodos determinísticos e probabilísticos. **Revista de Ciências Empresariais da Unipar**, Umuarama, v. 20, n. 1, p. 83-2019, 3 out. 2019. Universidade Paranaense. <http://dx.doi.org/10.25110/receu.v20i1.7045>. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/empresarial/article/view/7045>. Acesso em: 02 fev. 2021.

FERNANDES, Denison Ramalho; MOREIRA, Rodrigo Amato; CRUZ, Maria do Céu Monteiro da; RABELO, Josimara Mendes; OLIVEIRA, Jéssica de. Melhoria da produção e qualidade dos frutos de pitayas com fertilização potássica. **Acta Scientiarum**, [S.l.], v. 40, n. 35290, p. 1-9, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asagr/a/JWKfz64DmDvttM3rJTrvcJz/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 3 fev. 2021.

FERNÁNDEZ, Ricardo; TERÁN, Wilfrido J.; VALENCIA, Nelly A.; REYES, Alcides; VALDIVIEZO, Eison W.; CANDO, Kerling A.; ALVARADO, José. Evaluación y administración del desarrollo de un proyecto de inversión ecológica con Pitahaya Roja (*Hylocereus undatus*). **Evaluación y Administración del Desarrollo de Un Proyecto de Inversión Ecológica Con Pitahaya Roja (Hylocereus Undatus)**, [S.l.], v. 39, n. 48, p. 30-43, jan. 2018. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a18v39n48/a18v39n48p30.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

FERREIRA, R. G. **Engenharia econômica e avaliação de projetos de investimento: critérios de avaliação, financiamentos e benefícios fiscais, análise de sensibilidade e risco**. São Paulo, SP: Atlas, 2009. 273 p., il. ISBN 9788522456680.

FERRERES, Federico; GROSSO, Clara; GIL-IZQUIERDO, Angel; VALENTÃO, Patrícia; MOTA, Ana T.; ANDRADE, Paula B.. Optimization of the recovery of high-value compounds from pitaya fruit by-products using microwave-assisted extraction. **Food Chemistry**, [S.l.], v. 230, p. 463-474, set. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.03.061>.

FIGUEIREDO, Adelson Martins; SANTOS, Pedro Antônio dos; SANTOLIN, Roberto; REIS, Brício dos Santos. Integração na criação de frangos de corte na microrregião de Viçosa - MG: viabilidade econômica e análise de risco. **Revista**

- de Economia e Sociologia Rural**, [S.l.], v. 44, n. 4, p. 713-730, dez. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-20032006000400005>.
- FONSECA, José Wladimir Freitas da. **Elaboração e Análise de Projetos: a viabilidade econômico-financeira**. São Paulo: Atlas, 2012. 224 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Produtos agrícolas e pecuários**. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 24 set. 2021
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. reimpr. São Paulo: Atlas, 2010. xvi, 184 p
- GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- GITMAN, Lawrence J.. **Princípios de Administração Financeira - Essencial**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2000. 610 p.
- GOLLO, Vanderlei; VIAN, Marcos; DIEL, Fábio Jose. Análise da viabilidade econômica-financeira das atividades leiteira e suinícola em uma propriedade rural. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 24., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: XXIV Cbc, 2017. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFile/4289/4289>. Acesso em: 04 jan. 2021.
- GÓMEZ, Yenny Maritza Dueñas; NARVAEZ-CUENCA, Carlos-Eduardo; SÁNCHEZ, Luz Patricia Restrepo. El choque térmico mejora la aptitud al almacenamiento refrigerado de pitaya amarilla. **Agronomía Colombiana**, Bogotá, v. 27, n. 1, p. 105-110, jan. 2009.
- GONÇALVES, Ana Flávia Matias; PINTO, Sheila Isabel do Carmo; CORRÊA, Ricardo Monteiro. Pitaya (*Hylocereus undatus*) initial growth in function to NPK fertilization. **Revista Agrogeoambiental**, [S.l.], v. 11, n. 4, p. 165-173, 23 mar. 2020. IFSULDEMINAS (Instituto Federal do Sul de Minas). <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v11n420191370>.
- GOODE WJ, Hatt PK. **Métodos em pesquisa social**. 5a ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979. 422 p.
- GROPPELLI, Angelico A.; NIKBAKHT, Ehsan. **Administração financeira**. Trad. Célio Knipel Moreira. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- GUIMARÃES, Rodrigo Rafael da Cunha; BARRADAS, Jonathas de Oliveira; SILVA, Raimundo Thiago Lima da; MOREIRA, Wendel Kaian Oliveira; SOUZA, Samara Ketely Almeida de. Growth of pitaya seedlings according to the type of substrate and the frequency of irrigation. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 68, n. 4, p. 276-284, 6 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-737X202168040004>. Acesso em: 21 set. 2021.

- GUNASENA, H.P.M.; PUSHPAKUMARA, D.K.N.G.; KARIYAWASAM, M.. Dragon Fruit *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton and Rose. In: PUSHPAKUMARA, D.K.N.G.; GUNASENA, H.P.M.; SINGH, V.P.. **Underutilized fruit trees in Sri Lanka**. Índia: South Asia Office, 2007. Cap. 4. p. 110-142.
- HUA, Qingzhu; CHEN, Canbin; ZUR, Noemi Tel; WANG, Huicong; WU, Jingyu; CHEN, Jianye; ZHANG, Zhike; ZHAO, Jietang; HU, Guibing; QIN, Yonghua. Metabolomic characterization of pitaya fruit from three red-skinned cultivars with different pulp colors. **Plant Physiology And Biochemistry**, [S.l.], v. 126, p. 117-125, maio 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plaphy.2018.02.027>.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário: número de estabelecimentos agropecuários, Pitaia**. Brasil: IBGE, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6616>. Acesso em: 25 fev. 2021.
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Pauta de Valores de Terra Nua para Titulação**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/pauta-de-valores-de-terra-nua-para-titulacao>. Acesso em: 12 abr. 2022.
- IBRAHIM, Sabrin Ragab Mohamed; MOHAMED, Gamal Abdallah; KHEDR, Amgad Ibrahim Mansour; ZAYED, Mohamed Fathalla; EL-KHOLY, Amal Abd-Elmoneim Soliman. Genus *Hylocereus*: beneficial phytochemicals, nutritional importance, and biological relevance-a review. **Journal Of Food Biochemistry**, [S.l.], v. 42, n. 2, p. 12491-12520, 3 jan. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jfbc.12491>.
- JALGAONKAR, Kirti; MAHAWAR, Manoj Kumar; BIBWE, Bhushan; KANNAUJIA, Pankaj. Postharvest Profile, Processing and Waste Utilization of Dragon Fruit (*Hylocereus* Spp.): a review. **Food Reviews International**, [S.l.], p. 1-27, 10 abr. 2020. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/87559129.2020.1742152>.
- JOSHI, Monica; PRABHAKAR, Bala. Phytoconstituents and pharmaco-therapeutic benefits of pitaya: a wonder fruit. **Journal Of Food Biochemistry**, [S.l.], v. 44, n. 7, p. 1-15, 7 maio 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jfbc.13260>.
- JUNQUEIRA, Keize Pereira; FALEIRO, Fábio Gelape; JUNQUEIRA, Nilton Tadeu Vilela; BELLON, Graciele; LIMA, Cristiane Andréa de; SOUZA, Luciana Sobral de. Diversidade genética de pitayas nativas do cerrado com base em marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.l.], v. 32, n. 3, p. 819-824, 1 out. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452010005000104>.
- LAPPONI, Juan Carlos. **Projetos de investimentos: construção e avaliação do fluxo de caixa**. São Paulo: Laponi, 2000.
- LIMA, Denise de Castro; MENDES, Nougla Veloso Barbosa; CORRÊA, Márcio Cleber de Medeiros; TANIGUCHI, Carlos Alberto Kenji; QUEIROZ, Ronialison Fernandes; NATALE, William. Growth and nutrient accumulation in the aerial part

- of red Pitaya (*Hylocereus* sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.l.], v. 41, n. 5, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452019030>.
- LIU, Xiaoliang; JI, Chunhong; TANG, Wenwei; HU, Mingfeng; TAN, Huihua; LI, Xuesheng; MA, Shaozhi; YU, Xiangyang; ZENG, Dongqiang. Simultaneous analysis of indaziflam and its metabolites in pitaya using dispersive solid phase extraction coupled with liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry. **Journal Of Separation Science**, [S.l.], v. 42, n. 19, p. 3141-3151, 20 ago. 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jssc.201900331>.
- LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. **Custo de Produção do Gado de Corte. Boletim Agropecuário**, Editora UFLA, Lavras, Brasil, 2002.
- LOUREIRO, J.P.B.; PIRES, A.P.P.; SANTOS, M.A.S.; REBELLO, F.K.. Comparação de sistemas de produção de pitaya (*Hylocereus Costaricensis*) com diferentes níveis tecnológicos na Amazônia brasileira. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, [S.l.], v. 12, n. 6, p. 118-129, 28 maio 2021. Companhia Brasileira de Produção Científica. <http://dx.doi.org/10.6008/cbpc2179-6858.2021.006.0010>. Disponível em: <https://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/5639>. Acesso em: 22 jul. 2022.
- MA, Jinghua; MO, Wei; ZHANG, Pangpan; LAI, Yong; LI, Ximei; ZHANG, Dangquan. Constituent diversity of ethanol extracts from pitaya. **Asia-Pacific Journal Of Chemical Engineering**, [S.l.], v. 15, n. 1, p. 0-0, 13 abr. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/apj.2478>.
- MARQUES, Virna Braga; MOREIRA, Rodrigo Amato; RAMOS, José Darlan; ARAÚJO, Neimar Arcanjo de; CRUZ, Maria do Céu Monteiro da. TAMANHO DE CLADÓDIOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITAIA VERMELHA. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 50-54, dez. 2011. Disponível em: <http://files.pitaya-pitaita.webnode.com.pt/200000167-473f948384/tamanho%20clad%C3%B3dio.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- MARQUES, Virna Braga; MOREIRA, Rodrigo Amato; RAMOS, José Darlan; ARAÚJO, Neimar Arcanjo de; SILVA, Fábio Oseias dos Reis. Fenologia reprodutiva de pitaia vermelha no município de Lavras, MG. **Ciência Rural**, [S.l.], v. 41, n. 6, p. 984-987, 17 jun. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782011005000071>.
- MARQUES, Virna Braga; RAMOS, José Darlan; ARAÚJO, Neimar Arcanjo de; MOREIRA, Rodrigo Amato. Custo de produção e rentabilidade na cultura da pitaia sob o efeito de adubação orgânica. **Revista Científica**, Jaboticabal, v. 40, n. 2, p. 138-149, jan. 2012.
- MARTINELLI, Maristella; CASTRICINI, Ariane; MAIA, Victor Martins; MARANHÃO, Camila Maida de Albuquerque. Post-harvest physiology of pitaya at different ripening stages. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.l.], v. 42, n. 3, p. 1033-0148, 19 mar. 2021. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2021v42n3p1033>.

- MARTINS, Eliseu. **Avaliação de empresas** – da mensuração contábil à econômica. São Paulo, Atlas, 2001.
- MARTÍNEZ, Roberta Castillo. Aprovechamiento de la pitahaya: bondades y problemáticas. **Caos Conciencia**, [S.l.], v. 1, p. 13-18, 2006.
- MELO, Alberto Soares de; NETTO, Antenor de Oliveira Aguiar; DANTAS NETO, José; BRITO, Marcos Eric Barbosa; VIÉGAS, Pedro Roberto Almeida; MAGALHÃES, Leila Thais Soares; FERNANDES, Pedro Dantas. Desenvolvimento vegetativo, rendimento da fruta e otimização do abacaxizeiro cv. Pérola em diferentes níveis de irrigação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 93-98, fev. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782006000100014>. Acesso em: 21 set. 2021.
- MENEZES, Thatiane Padilha; RAMOS, José Darlan; BRUZI, Adriano Teodoro; COSTA, Ana Cláudia. Artificial pollination and fruit quality in red pitaya. *Bioscience Journal*, [S.l.], v. 31, n. 3, p. 801-807, 2015. **EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia**. <http://dx.doi.org/10.14393/bj-v31n3a2015-22424>.
- MERCADO-SILVA, Edmundo M.. Pitaya— *Hylocereus undatus* (Haw). *Exotic Fruits*, [S.l.], p. 339-349, 2018. **Elsevier**. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-803138-4.00045-9>.
- MIRANDA, Lizbeth Flores. INDICADORES DE RENTABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) EN SAN JUAN IXCAQUIXTLA, PUEBLA. 2011. 138 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação de Socioeconomia, Estatística e Informática Economia**, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados- Institución de Enseñanza e Investigación En Ciencias Agrícolas, Texcoco, 2011.
- MIZRAHI, Yosef. Vine-cacti pitayas: the new crops of the world. *Revista Brasileira de Fruticultura*, [S.l.], v. 36, n. 1, p. 124-138, mar. 2014. **FapUNIFESP (SciELO)**. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-452/13>.
- MUNIZ, João Paulo de Oliveira; BOMFIM, Isac Gabriel Abrahão; CORRÊA, Márcio Cleber de Medeiros; FREITAS, Breno Magalhães. Complementary bee pollination maximizes yield and fruit quality in two species of self-pollinating pitaya. **Revista Ciência Agronômica**, [S.l.], v. 51, n. 4, 2020. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20200072>.
- NOBEL, Park S.. **Cacti: biology and uses**. [S.L]: University Of California, 2002. 290 p.
- NORONHA, Eugênio Augusto Pessoa de; **Análise das potencialidades e vulnerabilidades socioambientais decorrentes do processo de expansão da industrialização no município de Vitória de Santo Antão-PE**. 2013. 88 f. **Dissertação (Mestrado Gestão e Desenvolvimento) - Universidade de Pernambuco**, Recife, 2013.

- NUNES, Ernane Nogueira; SOUSA, Alex Sandro Bezerra de; LUCENA, Camilla Marques de; SILVA, Silvanda de Melo; LUCENA, Reinaldo Farias Paiva de; ALVES, Carlos Antônio Belarmino; ALVES, Ricardo Elesbão. Pitaia (*Hylocereus* sp.): Uma revisão para o Brasil. **Gaia Scientia**, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 90-98, jan. 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/137850/1/ART15058.pdf>. Acesso em: 14 set. 2020.
- OLIVEIRA, Adriana Barbosa de; LACHOWSKI, Daiana Cristina; LEAL, Diego Roberto; CATAPAN, Anderson; MARTINS, Paulo Fernando; BENNER, Luis Carlos; CARDOSO, Antônio. Cultivo do tomate pomodoro em estufa agrícola: uma análise da viabilidade financeira por meio da metodologia multi-índices. **Custos e @Gronegócio On Line**, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 126-154, abr. 2015. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v11/K%207%20tomate.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2021.
- OLIVEIRA, Milena Maria Tomaz de; LU, Shuhua; ZURGIL, Udi; RAVEH, Eran; TEL-ZUR, Noemi. Grafting in *Hylocereus* (Cactaceae) as a tool for strengthening tolerance to high temperature stress. **Plant Physiology And Biochemistry**, [S.l.], v. 160, p. 94-105, mar. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.01.013>.
- OLIVEIRA, Terezinha Bezerra Albino; FIGUEIREDO, Reginaldo Santana; OLIVEIRA, Mauro Wagner de; NASCIF, Christiano. Índices técnicos e rentabilidade da pecuária leiteira. **Scientia Agricola**, [S.l.], v. 58, n. 4, p. 687-692, dez. 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-90162001000400006>.
- ORTIZ, T.A.; TAKAHASHI, L.s.A.. Physical and chemical characteristics of pitaya fruits at physiological maturity. *Genetics And Molecular Research*, [S.l.], v. 14, n. 4, p. 14422-14439, 2015. **Genetics and Molecular Research**. <http://dx.doi.org/10.4238/2015.november.18.5>.
- ORTIZ-HERNÁNDEZ, Yolanda Donají; CARRILLO-SALAZAR, José Alfredo. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. **Comunicata Scientiae**, [S.l.], v. 3, n. 4, p. 220-237, dez. 2012.
- PAN, Limei; FU, Jiabin; ZHANG, Rong; QIN, Yonghua; LU, Fang; JIA, Lili; HU, Qinglei; LIU, Chengming; HUANG, Lifang; LIANG, Guidong. Genetic diversity among germplasms of Pitaya based on SSR markers. **Scientia Horticulturae**, [S.l.], v. 225, p. 171-176, nov. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2017.06.053>.
- PERON, Amanda Cristina Pasqualini; CATAPAN, Anderson; NASCIMENTO, Décio Estevão do. Analysis of production costs, return of investment and risk related with greens and vegetables production to schools meals at the family farming program: study case at the county of Quatro Barras, Parana, Brazil. **Custos e @Gronegócio On Line**, [s. l.], v. 13, n. 0, p. 96-131, abr. 2017. Disponível em:

<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/especialv13/5%20OK%20custos%20agricultura%20english.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2021.

PIMIENTA-BARRIOS, Eulogio; NOBEL, Park S.. Pitaya (stenocereus spp., Cactaceae): an ancient and modern fruit crop of Mexico. **Economic Botany**, [S.l.], v. 48, n. 1, p. 76-83, jan. 1994. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/bf02901385>.

PIMIENTA-BARRIOS, Eulogio; NOBEL, Parque S.; ROBLES-MURGUÍA, Celia; MENDEZ-MORAN, Lucila; PIMIENTA-BARRIOS, Enrique; YEPEZ-GONZALEZ, Enrico. Ethnobotany, Productivity, and Ecophysiology of Pitaya (Stenocereus queretaroensis). **Journal Of The Professional Association For Cactus Development**. México, p. 29-47. jan. 1997.

PIRES, Adriana Paiva dos Praseres; LIMA, Olivia Masako Hanawa. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DA PRODUÇÃO DE PITAIA (HYLOCEREUS COSTARICENSIS) FERTIRRIGADA NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU/PA: UM ESTUDO DE CASO. 2018. 116 f. **TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Administração**, Campus Universitário de Tomé-Açu, Universidade Federal Rural da Amazônia, Tomé-Açu, 2018.

PIRES, Eliton; KRAUSE, Antonio. Análise econômica da produção de Pitaya na agricultura familiar do sul de Santa Catarina. **Metodologias e Aprendizado**, v. 2, p. 181-189, jan. 2020. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/metapre/article/view/1495#:~:text=Neste%20trabalho%20foram%20analizados%20os,%24%204%2C00%2Fkg>. Acesso em: 20 abr. 2021

POLLNOW, Germano Ehlert. Pitaia, da propagação a colheita: uma revisão. *Agropecuária Catarinense*, [S.l.], v. 31, n. 3, p. 73-78, out. 2018. **Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina**. <http://dx.doi.org/10.22491/rac.2018.v31n3.10>.

QUEIROGA, Vicente de Paula; GIRÃO, Ênio Giuliano; GOMES, Josivanda Palmeira; QUEIROZ, Alexandre José de Melo; FIGUEIRÊDO, Rossana Maria Feitosa de; ALBUQUERQUE, Esther Maria Barros de (org.). PITAHAYA (Hylocereus spp.) **SISTEMA PRODUTIVO DE CACTOS TREPADERAS**. Campina Grande: Arepb., 2021. 220 p. (ISBN 978-65-87070-17-9). Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/353020891_PITAHAYA_Hylocereus_sp_p_SISTEMA_PRODUTIVO_DE_CACTOS_TREPADERAS_Editores_Tecnicos. Acesso em: 20 dez. 2021.

RABELO, Josimara Mendes; CRUZ, Maria do Céu Monteiro; ALVES, Deilson de Almeida; LIMA, João Esdras; REIS, Letícia Alves Carvalho; SANTOS, Nubia Cassiana. Reproductive phenology of yellow pitaya in a high-altitude tropical region in Brazil. **Acta Scientiarum. Agronomy**, [S.l.], v. 42, p. e43335, 27 maio 2020. Universidade Estadual de Maringá. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v42i1.43335>.

- RAMOS, Lyzbeth Hernandez; GARCÍA-MATEOS, Rosario; GONZÁLEZ, Ana María Castillo; MONCADA, Maria Carmen Ybarra; ANGEL, Raúl Nieto. Fruits of the pitahaya *Hylocereus undatus* and *H. ocamponis*: nutritional components and antioxidants. **Journal Of Applied Botany And Food Quality**, [S.l.], v. 93, p. 197-230, 15 out. 2020. *Journal of Applied Botany and Food Quality*. <http://dx.doi.org/10.5073/JABFQ.2020.093.024>.
- REBECCA, Ow Phui San; BOYCE, Amru Nasrulhaq; SOMASUNDRAM, Chandran. Isolation and Identification of Myo-Inositol Crystals from Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*). **Molecules**, [S.l.], v. 17, n. 4, p. 4583-4594, 17 abr. 2012. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules17044583>.
- REZENDE, José Luiz Pereira de; OLIVEIRA, Antônio Donizette de. **Análise econômica e social de projetos florestais**. 3. ed. Viçosa: Editora Ufv, 2013. 385 p.
- RIBEIRO, O. M. **Contabilidade de custos**. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2015.
- ROSS, S. A et al. **Princípios de administração financeira: essentials of corporate finance**. Editora: Atlas. São Paulo: 1998.
- SÁ, Carlos Alexandre. Liquidez e Fluxo de Caixa: Um estudo teórico sobre alguns elementos que atuam no processo de formação do caixa e na determinação do nível de liquidez de empresas privadas não financeiras. 2004. 74 f. **Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial)**, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/306/1716.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 fev. 2021.
- SIDDIQ, Muhammad; AHMED, Jasim; LOBO, Maria Gloria; OZADALI, Ferhan (ed.). Tropical and subtropical fruits: postharvest physiology, processing and packaging..]: **Inc. John Wiley & Sons, 2012. 656 p. Dragon fruit**, p. 589–590, 2012. 656 p. (ISBN: 978-0-813-81142-0).
- SILVA, Adriana de Castro Correia da. PITAYA: MELHORAMENTO E PRODUÇÃO DE MUDAS. 2014. 132 f. **Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal)**, - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2014.
- SILVA, Adriana de Castro Correia da. Produção e qualidade de frutos de pitaya (*Hylocereus undatus*). 2011. 44 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal)**, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2011.
- SILVA, Adriana de Castro Correia da; CAVALLARI, Ludmilla de Lima; SABIÃO, Rafael Roveri; MARTINS, Antonio Baldo Geraldo. Fenologia reprodutiva da pitaya vermelha em Jaboticabal, SP. **Ciência Rural**, [S.l.], v. 45, n. 4, p. 585-590, abr. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20120403>.

- SILVA, E. C.; **Como Administrar o Fluxo de Caixa das Empresas – Guia de Sobrevivência Empresarial**. Edição 6. Editora: Atlas S.A. São Paulo: 2012.
- SILVA, J. P. da. **Análise financeira das empresas**. São Paulo: Atlas. 1995.
- SILVA, Paula Renata Siqueira da; ARAUJO, Myrella Katlhen da Cunha de; RAMOS, Carlos Renato Guedes; SANTOS, Rafaelly Suzanye da Silva; SILVA, Magnun Antonio Penariol da. Análise energética e econômica da implantação da cultura da pitaya em manejo orgânico no município de Tomé-Açu/PA. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 35, n. 4, p. 616-626, dez. 2020. ISSN 2359-6562 (ONLINE) 2359-6562 (CD-ROM). <http://dx.doi.org/10.17224/energagric.2020v35n4p616-626>.
- SOSA, Victoria; GUEVARA, Roger; GUTIÉRREZ-RODRÍGUEZ, Brandon E.; RUIZ-DOMÍNGUEZ, Catalina. Optimal areas and climate change effects on dragon fruit cultivation in Mesoamerica. **The Journal Of Agricultural Science**, [S.l.], v. 158, n. 6, p. 461-470, ago. 2020. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0021859620000775>.
- SOARES, Antônio Benevides; SANTOS, Clélio Cristiano dos; CAVALCANTI, Marcelo Antunes. PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL URBANA NA NASCENTE PAU AMARELO EM GARANHUNS-PE. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S.l.], v. 6, n. 5, p. 1140-1157, 2013.
- SOUZA JUNIOR, Wagner Dantas; BALDISSERA, Juliano Francisco; BERTOLINI, Geysler Rogis Flor. Análise de opções reais aplicada na diversificação da produção rural no estado do Paraná. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [S.l.], v. 57, n. 2, p. 253-269, jun. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9479.2019.177157>.
- SOUZA, Rubens Antonio Mandetta de; SILVA, Rosana de Oliveira Pithan e; MANDELLI, Cacilda Sueli; TASCO, Adriana Mariolina Pagotto. COMERCIALIZAÇÃO HORTÍCOLA: análise de alguns setores do mercado varejista de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 10, p. 7-24, out. 1998. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/download/tec1-1098.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2020
- SOUZA, Vanessa Miguel Augusto; BRANDALISE, Nilson. Analysis of economic-financial viability, by the monte carlo method, in service provider of non-destructible tests: case study. Independent **Journal Of Management & Production**, [S.l.], v. 11, n. 4, p. 1454, 1 ago. 2020. Independent Journal of Management and Production. <http://dx.doi.org/10.14807/ijmp.v11i4.1082>.
- SUDARJAT; ISNANIAWAR, Vijaya; MUBAROK, Syariful. Different Growing Media Effect on the Cutting Quality of Two Dragon Fruit Species (*Hylocerues* sp.). **Journal Of Agronomy**, [S.l.], v. 17, n. 3, p. 174-179, 15 jun. 2018. Science Alert. <http://dx.doi.org/10.3923/ja.2018.174.179>.

- SUDARJAT; LEOVIKA, Andra; SUMINAR, Erni; ISNANIAWAR, Vijaya; HA, Muhamad Abdilah; FAUZI, Ardika Albi; MUBAROK, Syariful. Morphological Characterization and Adaptation of Four Dragon Fruit Genotypes in Pangandaran Regency of Indonesia. **Asian Journal Of Plant Sciences**, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 21-25, 15 dez. 2018. Science Alert. <http://dx.doi.org/10.3923/ajps.2019.21.25>.
- SUQUILANDA, Narda Tamara Muñoz. Estudio de factibilidad financiera para la producción de pitahaya (*Hylocereus undatus*, Britt and Rose) de exportación, en la comuna Julio Moreno, provincia de Santa Elena. 2018. 95 f. **TCC (Graduação) - Curso de Administración de Empresas Agropecuarias y Agronegocios**, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad, 2018.
- TAGUIAM, John Darby; EVALLO, Edzel; BENGGOA, Jennelyn; MAGHIRANG, Rodel; BALENDRES, Mark Angelo. Susceptibility of the three dragon fruit species to stem canker and growth inhibition of *Neoscytalidium dimidiatum* by chemicals. **Journal Of Plant Pathology**, [S.l.], v. 102, n. 4, p. 1077-1084, 22 abr. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s42161-020-00551-0>.
- TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y.; CISNEROS, A.; MOUYAL, J.; SCHNEIDER, B.; DOYLE, J. J.. Phenotypic and genomic characterization of vine cactus collection (Cactaceae). *Genetic Resources And Crop Evolution*, [S.l.], v. 58, n. 7, p. 1075-1085, 9 dez. 2010. **Springer Science and Business Media LLC**. <http://dx.doi.org/10.1007/s10722-010-9643-8>.
- TEL-ZUR, Noemi. Vine cacti (*Hylocereus* species): an emerging fruit crop. *Italus Hortus*, [S.l.], n. 24, p. 19-24, 2018. **Societa di Ortoflorofrutticoltura Italiana (SOI)**. <http://dx.doi.org/10.26353/j.itahort/2017.2.1924>.
- TENORE, Gian Carlo; NOVELLINO, Ettore; BASILE, Adriana. Nutraceutical potential and antioxidant benefits of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) extracts. **Journal Of Functional Foods**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 129-136, jan. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2011.09.003>.
- TORRES, L.B.V.; SILVA, S.M.; FELIX, L.P.. Fruit characterization of a *selenicereus* c.f. *setaceus* native from brejo micro region, Paraiba State, Brazil. **Acta Horticulturae**, [S.l.], n. 811, p. 149-154, fev. 2009. International Society for Horticultural Science (ISHS). <http://dx.doi.org/10.17660/actahortic.2009.811.17>.
- TRAN, Dinh-Ha; YEN, Chung-Ruey; CHEN, Yu-Kuang H.. Effects of bagging on fruit characteristics and physical fruit protection in red pitaya (*Hylocereus* spp.). **Biological Agriculture & Horticulture**, [S.l.], v. 31, n. 3, p. 158-166, 19 jan. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/01448765.2014.991939>.
- TREUHERZ, Rolf M. **Análise Financeira Por Objetivos**. [S.l.]: Cengage, 1999. 114 p. Edição revisada e Atualizada.
- VALE, Flávio Roberto Gonçalves do; PASSOS, Tatiana Uchôa; OLIVEIRA, Tichiana Ribeiro de; CAVALCANTE, Ana Carolina Montenegro. Determinação do índice

- glicêmico e da carga glicêmica da pitaya (*Hylocereus undatus*): estudo piloto. **Revista Motricidade**, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 245-251, jan. 2018. Disponível em: [https://www.proquest.com/openview/dccf16be2e1add9686238947c77f6e74/1?pq-origsite=gscholar&cbl=616555#:~:text=A%20Pitaya%20\(Hylocereus%20undatus\)%20%C3%A9,ben%C3%A9fica%20a%20pessoas%20com%20diabetes.](https://www.proquest.com/openview/dccf16be2e1add9686238947c77f6e74/1?pq-origsite=gscholar&cbl=616555#:~:text=A%20Pitaya%20(Hylocereus%20undatus)%20%C3%A9,ben%C3%A9fica%20a%20pessoas%20com%20diabetes.) Acesso em: 19 set. 2019
- VASCONCELLOS, M.A.S.; GARCIA, M.E.. **Fundamentos de Economia**, 4ª ed., Saraiva, São Paulo, 2012.
- VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de; GARCIA, Manuel Henrique. **Fundamentos de economia**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2018.
- VELLANO, Patrícia; MORAIS, Romulo; SOARES, Camila; SOUZA, Adriana Régia de; SANTOS, André dos; MARTINS, Glêndara Aparecida; DAMIANI, Clarissa. Extraction and stability of pigments obtained from pitaya bark flour (*Hylocereus costaricensis*). **Food Science And Technology**, [S.L.], v. 42, p. 1-8, 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/fst.25421>.
- VERONA-RUIZ, Anggie; URCIA-CERNA, Juan; PAUCAR-MENACHO, Luz. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): culture, physicochemical characteristics, nutritional composition, and bioactive compounds. **Scientia Agropecuaria**, [S.l.], v. 11, n. 3, p. 439-453, 26 ago. 2020. Universidad Nacional de Trujillo. <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.16>.
- VIANA, João Garibaldi Almeida; SILVEIRA, Vicente Celestino Pires. Custos de produção e indicadores de desempenho: metodologia aplicada a sistemas de produção de ovinos. **Custos e @Gronegocio On Line** -, [S.l.], v. 4, n. 3, p. 2-27, set. 2008.
- VIANA, João Garibaldi Almeida; SILVEIRA, Vicente Celestino Pires. Custos de produção e indicadores de desempenho: metodologia aplicada a sistemas de produção de ovinos. **Custos e @gronegocio on line**, vol. 04, no.03, pp. 1-26.
- VILELA, Maria Celma; ARAÚJO, Kleber Domingues de; MACHADO, Lúcio de Souza; MACHADO, Michele Rilany Rodrigues. Feasibility analysis of financial and economic project in excavated aquaculture tanks. **Custos e @gronegocio: on line**, [S.l.], v. 9, n. 3, p. 154-173, jul. 2013. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v9/fishery.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2021.
- WATANABE, Hélio Satoshi; OLIVEIRA, Sabrina Leite de. Comercialização de frutas exóticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.l.], v. 36, n. 1, p. 23-38, mar. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-443/13>.
- WEISS, Julia; NERD, Avinoam; MIZRAHI, Yosef. Flowering Behavior and Pollination Requirements in Climbing Cacti with Fruit Crop Potential. **Hortscience**, [S.l.], v. 29, n. 12, p. 1487-1492, dez. 1994. American Society for Horticultural Science. <http://dx.doi.org/10.21273/hortsci.29.12.1487>.

- WICHIENTHOT, S.; JATUPORNPIPAT, M.; RASTALL, R.A.. Oligosaccharides of pitaya (dragon fruit) flesh and their prebiotic properties. **Food Chemistry**, [S.l.], v. 120, n. 3, p. 850-857, jun. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.11.026>.
- WOILER, Samsão; MATHIAS, Washington Franco. **Projetos: planejamento, elaboração e análise**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 304 p.
- YI, Yan; WU, Xin; WANG, Ying; YE, Wen-Cai; ZHANG, Qing-Wen. . Studies on the flavonoids from the flowers of *Hylocereus undatus*. **Journal Of Chinese Medicinal Materials**, [S.l.], v. 34, n. 5, p. 712-716, maio 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21954556/>. Acesso em: 02 fev. 2021.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA

INFORMAÇÕES GERAIS

- 1) Nome da propriedade:
- 2) Localização:
- 3) Qual a situação da terra/propriedade? (Própria, Cedida, Alugada, Arrendada...)
- 4) Qual o tipo de agricultura empregada, Familiar ou Empresarial?
- 5) Qual o tamanho total da propriedade? Da sede e da extensão?
- 6) Qual o tamanho da área cultivada?
- 7) Qual o tipo de energia? (Rural, “Luz para Todos”)
- 8) Quantos poços existem na propriedade?
- 9) Qual o tamanho da área destinada ao cultivo da pitaia?
- 10) Qual espaçamento? Quantos pés/ha?

IMPLANTAÇÃO

- 11) A limpeza da área se deu de que modo, Manual ou Mecanizado?
Quantas pessoas realizaram o trabalho?
- 12) Como é feita a cova para o plantio (Manual ou Mecanizado)?
Quantas pessoas realizaram o trabalho?
Em quanto tempo, dias/horas?
- 13) Foram aplicados adubos na hora do plantio? Quais? Qual quantidade?
Quantas pessoas realizaram o trabalho de plantio/adubação?
Em quanto tempo, dias/horas?
- 14) Foram aplicados adubos após o plantio? Quais? Qual quantidade?
De quanto em quanto tempo é realizada (periodicidade)?
Quantas pessoas realizaram o trabalho? Em quanto tempo, dias/horas?
- 15) Utiliza-se Compostagem? De que forma? Qual tipo?
De quanto em quanto tempo é realizada (periodicidade)?
Quantas pessoas realizaram o trabalho? Em quanto tempo, dias/horas?
Quantidade utilizada?
- 16) Qual o custo unitário da muda? Quantas foram utilizadas? Quantas mudas por tutor?
- 17) Usa tecnologias como sistema de irrigação, qual tipo? Qual o custo?
- 18) Qual o custo mensal/anual (Verão e Inverno, Safra e Entressafra) com energia elétrica?

MANUTENÇÃO/CUSTEIO

19) Realizou replante de mudas por conta de morte ou estagnação? Quantos pés?

20) Como é realizada a amarra/condução e poda?

De quanto em quanto tempo é realizada (periodicidade)?

Quais materiais são utilizados? Qual a quantidade?

Quantas pessoas realizaram o trabalho? Em quanto tempo, dias/horas (mês/ano)?

21) Sobre a Roçagem/Capina/Coroamento, como ocorre, (Manual ou Mecanizado)?

De quanto em quanto tempo é realizada (periodicidade)?

Quais materiais são utilizados? Qual a quantidade?

Quantas pessoas realizaram o trabalho?

22) Já foi identificada algum tipo de praga ou doença que cause danos a plantação. Qual?

23) É realizado controle químico (pragas, capim...)? (Inseticidas, Pesticidas, Herbicidas, e etc.).

De quanto em quanto tempo é realizada (periodicidade)?

Como é feito (Manual ou Mecanizado)?

Quantas pessoas realizaram o trabalho? Em quanto tempo, dias/horas (mês/ano)?

24) Como se dá o processo de adubação na manutenção? (Manual ou Mecanizado)

De quanto em quanto tempo é realizada (periodicidade)?

Quais materiais são utilizados? Qual a quantidade?

Quantas pessoas realizaram o trabalho? Quantos dias/horas?

25) A Polinização ocorre de forma Natural e/ou Artificial? Se artificial, como é realizado o processo?

26) É feito ensacamento de frutos a fim de proteger de ataque de pragas?

PRODUTIVIDADE E COLHEITA

27) Existe estimativa de quanto tempo (anos) a pitiaia permanece produzindo (vida útil)?

28) Qual o tempo entre o plantio e a primeira colheita?

29) Quais os meses do ano que ocorrem as safras?

30) Em qual período a planta atinge o pico de produtividade (1º, 2º, 3º ano...)?

31) Qual a média de produtividade obtida anualmente em cada ano até atingir o pico?
(Kg/ha)

32) Como se dá o processo de colheita? Qual o melhor período do dia para a colheita?
Quantas pessoas realizaram o trabalho?

- 33) Qual tipo de embalagem é utilizado para armazenar os frutos logo após a retirada do pé?
- 34) Quantos dias o fruto pode ficar armazenado até a comercialização?
- 35) Existe algum beneficiamento da fruta? (Lavagem, Seleção, Embalagem, etc.).
- 36) Qual a forma de venda? Direta ou indireta?
- 37) Qual a unidade de medida para venda, quilo ou unidade?
- 38) Quais canais de vendas são utilizados?
- 39) Qual o preço pago pelo kg ou unidade por cada canal? Quem o estipula?
- 40) Qual o meio de transporte mais utilizado até os pontos de venda?