



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

ALINE CAVALCANTE VIEIRA

SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA DO CULTIVO DE ACEROLA
NA REGIÃO DO VALE DO JAGUARIBE-CE

FORTALEZA
2024

ALINE CAVALCANTE VIEIRA

SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA DO CULTIVO DE ACEROLA
NA REGIÃO DO VALE DO JAGUARIBE-CE

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Mestrado Acadêmico em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Avaliação de Políticas Públicas.

Orientador: Prof. Ph.D. Ahmad Saeed Khan

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)

- V713s Vieira, Aline Cavalcante.
 Sustentabilidade agrícola do cultivo de Acerola na Região do Vale do Jaguaribe - CE /
 Aline Cavalcante Vieira. – 2024.
 79 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias,
 Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, Fortaleza, 2024.
 Orientação: Prof. Dr. Ahmad Saeed Khan.
1. Sustentabilidade. 2. Agricultura Orgânica. 3. Produção de Acerola. I. Título.

CDD 338.1

ALINE CAVALCANTE VIEIRA

SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA DO CULTIVO DE ACEROLA
NA REGIÃO DO VALE DO JAGUARIBE-CE

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Acadêmico em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia Rural. Área de concentração: Avaliação de Políticas Públicas.

Aprovada em: 27/05/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ph.D. Ahmad Saeed Khan (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Francisco José Tabosa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Everton Nogueira Silva
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

A Deus.

A minha mãe Maria Dias, meu pai José
Vieira (*in memoriam*) e minha madrinha
Marina Dias.

AGRADECIMENTOS

À Instituição Universidade Federal do Ceará, berço da minha formação acadêmica, pela excepcional oportunidade de acesso ao conhecimento.

Ao Prof. Ph. D. Ahmad Saeed Khan, pela excelente orientação.

Aos professores participantes da Banca Examinadora, Prof. Dr. Francisco José Tabosa e Prof. Dr. Everton Nogueira Silva, pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos colegas da turma de Mestrado, pelas reflexões, críticas, sugestões e palavras de encorajamento recebidas.

Às doutorandas Laura Costa Silva e Jayane Freires Ferreira, pela valorosa contribuição.

Aos agricultores entrevistados, pelo tempo concedido nas entrevistas.

À Engenheira Agrônoma Renata Damasceno Moura, pelo irrestrito apoio nas pesquisas de campo.

À minha mãe, Maria Dias Cavalcante Vieira pelo incentivo, conforto e orientação.

À minha família e amigos, pelo estímulo, companheirismo e amizade no decurso desta jornada.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.” (ARTHUR SCHOPENHAUER)

RESUMO

A agricultura orgânica representa uma contraposição ao modelo convencional e ao processo chamado de modernização da agricultura e seus impactos socioeconômicos e ambientais. Esta pesquisa está ancorada na compreensão da sustentabilidade agrícola como um conjunto de estratégias de um sistema capaz de continuar a longo prazo. O objetivo geral é analisar a sustentabilidade do cultivo de acerola orgânica na região do Vale do Jaguaribe – CE. Como objetivos específicos, estuda as características socioeconômicas dos produtores de acerola orgânica e convencional; analisa a sustentabilidade do cultivo de acerola orgânica; verifica o impacto da transição agroecológica sobre a produção, produtividade e receita anual dos produtores; e examina a cadeia produtiva da acerola orgânica e convencional. Com esses intentos, são utilizados dados primários coletados de entrevistas baseadas em questionários semiestruturados aplicados junto a produtores de acerola em sistema orgânico e convencional, todos situados na referida região. Os questionários estão divididos em três eixos: o primeiro trata das características do (a) produtor (a), o segundo cuida da gestão dos recursos naturais e o terceiro da gestão da propriedade. Os dados coletados em campo (variáveis relacionadas e indicadores), bem como as pesquisas bibliográficas possibilitaram a percepção de um Índice da gestão ambiental (IGA) de nível alto para produtores orgânicos e de nível médio para convencionais, demonstrando maior grau de sustentabilidade para produtores orgânicos. O Índice de Qualidade de Vida (IQV), no entanto, se mostrou alto para ambos os grupos, influenciado pelas condições de moradia e disponibilidade de água. Recomenda-se o aprofundamento dos estudos para que fundamentem a elaboração de políticas públicas que fortaleçam todos os elos da cadeia produtiva e garantam o atendimento das necessidades da população, de maneira sustentável e equitativa.

Palavras-chave: sustentabilidade; agricultura orgânica; produção de acerola.

ABSTRACT

Organic agriculture represents a counterpoint to the conventional model and the process of modernizing agriculture and its socioeconomic and environmental impacts. This research is anchored in the understanding of agricultural sustainability as a set of strategies for a system capable of continuing in the long term. The general objective is to analyze the sustainability of organic acerola cultivation in the Vale do Jaguaribe – CE region. As specific objectives, it seeks to study the socioeconomic characteristics of organic and conventional acerola producers; analyze the sustainability of organic acerola cultivation; verify the impact of the agroecological transition on the production, productivity and annual income of cooperative members; study the organic and conventional acerola production chain. To this end, primary data collected from interviews based on semi-structured questionnaires applied to acerola producers in organic and conventional systems, all located in that region, are used. The questionnaires are divided into three axes: the first deals with the characteristics of the producer, the second with natural resource management and the third with property management. The data collected in the field (related variables and indicators), as well as bibliographical research, enabled the perception of a high-level Environmental Management Index (IGA) for organic producers and a medium-level one for conventional producers, demonstrating a greater degree of sustainability for organic producers. However, the Quality of Life Index (IQV) was high for both groups, influenced by housing conditions and water availability. It is recommended that further studies be carried out so that they can support the development of public policies that will strengthen all links in the production chain and ensure that the needs of the population are met in a sustainable and equitable manner.

Keywords: sustainability; organic agriculture; acerola production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ilustração da cadeia produtiva da acerola	33
Figura 2 – Mapa das regiões de planejamento do Estado do Ceará	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Variáveis aplicadas na composição do Índice de Gestão Ambiental (IGA) de produtores orgânicos e convencionais na região do Vale do Jaguaribe, Ceará	37
Quadro 2 – Variáveis aplicadas na composição do Índice de Qualidade de Vida (IQV) de produtores orgânicos e convencionais na região do Vale do Jaguaribe, Ceará	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo faixa etária, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	47
Tabela 2 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, de acordo com o número de pessoas na residência, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	48
Tabela 3 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo nível de escolaridade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	49
Tabela 4 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo tempo de trabalho no cultivo de acerola, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	50
Tabela 5 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo condição do produtor em relação à terra, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	51
Tabela 6 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo área da propriedade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	52
Tabela 7 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo área cultivada, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	53
Tabela 8 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo receita com a cultura, por hectare cultivado, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	54
Tabela 9 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação ao acesso ao crédito rural na propriedade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	55
Tabela 10 – Frequência absoluta e relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, no que tange ao valor recebido de crédito rural, na propriedade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	56

Tabela 11 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação ao acesso aos serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), na propriedade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	57
Tabela 12 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação às variáveis componentes do Índice de Gestão Ambiental (IGA), na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	60
Tabela 13 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação aos indicadores e ao Índice de Gestão Ambiental (IGA), na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023.	62
Tabela 14 – Contribuição absoluta (fi) e relativa (%) dos indicadores no Índice de Gestão Ambiental (IGA), dos produtores de acerola, convencionais e orgânicos, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	63
Tabela 15 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação às variáveis componentes do indicador de habitação, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	64
Tabela 16 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação às variáveis componentes do indicador de bens duráveis, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023 ...	65
Tabela 17 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação às variáveis componentes do indicador de disponibilidade de água, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	67
Tabela 18 – Frequência relativa (%) dos produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação aos indicadores e ao Índice de Qualidade de Vida (IQV), na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	68
Tabela 19 – Contribuição absoluta (fi) e relativa (%) dos indicadores no Índice de Qualidade de Vida (IQV), dos produtores de acerola, convencionais e orgânicos, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CA	Certificação por Auditoria
CEASA	Central de Abastecimento S/A
CMMAD	Comissão Mundial para o Meio Ambiente (ONU)
CPNO	Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos
IBD	Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDR	Índice de Desenvolvimento Relativo
IDS	Índice de Desenvolvimento Social
IGA	Índice de Gestão Ambiental
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IQV	Índice de Qualidade de Vida
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
OCS	Organização de Controle Social
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAC	Organização Participativa de Conformidade Orgânica
PIB	Produto Interno Bruto
QV	Qualidade de vida
SisOrg	Sistema Brasileiro de Avaliação de Conformidade Orgânica
SPG	Sistema Participativo de Garantia
SPSS	Statistics Packet for Social Sciences

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Hipóteses	18
1.2	<i>Objetivo Geral</i>	18
1.3	<i>Objetivos Específicos</i>	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	Agricultura orgânica	19
2.2	Agroecologia e transição agroecológica	21
2.3	Certificação de produtos orgânicos no Brasil	23
2.4	Indicadores de sustentabilidade agrícola	25
2.5	Indicadores de Qualidade de Vida	27
2.6	A cultura da Acerola e seu mercado	28
3	MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1	Natureza e Fonte de Dados	32
3.2	Método de Análise	33
3.2.1	<i>Índice de Gestão Ambiental</i>	33
3.2.1.1	<i>Definição dos indicadores e das variáveis de sustentabilidade agrícola</i>	34
3.2.2	<i>Mensuração do Índice de Qualidade de Vida</i>	35
3.2.2.1	<i>Definição dos indicadores e das variáveis de qualidade de vida</i>	36
3.2.3	<i>Mensuração da renda com Acerola</i>	37
3.2.3.1	<i>Renda anual com a cultura da Acerola</i>	37
3.2.3.2	<i>Renda anual com a cultura da Acerola, por hectare</i>	38
3.2.4	<i>Testes estatísticos</i>	38
3.2.4.1	<i>Testes paramétricos</i>	38
3.2.4.1.1	Teste “t” de Student de comparação de médias de amostras independentes	39
3.2.4.1.2	Teste de Levene	40
3.2.4.2	<i>Testes não paramétricos</i>	41
3.2.4.2.1	Teste U de Mann-Whitney	41
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
4.1	Perfil socioeconômico de produtores de Acerola, convencionais e orgânicos	43

4.1.1	<i>Faixa etária</i>	43
4.1.2	<i>Número de pessoas na residência</i>	44
4.1.3	<i>Escolaridade</i>	45
4.1.4	<i>Tempo de trabalho no cultivo de Acerola</i>	46
4.1.5	<i>Condição do produtor em relação à terra</i>	46
4.1.6	<i>Área total da propriedade</i>	47
4.1.7	<i>Área cultivada com Acerola</i>	48
4.1.8	<i>Receita com a cultura da Acerola, por área cultivada</i>	53
4.1.9	<i>Acesso ao crédito</i>	50
4.1.10	<i>Valor do crédito</i>	51
4.1.11	<i>Acesso à ATER</i>	52
4.2	<i>Composição do Índice de Gestão Ambiental (IGA)</i>	53
4.3	<i>Índice de Gestão Ambiental (IGA) dos produtores de acerola, convencionais e orgânicos</i>	56
4.4	<i>Composição do Índice de Qualidade de Vida (IQV)</i>	58
4.4.1	<i>Composição do indicador de habitação</i>	58
4.4.2	<i>Composição do indicador de bens duráveis</i>	59
4.4.3	<i>Composição do indicador de disponibilidade de água</i>	61
4.5	<i>Índice de Qualidade de Vida (IQV) dos produtores de Acerola, tradicionais e orgânicos</i>	62
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
	REFERÊNCIAS	66
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	70

1 INTRODUÇÃO

O crescimento dos impactos sociais e ambientais ocorridos no meio rural durante o século XX intensificou o questionamento do atual modelo de agricultura convencional, iniciado após a Segunda Guerra Mundial, com a chamada Revolução Verde e, atualmente, consolidado em toda a Terra.

Baseado na implantação de um “pacote” tecnológico padronizado, composto pelo uso intenso de sementes modificadas, maquinários, insumos químicos e novas tecnologias em todas as fases da produção, este modelo foi responsável pela expansão das relações capitalistas na agricultura mundial, ao intentar aumentar a produtividade e maximizar os lucros (Candiotto; Meire, 2014).

No Brasil, sobretudo após a década de 1960, a base técnica e econômica da agricultura transformou-se, atrelada aos preceitos técnicos e científicos da Revolução Verde, profundamente vinculada à doutrina desenvolvimentista e a um discurso de “modernização” da agricultura, o que induziu um processo de especialização produtiva e a disseminação do empreendedorismo baseado na economia agroexportadora, além da intensiva dependência de insumos dominados por grandes complexos agroindustriais (Gaboardi; Candiotto, 2019).

O conceito de modernização refere-se, não somente, a mudanças na base técnica de produção, mas, também, nas relações sociais e trabalhistas, que passaram a se basear na apropriação da mais-valia, incremento da produtividade e dos lucros. A posse da terra também é fator necessário para alcançar essa lucratividade. O crédito rural passa a figurar como gerador de demanda para insumos industriais, estando vinculado à adoção do “pacote” tecnológico proposto. Isso serviu, sobremaneira, de privilégio aos grandes produtores, mais capitalizados, direcionados à exportação, e favoreceu o latifúndio em detrimento da agricultura familiar (Graziano Neto, 1985).

Essa experiência de importação de tecnologias de altos insumos, bem como o incremento da produção, não foram suficientes para solucionar o problema da fome e da pobreza. As revoluções tecnológicas favoreceram o setor agrícola comercial de grande escala, mas não a grande massa de camponeses, os quais produzem boa parte dos alimentos responsáveis pela nutrição regional (Altieri; Nicholls, 2000).

Válido é exprimir a ideia de que a modernização, não obstante seus resultados macroeconômicos favoráveis, conduziu influências sociais, ambientais e de saúde pública.

Os agrotóxicos constituem um risco para a população, seja pela intoxicação direta de trabalhadores rurais, seja pela ingestão de alimentos com elevadas cargas dessas substâncias químicas. Doenças dermatológicas, problemas renais e vários tipos de cânceres estão entre as principais enfermidades resultantes das intoxicações por agrotóxicos (Rosa; Pessoa; Rigotto, 2011).

As contradições ambientais deste modelo também são perceptíveis por via da degradação dos ecossistemas agrícolas ocasionados pela prática da monocultura, do não retorno de matéria orgânica ao solo e ausência de práticas conservacionistas, decorrentes da utilização massiva de insumos químicos e mecanização intensiva. O resultado disso se mostra no desequilíbrio físico-químico dos solos, processos de erosão, contaminação de mananciais, surgimento de superpragas, dentre outras consequências frequentemente observadas (Romeiro, 1990).

A compreensão da finitude dos recursos naturais e as injustiças sociais provocadas pelo modelo vigente de desenvolvimento induziram ao debate sobre o desenvolvimento rural sustentável. A agricultura sustentável deverá considerar a manutenção da produtividade com o mínimo de impactos ambientais, retornos financeiros econômicos adequados aos agricultores com a otimização da produção e minimização de insumos químicos e o atendimento das necessidades sociais, alimentícias e de renda das famílias rurais (Almeida, 1997).

Neste sentido, a agroecologia, na qualidade de ciência, se destina a apoiar a transição dos modelos convencionais de produção para estilos sustentáveis em suas diversas manifestações e denominações, num enfoque teórico e metodológico que envolve diversas áreas do conhecimento, bem como as experiências e saberes dos agricultores, criando marcos conceituais. A agroecologia não oferece uma teoria sobre o desenvolvimento rural ou mesmo métodos de elaboração do conhecimento, mas, com base na investigação e na ação participativa, métodos de intervenção coerentes na demanda pela transformação social, a fim de ensejar padrões de produção e consumo mais sustentáveis (Becker; Silva, 2021).

Os níveis fundamentais na transição agroecológica se caracterizam pela substituição de *inputs* e práticas convencionais por práticas alternativas e redesenho dos agrossistemas para que funcionem com base em um novo conjunto de processos ecológicos. Assim, será possível alcançar estilos de agricultura de base ecológica e obter produtos de qualidade biológica superior. Essa agricultura, entretanto, deve atender a requisitos sociais, respeitar aspectos culturais, preservar recursos

ambientais, apoiar a participação política de seus agentes sociais e acolher resultados econômicos favoráveis (Becker; Silva, 2021).

Portanto, define-se como sistema orgânico de produção agropecuário todo aquele sistema que adota tecnologias que otimizem o uso dos recursos naturais e socioeconômicos, tendo por objetivo a autossustentação no tempo e no espaço, a maximização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais ou transgênicos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana (EMBRAPA, 2005).

A agricultura orgânica evidencia-se como uma das opções de renda para os pequenos, médios e grandes produtores, em razão da crescente demanda mundial por alimentos mais saudáveis.

As primeiras iniciativas organizadas dessa agricultura no Brasil datam do início dos anos de 1970 e expandiram-se nas décadas de 1980 e 1990, quando surgiram as associações de produtores, somadas aos movimentos ligados à agricultura familiar e ao modo ambientalista, ao ponto de se tornar significativa, também, no nível de mercado (Valarine, 2005).

Com o aumento da demanda no mercado, e sem uma regulamentação legal, assistiu-se a uma crescente oferta de produtos autorrotulados como orgânicos, sem um compromisso verdadeiro com a transição agroecológica (Valarine, 2005).

Com isso, teve início, a mobilização em torno da regulamentação da atividade, o que resultou na elaboração da Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003, e da edição do Decreto nº 6.323, de 2007, que visam a organizar a produção, a certificação e a comercialização de produtos orgânicos em todo o País.

O reconhecimento da conformidade dos produtos orgânicos se dá por meio de certificação por auditoria (CA), organização participativa de avaliação de conformidade orgânica (OPAC) ou organização de controle social (OCS). Esses organismos devem estar legitimados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA e serão responsáveis pelo acompanhamento dos produtores cadastrados, bem como pela constante atualização de seus dados junto ao Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CPNO) (Brasil, 2008).

Dentre os produtos orgânicos comercializados no Brasil, a acerola auge paulatina importância, especialmente nos estados do Nordeste. Isso decorre da adaptação da cultura ao clima, de sua precocidade e, principalmente, ao alto teor de vitamina C contida nos frutos (EMBRAPA, 2022).

A acerola expressa elevado rendimento de polpa e inúmeros usos. Para os frutos maduros, além do consumo *in natura*, da polpa congelada e do suco pasteurizado, constitui, ainda, insumo para a fabricação de néctares, geleias, conservas, xaropes, licores, dentre outros. Já os frutos verdes, em função de sua maior concentração de vitamina C (ácido ascórbico), são submissíveis a técnicas de atomização e liofilização, visando à transformação em pó para o uso na indústria alimentícia ou farmacêutica, bem como encapsulado para consumo direto (Ritzinger, 2011).

Na região do Vale do Jaguaribe, Estado do Ceará, um grupo de produtores fundou, em 2010, a Cooperativa dos Produtores Orgânicos do Vale do Jaguaribe (Optar), com o intuito de produção de acerola orgânica para atendimento do mercado para produção de vitamina C. Atualmente, a produção da Cooperativa corresponde a, aproximadamente 1.500 toneladas anuais do fruto, com a participação de 36 cooperados. A certificação da produção é feita pelo Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD).

Segundo dados do IPECE 2019, o Vale do Jaguaribe ocupa 15.006,77 km² e 10,08% da área do Estado. Abriga uma população de 375.019 habitantes, o que representa 4,44% do total. O quantitativo de 219.659 pessoas localiza-se em áreas urbanas e 155.360 *loci* rurais. A região gera 3,36% do PIB do Ceará e expressa o valor agregado da agropecuária da ordem de 19,11%, o maior do Estado, com destaque para a fruticultura irrigada. Outros produtores da região permanecem adotando o sistema convencional de produção. Para esses, a comercialização ocorre por meio de cooperativas ou vendas individuais, e eles não precisam estar submetidos a regulamentações de certificação orgânica ou auditorias.

Considerando os quesitos que definem sustentabilidade, este estudo visa a auferir os impactos da transição agroecológica sobre o desempenho dos produtores envolvidos. Isso se deu por meio da formulação do Índice de Gestão Ambiental (IGA) da propriedade e do Índice de Qualidade de Vida (IQV) dos produtores, levando em conta indicadores socioeconômicos e ambientais locais, com vistas a determinar se o sistema de produção de acerola orgânica no Vale do Jaguaribe contribui para a criação de ambientes sustentáveis, com incremento da produtividade e renda.

1.1 Hipóteses

Em função dos aspectos indicados, as hipóteses deste estudo são:

1. A acerola orgânica produzida contribui para a utilização de sistemas ambientalmente sustentáveis.
2. O sistema orgânico contribui para o aumento da produtividade e renda dos produtores de acerola do Vale do Jaguaribe – CE.
3. A produção de acerola orgânica contribui para a qualidade de vida dos produtores do Vale do Jaguaribe – CE.

1.2 Objetivo geral

Analisar a sustentabilidade do cultivo de acerola orgânica na região do Vale do Jaguaribe, Ceará.

1.3 Objetivos específicos

- a) Estudar as características socioeconômicas dos produtores de acerola orgânica e convencional.
- b) Analisar a sustentabilidade do cultivo de acerola orgânica.
- c) Verificar o impacto da transição agroecológica da acerola sobre a produção, produtividade e receita anual dos cooperados.
- d) Mensurar os níveis de qualidade de vida dos produtores convencionais e orgânicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo aborda os temas da agricultura orgânica, agroecologia e transição agroecológica, certificação de produtos orgânicos no Brasil, indicadores de sustentabilidade agrícola, qualidade de vida, bem como a cultura da acerola e seu mercado.

2.1 Agricultura orgânica

No Brasil, o termo institucionalizado nos regulamentos técnicos para os agrossistemas não industriais e baseados em princípios ecológicos foi o “orgânico”, complementado pelos vocábulos ecológico, biodinâmico, natural, biológico, agroecológico, permacultura ou outros.

O art. 1 § 2º, da Lei federal nº 10.831, estabelece que a agricultura orgânica compreende todos os sistemas agrícolas que promovam a produção sustentável de alimentos, fibras e outros produtos não alimentos (cosméticos, óleos essenciais etc.) de modo ambiental, social e economicamente responsável. Tem por objetivo maior otimizar a qualidade em todos os aspectos da agricultura, do ambiente e da sua interação com a humanidade pelo respeito à capacidade natural das plantas, animais e ambientes (Brasil, 2003).

O pesquisador da EMBRAPA, Renato Linhares de Assis, na publicação **Agricultura orgânica e agroecologia: questões conceituais e processo de conversão**, descreve as variadas correntes da agricultura baseada em princípios ecológicos, consoante está à continuação.

- O conceito de *agricultura orgânica* foi inicialmente proposto por Sir Albert Howard, agrônomo inglês que, trabalhando na Índia, no período de 1899 a 1940, teve contato com um formato de agricultura baseado na manutenção de níveis elevados de matéria orgânica no solo. Essa modalidade de produção se origina da ideia de que as diversas atividades da propriedade estejam integradas, funcionando como um “organismo vivo” e excluam o uso qualquer tipo de agroquímicos ou produtos sintéticos.
- A *agricultura biodinâmica* remonta a 1924, com início no trabalho de Rudolf Steiner, e tem foco filosófico e espiritual. Procura equilíbrio e harmonia

entre terra, plantas, animais, influências cósmicas e o ser humano. Utiliza preparados biodinâmicos aspergidos sobre as plantas ou adicionados aos adubos e um calendário astrológico para as atividades agrícolas.

- A *agricultura biológica*, lançada na década de 1930, pelo político suíço Hans Peter Müller, tem intenso cunho socioeconômico e político, preocupando-se com questões relacionadas à autonomia do agricultor e à comercialização direta. É um sistema que tenta manter o equilíbrio ambiental pela manutenção da fertilidade do solo, enquanto o controle de pragas e doenças é procedido com o uso de processos e ciclos naturais.
- A *agricultura natural* teve seu conceito formulado em 1935, com robusto cunho filosófico, tendo suas bases como um dos alicerces de uma religião (Igreja Mesiânica), do filósofo japonês Mokiti Okada e seu parceiro Masanobu Fukuoka. O princípio fundamental é de que as atividades agrícolas devem ser o menos impactante possível ao meio ambiente por via do emprego de tecnologias que respeitem o processo de formação natural do solo e do manejo da matéria orgânica, via preparação de composto.
- *Agricultura alternativa* surge como expressão identificadora de uma proposta de certa maneira “unificadora” das demais correntes de agricultura não industrial (orgânica, biodinâmica, biológica e natural). Os sistemas alternativos são, em geral, diversificados e enfatizam o manejo, as ligações biológicas, como as existentes entre a praga e o predador e os processos naturais, como a fixação biológica de nitrogênio em vez de métodos químicos intensivos.
- A unidade de ideia *agricultura ecológica* surgiu, ao final dos anos de 1970, como reação à imprecisão do vocábulo *alternativa* e firmou a ideia de aliar as necessidades ecológicas com as socioeconômicas. O agricultor ecológico preocupa-se com a melhoria e a manutenção da fertilidade natural do solo, pois a obtenção de plantas saudáveis está relacionada à microvida do solo.
- A *permacultura* foi desenvolvida na Austrália por Bill Mollison, nas décadas de 1970 e 1980, com assento nos pressupostos da agricultura natural. Tenciona estabelecer um sistema evolutivo integrado, perene ou autoperpetuante, de espécies vegetais e animais úteis ao ser humano, por

meio da manutenção constante de restos vegetais sobre o solo. O cultivo alternado de gramíneas e leguminosas garante a produção de palhada e a conservação da fertilidade natural - sendo mais adequado às condições das regiões tropicais e subtropicais.

- *Agricultura regenerativa* surgiu nos EUA, proposta por parte de Robert Rodale, no início da década 1980, com a ideia de produzir recuperando os solos. No Brasil, suas principais estratégias são: poda intensiva das árvores, de forma a induzir o rejuvenescimento, o vigor e o crescimento das plantas, aliados à elevada incorporação de biomassa ao solo, bem como o controle intensivo da sucessão vegetal.

Diversos são os agrossistemas propostos, mas todos têm como princípios norteadores o comprometimento com a saúde, a ética e a cidadania humanas, visando a contribuir para a preservação da vida e da natureza, mediante a racionalização do uso dos recursos naturais, combinando conhecimento tradicional com as tecnologias ecológicas.

Os mecanismos de controle de garantia de qualidade orgânica para produtos brasileiros são a Certificação, Sistemas Participativos de Garantia e a Venda Direta sem Certificação. Para as duas primeiras modalidades, que formam o Sistema Brasileiro de Avaliação de Conformidade Orgânica, o SisOrg, a identificação, o acompanhamento e o registro dos produtores é feito por Organismos de Avaliação da Conformidade Orgânica. No caso da venda direta sem certificação, fica a responsabilidade para as Organizações de Controle Social (Brasil, 2008).

2.2 Agroecologia e transição agroecológica

Na perspectiva acadêmica, a agroecologia começou a ser estudada na década de 1920, sob o título de ecologia agrícola. A Teoria dos Sistemas, por sua vez, trouxe a óptica de estabilização ecossistêmica. Essa aproximação entre Agronomia e Ecologia passou a pensar sistemas de qualidade e produtividade a longo prazo (Camargo, 2007).

O período da Segunda Guerra Mundial, por outro lado, marcou uma perspectiva da agronomia dirigida à produção e à lucratividade de curto prazo, suplantando

as ideias agroecológicas em favor de um “pacote” tecnológico que veio a ser chamado de *revolução verde*.

Décadas depois, por volta de 1970, a ecologia agrícola voltou a ganhar importância no meio acadêmico e os aspectos socioeconômicos passaram a compor as pesquisas sobre agroecologia. Desde então, começaram a se definir suas bases teórico-metodológicas.

A sustentabilidade dos sistemas agroalimentares passou a ser o foco dessa ciência. As especificidades ecológicas, econômicas, culturais, sociais e políticas de cada localidade passaram a ter um trato qualitativo nos estudos desenvolvidos e não mais os pacotes tecnológicos (Camargo, 2007).

Com base em vários estudiosos e pesquisadores nesta área (Altieri, Gliessman, Noorgard, Sevilla Guzmán, Toledo, Leff), a Agroecologia tem sido reafirmada como uma ciência ou disciplina científica, ou seja, um campo de conhecimento de caráter multidisciplinar que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias que nos permitem estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas (Caporal; Costabeber, 2002).

A transição agroecológica dos agrossistemas significa a passagem de um modelo de agricultura convencional ou agroquímico para um sistema produtivo de base ecológica, num processo gradual, à proporção do tempo. Isso envolve níveis de ação no sentido de racionalizar as técnicas utilizadas nos cultivos, visando a aumentar a eficiência dos insumos; a substituição de produtos sintéticos e técnicas convencionais por práticas não agressivas ao meio ambiente; redesenho dos agrossistemas, por meio do manejo da biodiversidade, a fim de que funcione em sintonia com os processos ecológicos locais, associando conhecimentos tradicionais aos avanços do conhecimento científico (Becker; Silva, 2021).

A sustentabilidade desses sistemas dependerá da efetividade na implantação das etapas descritas acima, bem como da criação de redes de produção e consumo, em que se aproximem produtores e consumidores de alimentos limpos. No Brasil, o debate sobre economia solidária se encontra com a agroecologia gerando dinâmicas econômicas, organizativas e de articulação política que impulsionam experiências associativas, como feiras, redes de comercialização ou mesmo a criação de programas de compras governamentais, bem como a regulamentação e certificação dos produtos (Petersen *et al.*, 2009).

2.3 Certificação de produtos orgânicos no Brasil

O crescimento da demanda por produtos orgânicos em distintos níveis de mercado (local, nacional, internacional) e seus preços mais elevados do que os produtos convencionais, ensejou impessoalidade nas relações entre produtor e consumidor, exigindo garantias de qualidade, por intermédio de selos, inicialmente fornecidos por entidades não governamentais. Posteriormente, foi necessária a introdução de um padrão nacional comum (Assis, 2005).

Foi um extenso caminho até a consolidação de uma legislação efetiva de garantia de qualidade. Tal sucedeu desde a década de 1990, com a emissão de portarias e instruções normativas, até o ano de 2003, quando foi publicada a Lei Federal nº 10.831 e, posteriormente, os Decretos nº 6.323, de 2007 (Araujo, 2021) e o nº 11.582, de 2023 que a regulamentam.

Seguindo o que preconiza a legislação supracitada e conforme descrito na publicação **Mecanismos de controle para a garantia da qualidade orgânica do** (MAPA, 2008), atualmente, a legislação brasileira estabelece três instrumentos de certificação de produtos orgânicos: a certificação por auditoria (CA), a organização participativa de avaliação de conformidade orgânica (OPAC) e a organização de controle social (OCS).

O mecanismo da certificação por auditoria se dá por meio de empresas, as certificadoras, que realizam inspeções e auditorias, seguindo procedimentos básicos estabelecidos por normas reconhecidas internacionalmente. As certificadoras devem garantir que cada unidade de produção e de comercialização certificada cumpra os regulamentos técnicos e procedimentos aplicáveis; que mantenha descrição completa dos processos de auditoria, certificação e recursos em linguagem acessível aos interessados; prova escrita da situação da certificação; cópias dos relatórios de inspeção e auditoria e de qualquer outra documentação relacionada à certificação da produção.

As unidades de produção devem ser inspecionadas, no mínimo uma vez ao ano e, no intervalo entre as vistorias, são utilizados outros mecanismos de controle. Empresas certificadoras podem adotar inspeções por sistema de amostragem em organizações ou grupos de produtores que envolvam várias unidades, desde que estes possuam um sistema de controle interno, aprovado previamente pela certificadora, capaz de acompanhar 100% dos produtores.

Análises laboratoriais também são necessárias para subsidiar os procedimentos de inspeção, auditoria ou para o atendimento de declarações adicionais exigidas em algumas certificações. Nos casos em que sejam necessárias, deverão ser executadas por laboratórios credenciados por órgãos de âmbito federal.

Os Sistemas Participativos de Garantia (SPG) caracterizam-se pelo controle social e pela responsabilidade solidária, abrigando distintos métodos de geração de credibilidade adequados a variadas realidades sociais, culturais, políticas, territoriais, institucionais, organizacionais e econômicas. O SPG é formado, basicamente, por dois componentes: os membros do sistema e o Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade - OPAC.

O Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade - OPAC é uma organização que assume a responsabilidade formal pelo conjunto de atividades desenvolvidas num Sistema Participativo de Garantia - SPG. A sua estrutura organizacional se constitui de uma Comissão de Avaliação e um Conselho de Recursos, ambos compostos de representantes dos membros de cada Sistema Participativo de Garantia.

Os Sistemas Participativos de Garantia promovem as Visitas de Verificação da Conformidade, realizadas pelas Comissões de Avaliação e pelas visitas de pares. Elas acontecem, no mínimo, uma vez por ano no grupo ou no fornecedor individual e, no intervalo, são utilizados outros mecanismos de controle social. Os responsáveis pelas Visitas de Verificação da Conformidade precisam ter livre acesso às instalações, registros e documentos das unidades de produção.

A decisão sobre a conformidade ou não, as possíveis medidas de correção e penalidades a serem aplicadas são tomadas após a Visita de Verificação pela Comissão de Avaliação. Para isso, é feita uma reunião específica, respeitando a quantidade mínima de participantes definida no Regimento Interno do OPAC. Tal decisão é registrada em documento de aprovação ou renovação da Conformidade Orgânica, assinado solidariamente pelos membros presentes do grupo.

Quando o fornecedor tem a conformidade de sua unidade de produção aprovada, ele recebe do Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade o Atestado de Conformidade Orgânica com validade de um ano, desde que o fornecedor participe das atividades do SPG.

A venda direta é aquela que acontece entre o produtor e o consumidor final, sem intermediários. A legislação brasileira também aceita que a venda seja feita por

um outro produtor ou membro da família que participe da produção e que também faça parte do grupo vinculado à Organização de Controle Social – OCS.

A Organização de Controle Social é formada por um grupo, associação, cooperativa ou consórcio, com ou sem personalidade jurídica, de agricultores familiares cadastrada em um órgão fiscalizador. Uma OCS deve ter controle próprio, estar ativa e garantir que os produtores a ela ligados assegurem o direito de visita dos consumidores às suas unidades de produção, assim como o livre acesso do órgão fiscalizador. Demais disso, ela também tem a obrigação de manter atualizadas as listas dos principais produtos e quantidades estimadas por unidade de produção familiar

Cada produtor da organização deve receber uma Declaração de Cadastro para comprovar aos consumidores a sua condição de produtor orgânico, garantindo a rastreabilidade dos produtos.

Os órgãos fiscalizadores são as Superintendências Federais da Agricultura do Estado ou, ainda, outros órgãos estaduais, federais e do Distrito Federal, conveniados. É o órgão fiscalizador que mantém atualizado o Cadastro Nacional de Produtos Orgânicos e o Cadastro Nacional de Atividades Produtivas, além de investigar possíveis denúncias de irregularidades.

2.4 Indicadores de sustentabilidade agrícola

O reconhecimento da finitude dos recursos naturais, bem como, a percepção das diferenças sociais trazidas pelo modelo agroindustrial implementado no Brasil e no mundo no decorrer das últimas décadas, trouxeram à tona a necessidade de se discutir e propor soluções de produção e convivência mais equilibradas entre seres humanos e com a Natureza. O enfrentamento da crise ambiental que se vive e da pobreza rural exigem estratégias concretas e factíveis que compreendam as dimensões do bem-estar humano, ecossistêmico e sustentabilidade.

O bem-estar humano é uma condição que envolve variáveis como necessidades individuais heterogêneas, diversidades ambientais, acesso aos serviços sociais, cultura e costumes, além da renda familiar (Sen, 2010). Já o bem-estar ecossistêmico se dá desde a condição de o ecossistema manter sua diversidade, qualidade e capacidade de suporte (Prescott- Allen, 2001).

O termo **sustentabilidade** passou a ser utilizado desde o relatório da Comissão Mundial para o Meio Ambiente (CMMAD), da Organização das Nações Unidas (ONU), de 1987, e conduz o conceito de que é preciso atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras (Costa, 2010).

Segundo Caporal e Costabeber (2002), o conceito de desenvolvimento sustentável vem se desenvolvendo associado às dimensões ambiental, social, econômica, ética, política e cultural; no entanto, ainda restam muitas divergências em torno de sua definição.

No que se refere à agricultura sustentável, tem-se pensamentos que não chegam a ser divergentes, mas nem tampouco uníssonos:

A agricultura sustentável significa coisas diferentes para pessoas diferentes. Para economistas: a agricultura sustentável é sinônima da manutenção da produção e dos lucros dos sistemas físicos de produção, se possível, com baixo uso de inputs externos; para ecologistas: refere-se ao uso equilibrado de recursos renováveis e não renováveis e diminuição da degradação ambiental; para sociólogos: a agricultura sustentável não é puramente um problema de produção e produtividade física, mas um modo de vida para muitas pessoas e a manutenção de comunidades rurais estáveis (Pinheiro, 2000).

A efetividade das soluções tecnológicas para alcançar sustentabilidade nos agrossistemas precisa ser avaliada continuamente para indicar se os esforços empreendidos trazem os resultados esperados. Para tanto, definem-se parâmetros de avaliação chamados indicadores. Esses mensuram condições específicas dos elementos relativos aos agroecossistemas num determinado período.

Os indicadores de sustentabilidade devem refletir as alterações nos atributos de produtividade, resiliência, estabilidade e equidade. Para cada agroecossistema, deve ser definido um conjunto particular de indicadores, em função das condições agroecológicas e socioeconômicas locais, além de considerar o perfil dos usuários finais da informação, a disponibilidade de informação e dos custos envolvidos na geração de novos dados (Marques, 2003).

Assim, a elaboração de um Índice de Sustentabilidade capaz de agregar esses indicadores, obtidos mediante a análise de dados primários, e garantir a robustez de seus resultados, possibilitará uma análise bem fundamentada do agroecossistema em estudo.

Isso favorece a avaliação do desenvolvimento, uma vez que auxilia tomadores de decisão e público em geral a definir metas e mensurar seus resultados de maneira dinâmica, auxiliando nas escolhas e fornecendo bases para o planejamento.

2.5 Indicadores de qualidade de vida

A qualidade de vida (QV) é um conceito complexo, influenciado por múltiplas dimensões que envolvem vida social, processos econômicos e culturais (Pereira; Teixeira; Santos, 2012). Amartya Sen (2010), argumenta que a qualidade de vida deve ser medida, não apenas, pela riqueza material, mas, também, pelas capacidades e liberdades que as pessoas têm para viver a vida que valorizam.

A dicção qualidade de vida (QV) nasceu nas Ciências Econômicas, como consequência da industrialização e do desenvolvimento social desigual, antecedentes que levaram as Ciências Econômicas e Políticas a se interessarem por medir a realidade social dos países e estabelecerem indicadores sociais que mensurem fatos relacionados ao bem-estar social das populações (González-Ubaldo, 2002).

A discussão sobre qualidade de vida sobrou fortalecida após a Conferência da Organização das Nações Unidas, em Estocolmo, no ano de 1972 (Cordini, 1982) e, desde a década de 1990, a ONU divulga relatórios de comparações entre a qualidade de vida de vários países - o conhecido IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.

O IDH é uma das modalidades mais tradicionais de se avaliar qualidade de vida em grandes populações. Segundo Minayo, Harts e Buss (2000), tem por objetivo ser um indicador sintético de qualidade de vida e está alicerçado na noção de capacidades, ou seja, numa leitura ampliada do conceito de desenvolvimento humano, no qual, por exemplo, saúde e educação constituem dimensões importantes para a expansão das capacidades das pessoas.

Nesse sentido, com o desenvolvimento e o aprimoramento de indicadores sociais, foram gerados avanços e diferenciação entre indicadores sociais e qualidade de vida (Masciadri *et al*, 2019). Os instrumentos para avaliação da qualidade de vida variam de acordo com a abordagem e objetivos do estudo e são tentativas de padronização das medidas, ensejando comparação entre estudos e culturas (Stiglitz; Sen; Fitoussi, 2010). Eles fornecem informações essenciais para a formulação de

políticas públicas, ajudando a identificar áreas de necessidade e a avaliar o influxo das intervenções governamentais.

Desde 1997, o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) desenvolve o Índice de Desenvolvimento Social (IDS), que considera como indicadores educação, saúde, emprego e renda, condição de moradia e desenvolvimento rural. O Governo da Bahia, também, calcula o IDS de seus municípios, com o objetivo de produzir informações relevantes para o planejamento e avaliação de políticas públicas, pesquisas acadêmicas e trabalhos de consultoria. Já no trabalho de Lima, Mendonça, Silva e Vidal (2007), obteve-se o índice de qualidade de vida nos municípios do Estado do Acre, levando em consideração os indicadores que contemplam saúde, educação, renda, violência e saneamento básico (Maciel, 2009).

Lemos, Esteves e Simões (1995), desenvolveram o Índice de Desenvolvimento Relativo (IDR), que tomou como indicadores o acesso da população aos serviços de abastecimento de água tratada, saneamento básico, alimentação e taxa de mortalidade infantil. Oliveira, Khan e Lima (2023) calcularam o Índice de Qualidade de Vida (IQV), tomando como base os Indicadores de Saúde, de Condições Sanitárias e de Higiene e de Habitação.

Observa-se que a medição da qualidade de vida é um desafio em decorrência da sua natureza subjetiva e multidimensional. Neste trabalho, mensurou-se a qualidade de vida dos produtores de acerola orgânicos e convencionais da região do Vale do Jaguaribe, no Ceará, com base nos indicadores de habitação, posse de bens duráveis e disponibilidade de água.

2.6 A cultura da acerola e seu mercado

A aceroleira (*Malpighia emarginata*) é originária das Antilhas e encontrou no Brasil condições edafoclimáticas favoráveis ao seu cultivo comercial. Seus Frutos maduros são muito utilizados para consumo in natura, produção de polpas, sucos, geleias, dentre outros; já os frutos verdes são utilizados como matéria-prima para a extração da vitamina C (ácido ascórbico).

A aceroleira denota boa precocidade e regular produção, com intervalo de safras de aproximadamente 21 dias a partir de 10 a 12 meses de idade das plantas. O consumo nacional da fruta tem crescido, porém a maior parte da produção é

processada e exportada para Europa, Estados Unidos e Japão, especialmente no formato de extrato concentrado congelado para posterior liofilização e extração do ácido ascórbico.

O interesse por pomares de aceroleira sob manejo orgânico ganhou importância em razão da necessidade de preservação das abelhas polinizadoras e a não aceitação de resíduos de agrotóxicos nestes frutos pelos mercados consumidores externos, cada vez mais exigentes e rigorosos na fiscalização.

Para obter o selo de produto orgânico, os pomares de acerola devem seguir as normas estabelecidas na Lei Federal nº 10.831, de 2003, bem como os decretos, portarias e instruções normativas que regulamentam a certificação. Devem ser adotadas boas práticas de cultivo definidas por essas normas, e as mesmas atestadas pelos organismos de certificação.

O preparo do solo deve levar em conta os princípios básicos de conservação. Revolver o mínimo possível, em condições adequadas de umidade, mantendo uma boa cobertura de fitomassa. A calagem, gessagem e adubação devem ser realizadas de acordo com os resultados obtidos nas análises de solo. A utilização de fertilizantes, corretivos e/ou inoculantes é importante para a boa nutrição das plantas e está prevista pela Portaria nº 52/2021 do MAPA. Sua utilização precisa ser autorizada pela OAC ou OCS com as devidas especificações de quantidade, matéria-prima e processo de obtenção do produto. Deverão ser mantidos registros sempre atualizados das práticas de manejo utilizadas no sistema.

No que se refere ao plantio e tratos culturais, há que se observar a qualidade das mudas, que devem ser certificadas, aclimatadas e saudáveis. Utilizam-se sulcos ou covas de 0,4 a 0,6m de profundidade, com espaçamento de 4 a 6m entre plantas e 3 a 4m entre colunas. O controle de plantas espontâneas efetiva-se de modo manual ou mecanizado. São realizadas podas de crescimento, limpeza e produção ao longo do ciclo. São aplicadas técnicas de irrigação por microaspersão ou gotejamento (EMBRAPA, 2022).

O manejo integrado de pragas e doenças da aceroleira no sistema orgânico é baseado na prevenção, mediante técnicas adequadas de correção de solo e adubação, aclimação das mudas, escolha de variedades resistentes, rotação de culturas, consorciação, uso de quebra-ventos, cobertura morta, cultivo de plantas armadilha, irrigação, dentre outras. Caso ocorram, entretanto, problemas fitossanitários, é possível o uso de substâncias autorizadas no Anexo VII da Portaria

nº 52/2021 do MAPA, como calda bordalesa, calda saponificada, óleo de nim, dentre outros, além do uso de inimigos naturais (controle biológico) das pragas.

Os frutos são colhidos manual ou mecanicamente, nos horários de temperatura mais amena, acondicionados em caixas plásticas previamente lavadas com água clorada e mantidos à sombra.

O estágio de maturação do fruto a ser colhido depende do mercado ao qual será destinado. Para os mercados locais de consumo *in natura* ou congelado, deve-se colher aqueles mais maduros e suculentos, de casca vermelha, mas ainda firmes. Os mercados mais distantes vão demandar frutos menos maduros, pois o tempo de transporte e de consumo é maior. Já no caso da extração de vitamina C, são demandados frutos ainda verdes.

Após a colheita, ainda nas propriedades, é feita a seleção dos frutos e estes são acondicionados em caixas plásticas com a identificação do produtor. Durante a seleção, retiram-se detritos e frutos defeituosos e separa-se o fruto verde do maduro. Para o caso da comercialização *in natura*, o armazenamento deve ser realizado com temperatura de 8º a 12ºC. Quando se vai acessar mercados mais distantes, aconselha-se congelar.

A cadeia produtiva da acerola denota boa diversidade de produtos, além da polpa congelada e do suco pasteurizado. Ela serve de insumo para a fabricação de néctares, geleias, conservas, xaropes, licores, dentre outros, no entanto, o principal produto é a vitamina C, extraída da polpa da acerola verde e destinado à produção de suplementos vitamínicos e indústria de cosméticos.

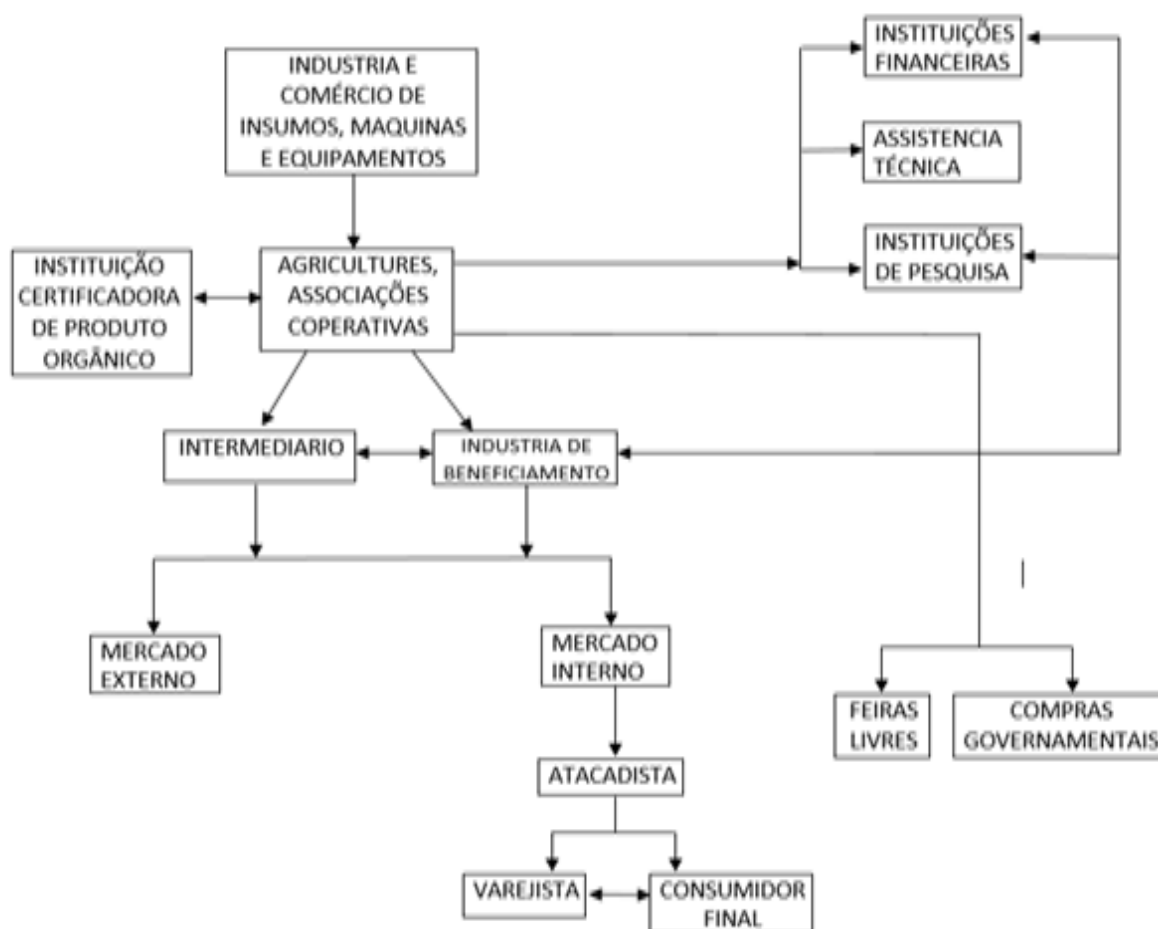
No Estado do Ceará, há grandes indústrias processadoras de acerola verde com fins de vitamina C. Essas empresas, em sua maioria, além de serem produtoras de acerola, compram a produção de outros agricultores e as processam para obter a pasta concentrada, o pó concentrado ou a polpa da fruta. Elas destinam sua produção aos mercados interno e externo. Vale ressaltar que esse mercado de acerola verde só é aberto aos fruticultores orgânicos.

Existem, também, pequenas indústrias de polpa, que absorvem, em geral, a acerola madura produzida em sistema convencional. Segundo os relatos dos agricultores entrevistados, em 2023, o valor obtido por quilo de acerola madura foi, em média, de R\$ 2,00, enquanto, para a acerola verde, foram obtidos R\$ 4,00 por quilo.

Para opção por parte dos produtores da cooperativa, a comercialização acontece de forma coletiva, mas as contribuições individuais são identificadas, pesadas e rastreáveis. Após a colheita, cada produtor entrega sua produção, já devidamente classificada, livre de resíduos e acondicionada em caixas plásticas higienizadas e identificadas na sede da cooperativa, onde os frutos são pesados e levados à câmara fria para formação dos lotes de vendas. Os frutos maduros e verdes seguem a mesma rotina, porém, separadamente, uma vez que têm finalidades e preços diferentes. A venda dos lotes acontece após negociações com indústrias de beneficiamento.

Os produtores convencionais comercializam apenas o fruto maduro, que também é destinado à indústria de beneficiamento, a compras governamentais, atravessadores, CEASA, feira-livre, dentre outras.

Figura 1: Ilustração da cadeia produtiva da acerola.



Fonte: elaboração própria.

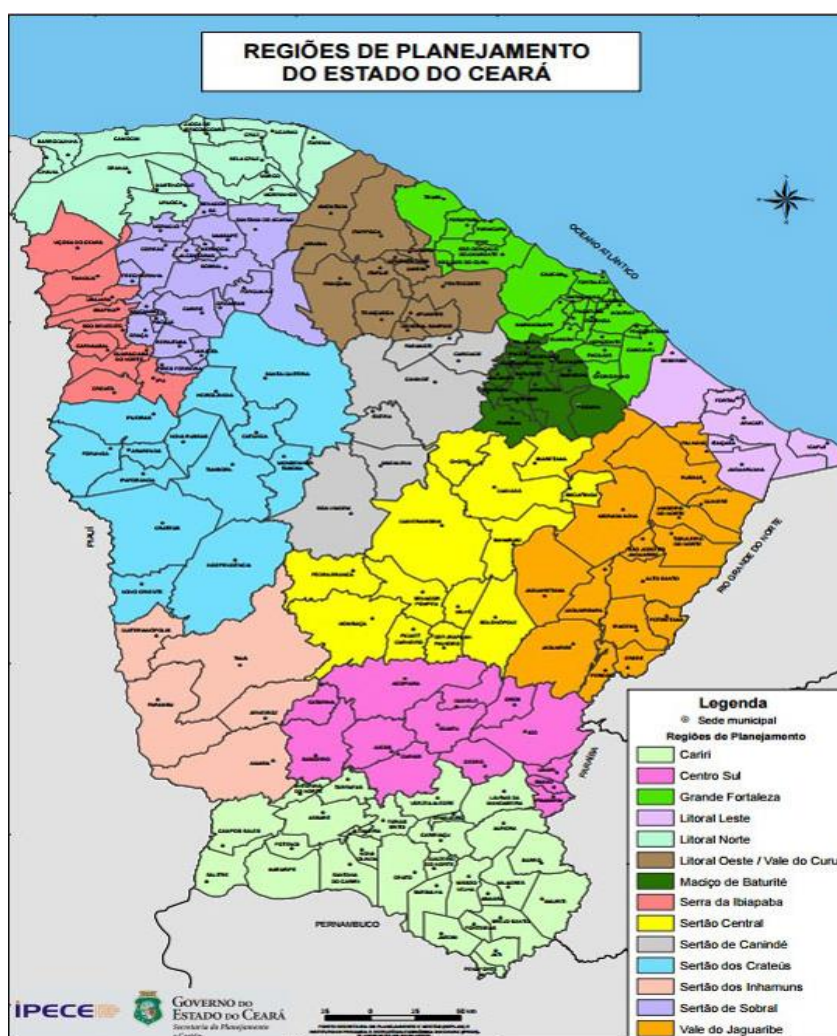
3 MATERIAL E MÉTODOS

A descrição do material e métodos utilizados inclui a natureza e fonte de dados analisados, assim como o método de análise empregado para a obtenção dos índices de gestão ambiental, de qualidade de vida e mensuração da renda obtida com acerola dos agricultores pesquisados.

3.1 Natureza e Fonte de Dados

A área geográfica objeto desse estudo é a região do Vale do Jaguaribe, no Estado do Ceará, em virtude de sua vocação para o desenvolvimento da fruticultura irrigada e do recente crescimento da produção de acerola orgânica.

Figura 2 – Mapa das regiões de planejamento do Estado do Ceará



Fonte: IPECE, 2019

A pesquisa está baseada em dados de origem primária, coletados por meio de questionários semiestruturados de informações qualitativas e quantitativas aplicados junto a produtores de acerola localizados na região do Vale do Jaguaribe, Estado do Ceará, nos Municípios de Limoeiro do Norte, Quixeré e Russas.

Foram divididos dois grupos de agricultores: os que utilizam o sistema convencional de produção e os produtores orgânicos certificados. Considerando que os grupos exprimem, internamente, significativa homogeneidade em suas práticas agrícolas, foram aplicados dez questionários para cada qual, perfazendo uma amostra total de vinte produtores.

Os produtores orgânicos entrevistados estão organizados em cooperativa, certificados pelo Instituto biodinâmico (IBD) e se utilizam das práticas autorizadas Portaria número 52, de 15 de março de 2021, do MAPA.

Aqueles que utilizam o sistema convencional de produção, em alguns casos, estão organizados em cooperativa e, em outros não, utilizando agroquímicos em seu manejo produtivo, e não passaram por certificação orgânica.

3.2 Método de Análise

A pesquisa empregou análise descritiva por meio de tabelas de distribuição de frequência (absoluta e relativa) para examinar as características socioeconômicas dos produtores de acerola, convencionais e orgânicos. De igual maneira, foram utilizadas para apresentar e comparar os níveis da gestão ambiental e qualidade de vida, cujos métodos de mensuração estão detalhados nas seções subsequentes.

Ademais, em decorrência da natureza amostral dos dados, foram conduzidos testes estatísticos para investigar possíveis diferenças significativas entre os grupos analisados, conforme descrito no segmento correspondente.

3.2.1 Índice de gestão ambiental

O Índice de Gestão Ambiental (IGA), conforme Passos e Khan (2019), é calculado por meio da seguinte expressão algébrica:

$$IGA = \frac{1}{d} \sum_{k=1}^d C_k \quad (1)$$

em que:

IGA = Índice de Gestão Ambiental;

d = número de indicadores;

k = 1,...,d (indicadores que compõem o IGA;

A contribuição de cada indicador na formulação do IGA é especificada por:

$$C_k = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^m \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{E_{ij}}{E_{maxi}} \right) \right] \quad (2)$$

em que:

C_k = contribuição do indicador “k” no IGA;

E_{ij} = escore da i-ésima variável do indicador “k” obtido pelo j-ésimo agricultor familiar;

E_{maxi} = escore máximo da i-ésima variável do indicador “k”;

i = 1, ..., n (variáveis que compõem o indicador “k”);

j = 1, ..., m (agricultores entrevistados);

k = 1, ..., d (indicadores que compõem o IGA).

O valor do IGA deve variar de zero a um. Quanto mais próximo do valor um, melhor a gestão ambiental. Avalia-se, com efeito, o nível de gestão ambiental da propriedade, passível de ser baixo ($IGA \leq 0,5$), médio ($0,5 < IGA \leq 0,8$) ou alto ($IGA \geq 0,8$).

3.2.1.1 Definição dos indicadores e das variáveis de sustentabilidade agrícola

No Quadro 1, são listados os indicadores e suas respectivas variáveis que serão utilizados na elaboração do Índice de Gestão Ambiental (IGA).

Quadro 1: Variáveis aplicadas na composição do Índice de Gestão Ambiental (IGA) de produtores orgânicos e convencionais na região do Vale do Jaguaribe, Ceará.

Índice e indicadores	Variáveis e sua Operacionalização
Índice de Gestão Ambiental (IGA)	
Indicador de Práticas de Preparo de Solo (IPPS)	Faz análise do solo: Sim = 1; Não = 0
	Faz queimada: Sim = 0; Não = 1
	Usa cobertura de fitomassa: Sim = 1; Não = 0
	Faz calagem: Sim = 1; Não = 0
	Usa capinadeira mecânica: Sim = 1; Não = 0
Indicador de Práticas de Plantio e Adubação (IPPA)	Usa fertilizantes orgânicos: Sim = 1; Não = 0
	Usa mudas certificadas: Sim = 1; Não = 0
	Usa esterco: Sim = 1; Não = 0
	Usa fertilizante químico: Sim = 0; Não = 1
	Usa compostagem/ biofertilizante: Sim = 1; Não = 0
Indicador de Práticas de Pós-Plantio (IPPP)	Faz capina manual: Sim = 1; Não = 0
	Usa roçadeira mecânica: Sim = 1; Não = 0
	Usa herbicida: Sim = 0; Não = 1
	Faz poda: Sim = 0; Não = 1
Indicador de Práticas de Combate às Pragas (IPCP)	Faz controle biológico: Sim = 1; Não = 0
	Usa agrotóxicos: Sim = 0; Não = 1
	Usa produtos autorizados pelo MAPA: Sim = 1; Não = 0
	Usa variedades resistentes: Sim = 1; Não = 0

Fonte: Adaptado de Passos (2014)

3.2.3 Mensuração do índice de qualidade de vida

A qualidade de vida dos produtores rurais selecionados foi calculada por meio da seguinte fórmula matemática:

$$IQV = \frac{1}{F} \sum_{L=1}^F C_I \quad (3)$$

em que:

IQV = Índice de Qualidade de Vida;

$L = 1, 2, 3, \dots, F$, indicadores que compõem o IQV ;

C_I = contribuição do indicador I no IQV dos produtores rurais selecionados.

No que diz respeito à contribuição de cada indicador para o IQV, esta foi determinada pela seguinte expressão algébrica:

$$C_I = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^m \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{E_{ij}}{E_{imax}} \right) \quad (4)$$

em que:

E_{ij} = Escore da i-ésima variável alcançada pelo j-ésimo produtor rural;

$i = 1, \dots, n$ (variáveis que compõem o indicador L);

$j = 1, \dots, m$; (produtor rural).

E_{imax} = Escore máximo da i-ésima variável do indicador L;

Para avaliar o nível de qualidade de vida dos produtores de acerola convencionais e orgânicos, foram seguidos os mesmos limites adotados por Alencar (2017):

- Baixo nível de qualidade de vida $0 < IQV \leq 0,5$;
- Médio nível de qualidade de vida $0,5 < IQVC \leq 0,8$;
- Alto nível de qualidade de vida $0,8 < IQVC \leq 1$.

3.2.3.1 Definição dos indicadores e das variáveis de qualidade de vida

No Quadro 2, estão os indicadores e suas respectivas variáveis utilizados na composição do índice de qualidade de vida.

Quadro 2: Variáveis aplicadas na composição do Índice de Qualidade de Vida (IQV) de produtores orgânicos e convencionais na região do Vale do Jaguaribe, Ceará. (continua)

Índices e Indicadores	Variáveis e sua Operacionalização
Habitação	Condição de domicílio: Alugado / Cedido=1; Próprio = 2
	Tipo de construção da residência: Taipa = 1; Alvenaria = 2
	Tipo de cobertura: Amianto = 1; Fibro - cimento = 2; Telha cerâmica = 3
	Número de cômodos na residência

Quadro 2: Variáveis aplicadas na composição do Índice de Qualidade de Vida (IQV) de produtores orgânicos e convencionais na região do Vale do Jaguaribe, Ceará. (conclusão)

Índices e Indicadores	Variáveis e sua Operacionalização
Disponibilidade de água	Origem da água para consumo humano: Barreiro/ Açude/ Rio/Riacho/ Outro = 1; Poço artesiano = 2; Cisterna = 3; Encanada = 4
	Água disponível na propriedade: Não é suficiente sequer para o uso doméstico = 1; É suficiente para o uso doméstico = 2; É suficiente para a produção, animais e uso doméstico = 3.
	A água para consumo humano é tratada: Não = 0; Sim = 1
Bens duráveis	Geladeira: Não = 0; Sim = 1
	Fogão: Não = 0; Sim = 1
	Televisão: Não = 0; Sim = 1
	Aparelho de som: Não = 0; Sim = 1
	Possui de ar condicionado: Não = 0; Sim = 1
	Motocicleta: Não = 0; Sim = 1
	Automóvel: Não = 0; Sim = 1
	Possui outros bens duráveis: Não = 0; Sim = 1

Fonte: Adaptado de Damasceno e Khan (2011).

3.2.4 Mensuração da renda com acerola

A mensuração da renda obtida pelos agricultores, a partir do cultivo de acerola é um dos indicadores do perfil socioeconômico dos mesmos. Na sequência é demonstrado o cálculo da renda anual com a cultura, bem como da renda anual por hectare, favorecendo uma análise mais precisa do planejamento financeiro dos produtores e de suas decisões sobre os investimentos.

3.2.4.1 Renda anual com a cultura da acerola

Para a determinação da receita obtida com a cultura da acerola dos produtores convencionais e orgânicos, realizou-se o somatório das receitas auferidas com a cultura durante o ano, conforme descrição:

$$RA = \sum_{a=1}^n P_a Q_a \quad (5)$$

em que:

RA = renda com acerola auferida na propriedade familiar ao ano;

P_a = preço do quilo da acerola “a” recebido por um determinado produtor;

Q_a = quantidade produzida e vendida de acerola “a” na propriedade rural no ano;

a = 1,...,n (tipo de acerola)

3.2.4.2 Renda Anual com a Cultura da Acerola, por hectare

Uma vez que já foi calculada a receita agrícola anual, foi determinado o indicador de rendimento agrícola, por hectare, o qual se obteve dividindo-se a receita anual da cultura pela área cultivada por parte de cada produtor, conforme descrito:

$$RA_{ha} = \frac{\sum_{a=1}^n P_a Q_a}{A_c} \quad (6)$$

em que:

RA_{ha} = receita auferida na produção de acerola por hectare cultivado na propriedade familiar ao ano;

A_c = área cultivada anual com acerola na propriedade.

3.2.5 Testes estatísticos

Para analisar os resultados das variáveis relacionadas aos aspectos socioeconômicos, sustentabilidade agrícola e qualidade de vida entre produtores de acerola convencionais e orgânicos, foram utilizados dois testes paramétricos e um não paramétrico. A execução desses testes foi feita por meio do *software SPSS* versão 21.

3.2.5.1 Testes paramétricos

Neste estudo, os testes paramétricos t de Student e Levene foram empregados para comparar as médias de duas amostras e verificar a hipótese de homogeneidade das variâncias, respectivamente.

3.2.5.1.1 Teste “t” de Student de comparação de médias de amostras independentes

O Teste “t” de Student aplica-se para determinar se há diferença significativa entre as médias de duas amostras independentes e, assim, determinar se estas são estatisticamente diferentes entre si ou não (TRIOLA, 1999).

Para tanto são formuladas duas hipóteses:

- Hipótese nula (H_0): não existe diferença significativa entre as médias.
- Hipótese alternativa (H_1): existe diferença significativa entre as médias.

Para determinar qual das hipóteses deve ser rejeitada, é preciso calcular a média e o desvio-padrão de cada amostra, bem como a diferença entre as médias das duas amostras e os graus de liberdade.

Segundo Maroco (2003), quando as variâncias populacionais não forem homogêneas, calcula-se a estatística T por meio da seguinte fórmula:

$$T = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_B) - (\mu_A - \mu_B)}{\sqrt{\frac{S_A'^2}{n_A} + \frac{S_B'^2}{n_B}}} \quad (7)$$

em que:

\bar{X}_A e \bar{X}_B são as médias amostrais das populações A e B;

μ_A e μ_B são as médias das populações A e B;

n_A e n_B representam o número de observações amostrais das populações A e B;

$S_A'^2$ e $S_B'^2$ são estimativas de variâncias das populações A e B.

Os graus de liberdade (gl) são calculados por:

$$gl = n_A + n_B - 2 \quad (8)$$

Já quando as variâncias forem homogêneas, a estatística é dada por:

$$T = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_B) - (\mu_A - \mu_B)}{\hat{S} \sqrt{\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}}} \quad (9)$$

O desvio-padrão (\widehat{S}) é dado por:

$$\widehat{S} = \sqrt{\frac{(n_A-1)S_A'^2 + (n_B-1)S_B'^2}{n_A+n_B-2}} \quad (10)$$

em que:

$S_A'^2$ e $S_B'^2$ são estimativas de variâncias das populações A e B;

n_A e n_B correspondem ao número de observações amostrais das populações A e B.

E os graus de liberdade são calculados com base na seguinte fórmula:

$$gl = \frac{\left(\frac{S_A'^2}{n_A} + \frac{S_B'^2}{n_B}\right)^2}{\frac{(S_A'^2/n_A)^2}{(n_A-1)} + \frac{(S_B'^2/n_B)^2}{(n_B-1)}} \quad (11)$$

Consulta-se a Tabela t de Student com base no valor de t encontrado e os graus de liberdade para determinar o valor p, que será comparado com o nível de significância predeterminado (no caso, 0,05).

Se o valor de p for menor do que o nível de significância, rejeita-se a hipótese nula e conclui-se que há diferença significativa entre as médias das duas amostras (ZAR, 2010).

3.2.5.1.2 Teste de Levene

O Teste de Levene é uma análise estatística usada para verificar se a variabilidade dos dados é homogênea entre grupos. Por intermédio dele, é possível determinar se há evidências estatísticas para rejeitar ou não a hipótese nula de igualdade das variâncias (Maroco, 2003).

H0: não existe diferença significativa entre as variâncias das amostras.

H1: existe diferença significativa entre as variâncias de pelo menos uma das amostras.

O cálculo da estatística do teste é feito com base na média das diferenças absolutas entre os valores de cada grupo e a média do grupo, conforme fórmulas abaixo:

$$W = \frac{(N-k)}{(k-1)} \cdot \frac{\sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}_j)^2}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2} \quad (12)$$

em que:

n_i = é a dimensão de cada uma das amostras ($i=1, \dots, k$)

N é a dimensão da amostra global (i.e. $N = n_1 + n_2 + \dots + n_k$)

Z pode ser definida como $Z_{ij} = |X_{ij} - \bar{X}_i|$ ($i = 1, \dots, k$; $j = 1, \dots, n_i$) em que:

X_{ij} é a observação j da amostra i

\bar{X}_i é a média da amostra i

Determina-se, então o valor crítico ou p valor ao nível de significância estipulado. Para esta dissertação, utilizou-se 0,05. Se o valor-p for menor do que o nível de significância escolhido, rejeita-se a hipótese nula e conclui-se que há evidências estatísticas para sugerir que, pelo menos uma das variâncias, é diferente.

3.2.5.2 Testes não paramétricos

Testes estatísticos não paramétricos são métodos utilizados na análise de dados quando certas suposições necessárias para os testes paramétricos não são atendidas, como a normalidade dos dados ou a homogeneidade das variâncias; para as variáveis qualitativas nominais ou ordinais, no estudo das proporções ou de classes de variáveis.

No estudo agora sustentado, recorreu-se ao Teste U de Mann-Whitney para a comparação de duas amostras.

3.2.5.2.1 Teste U de Mann-Whitney

O Teste U de Mann-Whitney funciona por meio da classificação dos dados combinados de duas amostras e o cálculo da estatística de teste, que é comparada com uma distribuição de probabilidade que deve determinar se há diferença

significativa entre as duas amostras com base em suas medianas (Martins e Fonseca, 2008).

Para realizar o teste, deve-se, primeiramente, formular as hipóteses nula e alternativa. A hipótese alternativa é de que há diferenças significativas entre as médias encontradas.

Distribuem-se, então, os dados dos grupos em ordenação crescente, considerando:

μ_1 = soma dos postos do grupo 1;

μ_2 = soma dos postos do grupo 2;

n_1 = número de casos do grupo 1;

n_2 = número de casos do grupo 2

Calcula-se a estatística:

$$\mu_1 = n_1 \times n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \quad (13)$$

$$\mu_2 = n_1 \times n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2 \quad (14)$$

E o valor da variável:

$$Z = \frac{\mu_i - \left(\frac{n_1+n_2}{2}\right)}{\sqrt{\frac{n_1 \times n_2 (n_1+n_2+1)}{12}}} \quad (15)$$

A tomada de decisão é feita com base no p valor encontrado, que deve ser comparado com o nível de significância escolhido. Para este trabalho, foi 0,05. Se o p valor associado ao teste for menor do que o nível de significância, então, se rejeita a hipótese nula em favor da alternativa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados compreendem quatro seções. A primeira trata do perfil socioeconômico dos produtores de acerola, convencionais e orgânicos. A segunda e a terceira estudam a sustentabilidade ambiental, mediante avaliação do índice de gestão ambiental (IGA) das propriedades. Já a quarta seção se reporta ao Índice de Qualidade de Vida (IQV) dos produtores de acerola.

4.1 Perfil socioeconômico de produtores de Acerola, convencionais e orgânicos

O perfil socioeconômico é composto pelos dados obtidos de faixa etária dos produtores, número de pessoas na residência, escolaridade, tempo de trabalho no cultivo de acerola, condição do produtor em relação à terra, área total da propriedade, área cultivada com acerola, receita com a cultura de acerola por área cultivada, acesso ao crédito, valor do crédito e acesso à assistência técnica (Ater).

4.1.1 Faixa etária

A faixa etária dos 35 a 55 anos (tabela 1) compreende 60% dos produtores orgânicos e convencionais. Já a idade média dos produtores convencionais é de 45 anos e dos orgânicos alcança os 50 anos.

Os produtores acima de 55 anos alcançam 30% do total de entrevistados e, quando se analisa por grupo, 20% dos convencionais e 40% dos orgânicos estão neste intervalo etário.

Aqueles que têm até 35 anos totalizam 10% dos entrevistados e são todos produtores convencionais, 20% do referido grupo.

O resultado do Teste “t”, realizado para a comparação entre as médias, demonstra que não existem diferenças significativas entre as médias de idade de produtores orgânicos ou convencionais.

O Teste de Levene também demonstra que não foi estatisticamente significativa a variância entre as faixas etárias focalizadas.

Tabela 1 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo faixa etária, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023.

Faixa etária	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Até 35 anos	20,00	0,00	10,00
Acima de 35 a 55 anos	60,00	60,00	60,00
Acima de 55 anos	20,00	40,00	30,00
Total	100,00	100,00	100,00
Média por grupo (anos)	45,30	50,60	
Teste t	Estatística: -1,259	Sig	0,224
Teste de Levene	Estatística: 0,530	Sig	0,476

Notas: Os Testes t de Student e de Levene foram realizados com dados desagregados.

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa de campo.

4.1.2 Número de pessoas na residência

Segundo o Censo 2022 do IBGE, a média de moradores em domicílios particulares permanentemente ocupados no Ceará é de 2,90 pessoas por domicílio.

Entre os produtores entrevistados, entretanto, 100% dos convencionais contam com até quatro pessoas residentes em sua moradia, apresentando uma média de três pessoas por domicílio. Já entre os produtores orgânicos, 90% contam com até quatro pessoas e têm, em média, 3,3 residentes por domicílio.

Residências com até duas pessoas alcançaram 30% dos entrevistados nos dois grupos e aquelas que têm mais de quatro pessoas somaram 10% dos produtores orgânicos e 0% entre os convencionais.

Tabela 2 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, de acordo com o número de pessoas na residência, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023

Número de pessoas na residência	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Até 2	30,00	30,00	30,00
De 3 a 4	70,00	60,00	65,00
Mais de 4	0,00	10,00	5,00
Total	100,00	100,00	100,00
Média por grupo (pessoas)	3,00	3,30	
Teste t	Estatística: -0,580	Sig	0,569
Teste de Levene	Estatística: 0,150	Sig	0,703

Notas: Os Testes t de Student e de Levene foram realizados com dados desagregados.

Fonte: Elaboração própria, com suporte nos indicadores da pesquisa de campo.

O valor da Estatística "t" indica que não há diferenças significativas entre as médias de pessoas por grupo entre os produtores convencionais e os produtores orgânicos.

O valor da Estatística sugere que não há diferenças significativas nas variâncias entre os grupos. Assim, a suposição de igualdade de variâncias para o Teste "t" de Student é atendida.

4.1.3 Escolaridade

No que tange à escolaridade dos produtores, exprime-se que, entre os produtores convencionais, 50% têm até o ensino fundamental, 40% têm o ensino médio completo e 10% alcançaram o nível superior. Entre os produtores orgânicos, observam-se os percentuais de 40% com até o nível fundamental completo, 40% com o ensino médio e 20% estudaram até o nível superior.

Tabela 3 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo nível de escolaridade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023.

Grau de instrução	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Sem instrução ou Fundamental completo	50,00	40,00	45,00
Médio	40,00	40,00	40,00
Superior	10,00	20,00	15,00
Total	100,00	100,00	100,00
Teste U de Mann-Whitney	Estatística: 43,000	Sig.	0,565

Fonte: Elaboração própria, com amparo nos indicativos da pesquisa de campo.

Com base nos resultados do Teste U de Mann-Whitney, válido é interpretar o significado estatístico da diferença entre os grupos de produtores convencionais e orgânicos em relação ao grau de instrução.

A estatística do Teste U de Mann-Whitney não denota evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula. Isso significa que não há diferença estatisticamente significativa entre os grupos de produtores convencionais e orgânicos em relação ao grau de instrução.

4.1.4 Tempo de trabalho na atividade do cultivo de Acerola

O tempo de trabalho na atividade representa a experiência do produtor com a cultura implantada e, por conseguinte, conhecimentos adquiridos e vivência prática.

Nas observações de campo (tabela 4), é notório entre os produtores orgânicos um percentual de 50% com experiência de 11 a 15 anos, 40% de seis a dez anos e apenas 10% contando menos de cinco anos.

Entre os produtores convencionais, 10% têm mais de 16 anos de experiência, 10% de 11 a 15 anos, 40% de seis a dez anos e 40% têm menos de cinco anos.

Tabela 4 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo o tempo de trabalho no cultivo de acerola, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023.

Tempo na atividade (anos)	Produtor convencional (%)	Produtor orgânico (%)	Total (%)
Menos de 5	40,00	10,00	25,00
De 6 a 10	40,00	40,00	40,00
De 11 a 15	10,00	50,00	30,00
Mais de 16	10,00	0,00	5,00
Total	100,00	100,00	100
Teste U de Mann-Whitney	Estatística: 31,5	Sig	0,139

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa de campo.

O Teste U de Mann-Whitney revelou estatística 31,5 e o valor de p é 0,139, indicando não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos de produtores convencionais e orgânicos em relação ao tempo de trabalho no cultivo de acerola.

4.1.5 Condição do produtor em relação à terra

A terra é um importante ativo na produção rural. Sua posse é um fator necessário para alcançar lucratividade, estabilidade e, em muitos casos, acesso ao crédito.

Dentre os fruticultores entrevistados, convencionais e orgânicos, 90% são proprietários e apenas 10% são arrendatários ou posseiros.

Tabela 5 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo condição do produtor em relação à terra, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023.

Condição do produtor em relação à terra	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Proprietário	90,00	90,00	90,00
Arrendatário ou posseiro	10,00	10,00	10,00
Total	100,00	100,00	
Teste U de Mann-Whitney	Estat: 50,000	Sig	1,000

Fonte: Elaboração própria, com suporte nos dados da pesquisa de campo.

Ao realizar o Teste U de Mann-Whitney, observa-se o valor da estatística de 50,000 e o valor de p de 1,000, indicando também não haver diferença significativa entre as médias dos grupos no que respeita à condição do produtor em relação à terra.

4.1.6 Área total da propriedade

Quanto ao tamanho da propriedade, a média para os produtores convencionais é de 6,045 hectares e para os orgânicos 5,14 hectares; no entanto, 65% do total de fruticultores entrevistados têm até quatro hectares.

Entre os produtores convencionais, 70% têm até quatro hectares, 10% possuem de quatro a dez hectares e 20% acima de dez hectares. Para os orgânicos, a distribuição fica em 60% até quatro hectares, 30% de quatro a dez ha e 10% acima de dez ha.

Tabela 6 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo área da propriedade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (continua)

Área total (ha)	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Até 4 ha	70,00	60,00	65,00
Acima de 4 a 10 ha	10,00	30,00	20,00
Acima de 10 há	20,00	10,00	15,00

Tabela 6 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo área da propriedade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (conclusão)

Área total (ha)	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Total	100,00	100,00	100,00
Média por grupo (ha)	6,045	5,140	
Teste t	Estatística: 0,317	Sig	0,755
Teste de Levene	Estatística: 4,180	Sig	0,042

Notas: Os Testes t de Student e de Levene foram realizados com dados desagregados.

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa de campo.

Ao observar a Estatística "t", é verdadeiro expressar que não há diferenças significativas entre as médias de áreas por grupo entre os produtores convencionais e os produtores orgânicos.

Já o valor da Estatística de Levene indica que existem diferenças significativas nas variâncias entre os grupos de produtores convencionais e produtores orgânicos.

4.1.7 Área cultivada com Acerola

Não obstante a média do tamanho da terra ser acima de cinco hectares para os produtores em estudo, o tamanho da área cultivada com acerola é, em média, 1,675 e 1,88ha para convencionais e orgânicos, respectivamente.

Os fruticultores orgânicos com até um hectare perfazem 10%, de um a dois hectares 80% e os que têm acima de dois hectares de área plantada com acerola são 10%. Entre os convencionais, 50% têm até um hectare, 40% têm de um a dois ha e 10% possuem acima de dois hectares plantados de acerola.

Tabela 7 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo área cultivada, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (continua)

Área cultivada com acerola (ha)	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Até 1 ha	50,00	10,00	30,00
Acima de 1 a 2 ha	40,00	80,00	60,00

Tabela 7 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo área cultivada, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (conclusão)

Área cultivada com acerola (ha)	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Acima de 2 ha	10,00	10,00	10,00
Total	100,00	100,00	100,00
Média por grupo (ha)	1,675	1,880	
Teste t	Estatística: -0,376	Sig	0,712
Teste de Levene	Estatística: 2,540	Sig	0,128

Notas: Os Testes t de Student e de Levene foram realizados com dados desagregados.
Fonte: Elaboração própria, com suporte nos indicadores da pesquisa de campo.

A tabela 7 mostra o valor da Estatística "t", indicando que não há diferenças significativas entre as médias dos grupos de produtores convencionais e orgânicos.

No que se refere ao Teste de Levene, o valor da Estatística também indica não haver diferenças significativas nas variâncias entre os grupos de produtores convencionais e produtores orgânicos. Assim, a suposição de igualdade de variâncias para o Teste "t" de Student é atendida no que se refere à área cultivada.

4.1.8 Receita com a cultura da Acerola, por área cultivada

A receita com a cultura de acerola por área cultivada é dada pelo somatório de todas as colheitas à extensão do ano de 2023, multiplicada pelo preço de venda do produto e dividida pela área cultivada.

Entre os produtores convencionais, a média de receita com a acerola representa R\$ 25.550,00 no ano de 2023, ficando assim distribuída: 40% dos produtores tiveram receita de até R\$ 10.000,00/ha, 30% obtiveram entre R\$ 10.000,00 e R\$ 30.000,00 por hectare e 30% alcançaram mais de R\$30.000,00. Já entre os orgânicos, a receita de 100% dos produtores foi acima de R\$ 30.000,00, alcançando uma média, por hectare, de R\$ 79.878,97.

Tabela 8 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, segundo receita com a cultura por hectare cultivado, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023.

Receita por hectare cultivado (R\$)	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Até 10.000,00	40,00	0,00	20,00
De 10.000,01 a 30.000,00	30,00	0,00	15,00
Acima de 30.000,00	30,00	100,00	65,00
Total	100,00	100,00	100,00
Média por grupo (R\$)	25550,000	79878,974	
Teste t	Estatística: -4,308	Sig	0,000
Teste de Levene	Estatística: 5,318	Sig	0,033

Nota: Os Testes t de Student e de Levene foram realizados com dados desagregados.

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa de campo.

O valor da Estatística "t" demonstra que existem diferenças significativas entre as médias da receita com acerola por hectare encontradas em cada grupo de produtores.

Na mesma direção, o valor da Estatística de Levene sugere diferenças significativas nas variâncias entre os grupos de produtores convencionais e produtores orgânicos.

4.1.9 Acesso ao crédito

O crédito rural tem função importante no fortalecimento da atividade produtiva, pois favorece a implantação de técnicas capazes de trazer incremento produtivo, melhoramento da logística de colheita e comercialização, dentre outras vantagens.

Entre o total de produtores entrevistados, nota-se que o percentual de 55% teve acesso ao crédito e 45% não teve. Quando observados, porém, os dados dos grupos, vê-se que 80% dos fruticultores orgânicos acessaram alguma modalidade de crédito, enquanto para os convencionais esse percentual alcança apenas 30%.

Tabela 9 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação ao acesso ao crédito rural na propriedade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023.

Teve acesso ao crédito	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Sim	30,00	80,00	55,00
Não	70,00	20,00	45,00
Total	100,00	100,00	100,00
Teste U de Mann-Whitney	Estat: 25,000	Sig	0,028

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa de campo.

De acordo com a tabela 9, o valor da estatística do Teste U de Mann Whitney mostra que há diferença significativa entre as médias dos grupos de produtores convencionais e orgânicos no que se refere ao acesso ao crédito rural.

4.1.10 Valor do crédito

Para os produtores que afirmaram ter tido acesso ao crédito, foi perguntado acerca dos valores obtidos. Entre os produtores convencionais, 40% acessaram até R\$ 10.000,00, outros 40% de R\$ 10.000,00 a R\$ 30.000,00 e 20% conseguiram acima de R\$ 30.000,00 - perfazendo uma média de valores de R\$ 22.400,00.

Para os orgânicos, o percentual de 14,24% contraiu até R\$ 10.000,00 em empréstimo, 28,57% de R\$10.000,00 a R\$ 30.000,00 e, a maioria, 57,14%, obteve acima de R\$ 30.000,00 para financiamento de suas atividades.

Tabela 10 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, no que tange ao valor recebido de crédito rural, na propriedade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (continua)

Valor do crédito recebido (R\$)	Produtores convencionais %	Produtores orgânicos %	Total %
Até 10.000,00	40,00	14,29	25,00
De 10.000,01 a 30.000,00	40,00	28,57	33,33
Acima de 30.000,00	20,00	57,14	41,67
Total	100,00	100,00	100,00

Tabela 10 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, no que tange ao valor recebido de crédito rural, na propriedade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (conclusão)

Valor do crédito recebido (R\$)	Produtores convencionais %	Produtores orgânicos %	Total %
Média por grupo (R\$)	22.400,000	43.285,714	
Teste t	Estatística: -1,602	Sig 0,140	
Teste de Levene	Estatística: 13,978	Sig 0,004	

Nota: Os Testes t de Student e de Levene foram realizados com dados desagrupados.

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa de campo.

A tabela 10 mostra a Estatística "t" indicando que não há diferenças significativas entre as médias de pessoas, por grupo, entre os produtores convencionais e os produtores orgânicos.

O valor da Estatística de Levene, indica diferenças significativas nas variâncias entre os grupos de produtores convencionais e produtores orgânicos. Assim, a suposição de igualdade de variâncias para o Teste "t" de Student é atendida.

4.1.11 Acesso à Ater

Ater significa Assistência Técnica e Extensão Rural. Este serviço é de fundamental importância, pois contribui para a produtividade, preservação do meio ambiente e qualidade dos produtos oferecidos ao mercado.

Entre os produtores convencionais, um percentual de 50% afirmou não receber assistência técnica e a metade disse receber. Já entre os orgânicos, 30% afirmaram receber e 70% disseram não receber.

Tabela 11 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação ao acesso aos serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) na propriedade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (continua)

Teve acesso à ATER	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Sim	50,00	30,00	40,00
Não	50,00	70,00	60,00

Tabela 11 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação ao acesso aos serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) na propriedade, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (conclusão)

Teve acesso à ATER	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Total	100,00	100,00	100,00
Teste U de Mann-Whitney	Estat: 40,000	Sig	0,374

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa de campo.

Neste caso, o Teste U de Mann Whitney possibilita afirmar que não há diferença significativa entre os dois grupos de produtores num nível de significância de 0,05.

4.2 Composição do Índice de Gestão Ambiental (IGA)

Pelo Índice de Gestão Ambiental avalia-se e compara-se o nível de sustentabilidade ambiental dos produtores orgânicos e convencionais de acerola. Este é composto pelos valores observados nos Indicadores de Práticas de Preparo de Solo (IPPS), Práticas de Plantio e Adubação (IPPA), Práticas de Pós Plantio (IPPP) e Práticas de Combate às Pragas (IPCP).

A tabela 12 mostra a frequência relativa de utilização de práticas agrícolas ambientalmente adequadas por parte dos fruticultores, relacionadas a cada um desses indicadores, e detalha as variáveis observadas. Também mostra o resultado do Teste U de Mann Whitney, apontando a significância da diferença entre as médias encontradas em cada grupo.

O Indicador de Práticas de Preparo de Solo (IPPS) é composto pelas seguintes variáveis: uso da roçadeira mecânica, o não uso de queimadas, a realização de análise de solo, uso da cobertura de fitomassa e a prática da calagem. Para cada uma dessas variáveis, foi perguntado ao produtor se realizava ou não a referida prática.

As informações contidas na Tabela 12 apontam que a roçadeira mecânica é utilizada por 30% dos produtores orgânicos e nenhum dos produtores convencionais faz uso dessa prática. O Teste U de Mann-Whitney revela não ser significativa a

diferença entre os grupos. A não utilização da prática de queimadas foi declarada por todos os fruticultores entrevistados, portanto, tem-se a mesma média de 100% para os dois grupos.

A realização da análise de solo é de 100% entre os produtores orgânicos e 60% para os convencionais, com p valor 0,029, indicando que a diferença entre os grupos é significativa. Já a calagem do solo é feita por 10% dos produtores convencionais e 60% orgânicos, também com diferença significativa entre as médias.

No que se refere ao uso de cobertura de fitomassa, essa prática é efetivada por 60% dos produtores orgânicos, 10% dos convencionais e um p valor de 0,022, o que denota diferença significativa entre as médias de uso de cobertura de fitomassa entre ambos os grupos de produtores de acerola.

O cálculo do Indicador de Práticas de Plantio e Adubação (IPPA) compreende as variáveis do uso de fertilizantes orgânicos, de esterco, biofertilizantes, mudas certificadas e o não uso de fertilizantes químicos, auferindo-se os percentuais de adoção dessas práticas por parte dos produtores.

Observa-se que 100% dos produtores convencionais e 90% dos orgânicos utilizam fertilizantes orgânicos para a adubação de seus pomares e a estatística mostra não haver diferença significativa entre as médias relativas desse indicador entre os dois grupos. No que se refere ao esterco, 100% dos convencionais e 70% dos orgânicos afirmaram fazer uso dele e o resultado do Teste U de Mann Whitney também demonstrou não haver diferença significativa entre as médias. Vale ressaltar que 100% dos entrevistados afirmaram não fazer uso de fertilizantes químicos.

Quanto ao emprego de biofertilizantes, 30% dos convencionais utilizam e 70% dos orgânicos. O Teste U de Mann-Whitney revela haver diferença significativa entre as médias. Já sobre as mudas certificadas, 100% dos produtores orgânicos e 60% dos convencionais afirmam ter realizado o plantio. Neste caso, revelou-se não ser estatisticamente diferente a aplicação de mudas certificadas entre os grupos.

O Indicador de Práticas de Pós-Plantio (IPPP) é medido pela observação dos percentuais de utilização das práticas de capina manual ou roçadeira mecânica, realização de podas e o não uso de herbicidas.

No que se refere à capina manual, 80% de ambos os grupos fazem uso dessa prática. O uso da roçadeira mecânica não exibiu diferença significativa no Teste U de Mann Whitney, tendo 50% dos produtores convencionais e 100% dos orgânicos respondido afirmativamente. A realização de podas é uma prática adotada por 90%

dos produtores convencionais e 100% dos orgânicos, tendo a estatística apontado não haver diferença estatística entre as médias auferidas. Quanto ao não uso de herbicidas, relatado por 70% dos produtores convencionais e 100% dos orgânicos, o Teste U também revelou não haver diferença estatística significativa.

O quarto indicador auferido foi o de Práticas de Combate às Pragas (IPCP), no qual foram observados os percentuais de uso das práticas de controle biológico de pragas, do não uso de agrotóxicos, do uso de produtos orgânicos autorizados pelo MAPA e do uso de variedades de acerola resistentes às principais pragas.

Quanto às variedades resistentes às pragas, observou-se que 80% dos produtores convencionais e 100% dos orgânicos fazem uso desses melhoramentos genéticos. No que se refere aos agrotóxicos, tem-se que 70% dos produtores convencionais e 100% dos orgânicos não fazem uso desse tipo de produto. Em ambos os casos, o Teste U de Mann Whitney revelou não haver diferenças significativas entre as médias.

Relativamente ao aparecimento de pragas, 10% dos produtores convencionais responderam utilizar produtos orgânicos autorizados pelo MAPA e nenhum fez o controle biológico. Já entre os produtores orgânicos, 70% fazem o controle biológico e 80% se utilizam de produtos orgânicos autorizados pelo MAPA. Para essas duas variáveis, a Estatística revela haver diferença significativa entre as médias.

Tabela 12 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação às variáveis componentes do índice de Gestão Ambiental (IGA), na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (continua)

Indicadores e suas respectivas variáveis	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Teste U de Mann-Whitney (p - valor)
Indicador de Práticas de Preparo de Solo (IPPS)			
Usa Roçadeira mecânica	0,00	30,00	0,067
Não uso queimada	100,00	100,00	-
Faz análise do solo	60,00	100,00	0,029
Usa cobertura de fitomassa	10,00	60,00	0,022
Faz calagem	10,00	60,00	0,022

Tabela 12 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação às variáveis componentes do índice de Gestão Ambiental (IGA), na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (conclusão)

Indicadores e suas respectivas variáveis	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Teste U de Mann-Whitney (p - valor)
Indicador de Práticas de Plantio e Adubação (IPPA)			
Usa fertilizantes orgânicos	100,00	90,00	0,317
Não uso de fertilizante químico	100,00	100,00	-
Usa esterco	100,00	70,00	0,067
Usa mudas certificadas	60,00	100,00	0,029
Usa biofertilizante	30,00	70,00	0,081
Indicador de Práticas de Pós-Plantio (IPPP)			
Faz capina manual	80,00	80,00	1,000
Usa roçadeira mecânica	50,00	100,00	0,12
Indicador de Práticas de Pós-Plantio (IPPP)			
Não uso de herbicida	70,00	100,00	0,067
Faz poda	90,00	100,00	0,317
Indicador de Práticas de Combate às Pragas (IPCP)			
Faz controle biológico	0,00	70,00	0,001
Não uso de agrotóxicos	70,00	100,00	0,067
Usa produtos autorizados (MAPA)	10,00	80,00	0,002
Usa variedades resistentes	80,00	100,00	0,146

Nota: as distribuições dos produtores de acerola quanto à utilização de cada técnica, foram compostas da resposta sim ou não; no entanto, com o intuito de simplificar a apresentação dos dados, apenas a resposta sim foi expressa.

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa de campo.

4.3 Índice de Gestão Ambiental (IGA) dos produtores de Acerola, convencionais e orgânicos

A tabela 13 exprime os resultados obtidos no cálculo do IGA, com procedência nas frequências relativas dos indicadores de Práticas de Produção e Preparo de Solo (IPPS), Práticas de Plantio e Adubação (IPPA), Práticas de Pós-Plantio (IPPP) e Práticas de Combate às Pragas (IPCP) dos produtores de acerola da região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. Já a tabela 14 mostra a contribuição

absoluta e relativa de cada um dos indicadores para a formação do IGA dos produtores convencionais e orgânicos.

No que se refere aos produtores convencionais, observam-se os valores do IPPS de 0,360, IPPA de 0,780, IPPP de 0,725 e IPCP de 0,400, segundo a tabela 14. De acordo com a tabela 15, há um destaque para as contribuições do IPPA e IPPP, que foram de 34,45% e 32,02%, respectivamente, na formação do IGA, que atingiu 0,566, considerado nível médio.

Entre os produtores orgânicos, há IPPS de 0,700, IPPA de 0,860, IPPP de 0,950 e IPCP de 0,875 e contribuições bem mais homogêneas, da ordem de 20,69%, 25,41%, 28,07%, 25,86%, respectivamente, para cada indicador - revelando um IGA de 0,846, considerado alto e bastante acima do alcançado pelos produtores convencionais.

Tabela 13 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação aos indicadores e ao Índice de Gestão Ambiental (IGA), na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023.

Escala de Classificação	Índice e Indicadores				
	IPPS	IPPA	IPPP	IPCP	IGA
Produtores convencionais (%)					
Baixo	80,00	0,00	40,00	90,00	40,00
Médio	20,00	70,00	30,00	10,00	60,00
Alto	0,00	30,00	30,00	0,00	0,00
Média	0,360	0,780	0,725	0,400	0,566
Produtores Orgânicos (%)					
Baixo	20,00	0,00	0,00	10,00	0,00
Médio	60,00	60,00	20,00	30,00	40,00
Alto	20,00	40,00	80,00	60,00	60,00
Média	0,700	0,860	0,950	0,875	0,846
Teste Estatísticos para Índices e Indicadores (valores representam o valor-p do nível de significância)					
Teste t	0,001	0,268	0,009	0,000	0,000
Teste de Levene	0,228	0,366	0,022	0,429	0,078

Nota: Os testes t de Student e de Levene foram realizados com dados desagrupados.

Fonte: Elaboração própria, com suporte nos dados da pesquisa de campo.

Foi realizado, também, o Teste “t” de Student, que revelou haver diferença significativa entre as médias alcançadas pelos dois grupos de produtores.

Entrementes, o Teste de Levene demonstra que as variâncias não denotam diferenças significativas para as médias auferidas.

Tabela 14 – Contribuição absoluta (fi) e relativa (%) dos indicadores no Índice de Gestão Ambiental (IGA), dos produtores de acerola, convencionais e orgânicos, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023.

Indicadores	Produtores convencionais		Produtores orgânicos	
	Fi	%	Fi	%
IPPS	0,090	15,90	0,175	20,69
IPPA	0,195	34,45	0,215	25,41
IPPP	0,181	32,02	0,238	28,07
IPCP	0,100	17,67	0,219	25,86
IGA	0,566	100,00	0,846	100,00

Fonte: Elaboração própria, com suporte nos dados da pesquisa de campo.

4.4 Composição do Índice de Qualidade de Vida (IQV)

O índice de Qualidade de Vida (IQV) é uma medida que mensura aspectos influenciadores da qualidade de vida das pessoas. Tem grande utilidade na formulação e avaliação de políticas públicas. No que se refere aos produtores de acerola do Vale do Jaguaribe, o índice foi calculado com base nos indicadores de habitação, posse de bens duráveis e disponibilidade de água, conforme descrito.

4.4.1 Composição do indicador de habitação

O Indicador de Habitação é composto pelas variáveis condição de moradia, tipo de construção e número de cômodos da residência. Conforme exprime a tabela 16, observa-se que 100% dos fruticultores entrevistados têm moradia própria, construída com alvenaria.

No que se refere ao número de cômodos, a distribuição entre os produtores convencionais exhibe 20% com até quatro cômodos na residência, 50% têm de cinco a seis e 30% mais de seis cômodos. Relativamente aos produtores orgânicos, 40% têm residências de cinco a seis cômodos e 60% contam mais de seis. Os testes estatísticos revelam haver diferença significativa entre as médias de cômodos entre os grupos convencionais e orgânicos.

Tabela 15 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação às variáveis componentes do indicador de habitação, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023

Variáveis	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)
Condição de moradia			
Própria	100	100	100
Alugada ou cedida	0	0	0
Construção			
Alvenaria	100	100	100
Taipa	0	0	0
Número de cômodos			
Até 4	20	0	10
de 5 a 6	50	40	45
Mais de 6	30	60	45
Média por grupo (cômodos)	5,7	7,0	
Teste t	Estatística: 1,998	Sig	0,061
Teste Levene	Estatística: 2,138	Sig	0,161

Fonte: Elaboração própria, com apoio nos indicativos da investigação.

4.4.2 Composição do indicador de bens duráveis

A composição do Indicador de Bens Duráveis utiliza como variáveis a posse de automóvel, motocicleta, ar-condicionado, geladeira, fogão, televisor, aparelho de som e outros bens.

Tabela 16 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação às variáveis componentes do indicador de bens duráveis, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (continua)

Variáveis	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)	Teste U de Mann-Whitney (p - valor)
Possui automóvel				
Sim	90	100	95	0,317
Não	10	0	5	
Possui motocicleta				
Sim	90	70	80	0,276
Não	10	30	20	

Tabela 16 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação às variáveis componentes do indicador de bens duráveis, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (conclusão)

Variáveis	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total (%)	Teste U de Mann-Whitney (p - valor)
Possui ar-condicionado				
Sim	10	40	25	0,131
Não	90	60	75	
Possui geladeira				
Sim	100	100	100	-
Não	0	0	0	
Possui fogão				
Sim	100	100	100	-
Não	0	0	0	
Possui televisor				
Sim	100	90	95	0,317
Não	0	10	5	
Aparelho de som				
Sim	50	60	55	0,661
Não	50	40	45	
Possui outros bens duráveis				
Sim	10	30	20	0,276
Não	90	70	80	

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa de campo.

Sobre a posse de automóvel, 90% dos produtores convencionais e 100% dos orgânicos responderam afirmativamente. A posse de motocicletas foi relatada por 90% dos produtores convencionais e 70% dos orgânicos. Nos dois casos, o Teste U de Mann-Whitney não mostra uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos.

Entre os produtores convencionais, o percentual de 10% possui ar-condicionados e 40 dos orgânicos. 100% dos produtores convencionais possuem televisores; enquanto isso, para os orgânicos, a frequência é de 90%. Os aparelhos de som estão nas casas de 50% dos produtores convencionais e 60% dos orgânicos.

Para todos esses, o Teste U não mostra diferença estatisticamente significativa entre as médias.

Todos os produtores afirmaram possuir fogão e geladeira. Já quando perguntados sobre a posse de outros bens duráveis, além dos descritos acima, os percentuais de 10% dos convencionais e de 30% dos orgânicos afirmaram possuir. Também para essa variável, o Teste U não mostrou diferença significativa entre as médias.

4.4.3 Composição do indicador de disponibilidade de água

A potabilidade da água consumida nas residências, bem como, a disponibilidade de água para a produção, têm inequívoca relevância na qualidade de vida das pessoas, especialmente no meio rural. O Indicador de Disponibilidade de Água considera como variáveis se a água disponível na propriedade é suficiente para as atividades desenvolvidas, se é tratada e qual a fonte utilizada para o consumo doméstico.

Para o caso dos produtores de acerola do Vale do Jaguaribe, tem-se como resposta que 100% deles (as) têm água suficiente para a produção vegetal, criação de animais e uso doméstico. Todos têm acesso à água tratada e suas residências são atendidas pela rede pública de distribuição (água encanada).

Tabela 17 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação às variáveis componentes do Indicador de Disponibilidade de Água, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (continua)

Variáveis	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total
Água disponível na propriedade é suficiente			
Para uso doméstico	0	0	0
Para a produção, animais e uso doméstico	100	100	100
Não é suficiente	0	0	0
Água é tratada			
Sim	100	100	100
Não	0	0	0

Tabela 17 – Frequência relativa (%) de produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação às variáveis componentes do Indicador de Disponibilidade de Água, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (conclusão)

Variáveis	Produtores convencionais (%)	Produtores orgânicos (%)	Total
Fonte de água para consumo doméstico			
Açude/ Rio	0	0	0
Poço artesiano	0	0	0
Cisterna	0	0	0
Encanada	100	100	100

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa de campo.

4.5 Índice de Qualidade de Vida (IQV) dos produtores de Acerola, tradicionais e orgânicos

A tabela 18 indica a frequência relativa dos produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação aos indicadores e ao Índice de Qualidade de Vida (IQV). Como resultados, demonstra-se, para os produtores em geral, alçado nível na escala de classificação dos indicadores de habitação e disponibilidade de água. No que se refere à posse de bens duráveis, ambos os grupos expressam um nível médio.

O valor determinado para o IQV entre os produtores convencionais é 0,872, havido como alto na escala de classificação, tendo como principal componente a disponibilidade de água (38,23%), seguido pela habitação (35,47%) e posse de bens duráveis (26,3%), de acordo com a tabela 20.

Para os produtores orgânicos, o IQV se mostra na ordem de 0,902, também considerado alto e acima do verificado para os produtores convencionais. Feito principal componente permanece a disponibilidade de água, com 36,95% de contribuição; habitação, com 35,81%; e posse de bens duráveis, que contribui com 27,27% para a formação do IQV.

No que é pertinente aos testes estatísticos (Teste t de Student e Teste de Levene) todos os valores de p se mostraram acima do nível de significância (0,05), indicando que não há diferenças estatisticamente significantes entre as médias obtidas para cada grupo de produtores.

Tabela 18 - Frequência relativa (%) dos produtores de acerola, convencionais e orgânicos, em relação aos indicadores e ao Índice de Qualidade de Vida (IQV), na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023.

Escala de classificação	Índice e indicadores			
	Habitação	Bens duráveis	Disponibilidade de água	IQV
Produtores convencionais (%)				
Baixo	0,00	10,00	0,00	0,00
Médio	0,00	70,00	0,00	0,00
Alto	100,00	20,00	100,00	100,00
Média	0,928	0,688	1,000	0,872
Produtores orgânicos (%)				
Baixo	0,00	10,00	0,00	0,00
Médio	0,00	60,00	0,00	10,00
Alto	100,00	30,00	100,00	90,00
Média	0,969	0,738	1,000	0,902
Teste Estatísticos para Índices e Indicadores				
(valores representam o valor-p do nível de significância)				
Teste t	0,061	0,520	-	0,306
Teste de Levene	0,161	0,153	-	0,176

Fonte: Elaboração própria, com amparo nos indicadores da pesquisa de campo.

Tabela 19 - Contribuição absoluta (fi) e relativa (%) dos indicadores no Índice de Qualidade de Vida (IQV), dos produtores de acerola, convencionais e orgânicos, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará, em 2023. (continua)

Indicadores	Produtores convencionais		Produtores orgânicos	
	Fi	%	Fi	%
Habitação	0,309	35,47	0,323	35,81
Bens duráveis	0,229	26,30	0,246	27,27
Disponibilidade de água	0,333	38,23	0,333	36,95
IQV	0,872	100,00	0,902	100,00

Fonte: Elaboração própria, arrimada nos dados da pesquisa de campo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As características socioeconômicas dos fruticultores demonstram que a maioria dos produtores de acerola convencionais e orgânicos do Vale do Jaguaribe é composta por homens casados, no intervalo de idade dos 35 aos 55 anos, com escolaridade fundamental, vivendo em residências próprias e proprietários de até quatro hectares de terra.

O tempo de trabalho no cultivo de acerola é bastante expressivo no intervalo de seis a 15 anos e com até dois hectares utilizados com a cultura da acerola. A receita anual com o cultivo de acerola se mostrou, majoritariamente, acima de R\$ 30.000,00, com diferença significativa para os produtores orgânicos, que, em 100% dos casos, excederam esse valor, enquanto 70% dos convencionais ficaram abaixo dessa receita.

Impende ressaltar que a receita média anual, por hectare, em 2023, dos produtores orgânicos foi de R\$ 79.878,97, enquanto para os convencionais resultou em R\$25.550,00, demonstrando, assim, um relevante incremento na renda daqueles que possuem a certificação orgânica de seus produtos e, portanto, acessam o mercado da acerola verde.

Também o acesso ao crédito se mostrou mais favorável aos produtores orgânicos do que aos convencionais. Quando considerados os valores tomados a crédito, os produtores orgânicos alcançaram, em sua maioria, acima de R\$ 30.000,00, enquanto 80% dos convencionais alcançaram até R\$ 30.000,00. A falta de acesso à assistência técnica, entretanto, foi relatada pela maioria dos produtores entrevistados.

Naquilo que respeita às práticas de preparo de solo, evidencia-se que, em sua maioria, os produtores orgânicos realizam análises de solo e calagem, e utilizam cobertura de fitomassa. Essas práticas favorecem o bom enraizamento das plantas e seu desenvolvimento.

Nas práticas de plantio e adubação, destacam-se o não uso de fertilizantes químicos e a preferência pela adubação orgânica por parte dos produtores. O emprego de mudas certificadas é unanimidade para os produtores orgânicos, bem como para a maioria dos convencionais.

No pós-plantio, uma das principais práticas é a poda, pois favorece o rejuvenescimento e a floração das plantas, sendo utilizada por quase a totalidade dos produtores. As capinas manuais e com roçadeira mecânica são os métodos mais

utilizados no combate a plantas invasoras. O emprego de de herbicidas inexistem em relação aos produtores orgânicos e para a minoria dos convencionais.

O combate a pragas é bastante favorecido pelo uso de variedades de acerola resistentes aos principais patógenos. Quando do aparecimento de alguma praga, a maioria dos produtores orgânicos utiliza o controle biológico e outros produtos autorizados pelo MAPA. O não uso de agrotóxicos é relatado pela totalidade dos produtores orgânicos e pela maioria substancial dos convencionais.

O Índice de Gestão Ambiental (IGA) mostra-se alto para os produtores orgânicos e bastante acima do IGA dos produtores convencionais, considerado médio. Isso evidencia uma gestão ambiental mais robusta e alinhada com práticas sustentáveis por parte dos produtores orgânicos, quando comparados aos convencionais.

Já o índice de Qualidade de Vida, para ambos os grupos, atingiu um nível alto, bastante influenciado pelas condições de moradia e disponibilidade de água.

Conforme facilmente divisível nas observações do texto, os resultados demonstram a importância da atividade da produção de acerola na geração de trabalho e renda das famílias envolvidas nas diversas etapas da cadeia produtiva, bem como a possibilidade de fazê-los, garantindo a preservação ambiental, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável.

Recomenda-se o aprofundamento dos estudos, para que fundamentem a elaboração de políticas públicas em áreas como assistência técnica, segurança hídrica, acesso à terra e ao crédito, dentre outras que fortaleçam e assegurem, sustentável e equitativamente, o atendimento das necessidades da população.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. Da ideologia do progresso à ideia de desenvolvimento rural sustentável. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. **Reconstruindo a agricultura: ideias e ideais na perspectiva do desenvolvimento sustentável**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. p.33-55.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable**. México: PNUMA, 2000.
- ARAÚJO, Jairton Fraga; MECENAS, Alex Sandro Chagas. Marco regulatório da agricultura orgânica: proteção, eficácia, dificuldades e interações com a Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**. São Paulo, v. 16, n. 4, p. 377-397, 2021.
- ASSIS, R. L. Agricultura orgânica e agroecologia: questões conceituais e processo de conversão. **Seropédica**: Embrapa Agrobiologia, 2005. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 196). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/628360/1/doc196.pdf>. Acesso em: 15 novembro. 2023.
- BECKER, C.; SILVA, S. R. Revisitando os conceitos de transição agroecológica e sistemas agroalimentares sustentáveis. In: SOUZA, C. S.; LIMA, F. S.; SABIONI, S. C. (Orgs.). **Agroecologia Métodos e Técnicas para uma Agricultura Sustentável**. 1 ed., Guarujá, SP: Científica Digital, 2021, v. 5, p. 274-285.
- BRASIL. Decreto nº 6.323, de 27 de dez. 2007. **Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 de dez. 2007.
- BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dez. 2003. **Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 de dez. 2003
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mecanismos de controle para a garantia da qualidade orgânica** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Agroecologia. – Brasília: Mapa/ACS, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria no 52, de 15 de março de 2021. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção**.
- CAMARGO, P. Fundamentos da transição agroecológica: racionalidade ecológica e campesinato. **Agrária Online**, São Paulo, n.7, p. 156-181. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1808-1150.v0i7p156-181>. Acesso em: 20 outubro. 2023.

CANDIOTTO, L. Z. P.; MEIRA, S. G. de. Agricultura orgânica: uma proposta de diferenciação entre estabelecimentos rurais. **Revista Campo-Território**, Uberlândia-MG, v. 9, n. 19 Out., p. 149–176, 2014. DOI: 10.14393/RCT91926083.

Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/26083>. Acesso em 27 maio. 2023.

CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da agroecologia.

Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 70-85, 2002.

CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e

estratégico. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 13-16, 2002.

CORDINI, M. **Interpretação do tema qualidade de vida**. In: SEMINÁRIO SOBRE QUALIDADE DE VIDA NO MEIO RURAL, 1982, Recife. Resumos... Recife: Secretaria de Agricultura, 1982. 8 p.

COSTA, A. A. V. M. R. Agricultura sustentável I: conceitos. **Revista de Ciências Agrárias**, Portugal, v. 33, n. 2, p. 61-74, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA) – Boas Práticas Agrícolas para produção orgânica de acerola. Cruz das Almas, BA:

Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2022. 108 p. Disponível em

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1144495>. Acesso em: 28 novembro. 2023.

GABOARDI, S. C.; CANDIOTTO, L. Z. P. Agricultura orgânica e agroecologia na Microrregião de Erechim/RS: as ações socioambientais do CAPA e do CETAP.

Revista Campo-Território, Uberlândia-MG, v. 12, n. 28 Dez., 2019 DOI: 10.14393/RCT122809.

Disponível em <https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/46973>. Acesso em 27 maio. 2023.

GONZÁLEZ-UBALDO P. O conceito de qualidade de vida e a evolução de

paradigmas nas ciências da saúde. **Revista Cubana de Saúde Pública**. Cuba, v.28, n.2, p.1-19.2002.

GRAZIANO NETO, Francisco. **Questão agrária Ecologia**: crítica da moderna agricultura. 2. ed. Brasiliense: São Paulo, 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). O IBGE. 2024.

Disponível em:

<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4712/#/n3/23/n6/in%20n3%2023/v/all/p/all/d/v5930%2023/l/p,v,t/resultado>. Acesso em: 15 fev. 2024.

LEMOS, M. B.; ESTEVES, O. A.; SIMÕES, R. F. Uma metodologia para construção de um Índice de Qualidade de Vida Urbana (IQVU). **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 157-175, 1995.

LIMA, M. L. S. et al. **Índice de qualidade de vida nos municípios do estado do acre: uma aplicação da estatística multivariada**. Rio Branco: Universidade Federal do Acre, 2007. 18 p.

MACIEL, H, M. **Diagnóstico das famílias beneficiadas pelo programa de microcrédito rural (Agroamigo) no Estado do Ceará: um estudo de caso**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, 2009, 121p.

MAROCO, J. **Análise Estatística- Com Utilização do SPSS**. Lisboa: Edições Sílabo, 2003.

MARQUES, J. F.; SKOPURA, L. A.; FERRAZ, J. M. G. **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003.

MARTINS, G.A.; FONSECA, J. S. **Curso de Estatística**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MASCIADRI, A. *et al.* Índices de bem-estar para avaliar a qualidade de vida: um suporte tecnológico. *In*: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DA EAI SOBRE OBJETOS E TECNOLOGIAS INTELIGENTES PARA O BEM SOCIAL, 5., 2019, Valencia, Espanha. **Anais** . p. 213-218. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3342428.3342694>. Acesso em: 30 dez. 2023.

MINAYO, M. C. de S.; HARTZ, Z. A. M. de F.; BUSS, P. M. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 7-18, 2000.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Promoción de la salud**: glosario. Genebra: OMS, 1998.

OLIVEIRA, A. de C.; KHAN, A S.; LIMA, P. V. P.S. Avaliação dos impactos do Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+ 2) sobre a qualidade de vida e a sustentabilidade ambiental de beneficiários do semiárido cearense. **Revista de Gestão Social e Ambiental**. Brasil, v.18, n.2, p.1-17, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n2-001>. Acesso em: 22 fev. 2024

PASSOS, A. T. B.; KHAN, A. S. O impacto do PRONAF sobre a sustentabilidade agrícola de agricultores familiares na microrregião do vale do médio Curu, no Estado do Ceará. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 4, p. 53-78, 2019.

PEREIRA, E. F.; TEIXEIRA, C, S.; SANTOS, A, dos. Qualidade de vida: abordagens, conceitos e avaliação. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 26, p. 241-250, 2012.

PETERSEN, P.; DAL SOGLIO, F. K.; CAPORAL, F. R. A construção de uma Ciência a serviço do campesinato. **Agricultura Familiar Camponesa na Construção do Futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009.

PINHEIRO, S. L. G. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências com soft-systems. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 1, n.2, p 27-37, abr./jun, 2000.

PRESCOTT-ALLEN, R. **The wellbeing of nations: a country-by-country index of quality of life and environment**. Washington: Island Press, 2001.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. Acerola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, n. 264, p.17-25, 2011.

ROMEIRO, A. R. Agricultura e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília: Embrapa v. 7, n. 1/3, p. 149-158, 1990.

ROSA, I. F.; PESSOA, V. M.; RIGOTTO, R. M. Introdução: agrotóxicos, saúde humana e os caminhos do estudo epidemiológico. *In*: RIGOTTO, R. M. (Org.) **Agrotóxicos, trabalho e saúde-vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no Baixo Jaguaribe/CE**. Fortaleza/São Paulo: Edições UFC - Expressão Popular, p.217-256, 2011. Parte 2.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

STIGLITZ, J. E.; SEN, A.; FITOUSSI, Jean-Paul. **Mismeasuring Our Lives: Why GDP Doesn't Add Up**. Nova Iorque, The New Press, 2010.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

VALARINI, P. J. *et al.* Diagnóstico da agricultura orgânica no Brasil. *In*: REUNIÃO DE TRABALHO E SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIFUSÃO DE RESULTADOS DO PROJETO NORMAS DA AGRICULTURA ORGÂNICA PARA IBEROAMÉRICA, 2005, Solo Sagrado de Guarapiranga, São Paulo/SP. **Anais...** Ipeúna/SP: Fundação Mokiti Okada; Niterói: PESAGRO, 2005 p. 1-23.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**, 5th ed.; Prentice Hall, INC., Englewood Cliff, 2010.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**QUESTIONÁRIO**

Número do questionário: _____ Data: ____ / ____ / ____
Município: _____ Distrito/Comunidade: _____
Local: _____

1 – CARACTERÍSTICAS DO PRODUTOR

Nome: _____ Idade: _____

1. Sexo:

() masculino () feminino

2. Estado Civil:

() solteiro () casado
() viúvo () união estável

3. Quantas pessoas moram na residência?

_____, sendo: _____ filhos _____ netos

outros: _____

4. Sabe ler e escrever?

() sim () não

5. Grau de instrução:

() sem instrução () fundamental
() médio () superior

6. Condição do produtor:

() proprietário () arrendatário
() posseiro () assentado

outro: _____

7. Residência do produtor:
 ☐ na propriedade ☐ sede do município
 ☐ zona rural ☐ outro município
8. condições de moradia:
 ☐ própria ☐ alugada ☐ cedida
9. Tipo de construção:
 ☐ alvenaria ☐ taipa
10. Tipo de cobertura:
 ☐ telha cerâmica ☐ fibrocimento ☐ amianto
11. número de cômodos: _____
12. Possui terra suficiente para o sustento da família?
 ☐ sim ☐ não
 Se a resposta foi não, porquê? _____
13. Há quantos anos trabalha com a cultura da acerola?
 ☐ menos de 5 anos ☐ de 5 a 10 anos
 ☐ de 11 a 15 ☐ mais de 16 anos
14. Possui escritura do imóvel?
 ☐ sim ☐ não
15. Possui outras propriedades rurais neste ou em outro município?
 ☐ sim ☐ não
16. O que o levou a exercer a atividade do cultivo de acerola?
 ☐ gosta da atividade ☐ só sabe fazer isso
 ☐ dá bom lucro ☐ outro motivo. Qual? _____

2 – GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS

a) Gestão de uso dos solos da propriedade

17. Distribuição da área, Área cultivada, Produção, Produtividade média, Preço unitário e Receita total da propriedade em 2023

Discriminação	Área Total (ha)	Área cultivada (ha)	Cultura consorciada		Produção em 2023 (kg)	Produtividade média (kg/ha)	Preço unitário (R\$/kg)	Receita total
			Sim	Não				
Agricultura de sequeiro								
1. Cultivo de acerola								
2. outros								
Agricultura irrigada								
1. Cultivo de acerola								
2. outros								
Área Total								

18. Utiliza terras de outros produtores (terceiros) para a produção de acerola?

() sim () não

b) Gestão da disponibilidade de água da propriedade

19. A água disponível na propriedade:

() é suficiente para a produção, animais e para o uso doméstico

() é suficiente apenas para o uso doméstico

() não é suficiente sequer para o uso doméstico

20. A água é apropriada para:

() consumo humano () consumo animal () irrigação

21. A fonte de água para consumo doméstico é:

() cisterna () poço artesiano () barreiro/açude

() rio/riacho () outra: _____

22. O tipo de irrigação utilizada na agricultura é:

() aspersão () inundação () gotejamento

3 – GESTÃO DA PROPRIEDADE

23. Recebe assistência técnica?

() sim () não

24. Qual a forma de recebimento de assistência técnica?

() individual () em grupo

25. Cite os assuntos que são discutidos na assistência técnica: _____

26. Com que frequência recebe assistência técnica?

() quinzenalmente () mensalmente
() bimestralmente () mais de 2 meses

27. Posse de bens duráveis

Discriminação	Sim	Não
Automóvel		
Motocicleta		
Aparelho de ar condicionado		
Geladeira		
Fogão		
Televisão		
Aparelho de som		
Outros (especificar)		

a) **Gestão da produção de acerola**

28. Em 2023, qual foi a receita total, incluindo consumo familiar: R\$ _____

b) **Gestão da sanidade vegetal da propriedade**

29. No caso de aparecimento de pragas ou doenças na cultura da acerola, quais são os métodos usados:

() controle químico () controle biológico () Não usa nada
outros: _____

30. Os produtos para combater as doenças são usados:

() 1 vez () 2 vezes () mais de 2 vezes

c) **Gestão de práticas agrícolas e de resíduos da propriedade:**

31. Práticas de Plantio	Sim	Não
Usa curvas de nível/terraços		
Faz cultivo de contorno		
Usa plantio direto		
Usa cobertura vegetal permanente/cobertura de fitomassa		
Usa cobertura morta		
Usa pousio		
Usa adubação verde		
Usa barreira de vento		
Faz conservação de mata ciliar		

32. Práticas de Plantio	Sim	Não
Faz reflorestamento		
Faz uso racional das fontes de água		
Faz queimadas		
Usa fogo controlado como sistema de manejo		
Faz calagem/gessagem		
Faz análise de solo		
Usa esterco		
Usa compostagem/biofertilizante		
Usa inoculante		
Outras (especificar)		

33. Práticas de manejo produtivo	Sim	Não
Faz capina manual		
Faz capina a tração animal		
Faz capina mecanizada		
Usa herbicidas		
Outros (especificar)		

34. Práticas de manejo de Pragas e doenças	Sim	Não
Usa mudas certificadas		
Usa variedades resistentes		
Usa barreiras físicas		
Faz podas de crescimento, limpeza e produção		
Faz controle biológico		
Usa fertilizantes químicos		
Faz adubação de cobertura		
Usa fertilizantes orgânicos		
Usa agrotóxicos		
Usa extratos vegetais e caldas		
Usa produtos autorizados pelo Mapa para orgânicos		
Outros (especificar)		

35. Gestão de Resíduos	Sim	Não
Usa resíduos orgânicos		
Faz aproveitamento de resíduos inorgânicos (embalagens em geral)		
Usa local apropriado para armazenamento de embalagens de produtos tóxicos		
Faz devolução de embalagens de produtos tóxicos		
Faz reciclagem de embalagens de forma direta ou indireta		
Outros (especificar)		

Qual foi o custo de produção da acerola no ano de 2023 (em reais)? R\$ _____

4 – GESTÃO DE MERCADO, SERVIÇOS TÉCNICOS E FINANCEIROS.

36. A comercialização da produção se processa:

- () na propriedade, para comerciantes
- () na propriedade, para consumidores
- () leva diretamente à feira livre
- () através de associações/cooperativas
- () outros: _____

37. O transporte utilizado para a comercialização da produção:

- () caminhão () pick up () carroça () carro
() moto

38. O transporte utilizado para comercialização da produção é:

- () próprio () alugado () cedido outros: _____

39. Acesso ao crédito rural para o cultivo de acerola em 2023

Discriminação	Agente Financeiro (Banco)	Valor do Empréstimo R\$	Pagamento da prestação	
			Sim	Não

Se não conseguiu pagar, por quê? (Especificar):

40. Não teve acesso ao crédito em 2023, porquê:

- () os bancos não fizeram financiamentos () receio de não poder pagar
() não quis assumir o risco () está inadimplente
() não precisa de crédito rural outras razões (especificar):

Descreva como realiza sua comercialização:
