



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL**

TRÍCIA GARDÊNIA GUIMARÃES DA LUZ

**RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ACEROLA ORGÂNICA IRRIGADA: O
CASO DOS COOPERADOS DE VALPARAISO – CEARÁ**

**FORTALEZA - CE
2024**

TRÍCIA GARDÊNIA GUIMARÃES DA LUZ

**RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ACEROLA ORGÂNICA IRRIGADA: O
CASO DOS COOPERADOS DE VALPARAISO – CEARÁ**

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Kilmer Coelho Campos

FORTALEZA
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- L994r Luz, Trícia Gardênia Guimarães da.
Rentabilidade da produção de acerola orgânica irrigada: : O caso dos cooperados de Valparaíso – Ceará /
Trícia Gardênia Guimarães da Luz. – 2024.
83 f. : il.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de
Pós-Graduação em Economia Rural, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. Kilmer Coelho Campos.
1. Análise de Indicadores Econômicos. 2. Método Monte Carlo. 3. Rentabilidade.. I. Título.
CDD 338.1
-

TRÍCIA GARDÊNIA GUIMARÃES DA LUZ

**RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ACEROLA ORGÂNICA IRRIGADA: O
CASO DOS COOPERADOS DE VALPARAISO – CEARÁ**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 18/06/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Kilmer Coelho Campos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Robério Telmo Campos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Célio Ribeiro Coutinho
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

A minha amada mãe, Eura Guimarães, que hoje não está mais ao meu lado, mas tenho certeza de que, se estivesse aqui, estaria muito feliz com essa conquista a mais, pois eu sempre falava: “Mãe, um dia ainda consigo fazer um mestrado”. Todos aqueles “você só estuda, tem obrigação de tirar notas boas”, “tirei 10 mãe...”, “não fez mais que sua obrigação””, valeram muito a pena.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Deus, onde encontrei força e coragem todos os dias em minhas orações.

Ao meu orientador, Professor Doutor Kilmer Coelho Campos, por toda a paciência, empenho e praticidade com o que sempre me orientou neste trabalho e em todas aquelas disciplinas que realizei durante os semestres do mestrado. Muito obrigada por ter me corrigido quando necessário, sem me desmotivar, por me compreender mesmo diante de todas as minhas dificuldades e limitações com relação ao trabalho.

Agradeço aos professores Dr. Robério Campos e Dr. Célio Coutinho, que me acompanharam desde a defesa de qualificação, instruindo-me com muito zelo.

Sou grata, igualmente, a alguns colegas do Mestrado, especialmente a Nicole, Jayane, Ivan, Rubens, Célio, Moisés, Aline, Guilherme, cujo apoio e amizade ocorreram todos os momentos. À minha amiga Nádia Alves, que tanto sonhamos e lutamos juntas por essa conquista.

À minha amiga do trabalho, Otiliana Farias, que tanto me ajudou e incentivou durante esses mais de dois anos.

Ao meu chefe (grande líder), Rafael Augusto, pois, sempre que precisei, não mediu esforços em me incentivar.

Ao meu pai (Gonzaga da Luz), a quem tanto amo, que tanto se orgulha de mim, um educador nato, que hoje se alegra em ter uma filha mestra.

À minha tia Dedê, que sempre torceu e se orgulha de mim, e em todo esse período foi uma das minhas maiores incentivadoras.

Ao meu noivo e, logo mais, esposo, Bruno Bezerra, que é minha dose diária de força para seguir, pois, por muitas vezes, pensei em desistir, e ele pegou na minha mão e caminhou junto comigo, até mesmo me ajudando com revisões no decurso da elaboração deste trabalho.

A minha família, por acreditar e torcer.

Aos meus irmãos da Congregação da Igreja Batista Fundamentalista Cristo é Vida, no Genibaú, que se alegram e oram comigo e por mim.

Aos produtores rurais da Copeval, que me ajudaram com todos os dados da pesquisa, que se dispuseram a se sentar comigo e explicar, minimamente, cada detalhe de suas propriedades.

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

Salmo 37:5

RESUMO

A produção de acerola orgânica destaca-se em variados níveis, mundial, nacional, estadual e local, evidenciando seu crescimento significativo no Brasil, especialmente nas regiões Norte e Nordeste. A cultura de acerola ganhou visibilidade no mercado mundial de produtos orgânicos em razão do aumento da demanda por alimentos saudáveis. No Brasil, Pernambuco lidera a produção de acerola, seguido por Ceará e Bahia, com a região Nordeste concentrando a maior parte da produção nacional. O cultivo orgânico de acerola é particularmente relevante no Ceará, destacando-se nas regiões da Ibiapaba, Cariri, Maciço de Baturité e Maranguape, com a Ibiapaba mostrando-se promissora para essa atividade. O problema central abordado nesta dissertação é a complexidade e os desafios enfrentados pelos produtores de acerola orgânica, incluindo a escassez de mão de obra, a disseminação de pragas, a instabilidade climática e as dificuldades na logística e acesso a créditos. À cata de soluções, analisa-se a viabilidade econômica dos produtores de acerola orgânica da cooperativa Copeval, haja vista os entraves técnicos, econômicos e sociais. Os dados de natureza primária foram coletados por meio da aplicação de questionários para uma amostra de 20 produtores rurais. Utilizam-se como métodos as análises tabular, descritiva e de cálculo de indicadores econômicos, tanto sob condições determinísticas quanto de risco, sendo este pelo método Monte Carlo. A conclusão principal é de que 80% dos produtores expressam margens bruta e líquida positivas, concedendo ensejo à permanência deles na atividade em curto e longo prazos. Apesar disso, 60% dos produtores de acerola registraram prejuízos em 2023.

Palavras-chave: análise de indicadores econômicos; método monte Carlo; rentabilidade.

ABSTRACT

Organic acerola production has stood out at different levels, worldwide, national, state and local, highlighting its significant growth in Brazil, especially in the North and Northeast regions. Acerola cultivation has gained visibility in the global organic products market due to the increased demand for healthy foods. In Brazil, Pernambuco leads the production of acerola, followed by Ceará and Bahia, with the Northeast region concentrating the majority of national production. Organic acerola cultivation is particularly relevant in Ceará, standing out in the regions of Ibiapaba, Cariri, Maciço de Baturité and Maranguape, with Ibiapaba showing promise for this activity. The central problem addressed in this dissertation is the complexity and challenges faced by organic acerola producers, including labor shortages, the spread of pests, climate instability and difficulties in logistics and access to credit. In search of solutions, the economic viability of organic acerola producers from the Copeval cooperative is analyzed, given the existing technical, economic and social obstacles. Primary data were collected through the application of questionnaires to a sample of 20 rural producers. Tabular, descriptive and calculation analyzes of economic indicators are used as methods, both under deterministic and risk conditions, this being the Monte Carlo method. The main conclusion is that 80% of producers express positive gross and net margins, allowing them to remain in the activity in the short and long term. Despite this, 60% of acerola producers recorded losses in 2023.

Key words: analysis of economic indicators; monte Carlo method; profitability.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Faixa etária dos produtores de acerola orgânica da Copeval	37
Tabela 2	– Grau de escolaridade dos produtores de acerola orgânica da Copeval	38
Tabela 3	– Experiência na atividade irrigada dos produtores de acerola orgânica da Copeval	39
Tabela 4	– Dificuldades encontradas na atividade de acerola orgânica da Copeval	39
Tabela 5	– Perfil tecnológico dos cooperados produtores de acerola orgânica	40
Tabela 6	– Caracterização da gestão/administração das propriedades rurais	41
Tabela 7	– Efetuou treinamento e capacitação nos últimos três anos?	42
Tabela 8	– Vantagens do produtor por estar localizado na região	42
Tabela 9	– Qual política pública poderia contribuir para a eficiência competitiva dos produtores?	43
Tabela 10	– Utilizou crédito agrícola para atividade irrigada nos últimos anos?	44
Tabela 11	– Principais obstáculos que limitam o acesso do produtor às fontes externas de financiamento	44
Tabela 12	– Distribuição de custos anuais, por hectare, com mão de obra, insumos e outros custos, 2023	46
Tabela 13	– Distribuição de custos anuais, por hectare, com mão de obra, insumos e outros custos, para produtores com ML positivo, 2023.....	47
Tabela 14	– Distribuição de custos anuais, por hectare, com mão de obra, insumos e outros custos, para produtores com ML negativo, 2023.....	47
Tabela 15	– Inventário da cooperativa, 2023	48
Tabela 16	– Outros custos da cooperativa, 2023.....	50
Tabela 17	– Renda bruta e custos de produção anuais de acerola, por hectare, dos cooperados de Valparaíso – Ceará, 2023.....	50
Tabela 18	– Indicadores econômicos da produção anual de acerola, por hectare, dos cooperados de Valparaíso – Ceará, 2023.....	52
Tabela 19	– Sensibilidade das variáveis críticas de renda e custo de produção, 2023.....	54

Tabela 20	– Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam a renda bruta (RB), o custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e o custo total (CT) de produção de acerola dos cooperados de Valparaíso – Ceará, 2023.....	56
Tabela 21	– Simulações de indicadores de rentabilidade de produção de acerola dos cooperados de Valparaíso – Ceará 2023.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAC	Área da Acerola
CME	Capital Médio Empatado
CMe	Custo Médio
CMPr	Custo Médio de Produção
CO	Custo Operacional
COE	Custo Operacional Efetivo
COPEVAL	Cooperativa Agropecuária do Valparaíso Ltda
COT	Custo Operacional Total
CT	Custo Total
CUSTAGRI	Sistema Integrado de Custos Agropecuários
CVT	Custo Variável Total
DEP	Depreciação
ENE	Energia
IBD	Instituto Biodinâmico
IL	Índice de Lucratividade
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INS	Insumos Agrícolas
JSC	Juros sobre o Capital
JST	Juros sobre a Terra
MB	Margem Bruta
ML	Margem Líquida
MOF	Mão de Obra Familiar
MOP	Mão de Obra Permanente
MOT	Mão de Obra Temporária
OCP	Outros Custos
PA	Preço da Acerola
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar

PNR	Ponto de Nivelamento de Rendimento
PRA	Produtividade da Acerola
PROD	Produtividade de Acerola
PVA	Preço de Venda da Acerola
RB	Renda Bruta
RBA	Receita Bruta da Acerola
RC	Renda de Capital
RE	Remuneração do Empresário
RL	Renda Líquida
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
TIR	Taxa Interna de Retorno
TRC	Taxa de Remuneração do Capital
VAE	Valor Anual Equivalente
VFP	Volume Físico de Produção

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	O problema e sua importância.....	16
1.2	Hipótese.....	19
1.3	Objetivos.....	19
1.3.1	Objetivo geral.....	19
1.3.2	Objetivos específicos.....	19
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1	Agricultura orgânica e o cultivo de acerola.....	21
2.2	O Método de análise Monte Carlo.....	24
3	METODOLOGIA.....	27
3.1	Caracterização da área de estudo.....	27
3.2	Natureza e fonte de dados.....	28
3.3	População e amostra.....	28
3.4	Variáveis de análise.....	29
3.4.1	Identificação do produtor.....	29
3.4.2	Produção e tecnologia utilizada na propriedade.....	29
3.4.3	Capacitação, vantagens locais, políticas públicas e formas de financiamento.....	29
3.5	Métodos de análise.....	30
3.5.1	Caracterização dos produtores.....	30
3.5.2	Análise de rentabilidade dos produtores.....	30
3.5.3	Rentabilidade da produção de acerola orgânica sob a condição de risco.....	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1	Perfil dos produtores de acerola orgânica irrigada da Cooperativa Agropecuária do Valparaíso.....	37
4.1.1	Idade dos produtores.....	37

4.1.2	Grau de instrução dos produtores.....	38
4.1.3	Experiência em produção orgânica irrigada.....	39
4.1.4	Principais dificuldades.....	39
4.1.5	Nível tecnológico.....	40
4.1.6	Caracterização.....	41
4.1.7	Treinamento e capacitação.....	42
4.1.8	Vantagens da localização.....	42
4.1.9	Políticas públicas.....	43
4.1.10	Crédito para atividade de irrigação.....	44
4.1.11	Principais obstáculos.....	44
4.2	Inventário, custos e rendas dos cooperados de Valparaiso – Ceará.....	45
4.3	Inventário da Cooperativa Agropecuária do Valparaiso Ltda– Copeval.....	48
4.4	Indicadores de rentabilidade dos cooperados de Valparaiso – Ceará.....	50
4.5	Análise de rentabilidade dos cooperados de Valparaiso – Ceará sob a condição de risco.....	53
4.5.1	Análise de sensibilidade.....	53
4.5.2	Identificação das distribuições de probabilidade.....	55
4.5.3	Simulação de valores aleatórios.....	55
4.5.4	Distribuição cumulativa de probabilidade dos indicadores.....	56
5	CONCLUSÃO.....	59
	REFERÊNCIAS.....	61
	APÊNDICE.....	64
	ANEXO.....	78

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o cultivo da acerola (*Malpighia puniceifolia* Linn) orgânica tem se destacado no Brasil, principalmente devido à adaptação da planta às condições climáticas do Norte e Nordeste (Costa Junior; Gomes; Carvalho, 2023). A acerola, conhecida como cereja das Antilhas, é uma fruta tropical trazida para o Brasil na década de 1950. Seu destaque no cultivo orgânico vai além da adaptabilidade, oferecendo benefícios econômicos e ambientais. Os produtores enxergam na produção orgânica da acerola uma oportunidade lucrativa em sintonia com a demanda por alimentos saudáveis e sustentáveis (EMBRAPA, 2002).

1.1 O problema e sua importância

Nos últimos anos, o cultivo da acerola (*Malpighia puniceifolia* Linn) orgânica tem se destacado no Brasil, principalmente devido à adaptação da planta às condições climáticas do Norte e Nordeste (Costa Junior; Gomes; Carvalho, 2023). A acerola, conhecida como cereja das Antilhas, é uma fruta tropical trazida para o Brasil na década de 1950. Seu destaque no cultivo orgânico vai além da adaptabilidade, oferecendo benefícios econômicos e ambientais. Os produtores enxergam na produção orgânica da acerola uma oportunidade lucrativa em sintonia com a demanda por alimentos saudáveis e sustentáveis (EMBRAPA, 2002).

A utilização da fruta no mercado mundial destina-se principalmente ao consumo, tanto *in natura* quanto industrializada, na forma de sucos, geleias, xaropes, licores, doces em calda e cápsulas de vitamina C. Atualmente, se destaca por seu reconhecido valor nutricional, principalmente como fonte de vitaminas A, do complexo B (tiamina, riboflavina e niacina) e C, ferro e cálcio. O consumo no Brasil tem crescido bastante; no entanto, a maior exportação é para a Europa, Estados Unidos e Japão, principalmente no formato de extrato concentrado congelado, seguido pela liofilização e extração do ácido ascórbico (Borges, 2022).

O mercado mundial de produtos orgânicos tem experimentado uma demanda crescente. Os consumidores buscam produtos mais saudáveis, e a acerola tem ganhado bastante visibilidade. Na Colômbia, a acerola é considerada uma fruta promissora, existem materiais selecionados pelo agricultor, a plantação é realizada em roças e jardins, ainda não são conhecidos os requisitos básicos para sua disseminação como cultura comercial no país (Aguilera-Arango *et al.* 2020).

O cultivo da acerola pode representar uma fonte de renda inovadora, beneficiando

principalmente os pequenos e médios agricultores, ao promover a diversificação dos sistemas de produção tradicionais na Colômbia (Aguilera-Arango *et al.* 2020). No Brasil, o estado que mais produz acerola é Pernambuco, com 23,11%, seguido pelo Ceará, com 14,32%, e Bahia, com 10,48%, (EMBRAPA, 2023).

A região Nordeste detém 64% da produção nacional da fruta. A acerola orgânica se adapta bem ao clima tropical e subtropical, o que vem facilitar a produção durante todo o ano, em torno de 5 (cinco) safras/ano, dependendo da variedade cultivada e do tipo de irrigação. No Ceará, os maiores produtores são as regiões da Ibiapaba, Cariri, Maciço de Baturité e Maranguape (EMATERCE, 2023).

A região da Ibiapaba apresenta um grande potencial para o cultivo de acerola orgânica, a maior fazenda está localizada em Ubajara-CE, é a Amway Nutrilite do Brasil, que segue um rigoroso padrão de qualidade reconhecido mundialmente. Na referida indústria, a fruta é transformada em vitamina C em pó, e exportada para países como Estados Unidos e China (Nogueira; Megido, 2008).

Seus frutos são cultivados por produtores que operam na região em regime de parceria, onde o mesmo deve seguir as orientações durante o manejo e entrega da produção. Esse sistema de parceria tem gerado resultados positivos, pois aumentou a qualidade dos frutos colhidos, é considerado também que a concentração máxima de vitamina C ocorre na fase em que os frutos estão verdes, logo, a colheita é concentrada nesse tipo de produto (Nogueira; Megido, 2008).

A acerola (*Malpighia puniceifolia* Linn) é uma fruta tropical rica em vitamina C, antioxidantes e outros nutrientes essenciais, desempenhando um papel significativo na dieta e na indústria de alimentos devido aos seus benefícios à saúde. No entanto, a produção de acerola pode ser afetada por fatores ambientais, como a disponibilidade de água, especialmente em regiões áridas e semiáridas.

A produção de acerola orgânica é constantemente marcada por riscos e incertezas, pois os produtores enfrentam mão de obra escassa, alta disseminação de pragas, instabilidade climática, dificuldades na logística de comercialização, falta de acesso a créditos, dentre outros. A *Amway Nutrilite* do Brasil vem gerando emprego e renda na região e está investindo no cultivo da acerola orgânica, em conjunto com cento e cinquenta parceiros integrados pela agricultura familiar.

A partir desses parceiros, que correspondem a aproximadamente 10% da produção de acerola orgânica da referida indústria, buscou-se conhecer melhor a Cooperativa Agropecuária do Valparaíso LTDA – Copeval, evidenciando-se a necessidade de estudar a

viabilidade econômica desses produtores, pois admite-se que, a maioria, não tem controle sobre a tomada de decisões e, nos últimos anos, novos serviços e melhoramentos de formas de gestão estão sendo sugeridos como forma de reduzir custos e proporcionar maior competitividade.

Na produção de acerola orgânica, assim como em qualquer empreendimento agrícola, existem desafios específicos que os produtores enfrentam, como: manejo de pragas e doenças, pois as aceroleiras estão sujeitas a pragas e doenças que podem prejudicar a produção. Outro problema é a fertilidade do solo que é fundamental para o bom desenvolvimento das plantas, a manutenção dessa fertilidade pode ser um desafio constante, exigindo práticas de manejo adequadas, como a compostagem e a adição regular de matéria orgânica.

Outro grande desafio é a certificação orgânica, que para comercializar esse tipo de produto, os produtores precisam obter autorização de uma entidade credenciada. O processo de certificação pode ser burocrático e demorado, exigindo que os produtores cumpram uma série de requisitos, como o uso de práticas agrícolas sustentáveis e a manutenção de registros detalhados de produção.

Os produtores também enfrentam percalços com relação a tecnologia, ou ausência dela, dificultando o andamento da colheita. Ainda não possuem acesso a equipamentos que façam a colheita da acerola de forma mecanizada, fazendo com que essa colheita seja de forma manual, tornando a mão de obra escassa.

Outra situação muito comum é a falta de acesso a orientações técnicas para condução de seus negócios, muitas vezes até inviabilizando a tomada de decisões. Encontrar mercados para produtos orgânicos e garantir sua distribuição eficiente também pode ser um desafio para os produtores. Muitas vezes, os produtores orgânicos enfrentam barreiras de acesso aos canais de distribuição convencionais e precisam desenvolver redes de comercialização alternativas, como feiras orgânicas e vendas diretas ao consumidor.

Por fim, um dos grandes embates que os produtores de acerola orgânica enfrentam é o não acesso ao crédito rural, fazendo com que alguns não deem prosseguimento a sua produção. Esses são alguns dos desafios enfrentados pelos produtores na produção de acerola orgânica. No entanto, com práticas de manejo adequadas, investimento em tecnologias sustentáveis e apoio governamental, muitos desses desafios podem ser superados, permitindo que os produtores obtenham sucesso na produção de acerola orgânica de forma sustentável e rentável.

Em razão da relevância socioeconômica da atividade para os produtores orgânicos da região da Ibiapaba, no Estado do Ceará, os estudos de viabilidade econômica têm grande

importância, pois visam incentivar os produtores a permanecerem na atividade ou a buscarem outras fontes de complementação da renda.

Como forma de análise para tomar a decisão de permanecer, melhorar ou mudar de atividade, necessita-se mensurar o seu desempenho sendo muito utilizado os indicadores de resultado econômico, recorrendo-se ao levantamento das receitas e custos de produção, o que possibilita realizar diversas análises, dentre elas a de rentabilidade, que é uma ferramenta indispensável quando se procura verificar a eficiência de uma atividade produtiva (Viana; Silveira, 2008).

Partindo do exposto, levanta-se a seguinte questão: a produção de acerola orgânica irrigada apresenta viabilidade econômica, considerando os riscos inerentes a sua produção?

1.2 Hipótese

A produção de acerola orgânica irrigada desenvolvida pelos produtores associados à Cooperativa Agropecuária do Valparaíso LTDA – Copeval, demonstra rentabilidade positiva e baixo risco.

1.3 Objetivos

Para responder o questionamento apresentado, o estudo traz, a seguir, o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a rentabilidade sob o enfoque determinístico e de risco da produção de acerola orgânica irrigada dos cooperados da Cooperativa Agropecuária do Valparaíso LTDA – Copeval, em Tianguá, na microrregião da Ibiapaba-Ce.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Caracterizar produtores de acerola orgânica irrigada da Cooperativa Agropecuária do Valparaíso LTDA – Copeval;
- b) Analisar os indicadores de rentabilidade dos cooperados, em condições determinísticas;

c) Analisar os indicadores de rentabilidade desses mesmos cooperados, sob condição de risco.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A despeito da crescente demanda por produtos orgânicos na atualidade, é notória a escassez de estudos que abordem de maneira abrangente a rentabilidade associada à produção de acerola orgânica no Brasil, especialmente no contexto do Ceará. Enquanto diversos segmentos da agricultura são alvo de análises detalhadas sobre custos, lucros e viabilidade econômica, a produção orgânica de acerola permanece, de modo surpreendente, em grande parte desprovida de atenção acadêmica e prática. Essa lacuna de pesquisa não apenas limita a compreensão dos produtores sobre os aspectos econômicos envolvidos, mas também dificulta a tomada de decisões informadas e a implementação de práticas sustentáveis.

Em tais circunstâncias, torna-se necessário explorar os fatores que influenciam a rentabilidade da acerola orgânica e fornecer uma base sólida para a promoção do desenvolvimento sustentável neste setor promissor. Neste contexto, foi aqui abordada a produção orgânica de acerola, bem como o foram os estudos relacionados à avaliação determinística e ao método de simulação de Monte Carlo para a análise de risco.

2.1 Agricultura orgânica e o cultivo de acerola

Desde a década de 1950, a “Revolução Verde” introduziu um novo modelo de agricultura industrial, caracterizado pelo uso intensivo de agrotóxicos, fertilizantes químicos, máquinas agrícolas e monoculturas. Esse modelo, embora tenha aumentado a produtividade agrícola em curto prazo, gerou diversos problemas ambientais e sociais, como a degradação do solo, a contaminação da água, a perda de biodiversidade e o empobrecimento dos agricultores familiares (Feiden, 2005).

Como resposta aos problemas da agricultura industrial, a agroecologia surgiu na década de 1970 como uma proposta para o estabelecimento de sistemas agrícolas sustentáveis. A agroecologia se baseia em princípios ecológicos para o manejo da produção, com vistas a preservar ao máximo os processos naturais e promover a biodiversidade nos agroecossistemas (Feiden, 2005).

Desde os anos de 1970, o termo "agroecologia" passou a ser utilizado para se referir a uma ciência que intenta integrar os princípios ecológicos à prática agrícola. Conceitualmente, a agroecologia é um campo interdisciplinar que integra princípios ecológicos e sociais na agricultura, visando à sustentabilidade e à resiliência dos sistemas agrícolas. Em termos de escala, tenciona equilibrar a produção local com a demanda global, promovendo práticas que

respeitem as especificidades regionais. Socialmente, valoriza as comunidades rurais, promovendo equidade e justiça social. Sob o espectro político, defende políticas públicas que apoiem a agricultura sustentável e os direitos dos agricultores. Economicamente, foca em sistemas de produção que sejam viáveis a longo prazo e que fortaleçam as economias locais. Ambientalmente, prioriza a conservação da biodiversidade, a saúde dos solos e a gestão sustentável dos recursos naturais. Na dimensão energética, promove o uso eficiente e a adoção de fontes de energia renováveis. Culturalmente, valoriza os conhecimentos tradicionais e promove a diversidade cultural. Administrativamente, defende a gestão participativa e descentralizada dos recursos agrícolas. Tecnicamente, incentiva práticas agrícolas inovadoras e ecológicas. Eticamente, fundamenta-se em princípios de justiça, equidade e de responsabilidade social. Apoia, enfim, a soberania alimentar, garantindo que as comunidades tenham controle sobre sua produção de alimentos e acesso a alimentos nutritivos e culturalmente adequados (Machado e Machado Filho, 2014).

Na década de 1980, o movimento agroecológico alcançou sua consolidação internacional, dando origem a diversas organizações e redes de apoio à agricultura orgânica. A agroecologia aufere, paulatinamente, importância como alternativa sustentável, conforme destacado por Sehn (2023).

Nesse sentido, é importante evidenciar que a agricultura de base agroecológica e a agricultura orgânica compartilham muitos princípios, mas diferem em suas abordagens e abrangência. A agricultura de base agroecológica integra princípios ecológicos, sociais e culturais, promovendo a sustentabilidade, a justiça social e a soberania alimentar em uma perspectiva holística. Envolve uma visão ampla que considera a biodiversidade, a conservação dos recursos naturais e o fortalecimento das comunidades locais. De outra vertente, a agricultura orgânica se concentra, principalmente, na produção de alimentos sem o uso de pesticidas sintéticos, fertilizantes químicos ou organismos geneticamente modificados, cumprindo normas e certificações específicas para garantir a qualidade e a segurança dos produtos. O conceito de agricultura orgânica é essencial para a produção de acerola orgânica, onde se quer cultivar essa fruta rica em vitamina C de maneira sustentável, respeitando o meio ambiente e promovendo a saúde do consumidor ao evitar substâncias químicas prejudiciais e mantendo a integridade dos ecossistemas (Reforma..., 2021; Pereira, 2012).

A produção orgânica se baseia em métodos como adubação verde, controle biológico de pragas e doenças, rotação de culturas e diversificação da produção. Desse modo, o cultivo orgânico visa a produzir alimentos sem a utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos (Lúcio e Bizawu, 2023).

Praticamente todas as culturas são cultiváveis organicamente, abrangendo desde hortaliças, frutas, grãos e cereais até plantas ornamentais e medicinais. A aceroleira (*Malpighia puniceifolia* Linn) destaca-se como uma cultura de significativa relevância para a fruticultura brasileira, especialmente na região Nordeste. Nos últimos anos, o cultivo da acerola tem se expandido por todo o País (EMBRAPA, 2002). Para estabelecer um sistema orgânico desde o plantio até a colheita é fundamental seguir uma série de passos que promovem a sustentabilidade e a produtividade. Portanto, no que se trata do sistema orgânico para o cultivo de acerola, o processo começa pela preparação adequada do solo, que inclui a remoção de vegetações indesejadas e a realização de uma análise para compreender suas características, como pH, textura e teor de nutrientes. Adicionar matéria orgânica ao solo, como composto orgânico bem decomposto, esterco ou restos de culturas anteriores, é essencial para melhorar sua estrutura e fornecer nutrientes essenciais (Pio, 2003).

A escolha da variedade de acerola também é um passo importantíssimo. O agricultor deve selecionar variedades adaptadas ao clima e solo da região de cultivo, preferencialmente aquelas resistentes a doenças comuns da cultura. O plantio das mudas deve ser realizado em um local ensolarado e protegido de ventos fortes, com covas preparadas com espaçamento adequado entre as plantas. Após o plantio, as mudas devem ser regadas abundantemente para garantir um bom estabelecimento (Borges, 2022).

No manejo de pragas e doenças, são recomendadas práticas de manejo integrado, que incluem monitoramento regular, rotação de culturas, consórcio de plantas e uso de inseticidas naturais, como extratos de plantas repelentes. Demais disso, é importante manter a área ao redor livre de plantas daninhas para reduzir a competição por nutrientes e água (Pio, 2003).

A adubação orgânica opera uma ação fundamental no fornecimento de nutrientes para as plantas de acerola. Adubos orgânicos, como esterco composto, farinha de ossos ou torta de mamona, devem ser aplicados de acordo com as recomendações específicas para a cultura e as necessidades identificadas na análise do solo. É essencial manter o solo consistentemente úmido, evitando o encharcamento, em particular, durante os primeiros meses após o plantio, e utilizar sistemas de irrigação eficientes, como gotejamento ou microaspersão, para garantir uma distribuição uniforme da água (Borges, 2022).

A poda regular das plantas de acerola também é importante para controlar o tamanho e a forma das plantas, promover a produção de frutos e facilitar a colheita. A colheita dos frutos deve ser realizada quando estiverem os maduros e firmes ao toque, evitando danos durante o processo. Ao seguir esses passos e praticar os princípios da agricultura orgânica, é possível estabelecer um sistema de cultivo de acerola saudável, sustentável e produtivo, contribuindo

para a promoção da saúde do solo, das plantas e do meio ambiente (Pio, 2003).

2.2 O método de análise Monte Carlo

Por meio de análise econômica da produção de soja e milho na primeira safra (safra de verão), Melo *et al.* (2012) avaliaram os riscos associados a ambas as culturas no ano de 2011, no Estado do Paraná. Os autores empregaram o método de simulação Monte Carlo, com o auxílio do *software @Risk 5.5*. Foram consideradas variáveis de risco, como "preço" e "custos de produção". Sobrou comprovado o fato de que a rentabilidade das atividades é mais sensível ao preço do que aos custos. Observou-se, também, que a soja denota possibilidades de prejuízo mais elevadas para menores níveis de risco. À medida que o risco aumenta, a soja oferece retornos mais atraentes em comparação ao milho. Dessa maneira, os autores constataram que, para produtores com menor aversão ao risco, a soja é a melhor alternativa.

Ritter *et al.* (2014) realizaram uma avaliação econômica de policultivos, envolvendo jundiás, carpas e tilápias-do-nilo como alternativa de modelo de cultivo de peixes para pequenas propriedades no ano de 2011. Os autores avaliaram o projeto e verificaram a condição de risco por meio do Método Monte Carlo. Os resultados indicaram que a substituição de 25% das carpas por jundiás e tilápias-do-nilo é favorável, uma vez que esse sistema exprime maior rendimento de biomassa e melhor retorno financeiro.

Para avaliar a viabilidade da produção de acerola orgânica sob condições determinísticas e de risco no Distrito de Irrigação Tabuleiro Litorâneo do Piauí, Martins *et al.* (2015) analisaram a Cooperativa Biofruta, composta por 26 produtores, dos quais apenas 23 foram incluídos na análise no ano de 2011. Foram utilizadas como método de análise medidas de resultado econômico para a avaliação determinística e o método de simulação de Monte Carlo empregado para a análise de risco. Como resultado, na avaliação determinística, constataram que dez produtores exprimiram inviabilidade econômica em comparação com os demais, que mostraram rentabilidades aceitáveis. Já na análise de risco, obtiveram um resultado semelhante: os produtores que não seguiram as recomendações técnicas denotaram inviabilidade econômica e alto risco, enquanto aqueles que seguiram as especificações técnicas exibiram alta rentabilidade e baixo risco.

Ao avaliarem o risco do retorno econômico de um sistema de produção modal de eucalipto para lenha na região de Itapeva-SP, no ano de 2015, Moreira *et al.* (2016) intentaram conhecer o risco que as oscilações nas variáveis de entrada têm sobre o retorno de um investimento. Foram utilizadas técnicas de entrevistas e painel com especialistas,

representando a prática adotada por grandes produtores. Os indicadores considerados foram o Valor Anual Equivalente (VAE), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Custo Médio de Produção (CMP_r). O risco foi avaliado considerando o Método Monte Carlo, com o uso do *software @RISK*, levando em conta dois regimes de manejo e a simulação do preço da madeira e da produtividade esperada, além dos rendimentos das operações de coveamento, corte e extração. Os resultados indicaram que o regime de manejo com duas rotações proporciona menor risco para a atividade, e que o preço da madeira e a produção esperada são as variáveis de risco que mais impactaram no resultado econômico.

O estudo de Dias (2017) realizou a avaliação econômica da produção de camarão sob condição determinística e de risco no município de Acaraú, no Estado do Ceará, considerando as variáveis da atividade. Os dados de natureza primária foram coletados por meio da aplicação de questionários a uma amostra de 22 produtores rurais. Foram utilizados métodos de análises tabular, descritiva e cálculo de indicadores econômicos, tanto sob condições determinísticas quanto de risco, sendo este último pelo Método Monte Carlo. O estudo concluiu que, em média, todos os produtores expressaram margens bruta e líquida positivas, ensejando a permanência deles na atividade em curto e longo prazo. Observou-se, ainda, que 22,73% dos carcinicultores registraram prejuízos.

Campos e Campos (2017) avaliaram a produção de coco com 60 produtores rurais no município de Paraipaba-CE, no ano de 2014, por meio de dados de custos de produção e receitas dos produtores que desenvolvem a exploração sob o sistema de plantio irrigado. O método de análise para a condição determinística foi o cálculo de indicadores econômicos, e para a condição de risco, utilizou-se o Método Monte Carlo. Os principais resultados sugeridos pelos autores indicam que alguns produtores possuem, em média, margens bruta e líquida positivas, dando oportunidade à permanência deles na atividade, tanto a curto quanto a longo prazo.

Ferreira *et al.* (2020) realizaram uma análise de indicadores de desempenho econômico-financeiro da produção leiteira em 30 propriedades rurais familiares de Formosa do Sul-SC, durante os anos de 2016 e 2017. Como método de pesquisa, foi utilizada uma abordagem metodológica descritiva, realizada por meio de levantamento com análises quantitativas. No período examinado, a propriedade rural com melhor desempenho denotou média de 48 matrizes em lactação (das raças Jersey e Holandesa), obtendo um lucro médio mensal de R\$ 30.264,81, dividido entre os quatro integrantes da família. Destaca-se, também, a propriedade com menor desempenho, expressando lucro médio mensal de R\$ 430,06, destinado a apenas uma pessoa da família que atua na atividade. Foi constatado, ainda, que as

atividades desenvolvidas nas propriedades estudadas são rentáveis economicamente e contribuem para a geração de renda nas famílias, destacando a importância da análise de custos no meio rural.

Campos *et al.* (2020) avaliaram a viabilidade econômica sob os enfoques determinísticos e de risco de 27 produtores de banana em Missão Velha-CE, no ano de 2016. Utilizaram como método de análise cálculos de indicadores econômicos em condição determinística e aplicação do Método Monte Carlo para análise de risco. Os resultados mostraram que a margem bruta e a margem líquida possibilitam a permanência dos agricultores na atividade de produção, tanto em curto quanto a longo prazo, indicando também um baixo risco na aplicação e gestão dos recursos.

3 METODOLOGIA

O capítulo agora sob relato é composto por caracterização da área de estudo, natureza e fonte de dados, onde foram apresentados a identificação do produtor, produção e tecnologia utilizada na propriedade, capacitação, vantagens locais, políticas públicas e formas de financiamento, população e amostra, e método de análise.

3.1 Caracterização da área de estudo

A Cooperativa Agropecuária do Valparaíso Ltda – Copeval está localizada no Município de Tianguá- CE, Assentamento Valparaíso, distante 334 km da Capital do Estado, atuando desde 2007, com registro ativo, quando, na época, 19 produtores se organizaram e decidiram fundar a cooperativa.

O clima é propício para a produção de acerola durante todo o ano. As temperaturas na região da Ibiapaba são caracterizadas por temperaturas amenas, tendo sua média no ano em torno de 23 °C. Temperaturas máximas ocorrem nos meses de setembro a dezembro, quando atingem valores máximos de até 30,3 °C, em outubro. As temperaturas mínimas vêm a ocorrer dos meses de junho a setembro, atingindo o mínimo de 17,7 °C, em julho. Esse clima ameno favorece o desenvolvimento das aceroleiras, pois elas se adaptam melhor entre temperaturas de 15 °C a 32 °C.

A Cooperativa possui 20 (vinte) produtores, com propriedades juntamente com suas famílias. Os produtores residem no Assentamento, que possui uma área de 1.984,1 ha, abrigando 120 famílias.

A área plantada destinada ao cultivo de acerola orgânica é de 31 hectares, com produção média de 400 toneladas/ano, exclusivamente destinada para a *Amway Nutrilite* do Brasil/Ubajara-CE. Os produtores conseguem colher, em média, 5 (cinco) safras durante o ano, que são os chamados períodos de pico, porém, logram extrair durante todo o ano em menor proporção, tendo em vista que a produção é irrigada.

O Assentamento é abastecido pelas redes de drenagem do açude Jaburu e seus afluentes, conforme informações da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH, 2021). Assim, a água destinada para irrigação provém do açude Jaburu (situado em fundações de rocha sedimentar do tipo arenítico), que fica localizado entre os municípios de Ubajara (85%) e Tianguá (15%), sendo conduzida por meio de um canal de aproximação, uma adutora

principal de 2.500 m de extensão até o reservatório da Cooperativa e, em seguida, distribuída para as propriedades.

De acordo com a pesquisa de campo efetuada, a produção é certificada desde 2007 pelo Instituto Biodinâmico, com o selo IBD, cujas exigências principais envolvem:

- a) a não utilização de agrotóxicos e agroquímicos;
- b) a não utilização de queimadas como método de desmatamento da área de cultivo;
- c) a concretização de um trabalho social que acarrete na melhor qualidade de vida de seus produtores;
- d) proibição categórica do trabalho infantil em qualquer parte da cadeia produtiva;
- e) rígido controle de qualidade em padrão de exportação, onde a certificadora envia avaliadores duas vezes ao ano para assegurar a manutenção da qualidade dos produtos; e
- f) Somente pode produzir acerola, Lei 10.831 - cumprindo Regulamento Europeu e USDA (100%). (Pesquisa Direta, 2024).

3.2 Natureza e fonte de dados

Esta investigação é do tipo estudo de caso, de modo que, assim sendo, empregaram-se dados tanto de natureza primária quanto secundária. Os dados primários foram obtidos por meio de entrevistas e questionários aplicados junto aos produtores da Cooperativa Agropecuária do Valparaíso Ltda – Copeval referentes ao ano produtivo de 2023. Os dados secundários foram extraídos de pesquisas bibliográficas, tendo como fontes artigos, livros, *sites* e revistas, para dar um embasamento teórico sobre o tema proposto acerca da análise determinística e de risco.

O questionário do experimento teve como base o modelo utilizado por Campos e Campos (2014), em que foi adaptado de acordo com as particularidades do estudo.

Os principais aspectos e as variáveis analisadas para definir a configuração e caracterizar a exploração de acerola estão expressos na sequência.

3.3 População e amostra

Foi selecionado para entrevista o grupo dos produtores cooperados que se encontravam em fase de produção, com o universo composto por 20 deles, todos vinculados a Cooperativa Agropecuária do Valparaíso Ltda – Copeval; no entanto, a prestação de serviços

na Cooperativa é feita por 32 membros, envolvendo pais e filhos que exploram conjuntamente a atividade.

3.4 Variáveis de análise

A seguir, serão apresentadas identificação do produtor, produção e tecnologia utilizada na propriedade, capacitação, vantagens locais, políticas públicas e formas de financiamento.

3.4.1 Identificação do produtor

Caracterização dos produtores de acerola orgânica irrigada da Cooperativa Agropecuária do Valparaíso Ltda– Copeval.

- a) Idade;
- b) Grau de instrução;
- c) Experiência em produção orgânica irrigada; e
- d) Principais dificuldades de operação.

3.4.2 Produção e tecnologia utilizada na propriedade

- a) Área física total da propriedade ou fazenda (ha);
- b) Principais sistemas de irrigação;
- c) Valor da produção da acerola irrigada (R\$);
- d) Custo anual com mão de obra permanente e temporária (R\$);
- e) Custos com insumos agrícolas na acerola (R\$);
- f) Outros custos de produção na acerola (R\$);
- g) Levantamento de inventário de terras, culturas, benfeitorias, máquinas, equipamentos e insumos associados à atividade irrigada (R\$);
- h) Técnicas ou práticas agrícolas para definição do nível tecnológico; e
- i) Caracterização da gestão das propriedades rurais.

3.4.3 Capacitação, vantagens locais, políticas públicas e formas de financiamento

a) Atividades de treinamento e capacitação de recursos humanos durante os últimos três anos: participação de produtores e funcionários em cursos, seminários e palestras.

b) Principais vantagens que a empresa expressa por estar localizada na região: descoberta de potencialidades regionais, como a proximidade de fornecedores e clientes, infraestrutura física, dentre outras.

c) Principais políticas públicas direcionadas para o aumento da eficiência competitiva dos produtores: sugestões dos produtores para a implementação de políticas governamentais de apoio à atividade.

d) Montante de financiamento para a atividade (R\$): período, tipo de financiamento realizado (custeio ou investimento) e montante de recursos financiados.

e) Principais obstáculos às fontes externas de financiamento.

3.5 Métodos de análise

Para identificar o perfil dos produtores e a viabilidade dessa produção foram observadas características relevantes, em seguida, foram realizados cálculos de rentabilidade para determinar a viabilidade econômica dessa produção em condições determinísticas e de risco.

3.5.1 Caracterização dos produtores

A análise e interpretação dos dados efetuam-se de acordo com o método descritivo e com a técnica de análise tabular, com a utilização de frequência absoluta e relativa das variáveis.

3.5.2 Análise de rentabilidade dos produtores

A análise de rentabilidade dos produtores de acerola orgânica irrigada efetivou-se por meio do cálculo da Renda Bruta (RB), Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT). A determinação dos custos de produção e dos indicadores de rentabilidade calculados têm por base os conceitos utilizados por Martin *et al.* (1998) sobre modelo de Sistema Integrado de Custos Agropecuários (CUSTAGRI), por Hoffmann *et al.* (1992) e por Campos (2003):

a) Renda Bruta: Renda oriunda da venda da produção e outras receitas.

$$RB = \sum Pi \cdot Qi,$$

em que:

RB = Renda Bruta da produção de acerola (nessa aplicação, 2023);

Pi = Preço ao produtor do produto i, (i=1,2,3,...,n); e

Qi = Quantidade produzida do produto i.

b) Custo Operacional Efetivo (COE) ou Custo Variável Total (CVT): somatório das despesas com insumos e mão de obra temporária, ou seja, o desembolso realizado pelo produtor para produzir a acerola:

$$COE = \sum_{h=1}^m (Ph \cdot Qh) + \sum_{j=1}^r (Pj \cdot Qj),$$

em que:

Ph = Preço da diária ou do serviço contratado temporário h, (h = 1, 2,...,m);

Qh = Quantidade de mão de obra ou do serviço contratado h;

Pj = Preço do insumo j, (j=1,2,...,r); e

Qj = Quantidade do insumo j.

c) Custo Operacional Total (COT): somatório do COE e dos outros custos operacionais não desembolsáveis (depreciação, encargos diretos, seguro, encargos financeiros e outras despesas). É diferente do Custo Total, por não incluir às remunerações (ou juros) à terra, ao capital e à renda do produtor:

$$COT = COE + D + MOF,$$

em que:

D = Depreciação de máquinas e equipamentos e benfeitorias.

MOF = Mão de Obra Familiar.

d) Custo Total (CT): somatório do COT mais os juros ou à remuneração do capital (RC) e a remuneração da terra (RT), pertencente ou não à empresa, e a remuneração do

empresário/produtor (RE):

$$\mathbf{CT = COT + J + RE,}$$

em que:

CT = Custo Total

J = Juros sobre terra e capital empatados;

RE = Remuneração do Empresário.

Para analisar a viabilidade econômica da produção de acerola dos produtores da Copeval, sob condição determinística, é necessário fazer uso de alguns indicadores econômicos. A seguir, destacam-se os conceitos de indicadores econômico-financeiros que foram calculados e analisados. Para cálculo e análise desses indicadores, recorreu-se, como referência, a Campos e Campos (2017):

a) Margem Bruta (MB): diferença entre a Receita Bruta e o Custo Operacional Efetivo (COE). Este indicador mostra o que sobra em dinheiro para remunerar os custos fixos no curto prazo:

$$\mathbf{MB = RB - COE.}$$

A RB é a venda da produção de acerola em relação ao seu preço de venda, bem como outras rendas que pertençam à cultura.

b) Margem Líquida (ML): calculada em valores percentuais ou monetários, é também conhecida como Receita Líquida Operacional, e seu resultado é a diferença entre Renda Bruta (RB) e o Custo Operacional Total (COT):

$$\mathbf{ML = RB - COT.}$$

Esse indicador mostra a lucratividade da atividade em curto prazo, exibindo as condições financeiras e operacionais da atividade agrícola, aqui, em específico, do produtor rural.

- c) Taxa de Remuneração do Capital (TRC): bom indicador para se medir o retorno sobre o capital utilizado na atividade:

$$\text{TRC} = (\text{RC}/\text{CME}) * 100,$$

em que:

RC = Renda de Capital;

CME = Capital médio empatado.

É um indicador necessário para analisar o uso eficiente do capital.

- d) Ponto de Nivelamento de Rendimento (PNR): determina o nível de operações, ou seja, a quantidade mínima que a empresa precisa produzir para cobrir todos os seus custos operacionais, dado o preço de venda do produto:

$$\text{PNR} = \text{CT}/\text{P},$$

em que:

PNR = Ponto de Nivelamento de Rendimento;

CT = Custo Total;

P = Preço pago ao produtor por kg de acerola orgânica vendida.

- e) Lucro (L): resultado da diferença entre renda bruta e custo total:

$$\text{L} = \text{RB} - \text{CT}.$$

- f) Índice de Lucratividade (IL): mostra a relação percentual entre a Margem Líquida e a Renda Bruta. Indica o percentual disponível de renda da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais:

$$\text{IL} = \text{ML}/\text{RB}.$$

- g) Custo Médio (CMe): com esse indicador examina-se quanto o produtor gasta para produzir certa unidade-padrão referente à produção agrícola:

$$CMe = CT/VFP,$$

em que:

VFP = Volume Físico de Produção.

3.5.3 Rentabilidade da Produção de Acerola Orgânica sob a Condição de Risco.

A abordagem probabilística da análise de risco para a atividade de acerola orgânica irrigada envolve a simulação de variáveis selecionadas com suas distribuições de probabilidade. Para isso, recorreu-se ao Método de Monte Carlo.

Inicialmente, foi estabelecido um modelo determinístico, onde se consideram indicadores de rentabilidade para cada produtor. Dados os indicadores, elabora-se um modelo com as principais incertezas relativas às variáveis estudadas, usando distribuições de probabilidades. Em seguida, são especificadas as relações entre as variáveis de entrada e, por último, é executada a simulação, por meio de alguns aplicativos de análise, utilizados para auxílio (Cardoso; Amaral, 2000). Neste estudo, recorreu-se ao programa Aleaxprj.

Conforme Pareja e Machain (2003), as etapas que constituem o arcabouço básico do método de Monte Carlo são:

a) Formulação do problema – etapa que envolve definir claramente o problema que se deseja resolver utilizando o método de Monte Carlo. Isso inclui especificar as variáveis relevantes, as relações entre elas e os objetivos do estudo.

b) Geração de variáveis aleatórias - o método de Monte Carlo utiliza amostragem de variáveis aleatórias para simular o comportamento de um sistema. Nesta fase, impõe-se gerar valores aleatórios que sigam as distribuições adequadas para as variáveis do problema em questão.

c) Execução de simulações - uma vez geradas as variáveis aleatórias, são realizadas múltiplas simulações do sistema, utilizando esses valores aleatórios. Cada simulação representa uma possível realização do sistema, e o resultado de interesse é observado em cada uma delas.

d) Análise dos resultados - após a execução das simulações, os resultados são analisados estatisticamente para obter estimativas de interesse, como médias, variâncias, intervalos de confiança, entre outros. Essas estimativas fornecem informações sobre o comportamento do sistema e ajudam a tomar decisões ou inferir sobre o problema focalizado.

e) Interpretação e Conclusões - os resultados são interpretados à luz do problema original e das perguntas de pesquisa. Com base nas análises realizadas, conclusões são tiradas e recomendações são feitas.

O processo de produção de acerola orgânica possui dois produtos comercializáveis - a acerola verde e a madura, com preços e produtividades diferentes. A acerola verde tem preço mais alto e produtividade maior do que a acerola madura. A *Amway Nutrilite*, que compra toda a produção de acerola da Cooperativa, adquire apenas a acerola verde. Há, no entanto, vendas esporádicas de acerola madura, de modo que a Receita Bruta é composta pela comercialização desses dois produtos.

- Receita Bruta da Acerola:

$$\mathbf{RBA = PA * AAC * PRA,}$$

em que:

RBA = Receita Bruta da Acerola;

PA= Preço da Acerola;

AAC= Área da Acerola;

PRA= Produtividade da Acerola.

Para qualquer uma das realidades especificadas, as variáveis aleatórias de Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT) foram previamente definidas como:

$$\text{I) COE} = \text{MOP} + \text{MOT} + \text{INS} + \text{ENER},$$

em que:

MOP = Mão de Obra Permanente (R\$);

MOT = Mão de Obra Temporária (R\$);

INS = Insumos Agrícolas (R\$); e

ENE = Energia (R\$).

$$\text{II) COT} = \text{COE} + \text{DEP} + \text{MOF},$$

em que:

COE= Custo Operacional Efetivo (R\$);

DEP = Depreciação (R\$);

MOF = Mão de Obra Familiar (R\$).

III) $CT = COT + JST + JSC$,

em que:

COT = Custo Operacional Total (R\$);

JST = Juros sobre a Terra (R\$);

JSC = Juros sobre o Capital (R\$).

A repetição do processo é dada por um número suficiente de vezes (mil simulações) para obter a configuração da distribuição de probabilidade dos indicadores de rentabilidade: depois de selecionado um valor para cada variável aleatória (valores médio, mínimo e máximo), foram calculados os indicadores de rentabilidade e obtidas as distribuições acumuladas de probabilidade dos indicadores (margem bruta, líquida, lucro, custo médio, ponto de nivelamento de rendimento e taxa de remuneração do capital) que fornecem indicações sobre o grau de risco que o tomador de decisão assume em relação à atividade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, explorou-se o perfil socioeconômico e técnico dos 20 produtores de acerola orgânica associados à Cooperativa Agropecuária do Valparaíso, localizada na Microrregião da Ibiapaba. A análise foi baseada em entrevistas realizadas durante a pesquisa de campo.

Em seguida, examinou-se a lucratividade dos produtores em uma abordagem determinística, utilizando os dados coletados de cada produtor durante o ano da pesquisa - 2023. Nesse momento, não foram consideradas as incertezas inerentes ao ambiente real. Esse método pressupõe que as variáveis sejam tratadas como parâmetros estáveis e conhecidos.

Em sequência, é realizada a análise de risco, em que as variáveis empregadas foram tratadas como aleatórias, sujeitas a distintos níveis de incerteza e risco. Isso requer uma abordagem probabilística para os parâmetros relacionados à a produção, receita e custos da acerola orgânica irrigada.

4.1 Perfil dos produtores de acerola orgânica irrigada da Cooperativa Agropecuária do Valparaíso

Este subcapítulo tem como objetivo apresentar o perfil dos produtores de acerola orgânica irrigada que fazem parte da Cooperativa Agropecuária do Valparaíso. Serão discutidos a idade dos produtores, grau de instrução, experiência em produção orgânica irrigada, dificuldades enfrentadas, nível tecnológico, treinamento e capacitação, crédito rural, dentre outros.

4.1.1 Idade dos produtores

De acordo com a Tabela 1, verifica-se que a maioria dos entrevistados tem idade de 30 a 50 anos, correspondendo a 60%, 20% são produtores contando mais de 50 anos e os outros 20% são produtores com idade de até 30 anos.

Tabela 1- Faixa Etária dos produtores de acerola orgânica da Copeval

Idade	Produtores	Percentual
Até 30 anos	4	20%
30 a 50 anos	12	60%
Mais de 50 anos	4	20%
TOTAL	20	100%

Fonte: Elaboração própria (2024).

Durante a entrevista, observou-se que os produtores mais idosos estavam se retirando da atividade, passando suas propriedades para filhos e netos. No Assentamento, há uma política de incentivo à educação bastante robusta, observando-se uma escola convencional e uma Escola Família-Agrícola; portanto, os filhos mais jovens só podem participar na colheita durante o contraturno escolar. O produtor mais jovem tem 18 anos e auxilia o avô desde os oito anos de idade, fazendo com que ele adquirisse uma paixão pelo ramo, considerando que muitos preferem seguir outros caminhos, deixando as propriedades.

É importante destacar informações quanto ao sexo dos entrevistados, prevalecendo os de sexo masculino, exceto uma propriedade onde há uma produtora, responsável pelo setor financeiro da Cooperativa. Nesse caso, tem-se a particularidade de que a propriedade rural pertencia inicialmente ao pai, sendo cedida para a filha, que hoje gerencia a atividade.

4.1.2 Grau de instrução dos produtores

Ao observar a Tabela 2, nota-se que metade dos entrevistados (50%) possui o ensino médio, 10% apenas assinam o nome, 30% possuem o ensino fundamental e 10% detêm o ensino superior. É importante evidenciar que um maior grau de escolaridade facilita a capacidade de o produtor interpretar e adaptar as informações pertinentes às novas tecnologias sobre práticas de cultivos, e ainda ajuda na capacidade de se adaptar a novos cenários de mercado.

Tabela 2 - Grau de escolaridade dos produtores de acerola orgânica da Copeval

Grau de instrução	Produtores	Percentual
Não lê nem escreve	0	0%
Assina o nome	2	10%
Lê e escreve	0	0%
Ensino fundamental	6	30%
Ensino médio	10	50%
Nível superior	2	10%
TOTAL	20	100%

Fonte: Elaboração própria (2024).

Vale ressaltar que um dos produtores, que possui nível superior (História e Geografia), é o atual secretário de agricultura do Município.

Dentre os formados no ensino médio, ressaltam-se dois jovens produtores que fizeram o Curso Técnico em Agropecuária, associando os conhecimentos teóricos à prática em suas propriedades.

4.1.3 Experiência em produção orgânica irrigada

Na Tabela 3, observa-se que 90% dos entrevistados possuem mais de seis anos de experiência, 10% de seis a seis anos. Nota-se que não há nenhum produtor sem experiência na atividade.

Tabela 3 - Experiência na atividade irrigada dos produtores de acerola orgânica da Copeval

Tempo dedicado a irrigação (anos)	Produtores	Percentual
Menos de 2 anos	0	0%
De 2 a 6 anos	2	10%
Mais de 6 anos	18	90%
TOTAL	20	100%

Fonte: Elaboração própria(2024).

Em sua maioria, os produtores já estão na atividade há bastante tempo, fazendo com que conheçam técnicas e habilidades de manejo e obtenham melhor produção.

4.1.4 Principais dificuldades

Na tabela a seguir, encontram-se expressas as dificuldades encontradas na atividade de acerola orgânica.

Tabela 4 – Dificuldades encontradas na atividade de acerola orgânica da Copeval

Dificuldades na operação da atividade	Sem dificuldades (0)	Baixa dificuldade (1)	Média dificuldade (2)	Alta dificuldade (3)	TOTAL DA AMOSTRA (%)
1 Contratar empregados qualificados	0	0	0	13	65%
2 Produzir com qualidade	0	0	0	1	5%
3 Custo ou falta de capital de giro	0	0	0	2	10%
4 Custo ou falta de capital para aquisição ou locação de instalações	0	0	0	2	10%
5 Pagamento de Juros de empréstimos	0	0	0	0	0%
6 Outras					100%

Fonte: Elaboração própria (2024).

Pela Tabela 4, majoritariamente, a principal dificuldade encontrada pelos produtores é a de contratar empregados qualificados. Em complemento, os custos e produzir com qualidade também se exibiram como preocupações de alguns deles.

4.1.5 Nível tecnológico

Na Tabela 5, no que diz respeito ao nível tecnológico, os produtores expressaram características bastante homogêneas.

Tabela 5 - Perfil tecnológico dos cooperados produtores de acerola orgânica

Perfil tecnológico	Produtores	Percentual
<i>continua</i>		
1 Mudanças Selecionadas (fiscalizadas)		
Sim	19	95%
Não	1	5%
2 Espaçamento recomendado por agrônomo		
Sim	20	100%
Não	0	0%
3 Preparo do solo		
Manual	16	80%
Tração animal	0	0%
Mecanizada	11	55%
4 Análise do solo em laboratório		
Sim	20	100%
Não	0	0%
5 Faz adubação		
Esterco	3	15%
Fertilizante químico		
6 Capina		
Manual	18	90%
Tração animal	0	0%
Mecanizada	12	60%
7 Inseticida orgânico para combater doenças e pragas		
Sim	20	100%
Não		
8 Assistência técnica por agrônomo		
Sim	15	75%
Não	4	20%
Privada	15	75%
Pública	1	5%
9 Tratos culturais após colheita		
Sim	20	100%

		conclusão	
Perfil tecnológico	Produtores	Percentual	
Não	0	0%	
10 Correção do solo (Calcário Dolomítico)			
Sim	20	100%	
Não	0	0%	

Fonte: Elaboração própria (2024).

São utilizadas mudas selecionadas, com espaçamento recomendado por agrônomos. O preparo do solo é realizado de forma manual, mecanizada ou híbrida entre os dois métodos. A análise do solo é feita em laboratório, e a capinação é realizada de modo manual, mecanizado ou híbrido. Utilizam-se inseticidas orgânicos para combater pragas e doenças, com assistência técnica de agrônomos obtida de maneira privada. Em adição, a retirada dos restos culturais após a colheita e a correção do solo são sempre executadas. O diferencial está nos poucos produtores que utilizam esterco como forma de adubação.

4.1.6 Caracterização

Ao ser mostrada a Tabela 6, em relação à caracterização dos produtores sobre a gestão e administração de suas propriedades rurais, percebe-se que eles, novamente, exprimiram características similares.

Tabela 6 - Caracterização da gestão/administração das propriedades rurais

Caracterização da administração	Sim	Não
1 Para iniciar fez algum projeto	14	6
2 Planejamento da produção	14	6
3 Exploração do negócio pelo proprietário	20	0
4 Vende os produtos no mercado e/ou cooperativa	20	0
5 Registrou a sua empresa (junta comercial)	20	0
6 Anotação para a tomada de decisões	18	2
7 Organização contábil-administrativa	2	18
8 Levantamento de custos	15	5
9 Responsável pelas anotações é um funcionário	6	9
10 Consultoria externa	2	18

Fonte: Elaboração própria (2024).

Nos quesitos de elaborar um projeto antes do início do empreendimento, planejamento de produção, exploração do negócio pelo proprietário, venda dos produtos através da cooperativa, registro da empresa, anotações para tomadas de decisão em seus negócios,

poucos possuem organização contábil, pois a maior parte faz levantamento de custos e, finalmente, eles não costumam utilizar consultoria externa, tendo características bem semelhantes. Em relação à responsabilidade das anotações sendo feita por um funcionário, essa característica ficou dividida entre os produtores.

4.1.7 Treinamento e capacitação

Pela Tabela 7, nota-se que a maior parte dos produtores efetuou treinamento e capacitação nos últimos anos, muitos dos quais citaram o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR como um dos principais promotores da formação técnica profissionalizante dos produtores da região.

Tabela 7 - Efetuou treinamento e capacitação nos últimos 3 anos?

Treinamento e capacitação	Produtores	Percentual
Sim	13	65%
Não	7	35%
TOTAL	20	100%

Fonte: Elaboração própria (2024).

Os demais produtores responderam que não se capacitaram nos últimos anos.

4.1.8 Vantagens da localização

Na Tabela 8, observa-se que a maior parte dos produtores considerou que a principal vantagem da localização da sua região é a proximidade com os clientes/consumidores, que no caso deles é a *Nutrilite*. Outros também consideraram a infraestrutura física da região e o fato de a localidade ser próxima do açude.

Tabela 8 - Vantagens do produtor por estar localizado na região

Externalidade	Produtores	Percentual
Disponibilidade de mão de obra qualificada	0	0%
Baixo custo de mão de obra	0	0%
Proximidade com os fornecedores de insumos e matérias primas	0	0%
Proximidade com os clientes/consumidores	14	70%
Infraestrutura física (energia, transporte, comunicações)	3	15%
Proximidade com produtores de equipamentos	0	0%
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	0	0%
Existência de programas de apoio e promoção	0	0%

continua

conclusão		
Externalidade	Produtores	Percentual
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	0	0%
Outra (próximo do açude)	2	10%

Fonte: Elaboração própria (2024).

Alguns produtores relataram que existem outras vantagens, como o fato de a cultura estar localizada dentro do assentamento, pois tem uma melhor qualidade de vida, estando próximos de seu local de trabalho. A Cooperativa também fica perto da BR 222, facilitando a entrega da acerola até a fábrica. Alguns relataram que, embora a chuva seja pouca, consideram a terra fértil, pois produz bem. Outro ponto destacado foi a oportunidade que é dada aos moradores do Assentamento em época de colheita.

4.1.9 Políticas públicas

De acordo com a Tabela 9, os produtores consideram que a principal ação pública para a eficiência da produção é o investimento em linhas de crédito ou outros financiamentos.

Tabela 9 - Qual política pública poderia contribuir para a eficiência competitiva dos produtores?

Ações de política	Produtor	Percentual
Programas de capacitação profissional e treinamento técnico	1	5%
Melhorias na educação básica	0	0%
Programas de apoio à consultoria técnica	6	30%
Estímulos à oferta de serviços tecnológicos	0	0%
Programas de acesso à informação (produção, tecnologia, mercados, etc)	1	5%
Linhas de crédito e outras formas de financiamento	11	55%
Incentivos fiscais	0	0%
Programas de estímulo ao investimento	0	0%
Outras	0	0%

Fonte: Elaboração própria (2024).

Alguns também consideraram programas de apoio à consultoria técnica. Programas de capacitação profissional e treinamento técnico e programas de acesso à informação também foram mencionados.

4.1.10 Crédito para atividade de irrigação

Pela Tabela 10, é notório que apenas 35% dos produtores afirmaram utilizar crédito agrícola para atividade irrigada nos últimos anos.

Tabela 10 - Utilizou crédito agrícola para atividade irrigada nos últimos anos?

Crédito para atividade	Produtor	Percentual
Sim	7	35%
Não	13	65%
TOTAL	20	100%

Fonte: Elaboração própria (2024).

Desses produtores que utilizaram crédito, a maioria relatou que a obtenção foi junto à indústria e não junto a bancos.

4.1.11 Principais obstáculos

Na Tabela 11, observa-se que muitos dos produtores consideraram o maior obstáculo para financiamento externo a burocracia para utilizar as fontes já existentes. Alguns também apontaram a inexistência de linhas de crédito e a exigência de garantias por parte das instituições de financiamento. Um dos produtores também mencionou entraves fiscais que impedem o acesso às fontes oficiais de financiamento.

Tabela 11 - Principais obstáculos que limitam o acesso do produtor as fontes externas de financiamento

Limitações	Produtores	Percentual
Inexistência de linhas de crédito adequadas às necessidades da empresa	3	15%
Dificuldades burocráticas para se utilizar as fontes de financiamento existentes	15	75%
Exigência de aval/garantias por parte das instituições de financiamento	3	15%
Entraves fiscais que impedem o acesso às fontes oficiais de financiamento	1	5%
Outras	0	0%

Fonte: Elaboração própria (2024).

O maior entrave relatado pelos produtores para não obtenção de créditos junto a instituições financeiras foi estarem instalados em assentamento, onde os lotes pertencem ao

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária-INCRA e eles não são possuidores da terra, impossibilitando a constatação na instituição onde forem requerer o crédito.

4.2 Inventário, custos e rendas dos cooperados de Valparaíso – Ceará

O inventário envolve a checagem, descrição, categorização e avaliação dos ativos, direitos e obrigações. Os ativos incluem terra, culturas, edificações, animais de produção e de trabalho, maquinário, equipamentos, estoques de insumos e provisões (estoques de produtos). Os direitos são formados por contas e duplicatas a receber, enquanto as obrigações se referem às dívidas, como contas e duplicatas a pagar (Campos, 2012).

Neste estudo, observou-se que, dentre as máquinas utilizadas na produção de acerola, não se encontrou alto grau de tecnologia, sendo as principais formadas de roçadeira/trator, cujo tempo de utilização tem variado de um a cinco anos, além de veículos que dão suporte no deslocamento/escoamento da produção. A área total envolve, exclusivamente, a área produtiva, não sendo contabilizadas, então, áreas voltadas para escritórios e galpões que armazenam os produtos e equipamentos. A Cooperativa mostrou área total de 32,2 ha, com média de 1,61 ha por produtor.

Em relação aos custos de mão de obra, os relativos à mão de obra permanente envolvem o pagamento a empregados não diaristas na produção de acerola, além da retribuição financeira aos setores administrativo e técnico que gerenciam a produção. Já os custos com mão de obra temporária são referentes ao pagamento de diaristas que trabalham esporadicamente na propriedade, principalmente no período da colheita, além de comercialização e transporte em geral.

Os dados da Tabela 12 revelam que os custos anuais por hectares com mão de obra, tanto permanente quanto temporária, alcançaram o montante de R\$ 746.888,33. Dessas despesas, os dispêndios destinados à mão de obra permanente por hectare atingiram R\$ 517.380,00, representando, assim, 69,27% do total dos custos laborais. Este achado destaca a relevância da mão de obra permanente no processo produtivo da acerola.

Tabela 12 - Distribuição de custos totais anuais e por hectare com mão de obra, insumos e outros custos, 2023

Especificação	Custo Total da Amostra	Média/há	Coefficiente de Variação (%)
Mão de obra permanente (R\$)	517.380,00	25.869,00	59,4476
Mão de obra temporária (R\$)	229.508,33	11.475,42	60,8061
Insumos (R\$)	171.445,00	8.572,25	61,5668
Torta de mamona	20.724,33	1.036,22	
Calda bordalesa	3.126,34	156,32	
Composto orgânico	90.895,00	4.544,75	
PhytoEco Glabraneen	10.128,00	506,40	
Bagana	39.943,33	1.997,17	
Kumulus	804,00	40,20	
Calcário	5.824,00	291,20	
Outros custos (R\$)	156.088,67	7.804,43	50,7824

Fonte: Elaboração própria (2024).

Além dos custos concernentes à mão de obra, há também despesas relacionadas aos insumos utilizados na produção de acerola, tais como torta de mamona, calda bordalesa, composto orgânico, *PhytoEco glabraneen*, Bagana, *Kumulus*®, calcário, entre outros. Pela tabela acima, os custos totais associados aos insumos atingiram o montante de R\$ 171.445,00, com uma média de R\$ 8.572,25 e um coeficiente de variação de 61,56%. Ademais, os outros custos por hectare, relativos à manutenção de benfeitorias, máquinas e/ou equipamentos, custos energéticos e taxas da cooperativa, totalizaram R\$ 156.088,67, exprimindo uma média de R\$ 7.804,43 e um coeficiente de variação de 50,78%.

Ao analisar as receitas ou rendas anuais provenientes da atividade, observa-se que todos os produtores comercializam sua produção de acerola para a *Nutrilite*. Nesse sentido, torna-se imprescindível o transporte para efetuar a entrega na empresa compradora. Vale ressaltar que a produção de acerola oferece a vantagem de criar oportunidades de emprego temporário para diversos trabalhadores. Somando-se ao emprego de mão de obra familiar, os produtores também recorrem à contratação de diaristas para a realização de uma variedade de serviços, incluindo poda, capina, entre outros.

Essa mesma análise foi feita para distintos grupos de produtores, que foram divididos naqueles que obtiveram margem de lucro positiva e os que expressaram margem de lucro negativa. Os resultados encontram-se nas Tabelas 13 e 14.

Tabela 13 - Distribuição de custos totais anuais e por hectare om mão de obra, insumos e outros custos, para produtores com ML positiva, 2023

Especificação	Custo Total da Amostra	Média/há	Coefficiente de Variação (%)
Mão de obra permanente (R\$)	161.820,00	17.980,00	48,7579
Mão de obra temporária (R\$)	136.275,00	15.141,67	49,7653
Insumos (R\$)	85.438,58	9.493,18	50,0599
Torta de mamona	12.192,33	1.354,70	
Calda bordalesa	1.417,92	157,55	
Composto orgânico	41.825,00	5.975,00	
PhytoEco Glabraneeen	4.920,00	546,67	
Bagana	22.033,33	4.406,67	
Kumulus	385,00	42,78	
Calcário	2.665,00	333,13	
Outros custos (R\$)	70.812,00	7.868,00	37,2401

Fonte: Elaboração própria (2024).

Tabela 14 - Distribuição de custos totais anuais e por hectare com mão de obra, insumos e outros custos, para produtores com ML negativa, 2023

Especificação	Custo Total da Amostra	Média/há	Coefficiente de Variação (%)
Mão de obra permanente (R\$)	355.560,00	32.323,64	52,3214
Mão de obra temporária (R\$)	93.233,33	8.475,76	59,0974
Insumos (R\$)	86.006,42	7.818,77	73,9895
Torta de mamona	8.532,00	853,20	
Calda bordalesa	1.708,42	155,31	
Composto orgânico	49.070,00	5.452,22	
PhytoEco Glabraneeen	5.208,00	473,45	
Bagana	17.910,00	4.477,50	
Kumulus	419,00	38,09	
Calcário	3.159,00	287,18	
Outros custos (R\$)	85.276,67	7.752,42	61,8215

Fonte: Elaboração própria (2024).

Enquanto o custo total com insumos entre os dois grupos foi semelhante, observa-se que o grupo a exibir margem de lucro negativa gasta mais do que o dobro com mão de obra permanente, ao passo que o grupamento com margem de lucro positiva possui um gasto 50% maior com mão de obra temporária, indicando que este investe mais nesse tipo de mão de

obra. Já em relação aos outros custos, enquanto o grupo de margem líquida negativa possui esse indicador maior, a média dos grupos é semelhante.

Essas características sinalizam maior taxa de produtividade dos que auferem margem de lucro positiva, além de uma diferente na mão de obra adotada por esse grupo. Os valores para cada uma dessas variáveis, produtor a produtor, foram incluídos no Apêndice A.

4.3 Inventário da Cooperativa Agropecuária do Valparaíso Ltda – Copeval

Realizou-se uma análise do inventário da Cooperativa, abrangendo informações sobre terra, cultura, depósito, poço/cacimbão/cacimba, casa de bomba, sistema de irrigação, reservatório, projeto de energia solar, caminhões e ferramentas diversas. Foram avaliados o capital médio investido, a depreciação e os juros sem capital. Essas informações estão na Tabela 15, a seguir.

Tabela 15 - Inventário da cooperativa, 2023

continua							
Terra	Quant.(ha)		Valor Atual (R\$)		Juros (7,18% a.a.)		
	0		-		-		
Cultura	Idade (anos)	Estado	Quant. (ha)	Vida útil futura (anos)	Valor Atual (R\$)	DEPREC	JUROS
	0	0	0	0	-	-	-
Depósito	Idade (anos)	Estado	Quant. (ha)	Vida útil futura (anos)	Valor Atual (R\$)	DEPREC	JUROS
	10	Bom	1	20	60.000,00	3.000,00	4.308,00
Poço/Cacimbão/Cacimba	Idade (anos)	Estado	Quant.	Vida útil futura (anos)	Valor Atual (R\$)	DEPREC	JUROS
	15	Bom	3	15	90.000,00	6.000,00	6.462,00
Casa de Bomba	Idade (anos)	Estado	Quant.	Vida útil futura (anos)	Valor Atual (R\$)	DEPREC	JUROS
	15	Bom	1	15	15.000,00	1.000,00	1.077,00
Sistema de Irrigação	Idade (anos)	Estado	Quant.	Vida útil futura (anos)	Valor Atual (R\$)	DEPREC	JUROS
	5	Bom	1	35	700.000,00	20.000,00	50.260,00
Reservatório	Idade (anos)	Estado	Quant.	Vida útil futura (anos)	Valor Atual (R\$)	DEPREC	JUROS
	15	Bom	1	50	180.000,00	3.600	12.924,00

Terra	Quant.(ha)	Valor Atual (R\$)	Juros (7,18% a.a.)	Terra	Quant.(ha)	Valor Atual (R\$)	Juros (7,18% a.a.)
Projeto Energia Solar	Idade (anos)	Estado	Quant.	Vida útil futura (anos)	Valor Atual (R\$)	DEPREC	JUROS
	3	Bom	1	60	500.000,00	8.333,33	35.900,00
Caminhão	Idade (anos)	Estado	Quant.	Vida útil futura (anos)	Valor Atual (R\$)	DEPREC	JUROS
	15	Bom	1	20	80.000,00	4.000,00	5.744,00
Ferramentas Diversas (200 caixas, Balança)	Idade (anos)	Estado	Quant.	Vida útil futura (anos)	Valor Atual (R\$)	DEPREC	JUROS
	2	Bom	201	25	7.900,00	316	567,22
Capital Médio Empatado				Valor (R\$)			
				1.632.900,00			
Depreciação				Valor (R\$)			
				46.249,33			
Juros Sem Capital				Valor (R\$)			
				117.242,22			

Fonte: Elaboração própria (2024).

O inventário avaliado foi considerado em bom estado, com a maioria variando de dez a 15 anos de uso e todos ainda com boa longevidade. Destaca-se o projeto de energia solar, que, apesar do alto custo, promete ser um investimento significativo para os produtores. Em aditamento, o sistema de irrigação recente garante ganhos de produtividade a longo prazo. O capital médio investido foi avaliado em R\$ 1.632.900,00, enquanto a depreciação foi de R\$ 46.249,33 e os juros sem capital foram de R\$ 117.242,22.

Na Tabela 16 estão avaliados outros custos da Cooperativa, incluindo combustível de caminhão, *internet*, colaboradores, contabilidade, manutenção do caminhão, diárias de carregamento e motorista, e energia elétrica. Esses custos totalizaram R\$ 62.112,00 em 2023.

Tabela 16 - Outros Custos da Cooperativa, 2023

Outros Custos	Qt.	Preço (R\$/Kg)	Valor Total (R\$)	
Combustível Caminhão	12	R\$ 600,00	R\$	7.200,00
Internet	12	R\$ 156,00	R\$	1.872,00
Colaboradora	12	R\$ 1.320,00	R\$	15.840,00
Contabilidade	12	R\$ 400,00	R\$	4.800,00
Manutenção do Caminhão	1	R\$ 4.000,00	R\$	4.000,00
Diárias de Carregamento e Motorista	5	R\$ 1.600,00	R\$	8.000,00
Energia Elétrica	12	R\$ 1.700,00	R\$	20.400,00
TOTAL			R\$	62.112,00

Fonte: Elaboração própria (2024).

4.4 Indicadores de rentabilidade dos cooperados de Valparaíso – Ceará

Inicialmente, fez-se o cálculo das rendas brutas e dos custos, desmembrados em custo operacional efetivo e total, e custo total. Destaca-se que os resultados fazem referência ao conjunto de cooperados entrevistados.

De acordo com a Tabela 17, a renda bruta anual expressou uma amplitude considerável, variando de R\$ 28.711,55 a R\$ 165.820,90. A média anual da renda bruta atingiu o montante de R\$ 73.370,10, refletindo os lucros auferidos na comercialização da acerola a um preço de R\$ 4,90 por quilo. A renda bruta exibiu um coeficiente de variação de 44,71%, indicando diferenças no lucro por hectare entre os cooperados.

Tabela 17 - Renda bruta e custos de produção anuais de acerola, por hectare, dos cooperados de Valparaíso – Ceará, 2023

Indicadores (R\$/ha)	Valor Máximo	Valor Mínimo	Valor Médio	Coeficiente de variação (%)
Renda Bruta	165.820,90	28.711,55	73.370,10	44,71
Mão de obra permanente	55.680,00	6.600,00	25.869,00	57,94
Mão de obra temporária	24.000,00	3.000,00	11.475,42	59,27
Insumos	22.049,50	766,75	8.553,25	60,18
Custo Operacional Efetivo	101.629,50	24.013,00	53.702,10	40,59
Depreciação	22.951,00	1.560,00	10.638,24	55,47
Outros Custos	20.060,00	3.341,67	7.804,43	49,50
Custo Operacional Total	109.869,50	38.378,08	70.239,68	30,69
Juros sobre a Terra	3.590,00	119,67	960,92	84,25
Juros sobre o Capital	16.664,06	1.565,24	9.225,18	47,96
Custo Total	127.107,96	45.899,13	80.425,77	30,07

Fonte: Elaboração própria (2024).

O custo operacional efetivo teve uma média de R\$ 53.702,10, representando 66,77% do custo total médio. Esses valores refletem despesas com mão de obra e insumos como torta de mamona, calda bordalesa, *PhytoEco Glabraneen*, composto orgânico, bagana, *Kumululus®* e calcário, entre outros, utilizados na produção de acerola. Assim, a maior parte do custo total é composta por custos variáveis, enquanto os 33,23% restantes são destinados a cobrir custos fixos. Portanto, é essencial manter recursos para pagar os custos operacionais efetivos, garantindo que o produtor continue suas atividades produtivas a curto prazo. Também foram incluídas essas informações, produtor a produtor, no Apêndice B. Assim, observa-se que, dos 20 produtores, 16 tiveram uma renda bruta anual superior ao custo operacional efetivo.

A depreciação anual de equipamentos e ferramentas tem um influxo econômico significativo para a continuidade do produtor a médio e longo prazo. Esses custos não desembolsáveis são adicionados ao custo operacional efetivo, juntamente com despesas como manutenção de máquinas e equipamentos, impostos e taxas, compondo o custo operacional total.

Conforme a Tabela 17, a média dos Custos Operacionais Totais (COT) alcançou R\$ 53.702,10. Este valor corresponde a 87,33% da média dos custos totais, enquanto os 12,67% restantes são destinados à remuneração do capital (incluindo a terra) e do proprietário do estabelecimento rural. Se o produtor mantiver consistentemente um custo operacional total superior à renda bruta anual, enfrentará dificuldades para a reposição de equipamentos e ferramentas, e corre o risco de ver o sistema de produção se deteriorar, refletindo em uma margem líquida negativa. Ainda de acordo com a Tabela 17, a média dos Custos Totais (CT) atingiu R\$ 80.425,77, abarcando o COT, os juros sobre o capital empatado e sobre a terra. Esses custos representam a soma dos custos variáveis totais com os custos fixos da atividade.

A Tabela 18 revela que a média das margens brutas foi de R\$ 19.668,00, indicando que a média das rendas brutas é maior do que a dos custos operacionais efetivos. Isso significa que a média das Margens Brutas é positiva ($MB > 0$), ensejando que os produtores permaneçam na atividade a curto prazo, já que eles têm recursos suficientes para cobrir os custos fixos, como depreciação, juros e manutenção.

Tabela 18 - Indicadores econômicos da produção anual de acerola, por hectare, dos cooperados de Valparaíso – Ceará, 2023

Indicadores (por hectare)	Valor Máximo	Valor Mínimo	Valor Médio	Coefficiente de variação (%)
Margem Bruta (R\$)	93.321,40	-55.686,00	19.668,00	162,1757
Margem Líquida (R\$)	55.951,40	-58.806,00	3.130,43	833,5441
Lucro (R\$)	48.533,36	-62.884,24	- 7.055,67	-361,0674
Índice de Lucratividade (%)	52,97	-178,32	- 9,55	-521,8162
Custo Médio (R\$/kg)	14,24	2,61	6,13	42,9725
Ponto de Nivelamento de Rendimento (unidade)	25.940,40	9.367,17	16.413,42	30,0730

Fonte: Elaboração própria (2024).

A margem líquida média anual dos produtores, por hectare, entretanto, é de R\$ 3.130,43, indicando que a média das rendas brutas é maior do que a média do custo operacional total. Ainda assim, quando são considerados os juros sobre a terra e sobre o capital, a média do custo total supera a média da renda bruta dos produtores. De tal modo, a renda da produção não é suficiente para cobrir todos os custos variáveis, bem como os dispêndios com depreciação, manutenção de ferramentas e equipamentos, impostos e taxas de juros. Isso torna desafiadora a continuidade dos produtores na atividade em um horizonte de tempo médio ou comprido. Resultados semelhantes foram encontrados por Martins (2013), que, ao analisar dois grupos de produtores de acerola, concluiu que um deles denotava uma situação de inviabilidade econômica.

Foram incluídas as variáveis referentes à Tabela 18, produtor a produtor, no Apêndice C. Assim, no contexto analisado, 80% dos produtores expressam uma margem bruta média positiva, o que lhes permite continuar na atividade a curto prazo, uma vez que há recursos suficientes para cobrir parte dos custos fixos, como depreciação, juros, taxas e manutenção. Quarenta e cinco por cento (45%), contudo, dos 20 produtores entrevistados registraram margem líquida positiva em 2023. Malgrado tal haver sucedido, a média do custo operacional total mostrou-se inferior ao valor médio da renda bruta anual, sugerindo uma perspectiva favorável para a continuidade dos agricultores na atividade. Os produtores entrevistados também exibiram prejuízo médio anual de R\$7.055,67, logo, apenas 40% da amostra apontaram lucro positivo na atividade, como observável no Apêndice C. Desse modo, ressalta-se que os juros sobre capital e a terra foram inseridos no cálculo dos custos totais de produção. É importante ressaltar que a situação vivenciada pelos cooperados de Valparaíso – Ceará difere da encontrada por Araújo e Carvalho (2014), cujos produtores de acerola no

Piauí relataram uma lucratividade mensal de R\$ 15.600,00.

Restou calculado, ainda, o índice de lucratividade, variável que aponta a disponibilidade de renda da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais, sendo observado que sobram recursos para a remuneração dos fatores de produção. Para o conjunto de produtores estudados, observa-se que, em média, há recursos disponíveis para remunerar os fatores produtivos da atividade. Ressalta-se o fato de que 45% dos estabelecimentos participantes da pesquisa tiveram índice de lucratividade positivo, variando de -178,32% a 52,97%.

O custo médio ou unitário de produção consiste na divisão do custo total pela quantidade total produzida. Quanto menor o custo unitário de produção, melhor a situação dos produtores, pois isso resulta em um aumento na lucratividade, maior resistência a períodos de baixa e melhoria da eficiência operacional. De forma geral, custos de produção mais baixos contribuem para melhorar a rentabilidade, competitividade e sustentabilidade da empresa no mercado.

Conforme os dados coletados, o preço médio anual de venda de acerola foi de R\$ 4,90 por quilo. O retorno lucrativo dessa atividade está intrinsecamente ligado à produtividade, a qual é influenciada pelos cuidados e tratos culturais com a aceroleira, bem como pelo tamanho da área plantada. Isso implica a necessidade de investimento em gastos operacionais e na adoção de métodos eficientes e eficazes na produção.

4.5 Análise de rentabilidade dos cooperados de Valparaíso – Ceará sob a condição de risco

Uma vez que alguns dos entrevistados demonstraram um desempenho técnico e econômico melhor do que outros, como observado nos Apêndices B e C, é importante identificar o perfil econômico dos produtores de acerola em Tianguá, utilizando um método de análise de risco.

Deve-se salientar, ainda, que os resultados foram obtidos com base em uma amostra dos produtores de acerola. Logo, não se há de generalizar os resultados para toda a população de produtores em Tianguá. Vale ressaltar que esses resultados fornecem uma visão indicativa da situação da produção de acerola dos cooperados de Valparaíso – Ceará.

4.5.1 Análise de sensibilidade

Antes de proceder com a análise de risco, realizou-se uma análise de sensibilidade

para identificar as variáveis que mais influenciam nos resultados econômicos.

A utilização da análise de sensibilidade terá influência na determinação do grau de certeza dos resultados. Sua função é identificar se a alteração de algum valor médio de uma variável da amostra é suficiente para modificar os resultados e a interpretação da análise. Para isso, foram avaliadas as variações no lucro a cada alteração de 1% em cada uma das variáveis de custo de produção, individualmente.

As variáveis que provocarem maiores variações no lucro são consideradas críticas, sendo, portanto, de importância fundamental para a análise. Essas variáveis receberam maior atenção, ao serem utilizadas no modelo de simulação de risco, que, neste estudo, foi o Método de Monte Carlo.

A Tabela 19 contém as variáveis analisadas e a variação no lucro provocada por parte de cada uma delas. Observa-se um lucro médio negativo de R\$ 14.284,93 na amostra. Quando o preço de venda é aumentado em 1%, o prejuízo médio reduz em 8,94%. De igual maneira, um aumento de 1% na produção média de acerola reduz o prejuízo médio em aproximadamente 8,94%. Em contraste, um aumento de 1% na variável de mão de obra permanente aumenta o prejuízo médio em aproximadamente 3,15%.

Tabela 19 - Sensibilidade das variáveis críticas de renda e custo de produção, 2023

Descrição dos Custos	Valor Médio da amostra (R\$/ha)	Variação no Prejuízo Médio (R\$)	%
Preço – Acerola	4,90	733,70	- 8,94
Produção – Acerola	14.973,49	733,70	- 8,94
Mão de Obra Permanente	25.869,00	- 258,69	3,15
Mão de Obra Temporária	11.475,42	- 114,75	1,40
Mão de Obra Familiar	5.899,33	-58,99	0,72
Insumos Agrícolas	8.553,25	- 85,53	1,04
Outros Custos	7.804,43	- 78,04	0,95
Depreciação	11.785,79	- 117,86	1,44
Juros sobre a Terra	960,92	- 9,61	0,12
Juros sobre o Capital	9.225,18	- 92,25	1,12

Fonte: Elaboração própria (2024).

Pela Tabela 19, observam-se as dez variáveis analisadas. Apesar de algumas delas apresentarem variação inferior a 1%, todas foram consideradas importantes e são tratadas como aleatórias para a análise de risco. Desse jeito, optou-se por mantê-las com a distribuição triangular.

4.5.2 Identificação das distribuições de probabilidade

Foi avaliada a rentabilidade em cenários de risco usando o Método de Monte Carlo por meio do *software Aleaxprj*. Para isso, seleciona-se a distribuição triangular com base na amostra e na identificação da distribuição de probabilidade mais apropriada para as variáveis, que requer valores mínimo, médio e máximo.

O foco principal da análise de risco realizada não reside nos valores médios das circunstâncias de sensibilidade, mas na distribuição acumulada de probabilidade; ou seja, o interesse aqui está na probabilidade de a rentabilidade ultrapassar o limite inferior predefinido. Por exemplo, se o resultado do processamento indicar que $P(\text{Renda Líquida (RL)} > \text{Lim}) = 0,45$ para um limite mínimo de $\text{Lim}=0$ após 1000 simulações, isso significa que há uma chance de 45% de a variável RL exceder esse limite mínimo de zero.

Apesar de se ajustar os valores máximos e mínimos, o desvio-padrão permanece elevado em razão da disparidade nas informações dos produtores do Município. Alguns têm alta produtividade, enquanto outros têm produtividade relativamente baixa.

4.5.3 Simulação de valores aleatórios

Para realizar a análise de risco, foram feitas diversas simulações com variações de limites inferiores preestabelecidos (limite mínimo) de valores de margem bruta (MB), margem líquida (ML), lucro (L), índice de lucratividade (IL), custo médio (CMe), ponto de nivelamento de rendimento (PNR) e taxa de remuneração do capital (TRC).

1. A primeira simulação considerou a probabilidade da MB, ML e L mostrarem resultados maiores do que o limite mínimo de valor zero; do IL, CMe e PNR indicarem resultados maiores do que os valores médios da amostra e de a TRC ser maior do que 7,18% a.a.
2. Na segunda simulação, foi considerada a probabilidade de MB, ML, L, IL, CMe, PNR mostrarem resultados maiores ou iguais aos valores médios da amostra e de a TRC ser maior do que 10% a.a.

Neste estudo, para o cálculo e análise da renda bruta da atividade, consideram-se a produtividade e os preços de venda de acerola como uma distribuição "triangular", com valores mínimo, médio e máximo.

Na análise dos custos de produção, todas as variáveis dos custos operacionais efetivos (COE), custos operacionais totais (COT), capital médio empatado (CME) e custos totais (CT)

foram consideradas como aleatórias, expressando uma distribuição triangular, como relatado na Tabela 20.

Tabela 20 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam a renda bruta (RB), o custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e o custo total (CT) de produção de Acerola dos cooperados de Valparaíso – Ceará, 2023

Variável	Definição da variável	Distribuição	Valores (média, mín. e máx.)
PVA	Preço de Venda da Acerola (R\$/kg)	Triangular	[3,57;2,90;5,10]
PROD	Produtividade de Acerola (kg)	Triangular	[14.973,49;5.859,50;33.841,00]
MOP	Mão de Obra Permanente (R\$)	Triangular	[25.869,00;6.600,00;55.680,00]
MOT	Mão de Obra Temporária (R\$)	Triangular	[11.475,42;3.000,00;24.000,00]
INS	Insumos (R\$)	Triangular	[8.553,25;766,75;22.049,50]
OCP	Outros Custos (R\$)	Triangular	[7.804,43;3.341,67;20.060,00]
DEP	Depreciação (R\$)	Triangular	[11.785,79;2.220,00;45.902,00]
MOF	Mão de Obra Familiar (R\$)	Triangular	[5.899,33;0,00;24.960,00]
JST	Juros sobre a Terra (R\$)	Triangular	[960,92;119,67;3.590,00]
JSC	Juros sobre o Capital (R\$)	Triangular	[9.225,18;1.565,24;16.664,06]
CME	Capital Médio Empatado (R\$)	Triangular	[141.867,67;33.800,00;255.545,00]

Fonte: Elaboração própria (2024).

4.5.4 Distribuição cumulativa de probabilidade dos indicadores

Nesta seção, analisam-se, em detalhes, as distribuições de frequência cumulativa dos indicadores econômicos calculados anteriormente para a amostra de produtores, inclusive com valores mínimos aceitáveis para cada um dos indicadores.

Pela Tabela 21, examinam-se os indicadores de rentabilidade de todos os produtores da amostra (20 produtores). Nas 1.000 (mil) simulações efetuadas, quando se aumenta o limite mínimo preestabelecido, o indicador de lucro aponta riscos elevados, como indigitado na análise a seguir.

Tabela 21 – Simulações de indicadores de rentabilidade de produção de Acerola dos cooperados de Valparaíso – Ceará 2023

1ª Simulação: MB, ML e lucro > 0; IL, CMe e PNR > valor médio da amostra e TRC > 7,2% a.a.				
Indicador (I)	Média	Desvio Padrão	Limite (Li) ^a	P(I>Li) ^b
MB - Margem Bruta (R\$)	35272,87	13266,71	0,00	1,00
ML - Margem Líquida (R\$)	4957,62	16508,05	0,00	0,62
L - Lucro (R\$)	-5870,18	16235,19	0,00	0,37
IL - Índice de Lucratividade (%)	5,05	16,83	-0,21	0,62
CMe - Custo Médio (R\$/kg)	3,79	0,59	6,66	0,00
PNR - Ponto de Nivel. de Rendimento (kg)	29069,50	4537,14	17888,78	1,00
TRC - Taxa de Remuneração do Capital (%)	3,58	13,64	7,20	0,61
2ª Simulação: MB, ML, L, IL, CMe e PNR > valor médio da amostra e TRC > 10% a.a.				
Indicador (I)	Média	Desvio Padrão	Limite (Li) ^a	P(I>Li) ^b
MB - Margem Bruta (R\$)	41050,11	12830,42	12438,75	0,97
ML - Margem Líquida (R\$)	10845,06	16591,40	-4098,83	0,82
L - Lucro (R\$)	188,01	16298,80	-14284,93	0,82
IL - Índice de Lucratividade (%)	10,35	15,82	-0,21	0,76
CMe - Custo Médio (R\$/kg)	4,23	0,66	6,66	0,00
PNR - Ponto de Nivel. de Rendimento (kg)	24707,22	3870,28	17888,78	0,98
TRC - Taxa de Remuneração do Capital (%)	9,02	15,36	10,00	0,75

Fonte: Elaboração própria(2024).

^a Limite mínimo preestabelecido para o indicador I.

^b Probabilidade de o valor do indicador ser maior do que o limite Li

De acordo com a primeira simulação, verifica-se que as probabilidades de se obter Margem Bruta, Líquida e Lucro maiores do que zero são de 100%, 62% e 37%, respectivamente, ou seja, esses produtores terão alto risco, uma vez que menos da metade deles obterá lucro positivo.

O Índice de Lucratividade (IL) calculado por meio da divisão da margem líquida pela renda bruta total mostrou uma probabilidade de 62% de ser superior ao IL médio da amostra de -21%. O Custo Médio de produção de acerola indicou probabilidade de 0%, de ser superior a R\$ 6,66/kg, que representa o preço de equilíbrio na análise determinística.

O Ponto de Nivelamento de Rendimento (PNR) indicou 100% de possibilidade de ser superior a 17.888,78 kg, que representa a média do PNR na análise determinística. A Taxa de Remuneração do Capital (TRC) é uma medida importante para se analisar a eficiência no uso do capital (inclusive terra). Ainda a primeira simulação indicou que a TRC tem a

probabilidade de 61% de ser superior à taxa de custo de oportunidade do capital de 7,18% a.a. Logo, constata-se que a acerola expressou alto risco para os limites preestabelecidos de rentabilidade dos indicadores analisados.

Já na segunda simulação, ao se observar a probabilidade de os indicadores de MB, ML e Lucro serem maiores do que as respectivas médias da amostra (R\$ 12.438,75, R\$ -4.098,83 e R\$ -14.284,93) obtidas na análise determinística, foram observadas as probabilidades de 97%, 82% e 82%, respectivamente. Nesse caso, as probabilidades para ML e Lucro foram superiores à primeira simulação, pois o valor médio é negativo.

Os indicadores IL, CMe e PNR, respectivamente, apontaram 76%, 0% e 98% de probabilidade de os resultados serem superiores aos valores médios da amostra. A TRC indicou 75% de probabilidade de ser superior à taxa de 10% a.a., ou seja, identifica-se boa possibilidade de se obter remuneração superior às aplicações em poupança e títulos de renda fixa no período de 2023. Assim, conclui-se que uma parcela do grupo de produtores de Tianguá consegue obter uma média de lucro positiva, enquanto outra parcela desse mesmo grupo exprime valores negativos, evidenciando uma discrepância entre os produtores da região. Resultados similares foram encontrados por Martins (2013), que também identificou discrepância na viabilidade econômica da produção de acerola em dois grupos distintos analisados.

Em adição, foram elaborados gráficos da Função Densidade para cada uma das sete variáveis analisadas em cada simulação. São 14 gráficos, cujas apresentações, juntamente com seus intervalos e respectivas probabilidades, estão disponíveis nos Apêndices E e G deste estudo.

Conclui-se, também, na segunda simulação, que a atividade expressa alto risco para limites de rentabilidade dos indicadores que consideraram os valores médios da amostra pesquisada.

5 CONCLUSÃO

O experimento aqui defendido e a cujo remate se aporta procurou responder ao seguinte problema: “a produção (ou o cultivo) de acerola orgânica irrigada apresenta viabilidade econômica, considerando os riscos inerentes a sua produção?”. Para isto, examinaram-se o perfil dos produtores de acerola, o nível de tecnologia utilizado na produção e a viabilidade econômica sob condições determinísticas e de risco dos cooperados da Cooperativa Agropecuária do Valparaíso Ltda – Copeval, localizada no Assentamento Valparaíso, Tianguá - CE.

Os produtores de acerola orgânica entrevistados são predominantemente homens, com a maior parte (60%) tendo de 30 a 50 anos, 20% acima de 50 anos e 20% abaixo de 30 anos. Em relação à escolaridade, metade (50%) completou o ensino médio, 30% têm ensino fundamental, 10% possuem ensino superior e 10% apenas sabem assinar o nome. A escolaridade desempenha papel indescartável na capacidade dos produtores de adotar novas tecnologias e técnicas de cultivo. Quanto à experiência, 90% dos produtores estão na atividade há mais de seis anos, o que reforça seu conhecimento e habilidades na área.

Observou-se homogeneidade no perfil tecnológico, já que, dos 20 produtores entrevistados, 15 ou mais utilizaram quase todas as práticas avaliadas. Demais disso, 75% dos produtores receberam assistência técnica de órgãos especializados.

Os indicadores econômicos revelaram uma variação significativa na margem de lucro entre os produtores. Os valores de lucro mínimo, médio e máximo encontrados foram R\$ - 62.884,24, R\$ -7.055,67 e R\$ 48.533,36, respectivamente, com 60% dos produtores apontando prejuízo. Oitenta por cento (80%) dos produtores, todavia, denotam margem bruta média positiva, o que lhes permite continuar na atividade a curto prazo, uma vez que há recursos suficientes para cobrir parte dos custos fixos, como depreciação, juros, taxas e manutenção.

A margem líquida média anual dos produtores também foi positiva, indicando que a média das rendas brutas é superior à média do custo operacional total. Ao se considerarem os juros sobre a terra e o capital, porém, a média do custo total supera a média da renda bruta dos produtores. Portanto, a renda da produção não é suficiente para cobrir todos os custos operacionais, bem como os gastos com depreciação e mão de obra familiar, dificultando a permanência dos produtores na atividade a médio e longo prazo.

A análise de rentabilidade sob condição de risco corroborou os resultados da análise determinística, mostrando que as margens bruta e líquida garantem a permanência dos

produtores na atividade a curto e longo prazo; no entanto, apenas 40% dos produtores tiveram lucro.

Em duas simulações para verificar a rentabilidade dos indicadores econômicos com limites mínimos preestabelecidos, constatou-se que a acerola apontou alto risco para os limites preestabelecidos, com valor maior do que zero de rentabilidade dos indicadores analisados. Na segunda simulação, a atividade também indigitou elevado risco, considerando os valores médios da amostra pesquisada.

Portanto, as propriedades rurais de produção de acerola dos cooperados de Valparaíso – Ceará mostraram-na como uma atividade de risco, uma vez que a maior parte dos produtores não consegue auferir lucro. Assim, a aplicação adequada de técnicas adaptadas à realidade local e uma boa gestão administrativa e financeira são cruciais para melhorar essa realidade.

Quanto às políticas públicas, os produtores acreditam que linhas de crédito e outras modalidades de financiamento poderiam aumentar a eficiência da atividade, além de considerarem que programas de apoio à consultoria técnica seriam benéficos para a eficiência da produção.

Sugere-se que o poder público direcione políticas para cooperativas com capacitações sobre análise e controle de custos de produção, seja por intermédio de órgãos vinculados ou até mesmo empresas terceirizadas, sob as quais esses produtores tenham maior conhecimento e, conseqüentemente, um bom controle financeiro e orçamentário, possibilitando, assim, uma melhor análise a curto, médio e longo prazo de suas produções.

Para trabalhos futuros, sugere-se realizar uma análise de fronteira de eficiência dos cooperados de Valparaíso, no Ceará, para identificar unidades produtivas eficientes e as variações nos fatores de produção necessários para maximizar receitas e garantir a permanência dos produtores na atividade. Essa análise seria procedida após a definição de grupos homogêneos de produtores, obtida por meio de análise de *clusters*.

REFERÊNCIAS

- AGUILERA-ARANGO, G. A.; DEL TORO APARICIO, J. M.; ORDUZ-RODRÍGUEZ, J. O. Acerola (*Malpighia emarginata* D.C.): Fruta promissoria con posibilidades de cultivo en Colombia. Una revisión. **Revista Avances en Investigación Agropecuaria**, Colombia, v. 24, n. 2, p. 7-22, 2020.
- ALVES, C. O. M.; CAMPOS, K. C.; LIMA, P. V. P. S.; SOUSA, E. P. de. Perfil técnico e econômico da produção de coco irrigado no Ceará. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v.23, n. 1, jan/fev/mar. 2014.
- ARAÚJO, J. G. de; CARVALHO, J. N. F. de. Prospecto econômico da produção de acerola orgânica no distrito de irrigação tabuleiros litorâneos do Piauí (DITALPI). **Informe Econômico (UFPI)**, v. 32, n. 2, 2014.
- AZEVEDO FILHO, A. J. B. V.; EVES, E M. *Aleaxprj - software* para simulação e análise econômica de projetos em condições de risco: utilização num estudo de caso. CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 1989, **Anais...** Brasília: Sober, 1989. Acesso em: 25 jan. 2024.
- BORGES, A. L. **Boas práticas agrícolas para produção orgânica de acerola**. EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Brasília, DF). (2022). Série Documentos (253). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1144495>. Acesso em: 28 jan. 2024.
- BRANDÃO, R. P, de. SOUZA SILVA, L. ; NASSER, M. D. As abelhas nativas como fator de produção na cultura da acerola. *In: Fórum ambiental*, 15, SP 2019; p. 617-621.
- CAMPOS, K. C.; ALMEIDA, M. R. D. ; LIMA, C. F. de. Análise de risco da produção de banana no município de Missão Velha - Ceará. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá (PR), p. 1281-1300, 1 jul. 2020.
- CAMPOS, K. C.; CAMPOS, R.T. Análise de risco da produção irrigada de coco no Ceará. **Revista de Política Agrícola**, Fortaleza, v. 2, n. 8, p. 45-61, jun. 2017.
- CAMPOS, R.T. Tipologia dos produtores de ovinos e caprinos no Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.34, n.1, jan-mar. 2003.
- CAMPOS, R. T.; FREITAS, F. R. D. **Análise econômica da propriedade rural: um estudo de caso em Viçosa – Ceará**. Apostila da Disciplina de Administração Rural. Mestrado em Economia Rural. Fortaleza: DEA/UFC, 2012.
- CARDOSO, D.; AMARAL, H. F. O uso da simulação de Monte Carlo na elaboração do fluxo de caixa empresarial: uma proposta para quantificação das incertezas ambientais. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP. **Anais...** São Paulo - SP, 2000.
- COSTA JUNIOR, M. de J. N. da; GOMES, J. M. A.; CARVALHO, J. N. F. de. Caracterização socioeconômica dos produtores de acerola orgânica do Distrito de Irrigação

Tabuleiros Litorâneos do Piauí. **GeoUECE**, Fortaleza, v. 12, n. 23, p. 1-17, 2023.

DIAS, J. M. **Avaliação econômica da produção de camarão (*Litopenaeus vannamei*) sob a condição de risco no município de Acaraú - estado do Ceará. 2017.** 84 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

DINIZ, J. V. **Sistemas de colheita na cultura da acerola: estudo operacional (malpighia emarginata. DC).** 2020. 51 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO CEARÁ. EMATERCE (EMATERCE). **Acerola.** 01 de nov. de 2023. Disponível em: <https://www.ematerce.ce.gov.br/2023/11/01/maranguape-ce-ematerce-orienta-pequenos-e-medios-produtores-de-acerola/>. Acesso em: 20 abril 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Acerola.** 31 de jan. de 2002. Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/acerola>. Acesso em: 20 abr. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA) **Maranguape-CE: Ematerce orienta pequenos e médios produtores de acerola.** Disponível em: <https://www.ematerce.ce.gov.br/2023/11/01/maranguape-ce-ematerce-orienta-pequenos-e-medios-produtores-de-acerola/>. Acesso em: 24 jan. 2024.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Pesquisa operacional para concursos de engenharia.** Rio de Janeiro: CIP-Brasil, 2013.

FEIDEN, A. Agroecologia: introdução e conceitos. *In:* AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. (Ed.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005.

HOFFMANN, R. *et al.* **Administração da empresa agrícola.** 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1992. 523p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Dados da produção e consumo de acerola no Brasil.** 2017. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 30 mai. 2023.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões.** 5. ed. Rio de Janeiro: CIP-BRASIL, v. II, 2018.

LÚCIO, A. S. ; BIZAWU, S. K. Práticas Agroecológicas no Brasil: Desafios de uma Gestão Sustentável. **Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão**, [S.l.], v. 1, n. 2, 2023.

MACHADO, L. C. P. ; MACHADO FILHO, L C. P. **Dialética da agroecologia.** [S.l.], Editora Expressão Popular, 2014.

MARTIN, N. B. *et al.* Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, jan. 1998.

MARTINS, E. de A.; CAMPOS, R. T.; CAMPOS, K. C.; ALMEIDA, C. de S. Rentabilidade da produção de acerola orgânica sob condição determinística e de risco: estudo do distrito de irrigação Tabuleiro Litorâneo do Piauí. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 54, n. 1, p. 9-28, jan./mar. 2016.

MARTINS, É. de A. **Rentabilidade da produção de acerola orgânica sob condição determinística e de risco**. 2013. 87f.: Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Economia Agrícola, de Pós-Graduação em Economia Rural, Fortaleza, Ceará, 2013.

NOGUEIRA, A. C. L.; MEGIDO, J. L. T. **Fazenda Amway Nutrilite no Brasil: um modelo de sustentabilidade no agronegócio brasileiro**. 2008. Central de Cases - Escola Superior de Propaganda e Marketing, São Paulo. Disponível em: https://acervo-digital.espm.br/clipping/20081125/fazenda_amway-1.pdf Acesso em: 30 jan. 2024.

PAREJA, I. V. ; MACHAIN, L. **Análisis de inversiones bajo riesgo: Simulación (Including the risk in the analysis: Montecarlo simulation)**. 2003.

PEREIRA, I. B. *et al.* **Dicionário da educação do campo**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2012.

PIO, R. **O Cultivo da Acerola**. Piracicaba, SP: USP/ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2003. (Série Produtor Rural - n. 20).

REFORMA AGRÁRIA, Confederação das Cooperativas *et al.* **Dicionário de agroecologia e educação**. [S.l.], EPSJV, 2021.

SEHN, W. **Os caminhos da transição agroecológica: desafios e avanços da agroecologia na região do Vale do Rio Pardo - RS/Brasil**. 2023. 152 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional), Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul - RS, 2023.

VIANA, J. G. A. ; SILVEIRA, V. C. P. Custos de produção e indicadores de desempenho: metodologia aplicada a sistemas de produção de ovinos. **Custos e @gronegócio on line** , v. 4, n. 3, p. 1-26, set/dez , 2008. Disponível em: www.custoseagronegocioonline.com.br. Acesso em: 30 jan. 2024.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Distribuição de custos anuais por cooperado e por hectares com mão de obra, insumos e outros custos, 2023

Produtor	Torta de Mamona	Calda Bordalesa	Composto Orgânico	Glabranin	Bagana	Cúmulus	Calcário	Total em Insumos	MO PERM	MO TEMP	Outros Custos
1	474	69,17	5.100,00	240	-	20	260	6163,17	10.560,00	5.333,33	3.341,67
2	711	103,75	5.100,00	360	2.800,00	30	390	9494,75	12.000,00	24.000,00	5.320,00
3	1.422,00	207,5	10.200,00	720	8.400,00	60	1.040,00	22049,5	55.680,00	14.300,00	9.600,00
4	711	103,75	7.650,00	360	3.900,00	30	390	13144,75	12.900,00	3.000,00	4.350,00
5	1.843,33	172,92	-	600	5.833,33	25	-	8474,58	15.000,00	6.000,00	10.600,00
6	1.422,00	207,5	5.100,00	720	-	60	780	8289,5	18.000,00	23.750,00	8.740,00
7	711	103,75	7.650,00	360	-	30	390	9244,75	13.800,00	5.000,00	4.410,00
8	1.422,00	207,5	10.200,00	720	5.600,00	60	260	18469,5	20.520,00	20.000,00	13.510,00
9	948	415	10.200,00	720	-	60	260	12603	48.000,00	8.000,00	20.060,00
10	790	103,75	2.550,00	360	-	30	130	3963,75	28.200,00	12.500,00	5.670,00
11	474	83	3.920,00	288	1.560,00	24	104	6453	6.720,00	6.600,00	4.240,00
12	158	103,75	-	360	-	15	130	766,75	33.000,00	3.750,00	7.240,00
13	790	207,5	-	720	-	60	260	2037,5	26.400,00	6.000,00	9.000,00
14	1.896,00	207,5	5.100,00	720	3.900,00	60	260	12143,5	26.400,00	16.000,00	8.592,00
15	-	103,75	1.850,00	360	4.050,00	30	130	6523,75	36.000,00	6.250,00	4.845,00
16	1.975,00	207,5	3.700,00	720	-	60	260	6922,5	48.000,00	20.000,00	11.290,00
17	790	103,75	3.675,00	360	-	30	195	5153,75	6.600,00	9.375,00	5.970,00
18	790	103,75	3.900,00	360	3.900,00	30	195	9278,75	49.200,00	5.500,00	5.580,00
19	2.212,00	207,5	5.000,00	720	-	60	130	8329,5	36.000,00	18.750,00	8.210,00
20	1.185,00	103,75	-	360	-	30	260	1938,75	14.400,00	15.400,00	5.520,00

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

APÊNDICE B - Renda bruta e custos de produção anuais de acerola por hectare dos cooperado de Valparaiso – Ceará, 2023

Produtores	Renda Bruta	MOP	MOT	Insumos	COE	Depreciação	OC	COT	JT	JC	CT
1	33052,13	10560	5333,33	6163,17	25398,17	10876,67	3341,67	45661,50	359,00	4268,51	50289,01
2	76631,10	12000	24000,00	9364,75	50684,75	7054,33	5320,00	57739,08	430,80	4477,09	62646,97
3	97314,00	55680	14300,00	22049,50	101629,50	7382,33	9600,00	109011,83	3590,00	7654,60	120256,43
4	59343,90	12900	3000,00	13144,75	33394,75	4983,33	4350,00	38378,08	718,00	6803,05	45899,13
5	103802,42	15000	6000,00	8474,58	40074,58	8744,44	10600,00	48819,03	119,67	6330,37	55269,06
6	121118,20	18000	23750,00	8289,50	58779,50	21096,33	8740,00	96675,83	215,40	15280,12	112171,35
7	52393,25	13800	5000,00	9244,75	32454,75	22951,00	4410,00	71245,75	359,00	13193,61	84798,36
8	165820,90	20520	20000,00	18469,50	72499,50	13370,00	13510,00	109869,50	574,40	16664,06	127107,96
9	32977,00	48000	8000,00	12603,00	88663,00	3120,00	20060,00	91783,00	718,00	3360,24	95861,24
10	50741,95	28200	12500,00	3963,75	50333,75	5450,00	5670,00	55783,75	718,00	7413,35	63915,10
11	41379,52	6720	6600,00	6453,00	24013,00	2220,00	4240,00	51193,00	861,60	1565,24	53619,84
12	28711,55	33000	3750,00	766,75	44756,75	8762,50	7240,00	53519,25	359,00	11676,48	65554,73
13	45295,60	26400	6000,00	2037,50	43437,50	10644,74	9000,00	54082,24	1436,00	12428,58	67946,82
14	86886,80	26400	16000,00	12143,50	63135,50	15090,83	8592,00	78226,33	2154,00	16194,13	96574,46
15	60456,20	36000	6250,00	6523,75	53618,75	7939,17	4845,00	61557,92	359,00	7892,62	69809,53
16	79821,00	48000	20000,00	6672,50	85962,50	12100,00	11290,00	98062,50	718,00	15472,90	114253,40
17	87389,05	6600	9375,00	5153,75	27098,75	17216,67	5970,00	64115,42	1795,00	11703,40	77613,82
18	89231,45	49200	5500,00	9278,75	69558,75	20695,83	5580,00	90254,58	1436,00	7836,97	99527,55
19	84725,90	36000	18750,00	8329,50	71289,50	5150,00	8210,00	76439,50	861,60	6390,20	83691,30
20	70310,10	14400	15400,00	1938,75	37258,75	7916,67	5520,00	52375,42	1436,00	7898,00	61709,42

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

APÊNDICE C - Indicadores econômicos da produção anual de acerola por hectare dos cooperados de Valparaíso – Ceará, 2023

Produtores	MB	ML	Lucro	IL (%)	CM	PNR
1	7.653,97	-12609,37	-17.236,88	-38,15	7,46	10263,06
2	25.946,35	18892,02	13.984,13	24,65	4,01	12785,10
3	-4.315,50	-11697,83	-22.942,43	-12,02	6,06	24542,13
4	25.949,15	20965,82	13.444,77	35,33	3,79	9367,17
5	63.727,83	54983,39	48.533,36	52,97	2,61	11279,40
6	62.338,70	24442,37	8.946,85	20,18	4,54	22892,11
7	19.938,50	-18852,50	-32.405,11	-35,98	7,93	17305,79
8	93.321,40	55951,40	38.712,94	33,74	3,76	25940,40
9	-55.686,00	-58806,00	-62.884,24	-178,32	14,24	19563,52
10	408,20	-5041,80	-13.173,15	-9,94	6,17	13043,90
11	17.366,52	-9813,48	-12.240,32	-23,72	6,35	10942,82
12	-16.045,20	-24807,70	-36.843,18	-86,40	11,19	13378,52
13	1.858,10	-8786,64	-22.651,22	-19,40	7,35	13866,70
14	23.751,30	8660,47	-9.687,66	9,97	5,45	19709,07
15	6.837,45	-1101,72	-9.353,33	-1,82	5,66	14246,84
16	-6.141,50	-18241,50	-34.432,40	-22,85	7,01	23317,02
17	60.290,30	23273,63	9.775,23	26,63	4,35	15839,55
18	19.672,70	-1023,13	-10.296,10	-1,15	5,47	20311,75
19	13.436,40	8286,40	1.034,60	9,78	4,84	17079,86
20	33.051,35	17934,68	8.600,68	25,51	4,30	12593,76

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

APÊNDICE D – Análise do Ponto de Nivelamento de Rendimento por cooperado de Valparaíso – Ceará, 2023

Produtores	Produção (kg)	Preço (kg)	PNR (kg)	TRC
1	20236	4,90	30789,19	-19,56
2	31278	4,90	25570,19	27,64
3	19860	4,90	24542,13	-7,47
4	24222	4,90	18734,34	20,02
5	25421	4,90	13535,28	61,21
6	24718	4,90	22892,11	11,33
7	21385	4,90	34611,58	-9,99
8	33841	4,90	25940,40	23,30
9	3365	4,90	9781,76	-103,53
10	20711	4,90	26087,80	-4,45
11	21112	4,90	27357,06	-29,03
12	11719	4,90	26757,03	-14,80
13	9244	4,90	13866,70	-4,55
14	17732	4,90	19709,07	3,39
15	24676	4,90	28493,69	-0,96
16	16290	4,90	23317,02	-8,09
17	35669	4,90	31679,11	12,38
18	36421	4,90	40623,49	-0,79
19	17291	4,90	17079,86	8,20
20	28698	4,90	25187,52	13,80
Média	22194,45	4,90	24327,77	-1,10

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

APÊNDICE E – Cálculo dos Indicadores de Rentabilidade em condição de risco da produção de Acerola dos cooperado de Valparaíso – Ceará, 2023, cenário 1

.....ANALISE:

Rentabilidade da produção de acerola;
ANALISTA: Trícia Gardênia;
SIMULACOES:1000;
CO:0.07;
PERIODOS:0;
DATA:08/05/24;
IMPRIME_PROG:LIGADO;
VARIAVEIS EXOGENAS TEMPORAIS
PVA:[3.57,2.90,5.10],
AA:SPIKE[1],
PRA:TRIANGULAR[14973.49,5859.50,33841.00],
MOP:TRIANGULAR[25869.00,6600.00,55680.00],
MOT:TRIANGULAR[11475.42,3000.00,24000.00],
INS:TRIANGULAR[8553.25,766.75,22049.50],
OCP:TRIANGULAR[7804.43,3341.67,20060.00],
DEP:TRIANGULAR[11785.79,2220.00,45902.00],
MOF:TRIANGULAR[5899.33,0.00,24960.00],
JST:TRIANGULAR[960.92,119.67,3590.00],
JSC:TRIANGULAR[9225.18,1565.24,16664.06],
CME:TRIANGULAR[141867.67,33800.00,255545.00];
VARIAVEIS EXOGENAS CONSTANTES;
VARIAVEIS ENDOGENAS TEMPORAIS;
VARIAVEIS ENDOGENAS CONSTANTES
RBT,
COE,
COT,
CT,
MB,
ML,
L,
IL,
CMED,
PNR,
TRC;
RESULTADOS[MB:2:0,ML:2:0,L:2:0,IL:2:-
0.2051,CMED:2:6.66,PNR:2:17888.78,TRC:2:0.0718];
{
RBT:=AA[0]*PVA[0]*PRA[0];
COE:=MOP[0]+MOT[0]+INS[0]+OCP[0];
COT:=COE+DEP[0]+MOF[0];
CT:=COT+JST[0]+JSC[0];
MB:=RBT-COE;
ML:=RBT-COT;
L:=RBT-CT;
IL:=(ML/RBT)*100;
CMED:=CT/PRA[0];
PNR:=CT/PVA[0];
TRC:=(ML/CME[0])*100;
INDICADORES;
}.

APÊNDICE F – Função de Densidade (MB, ML, L, IL, CMED, PNR, TRC)

Simulação 1 - Função de Densidade (MB, ML)

MB			ML		
Intervalo	P(x)	Gráfico	Intervalo	P(x)	Gráfico
-	-388	0,004	-	-35.861	0,003
-388	4.320	0,004	-35.861	-29.866	0,011
4.320	9.028	0,014	-29.866	-23.871	0,042
9.028	13.735	0,028	-23.871	-17.875	0,036
13.735	18.443	0,065	-17.875	-11.880	0,061
18.443	23.150	0,098	-11.880	-5.884	0,096
23.150	27.858	0,086	-5.884	111	0,144
27.858	32.566	0,117	111	6.106	0,144
32.566	37.273	0,109	6.106	12.102	0,119
37.273	41.981	0,126	12.102	18.097	0,114
41.981	46.689	0,138	18.097	24.092	0,102
46.689	51.396	0,102	24.092	30.088	0,068
51.396	56.104	0,056	30.088	36.083	0,026
56.104	60.811	0,037	36.083	42.079	0,03
60.811	65.519	0,016	42.079	48.074	0,004

Fonte: Elaboração própria (2024)

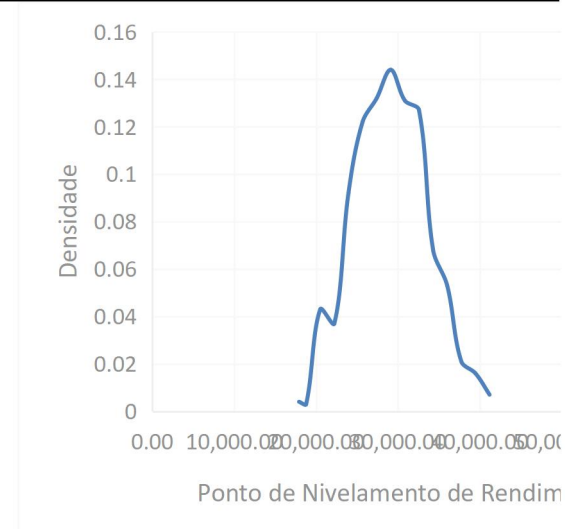
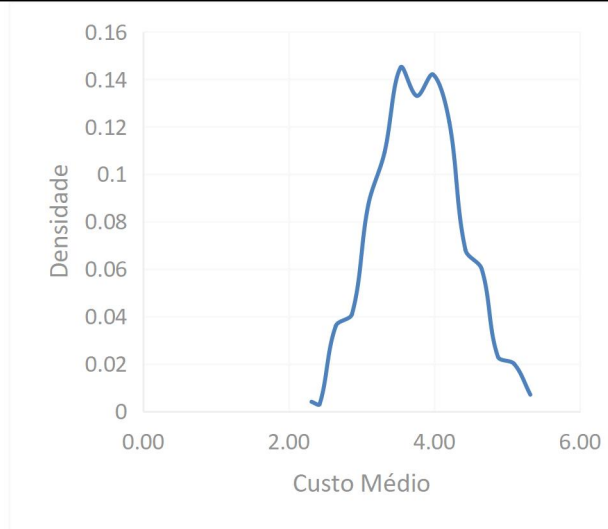
Simulação 1 - Função de Densidade (L, IL)

L			IL		
Intervalo	P(x)	Gráfico	Intervalo	P(x)	Gráfico
-	-51.375	0,004	-	-36,66	0,003
-51.375	-45.210	0,003	-36,66	-30,57	0,011
-45.210	-39.044	0,02	-30,57	-24,48	0,039
-39.044	-32.879	0,02	-24,48	-18,40	0,039
-32.879	-26.714	0,06	-18,40	-12,31	0,061
-26.714	-20.549	0,071	-12,31	-6,22	0,096
-20.549	-14.383	0,122	-6,22	-0,14	0,136
-14.383	-8.218	0,142	-0,14	5,95	0,141
-8.218	-2.053	0,133	5,95	12,04	0,126
-2.053	4.112	0,145	12,04	18,12	0,118
4.112	10.278	0,109	18,12	24,21	0,102
10.278	16.443	0,087	24,21	30,30	0,065
16.443	22.608	0,045	30,30	36,38	0,029
22.608	28.773	0,032	36,38	42,47	0,03
28.773	34.938	0,007	42,47	48,56	0,004

Fonte: Fonte: Elaboração própria (2024)

Simulação 1 – Função de Densidade (CMED, PNR)

CMED			PNR		
Intervalo	P(x)	Gráfico	Intervalo	P(x)	Gráfico
-	2,31	0,004	-	17.927	0,004
2,31	2,54	0,003	17.927	19.650	0,003
2,54	2,76	0,036	19.650	21.373	0,043
2,76	2,98	0,041	21.373	23.095	0,037
2,98	3,20	0,087	23.095	24.818	0,092
3,20	3,43	0,109	24.818	26.541	0,122
3,43	3,65	0,145	26.541	28.263	0,132
3,65	3,87	0,133	28.263	29.986	0,144
3,87	4,09	0,142	29.986	31.709	0,131
4,09	4,32	0,122	31.709	33.432	0,127
4,32	4,54	0,068	33.432	35.154	0,068
4,54	4,76	0,06	35.154	36.877	0,053
4,76	4,99	0,023	36.877	38.600	0,021
4,99	5,21	0,02	38.600	40.323	0,016
5,21	5,43	0,007	40.323	42.045	0,007



Fonte: Elaboração própria (2024)

Simulação 1 - Função de Densidade (TRC)

TRC			Gráfico
Intervalo	P(x)		
-	-38,77	0,003	
-38,77	-32,02	0,007	
-32,02	-25,26	0,018	
-25,26	-18,51	0,027	
-18,51	-11,76	0,054	
-11,76	-5,00	0,134	
-5,00	1,75	0,222	
1,75	8,51	0,185	
8,51	15,26	0,179	
15,26	22,02	0,088	
22,02	28,77	0,05	
28,77	35,53	0,015	
35,53	42,28	0,015	
42,28	49,03	0	
49,03	55,79	0,003	

Fonte: Elaboração própria (2024)

APÊNDICE G – Cálculo dos Indicadores de Rentabilidade em condição de risco da produção de Acerola dos cooperado de Valparaíso – Ceará, 2023, cenário 2

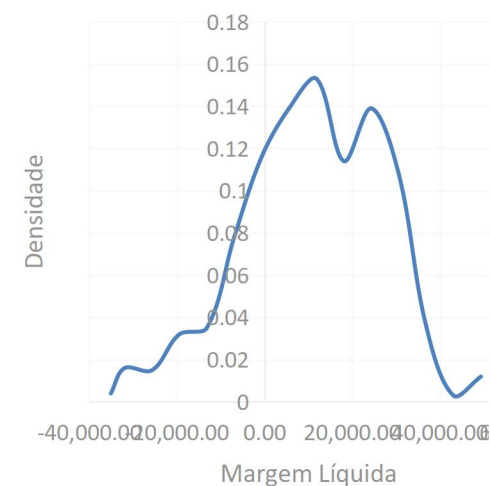
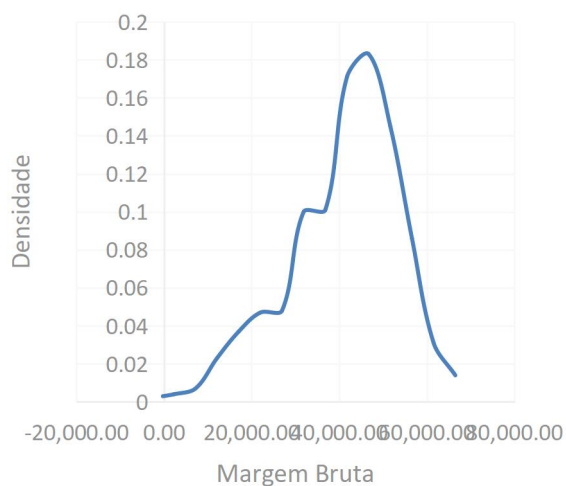
.....ANALISE:

Rentabilidade da produção de acerola;
 ANALISTA: Trícia Gardênia;
 SIMULACOES:1000;
 CO:0.0718;
 PERIODOS:0;
 DATA:08/05/24;
 IMPRIME_PROG:LIGADO;
 VARIAVEIS EXOGENAS TEMPORAIS
 PVA:TRIANGULAR[3.57,2.90,5.10],
 AA:SPIKE[1],
 PRA:TRIANGULAR[14973.49,5859.50,33841.00],
 MOP:TRIANGULAR[25869.00,6600.00,55680.00],
 MOT:TRIANGULAR[11475.42,3000.00,24000.00],
 INS:TRIANGULAR[8553.25,766.75,22049.50],
 OCP:TRIANGULAR[7804.43,3341.67,20060.00],
 DEP:TRIANGULAR[11785.79,2220.00,45902.00],
 MOF:TRIANGULAR[5899.33,0.00,24960.00],
 JST:TRIANGULAR[960.92,119.67,3590.00],
 JSC:TRIANGULAR[9225.18,1565.24,16664.06],
 CME:TRIANGULAR[141867.67,33800.00,255545.00];
 VARIAVEIS EXOGENAS CONSTANTES;
 VARIAVEIS ENDOGENAS TEMPORAIS;
 VARIAVEIS ENDOGENAS CONSTANTES
 RBT,
 COE,
 COT,
 CT,
 MB,
 ML,
 L,
 IL,
 CMED,
 PNR,
 TRC;
 RESULTADOS[MB:2:12438.75,ML:2:-4098.83,L:2:-14284.93,IL:2:-
 0.2051,CMED:2:6.66,PNR:2:17888.78,TRC:2:0.10];
 {
 RBT:=AA[0]*PVA[0]*PRA[0];
 COE:=MOP[0]+MOT[0]+INS[0]+OCP[0];
 COT:=COE+DEP[0]+MOF[0];
 CT:=COT+JST[0]+JSC[0];
 MB:=RBT-COE;
 ML:=RBT-COT;
 L:=RBT-CT;
 IL:=(ML/RBT)*100;
 CMED:=CT/PRA[0];
 PNR:=CT/PVA[0];
 TRC:=(ML/CME[0])*100;
 INDICADORES;
 }.

APÊNDICE H – Função de Densidade (MB, ML, L, IL, CMED, PNR, TRC)

Simulação 2 - Função de Densidade (MB, ML)

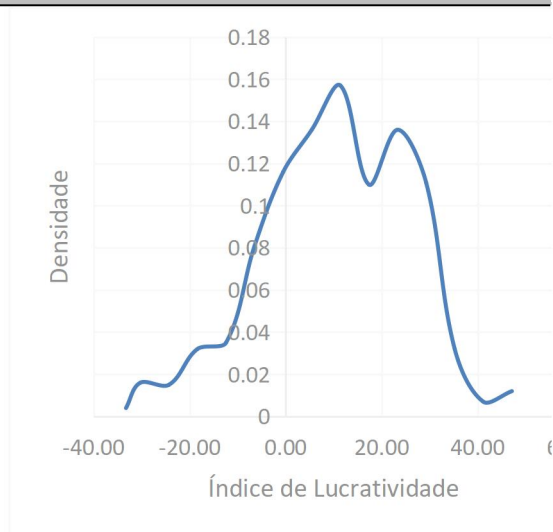
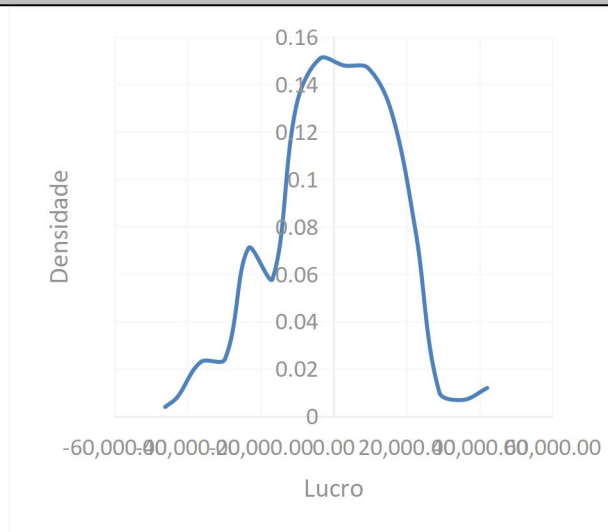
MB			ML		
Intervalo	P(x)	Gráfico	Intervalo	P(x)	Gráfico
-	-277,96	0,003	-	-35.141,35	0,004
-277,96	4.669,67	0,004	-35.141,35	-28.880,89	0,016
4.669,67	9.617,31	0,007	-28.880,89	-22.620,42	0,015
9.617,31	14.564,95	0,023	-22.620,42	-16.359,96	0,032
14.564,95	19.512,59	0,037	-16.359,96	-10.099,50	0,035
19.512,59	24.460,23	0,047	-10.099,50	-3.839,04	0,078
24.460,23	29.407,87	0,048	-3.839,04	2.421,42	0,116
29.407,87	34.355,50	0,1	2.421,42	8.681,88	0,139
34.355,50	39.303,14	0,101	8.681,88	14.942,35	0,153
39.303,14	44.250,78	0,171	14.942,35	21.202,81	0,114
44.250,78	49.198,42	0,183	21.202,81	27.463,27	0,139
49.198,42	54.146,06	0,145	27.463,27	33.723,73	0,108
54.146,06	59.093,70	0,086	33.723,73	39.984,19	0,036
59.093,70	64.041,34	0,031	39.984,19	46.244,66	0,003
64.041,34	68.988,97	0,014	46.244,66	52.505,12	0,012



Fonte: Elaboração própria (2024)

Simulação 2 - Função de Densidade (L, IL)

L			IL		
Intervalo	P(x)	Gráfico	Intervalo	P(x)	Gráfico
-	-46.192	0,004	-	-33,26	0,004
-46.192	-39.653	0,008	-33,26	-27,31	0,016
-39.653	-33.115	0,023	-27,31	-21,36	0,015
-33.115	-26.577	0,024	-21,36	-15,41	0,032
-26.577	-20.038	0,071	-15,41	-9,46	0,035
-20.038	-13.500	0,058	-9,46	-3,51	0,081
-13.500	-6.962	0,131	-3,51	2,44	0,116
-6.962	-423	0,151	2,44	8,39	0,136
-423	6.115	0,148	8,39	14,34	0,157
6.115	12.654	0,147	14,34	20,29	0,11
12.654	19.192	0,128	20,29	26,24	0,136
19.192	25.730	0,078	26,24	32,19	0,111
25.730	32.269	0,01	32,19	38,14	0,032
32.269	38.807	0,007	38,14	44,09	0,007
38.807	45.346	0,012	44,09	50,05	0,012



Fonte: Elaboração própria (2024).

Simulação 2 – Função de Densidade (CMED, PNR)

CMED			PNR		
Intervalo	P(x)	Gráfico	Intervalo	P(x)	Gráfico
-	2,41	0,004	-	14.050,65	0,004
2,41	2,67	0,008	14.050,65	15.609,06	0,008
2,67	2,93	0,007	15.609,06	17.167,48	0,007
2,93	3,20	0,01	17.167,48	18.725,89	0,013
3,20	3,46	0,078	18.725,89	20.284,31	0,09
3,46	3,72	0,125	20.284,31	21.842,72	0,125
3,72	3,99	0,15	21.842,72	23.401,13	0,156
3,99	4,25	0,148	23.401,13	24.959,55	0,134
4,25	4,51	0,142	24.959,55	26.517,96	0,155
4,51	4,77	0,137	26.517,96	28.076,37	0,132
4,77	5,04	0,061	28.076,37	29.634,79	0,053
5,04	5,30	0,071	29.634,79	31.193,20	0,071
5,30	5,56	0,024	31.193,20	32.751,62	0,021
5,56	5,83	0,019	32.751,62	34.310,03	0,023
5,83	6,09	0,016	34.310,03	35.868,44	0,008

Fonte: Elaboração própria(2024).

Simulação 2 - Função de Densidade (TRC)

TRC			Gráfico
Intervalo	P(x)		
-	-35,29	0,004	<p>O gráfico apresenta a função de densidade da Taxa de Remuneração de Capital (TRC). O eixo horizontal representa a Taxa de Remuneração de Capital, variando de -60,00 a 100,00. O eixo vertical representa a Densidade, variando de 0 a 0,3. A curva é unimodal e assimétrica à direita, com o pico em torno de 10% e uma cauda longa estendendo-se até 80,00.</p>
-35,29	-26,81	0	
-26,81	-18,34	0,017	
-18,34	-9,87	0,061	
-9,87	-1,39	0,13	
-1,39	7,09	0,249	
7,09	15,56	0,249	
15,56	24,03	0,184	
24,03	32,51	0,053	
32,51	40,98	0,03	
40,98	49,46	0,004	
49,46	57,93	0,003	
57,93	66,41	0,007	
66,41	74,88	0	
74,88	83,36	0,009	

Fonte: Elaboração própria (2024).

ANEXO

ANEXO A – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS - 2024

ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE ACEROLA NO MUNICÍPIO DE TIANGUÁ, ESTADO DO CEARÁ

1. Número do questionário _____ 2. Município de localização: _____
 3. Pesquisador: _____ 4. Nome do Entrevistado: _____

I - IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO OU PRODUTOR

1. Idade:

- i) Até 30 anos: _____ ii) 30 a 50 anos: _____ iii) mais de 50 anos: _____

2. Grau de Instrução:

- i) Não lê nem Escreve: _____ ii) Assina o nome: _____
 iii) Lê e Escreve: _____ iv) Ensino Fundamental: _____
 v) Ensino Médio: _____ vi) Nível Superior: _____

3. Há quanto tempo se dedica à atividade (experiência)?

- i) Menos de 2 anos: _____ ii) de 2 a 6 anos: _____ iii) mais de 6 anos: _____

4. Identifique as principais dificuldades na operação da atividade. Favor indicar a dificuldade utilizando a escala, onde 0 é nulo, 1 é baixa dificuldade, 2 é média dificuldade e 3 alta dificuldade.

Principais dificuldades	Em 2023			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Contratar empregados qualificados	(0)	(1)	(2)	(3)
Produzir com qualidade	(0)	(1)	(2)	(3)
Vender a produção	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital de giro	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital para aquisição/locação de instalações	(0)	(1)	(2)	(3)
Pagamento de juros de empréstimos	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras. Citar	(0)	(1)	(2)	(3)

II – PRODUÇÃO E TECNOLOGIA NA PROPRIEDADE

1. Área Física total da Parcela/lote? _____ hectares

2. Quais os principais Sistemas de Irrigação que o Sr. Utiliza (Pode citar mais de uma alternativa)?

1. Aspersão Convencional: () 2. Sulco: () 3. Inundação: () 4. Gotejamento: () 5. Aspersão por Pivot Central: () 6. Micro Aspersão: () 7. Outro: ()

3. Atividades Agrícolas e Valor da Produção em Culturas Irrigadas em 2023.

Produtos (Frutas)	No. de Safras	Área (ha)	Produção (kg)*	Perda na Colheita (%)	Preços (R\$/kg)	Renda Bruta (R\$)
Acerola Verde						
Acerola Madura						
TOTAL						

*Inclusive consumo na parcela/propriedade, pagamentos a empregados e serviços. Se não for em Kg, indicar unidade.

*Identificar o preço mínimo: R\$/kg: _____; preço máximo: R\$/Kg: _____.

4. Custo Anual com Mão de obra Permanente (inclusive familiar), isto é, não diaristas nas Atividades Irrigadas em 2023.

ESPECIFICAÇÃO	No. Pessoas	Salário Mensal*	Valor Total Anual (R\$)
- Gerente			
- Trabalhador Rural			

- Vigilante			
- Agrônomo			
- Outros			
TOTAL			

*Inclusive encargos sociais, produtividade, vale transporte, lanche, etc.

5. Custos com Mão de obra **Temporária** (DIARISTAS)

- a) Número de diárias pagas no ano agrícola 2023? _____.
- b) Valor da diária da mão de obra na área? R\$/dia _____.
- c) O número de trabalhadores é insuficiente em certas épocas? () Sim () Não

6. Custos com Insumos Agrícolas nas Atividades Irrigadas em 2023 (Mudas, adubos, defensivos, etc.)

Especificação	Unid	Qt	Preço (R\$/Kg)	Valor Total (R\$)

* Considerar inseticidas, fungicidas, formicidas, herbicidas, etc.

7. **Outros Custos** nas Atividades Irrigadas em 2023.

Especificação	Unid.	Quantidade	Preço (R\$/unid.)	Valor (R\$)
-Combustíveis/lubrificantes*				
- ICMS				
- FUNRURAL				
- IRPJ				
- Outras Taxas/Impostos				
- Sindicato/Cooperativa/Associação				
- Assistência Técnica				
- Manutenção de Benfeitorias				
- Manutenção de Máq. Equip.				
- Serviços Mecanizados (Aluguel)				
- Tração Animal (Aluguel)				
- Energia Elétrica (R\$/mês)*				
-Água (R\$/mês) *				

* Não envolver uso residencial/pessoal.

8. Inventário de Terras, Culturas, Benfeitorias, Máquinas, Equipamentos e Insumos Associados à Atividade Irrigada.

Especificação	Idade	Estado*	Quant.	Vida Útil Futura (Anos)	Valor Atual (R\$)
Terras					
Culturas					
Benfeitorias					
- Depósito					
- Poço/ Cacimbão/Cacimba					
- Cercas					
-Canal de Irrigação					
-Sistema de Irrigação					
- Caixa d'água					
Máquinas e Equipamentos					
-Veículo					
- Motobomba					
- Carroça/carreta					
- Pulverizador					
- Arado					
- Trator					
- Grade					

- Ferramentas Diversas					
Insumos (Estoques)					
-Fertilizantes					
-Defensivos					
TOTAL					

* Excelente; Bom; Regular; Ruim.

9. O Senhor utiliza alguma dessas técnicas ou práticas abaixo (Definição de Nível Tecnológico)?

9.1 Mudanças selecionadas (fiscalizadas)	Sim ()	Não ()	
9.2 Espaçamento recomendado por agrônomo	Sim ()	Não ()	
9.3 Preparo do solo	Manual ()	Tr. Animal()	Mecanizado()
9.4 Análise do solo em laboratório	Sim ()	Não ()	
9.5 Faz adubação	Esterco ()	Fertilizante Químico()	
9.6 Capinas	Manual ()	Tr. animal()	Mecanizado()
9.7 Veneno para combater as doenças e pragas	Sim ()	Não ()	
9.8 Assistência técnica por agrônomo ou técnico agrícola	Sim () Não ()	Pública ()	Privada ()
9.9 Retirada dos restos culturais, queima, etc., após a colheita	Sim ()	Não ()	
9.10 Correção do solo com calcário dolomítico	Sim ()	Não ()	

10. Caso desistisse de trabalhar nesta parcela/propriedades nas atividades irrigadas atuais, considerando a sua capacidade empresarial, a sua experiência e as oportunidades e a existência de trabalho, qual seria a remuneração (ganho) média possível de obter pelos seus serviços de empresário ou de produtor ou de trabalhador?

R\$/mês _____; R\$/ano _____.

11. Caracterização da gestão/administração das propriedades rurais.

Caracterização da Administração			
Práticas	Valor		
	SIM	NÃO	
X_1 Para iniciar fez algum projeto	1	0	
X_2 Planejamento da Produção	1	0	
X_3 Exploração do Negócio pelo Proprietário	1	0	
X_4 Vende os Produtos no Mercado e/ou Cooperativa	1	0	
X_5 Registrou a sua Empresa (junta comercial)	1	0	
X_6 Anotação para a Tomada de Decisões	1	0	
X_7 Organização contábil-administrativa	1	0	
X_8 Levantamento de Custos	1	0	
X_9 Responsável Pelas Anotações é um Funcionário	1	0	
X_{10} Consultoria externa	1	0	

III – CAPACITAÇÃO E VANTAGENS LOCAIS

1. Sua empresa efetuou atividades de **treinamento e capacitação** de recursos humanos durante os últimos três anos, 2021 a 2023?

2. Quais são as principais **vantagens que o produtor tem por estar localizado na região?** Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Externalidades	Grau de importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Disponibilidade de mão de obra qualificada	(0)	(1)	(2)	(3)
Baixo custo da mão de obra	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com os fornecedores de insumos e matéria prima	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com os clientes/consumidores	(0)	(1)	(2)	(3)
Infra-estrutura física (energia, transporte, comunicações)	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com produtores de equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	(0)	(1)	(2)	(3)
Existência de programas de apoio e promoção	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)

Outra. Citar:	(0)	(1)	(2)	(3)
---------------	-----	-----	-----	-----

IV – POLÍTICAS PÚBLICAS E FORMAS DE FINANCIAMENTO

1. Quais **políticas públicas** poderiam contribuir para o aumento da eficiência competitiva dos produtores da região? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Ações de Política	Grau de importância			
Programas de capacitação profissional e treinamento técnico	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhorias na educação básica	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de apoio a consultoria técnica	(0)	(1)	(2)	(3)
Estímulos à oferta de serviços tecnológicos	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de acesso à informação (produção, tecnologia, mercados, etc.)	(0)	(1)	(2)	(3)
Linhas de crédito e outras formas de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)
Incentivos fiscais	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de estímulo ao investimento (venture capital)	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras (especifique):	(0)	(1)	(2)	(3)

2. Você utilizou crédito agrícola ou outra forma de financiamento para a atividade irrigada nos últimos anos?
 Sim Não

Se **SIM**, Informe (mesmo que o agricultor já tenha pago o empréstimo tomado):

Ano	Custeio/Invest	Montante (R\$)	Pagamentos (R\$)	A Pagar (R\$)

3. Indique os **principais obstáculos que limitam o acesso do produtor as fontes externas de financiamento**: Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Limitações	Grau de importância			
Inexistência de linhas de crédito adequadas às necessidades da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Dificuldades ou entraves burocráticos para se utilizar as fontes de financiamento existentes	(0)	(1)	(2)	(3)
Exigência de aval/garantias por parte das instituições de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)
Entraves fiscais que impedem o acesso às fontes oficiais de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras. Especifique	(0)	(1)	(2)	(3)