



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL

LUIZ SERGIO LOPES SANTANA

IMPACTOS DA COVID-19 NA AGRICULTURA FAMILIAR DO CEARÁ:
MUDANÇAS NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO E NA SUSTENTABILIDADE
DOS AGROECOSSISTEMAS

FORTALEZA

2023

LUIZ SERGIO LOPES SANTANA

IMPACTOS DA COVID-19 NA AGRICULTURA FAMILIAR DO CEARÁ:
MUDANÇAS NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO E NA SUSTENTABILIDADE
DOS AGROECOSSISTEMAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia Rural.
Área de concentração: Políticas Públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Filipe Augusto Xavier Lima.

FORTALEZA

2023

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)

- S223i Santana, Luiz Sergio Lopes.
Impactos da covid-19 na agricultura familiar do Ceará : mudanças nos sistemas de produção e na sustentabilidade dos agroecossistemas / Luiz Sergio Lopes Santana. – 2023.
111 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Dr. Filipe Augusto Xavier Lima .
1. Análise de Agroecossistemas. 2. Diagnóstico Rural. 3. Indicadores de Sustentabilidade.
4. Sistemas Agrários. I. Título.

CDD 338.1

LUIZ SERGIO LOPES SANTANA

IMPACTOS DA COVID-19 NA AGRICULTURA FAMILIAR DO CEARÁ:
MUDANÇAS NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO E NA SUSTENTABILIDADE
DOS AGROECOSSISTEMAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia Rural.
Área de concentração: Políticas Públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Filipe Augusto Xavier Lima.

Aprovada em: 31/01/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Filipe Augusto Xavier Lima (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Guillermo Gamarra-Rojas
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Vinicius Piccin Dalbianco
Universidade Federal do Pampa (Unipampa)

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio incondicional durante todo o processo.

Ao meu companheiro, Victor, pelo suporte e compreensão ao longo desta jornada.

Ao professor orientador, prof. Filipe Augusto Xavier Lima, por sua orientação, disponibilidade e por fornecer tudo o que foi necessário para a conclusão deste trabalho.

Aos professores Guillermo Gamarra-Rojas e Vinicius Piccin Dalbianco, pela participação na banca avaliadora e pelos valiosos comentários e sugestões.

À Carlene Matias Miranda, Secretária do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, pela assistência e disponibilidade ao longo de todo o processo.

À Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo apoio financeiro fornecido através da bolsa de auxílio.

RESUMO

Esta dissertação compreende dois artigos, que têm como foco as mudanças provocadas pela pandemia de covid-19 na agricultura familiar dos municípios de Sobral e Senador Sá, no estado do Ceará, sob as perspectivas socioeconômica e de sustentabilidade em seus sistemas de produção. O primeiro artigo objetiva caracterizar as unidades de produção da agricultura familiar nos referidos municípios e analisar seu desempenho socioeconômico diante dos desafios impostos pela pandemia. Utilizando o método da Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários (ADSA), foram delimitadas seis Unidades de Produção Agrícola (UPAs). Realizou-se uma caracterização agroecossistêmica e a análise econômica dessas propriedades, considerando os dados do ano agrícola 2021/2022. Os resultados mostram que os agricultores tiveram que buscar novas estratégias de escoamento dos produtos, como a comercialização na comunidade por meio de plataformas digitais e o fornecimento de cestas agroecológicas, para enfrentar a dificuldade de escoamento devido ao fechamento das feiras livres. Além disso, a maioria das unidades de produção apresentou dificuldades em remunerar o trabalho familiar por meio das próprias rendas agrícolas. Já o segundo artigo avalia a sustentabilidade dos agroecossistemas das seis UPAs com base no *Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad* (Mesmis). Depois de identificados os pontos críticos dos agroecossistemas no contexto da pandemia de covid-19, foram desenvolvidos indicadores de sustentabilidade baseados em atributos sistêmicos de sustentabilidade. Os resultados apontam que houve ameaças na estabilidade, bem como resiliência e capacidade de adaptação dos agroecossistemas diante dos desafios da pandemia, além da garantia de equidade. No entanto, dentro dos parâmetros estabelecidos, os agroecossistemas apresentaram graus de sustentabilidade considerados regulares. Portanto, o trabalho contribui para a compreensão dos impactos da pandemia na agricultura familiar e fornece subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias de apoio aos agricultores familiares.

Palavras-chave: análise de agroecossistemas; diagnóstico rural; indicadores de sustentabilidade; sistemas agrários.

ABSTRACT

This dissertation comprises two articles, which focus on the changes caused by the covid-19 pandemic in family farming in the municipalities of Sobral and Senador Sá, in the state of Ceará, from the socioeconomic and sustainability perspectives in their production systems. The first article aims to characterize the family farming production units in those municipalities and analyze their socioeconomic performance in the face of the challenges imposed by the pandemic. Using the Analysis-Diagnosis of Agricultural Systems (ADSA) method, six Agricultural Production Units (UPAs) were delimited. An agroecosystem characterization and economic analysis of these properties were carried out, considering data from the 2021/2022 agricultural year. The results show that farmers had to seek new strategies for selling products, such as marketing in the community through digital platforms and supplying agroecological baskets, to face the difficulty of selling products due to the closure of street markets. In addition, most production units had difficulties in remunerating family work through their own agricultural income. The second article assesses the sustainability of the agroecosystems of the six UPAs based on the *Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad* (Mesmis). After identifying the critical points of agroecosystems in the context of the covid-19 pandemic, sustainability indicators based on systemic sustainability attributes were developed. The results indicate that there were threats to stability, as well as the resilience and adaptability of agroecosystems in the face of the challenges of the pandemic, in addition to ensuring equity. However, within the established parameters, the agroecosystems presented degrees of sustainability considered regular. Therefore, the work contributes to understanding the impacts of the pandemic on family farming and provides subsidies for the development of public policies and strategies to support family farmers.

Keywords: agroecosystem analysis; rural diagnosis; sustainability indicators; agrarian systems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas de uma Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários.....	22
Figura 2 – Indicadores da análise econômica	23
Figura 3 – Mapa da Região Metropolitana de Sobral	30
Figura 4 – Etapas da avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas pelo marco Mesmis	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Rendas Agrícolas e Superfície Agrícola Utilizada das Unidades de Produção Agrícola	42
Gráfico 2 – Valores dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos de Estabilidade e Resiliência	75
Gráfico 3 – Valores dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos de Adaptabilidade.....	77
Gráfico 4 – Valores dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos de Equidade	80
Gráfico 5 – Comportamento dos Indicadores de Sustentabilidade Gerais dos agroecossistemas com situação de sustentabilidade indesejável a regular	82
Gráfico 6 – Comportamento dos Indicadores de Sustentabilidade Gerais dos agroecossistemas com situação de sustentabilidade regular a desejável	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores de Resultado Anual das Unidades de Produção Agrícola....	41
Tabela 2 – Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos de Estabilidade e Resiliência	73
Tabela 3 – Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos de Adaptabilidade.....	76
Tabela 4 – Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos de Equidade	78
Tabela 5 – Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade Gerais dos agroecossistemas	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Unidades de referência onde foram realizados os estudos	20
Quadro 2 – Indicadores econômicos	24
Quadro 3 – Características gerais das Unidades de Produção Agrícola.....	33
Quadro 4 – Estratégias adotadas pelas Unidades de Produção Agrícola.....	47
Quadro 5 – Atributos sistêmicos para se alcançar uma agricultura sustentável.....	59
Quadro 6 – Unidades de referência do estudo.....	61
Quadro 7 – Produção dos agroecossistemas.....	65
Quadro 8 – Indicador Composto de Sustentabilidade de Estabilidade e Resiliência	68
Quadro 9 – Indicador Composto de Sustentabilidade de Adaptabilidade	70
Quadro 10 – Indicador Composto de Sustentabilidade de Equidade	71

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADSA	Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários
Ater	Assistência Técnica e Extensão Rural
Cetra	Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador
Consea	Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
CI	Consumo Intermediário
D	Depreciação do Capital Fixo
DVA	Distribuição do Valor Agregado
FBSSAN	Fórum Brasileiro de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional
Fetraece	Federação dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares do Estado do Ceará
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISC	Indicador de Sustentabilidade Composto
ISG	Indicador de Sustentabilidade Geral
ISS	Indicador de Sustentabilidade Simples
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
Mesmis	<i>Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad</i>
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
NRS	Nível de Reprodução Simples
OSC	Organização da Sociedade Civil
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PB	Produto Bruto
Pnae	Programa Nacional de Alimentação Escolar
RA	Renda Agrícola
RFASS	Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias de Sobral
RMS	Região Metropolitana de Sobral
RT	Renda Total
SAU	Superfície Agrícola Utilizada
UPA	Unidade de Produção Agrícola
UTF	Unidade de Trabalho Familiar
VAB	Valor Agregado Bruto
VAL	Valor Agregado Líquido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	15
2	AGRICULTURA FAMILIAR E SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO CONTEXTO DA PANDEMIA DE COVID-19	17
2.1	Introdução	17
2.2	Metodologia.....	20
2.3	Os impactos da pandemia de covid-19 para a agricultura familiar	25
2.4	Resultados e discussão	29
2.4.1	<i>Características gerais dos municípios de Sobral e Senador Sá</i>	<i>30</i>
2.4.2	<i>Caracterização das Unidades de Produção Agrícola e análise dos seus desempenhos econômicos no ano agrícola 2021/2022</i>	<i>32</i>
2.4.3	<i>As estratégias das Unidades de Produção Agrícola frente aos desafios da pandemia de covid-19.....</i>	<i>46</i>
2.5	Considerações finais.....	51
3	OS EFEITOS DA PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE A SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS.....	52
3.1	Introdução	52
3.2	Agricultura sustentável e o monitoramento da sustentabilidade em agroecossistemas	54
3.3	Metodologia.....	60
3.3.1	<i>Natureza e sujeitos da pesquisa, amostragem e coleta de dados</i>	<i>61</i>
3.3.2	<i>Método.....</i>	<i>62</i>
3.4	Resultados e análise dos dados	64
3.4.1	<i>Identificação de pontos críticos dos agroecossistemas e desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade no contexto da pandemia de covid-19</i>	<i>64</i>
3.4.2	<i>Análise da estabilidade e resiliência dos agroecossistemas</i>	<i>73</i>
3.4.3	<i>Análise da adaptabilidade dos agroecossistemas</i>	<i>76</i>
3.4.4	<i>Análise da equidade dos agroecossistemas.....</i>	<i>78</i>
3.4.5	<i>Análise da sustentabilidade geral dos agroecossistemas.....</i>	<i>80</i>
3.5	Considerações finais.....	84
4	CONCLUSÃO GERAL	86
	REFERÊNCIAS	88

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO/ROTEIRO DE ENTREVISTAS	94
APÊNDICE B – INDICADORES ECONÔMICOS	105
APÊNDICE C – REGISTROS FOTOGRÁFICOS	107

1 INTRODUÇÃO GERAL

A pandemia de covid-19 trouxe inúmeras repercussões, de ordem social, econômica, política, cultural, entre outras, sem precedentes na história recente das epidemias. A necessidade de ações para a contenção da doença, como o isolamento social, desencadeou inúmeras crises no setor econômico, sobretudo no segmento agropecuário, incluindo-se aí a agricultura familiar, à qual se atribui uma importância substancial nas economias locais, em função de sua capacidade de fornecimento de alimentos e de sua relevância na geração de emprego e renda, o que, por sua vez, proporciona um significativo dinamismo nessas economias.

Apesar de, atualmente, a pandemia de Sars-Cov-2 não se apresentar mais como um problema tão acentuado como em sua fase inicial, vale destacar que novas ameaças poderão surgir diante das devastações ambientais que vêm ocorrendo em diferentes territórios, o que aumenta o contato de seres humanos com novos vírus ou outros agentes patológicos. Diante disso, a sociedade deve estar preparada, no sentido de evitar que algo parecido com a pandemia de covid-19 se repita, e, caso surja uma nova ameaça, deve estar pronta para dar respostas ainda mais rápidas.

Nesse sentido, as experiências vivenciadas pela agricultura familiar no Brasil diante da pandemia podem ser analisadas como um conjunto de práticas adaptativas e de resistência, as quais têm o potencial de servir como base para presentes e futuras ameaças. Tais experiências puderam ser maturadas por diferentes sujeitos sociais, como a própria agricultura familiar e a assistência técnica e extensão rural (Ater), por exemplo. Assim, é fundamental o papel da academia em registrar, analisar e divulgar tais lições.

Ainda dentro do contexto de enfrentamento de crises como a da pandemia de covid-19, a discussão sobre a capacidade de reprodução da agricultura familiar e sobre a sustentabilidade de seus agroecossistemas tem ganhado ainda mais notabilidade no que concerne ao debate acerca do desenvolvimento rural.

Diante desse cenário, esta dissertação é composta por dois capítulos em forma de artigos, que, em linhas gerais, enfocam as mudanças provocadas pela pandemia de Sars-Cov-2 nos sistemas de produção e na sustentabilidade dos agroecossistemas da agricultura familiar. Na análise, a pesquisa parte da experiência de seis famílias, as quais são representativas da agricultura familiar dos

municípios de Senador Sá e Sobral, no estado do Ceará. Essas famílias foram intencionalmente selecionadas, em conjunto com o Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador (Cetra), uma organização da sociedade civil (OSC) que presta serviços de Ater junto às famílias agricultoras.

Assim, o objetivo do primeiro artigo é caracterizar as unidades de produção da agricultura familiar nos municípios de Sobral e Senador Sá e analisar seus desempenhos socioeconômicos e suas estratégias adaptativas frente os desafios impostos pela covid-19.

Já o segundo artigo tem como objetivo avaliar, de forma transversal, a sustentabilidade dos seis agroecossistemas de base familiar. Além disso, o artigo também visa identificar os pontos críticos desses agroecossistemas no contexto da pandemia, bem como desenvolver indicadores de sustentabilidade com base em atributos sistêmicos nesse quesito.

Dessa forma, a pesquisa torna-se relevante não só por aprofundar o debate sobre os impactos da pandemia de covid-19 para a agricultura familiar, mas também por discutir as possíveis ações para superar as dificuldades impostas. Ressalta-se, ainda, a importância da discussão a respeito da sustentabilidade dos sistemas de produção diante das inúmeras crises que se evidenciaram nos anos mais recentes.

2 AGRICULTURA FAMILIAR E SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO CONTEXTO DA PANDEMIA DE COVID-19

No presente capítulo, discutem-se os impactos vivenciados pela agricultura familiar devido à pandemia de covid-19, considerando a importância dessa categoria de agricultores e a necessidade de redesenho e implementação de políticas públicas para a superação dos desafios decorrentes da crise sanitária instalada em todo o mundo.

2.1 Introdução

Nos últimos dois anos, tem-se vivenciado uma crise sanitária induzida pela pandemia de covid-19, a qual teve como consequência a diminuição das atividades sociais e econômicas a partir do distanciamento social, uma das principais medidas de contenção da doença. Essa medida desencadeou uma crise que tem causado diversos desdobramentos – muitos ainda desconhecidos –, para distintos setores ligados à economia dos países, incluindo o Brasil.

Embora tais consequências estejam ainda em curso, algumas limitações provocadas pelas medidas de isolamento social nas operações de comércio e distribuição de alimentos puderam ser rapidamente sentidas, tendo sido apontadas em diversos estudos de caso recentes. Algumas dessas limitações perpassaram pela impossibilidade de abastecimento dos canais de comercialização de produtos agropecuários, como as feiras livres e os mercados institucionais, por exemplo (VALADARES *et al.*, 2020). Em ambos os casos, nota-se a importância da agricultura familiar, a qual é responsável por boa parte da produção de alimentos do país.

De acordo com o censo agropecuário de 2017, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 77% dos estabelecimentos agropecuários no Brasil foram classificados como sendo de agricultura familiar, o que representa cerca de 67% da mão de obra dos estabelecimentos agropecuários, além de 23% do valor da produção nacional, a qual geralmente é direcionada para o atendimento imediato do mercado interno. No Ceará, 75,5% dos estabelecimentos são classificados como de agricultura familiar, respondendo por 73,3% da mão de

obra ocupada nos estabelecimentos agropecuários e 40% do valor total da produção dos estabelecimentos rurais no estado (FORTINI, 2020).

Porém, com o advento da pandemia no ano de 2020, muitas feiras livres de comercialização de produtos agrícolas tiveram seu funcionamento suspenso durante vários meses, em virtude de decretos e resoluções oficiais. Posteriormente, passaram a funcionar com diversas limitações, como distanciamento social, restrições de horários, cuidados relacionados à higiene, entre outros, o que ocasionou uma redução na movimentação desses espaços, mesmo com a flexibilização e retomada de suas atividades.

Por sua vez, os mercados institucionais, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), considerados estratégicos pelo seu potencial de estimular a demanda de produtos da agricultura familiar e agroecológica (GAMARRA-ROJAS *et al.*, 2023, no prelo), também encontraram barreiras em seu pleno funcionamento durante o período mais crítico da pandemia, especialmente a partir da necessidade de suspensão das aulas presenciais nas escolas. No caso do Pnae, a sua retomada também foi marcada por imprecisões, o que provocou uma redução acentuada no fornecimento de alimentos por parte dos agricultores familiares, conforme os estudos do Fórum Brasileiro de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (FBSSAN) em 2020.

O fato é que as feiras livres para venda direta e os mercados institucionais estão entre os principais meios de escoamento dos produtos da agricultura familiar (LIMA; GAMARRA-ROJAS, 2017). Com a pandemia, tanto a produção como a comercialização desses produtos foram impactadas diretamente, o que pode ser observado pelo redirecionamento de seus produtos e pela diminuição em suas vendas, em virtude das limitações enfrentadas por essa categoria que acessa cadeias produtivas que vinculam mais estreitamente o agricultor ao consumidor.

Ainda, como consequência direta das ações de combate à pandemia, a renda dos agricultores familiares também foi prejudicada, como observa Del Grossi (2020). Com isso, houve o receio de aumento da vulnerabilidade social no meio rural brasileiro, na mesma linha em que há uma repercussão na instabilidade da segurança alimentar, especialmente quanto à disponibilidade e ao acesso aos alimentos, conforme apontam Laborde *et al.* (2020).

Contudo, a pandemia apenas se somou a um processo já existente de desmonte institucional e de diminuição das políticas públicas voltadas para o desenvolvimento rural e para a agricultura familiar (VALADARES *et al.*, 2021), ou seja, muitos dos problemas citados anteriormente já eram perceptíveis no período anterior à covid-19. Segundo os autores, desde 2015 tem havido uma contração gradual do orçamento dos programas existentes, a exemplo de políticas como o PAA, acompanhada pela degradação/extinção institucional, podendo-se citar o caso do Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA), o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea), entre outros.

Para Valadares *et al.* (2021, p. 303), houve a “consolidação de um projeto de integração subordinada da agricultura familiar ao agronegócio”, fruto da continuidade do processo de desmonte observado em 2019, ano que ficou marcado pela não execução da política de reforma agrária, a qual já vinha enfrentando um movimento de declínio nos anos anteriores.

Porém, com o agravamento da pandemia e a preocupação, por parte do Estado, com as questões relacionadas à miséria e à insegurança alimentar, buscou-se, em certa medida, atenuar o desmantelamento estatal e o desmonte de políticas até então em curso. Com isso, esperava-se que os diversos programas e ações governamentais voltados para a agricultura familiar conseguissem assegurar, mesmo enfrentando dificuldades, a continuidade no funcionamento de seus sistemas de produção (VALADARES *et al.*, 2021).

Diante desse contexto, este artigo pretende responder às seguintes questões formuladas como problema de pesquisa: Que mudanças ocorreram nos agroecossistemas familiares cearenses em sua estrutura, objetivos e estratégias de reprodução em função da covid-19? Quais foram as estratégias adotadas pelos agricultores para a reorganização dos sistemas de produção visando à manutenção e/ou aumento da produção, bem como à comercialização dos seus produtos diante da pandemia?

A partir desses questionamentos, este trabalho tem como objetivo caracterizar as unidades de produção da agricultura familiar nos municípios de Sobral e Senador Sá, no estado do Ceará, e analisar seus desempenhos socioeconômicos frente aos desafios impostos pela covid-19.

A pesquisa se justifica pela possibilidade de contribuir no aprofundamento teórico a respeito das dificuldades enfrentadas e das estratégias adotadas pela

agricultura familiar durante a pandemia, no que se refere às mudanças em seus sistemas de produção e em sua dinâmica na economia local. Ainda, de modo geral, este trabalho pode oferecer subsídios para a formulação de políticas públicas relacionadas à agricultura familiar, correlatas aos debates aqui apontados.

Além desta introdução, este artigo está estruturado em mais quatro seções. Na seção seguinte, descreve-se a metodologia que foi utilizada na pesquisa, seguida, na terceira seção, de uma breve fundamentação teórica sobre os efeitos da pandemia de covid-19 na agricultura familiar. Na quarta seção, são apresentados os resultados e discussão e, por último, a quinta seção contém as considerações finais do artigo.

2.2 Metodologia

A pesquisa foi realizada através de estudo de caso desenvolvido no estado do Ceará, a partir da experiência de seis famílias de agricultores dos municípios de Sobral e Senador Sá, que integram a Região Metropolitana de Sobral (RMS). As unidades de referências do estudo (Quadro 1) foram determinadas de forma conjunta com o Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador (Cetra), uma organização da sociedade civil (OSC) que presta serviços de assistência técnica e extensão rural (Ater) junto a esses agricultores. Tendo em vista a tentativa de se responder às questões levantadas no que diz respeito à produção e comercialização da agricultura familiar no contexto da pandemia de covid-19, justifica-se a escolha dos territórios, por se entender que, nessas áreas, encontram-se agricultores inseridos em dinâmicas produtivas e de comercialização consideradas relevantes para os propósitos da pesquisa.

Quadro 1 – Unidades de referência onde foram realizados os estudos

Unidades	Localidade	Município
01	Sítio Areias Boqueirão	Sobral
02	Sítio Contendas	Sobral
03	Crôa dos Angicos	Senador Sá
04	Aprazível	Sobral
05	Córrego de Baixo	Senador Sá
06	Santa Luzia	Sobral

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

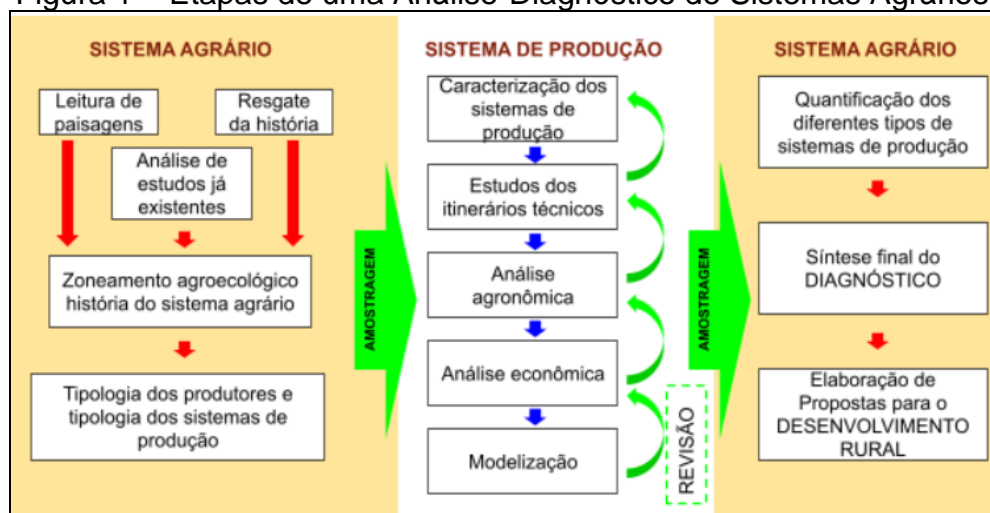
A pesquisa de campo foi realizada no período de agosto a dezembro de 2022, através de visitas às propriedades das famílias, com o intuito de realizar o levantamento dos dados. Para tanto, fez-se uso de ferramentas como o diário de campo e o questionário, para melhor descrição do objeto de estudo. Ao mesmo tempo, tentou-se incorporar, durante a pesquisa de campo, elementos de vivência na agricultura familiar, como forma de imersão na realidade da situação a ser investigada, por meio de visitas prolongadas nas propriedades dos agricultores.

Ainda na fase da pesquisa de campo, ocorreram reuniões coletivas com diversos grupos de trabalho, para se debater os dados levantados nas propriedades. Essas reuniões faziam parte de estratégias nas quais as famílias estudadas estavam inseridas, como a organização em torno da Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias de Sobral (RFASS) e também a fundação de uma associação rural.

De todo modo, a metodologia utilizada para o levantamento de dados partiu dos procedimentos propostos pela Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários (ADSA) (GARCIA FILHO, 1999), que consiste em um instrumento cujo objetivo principal é contribuir com a elaboração de estratégias de desenvolvimento rural alcançadas por políticas públicas, programas de ação e projetos em geral.

A escolha desse método se justifica pelo fato de que o mesmo dispõe de um conjunto de ferramentas que permitem, entre diversas possibilidades, levantar dados da situação social, econômica e ecológica dos agricultores, identificar e caracterizar os tipos de produtores e os sistemas de produção, bem como realizar previsões sobre a evolução da realidade agrária do ambiente de estudo. O método, ainda, baseia-se em passos progressivos, como se observa na Figura 1.

Figura 1 – Etapas de uma Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários



Fonte: Adaptada de Garcia Filho (1999).

Tais etapas devem partir do aspecto mais geral para o particular. Os fenômenos devem ser interpretados e confrontados com as análises dos passos anteriores, para se elaborar hipóteses, as quais devem ser verificadas na etapa seguinte, conjuntamente com as famílias, garantindo uma fidelização com as bases metodológicas de validação e do enfoque participativo (GARCIA FILHO, 1999).

Especificamente neste trabalho, foi feita uma adaptação do método, realizando-se a análise do sistema de produção, com foco na análise econômica das Unidades de Produção Agrícola (UPAs). Tais unidades podem ser definidas como sistemas abertos, compostos pela interação de um conjunto de elementos (subsistemas de cultivo, criação e transformação) e motivados pelos objetivos dos agricultores e de sua família. Esses sistemas interagem com o meio externo através das relações ambientais, econômicas e sociais (MIGUEL, 2010).

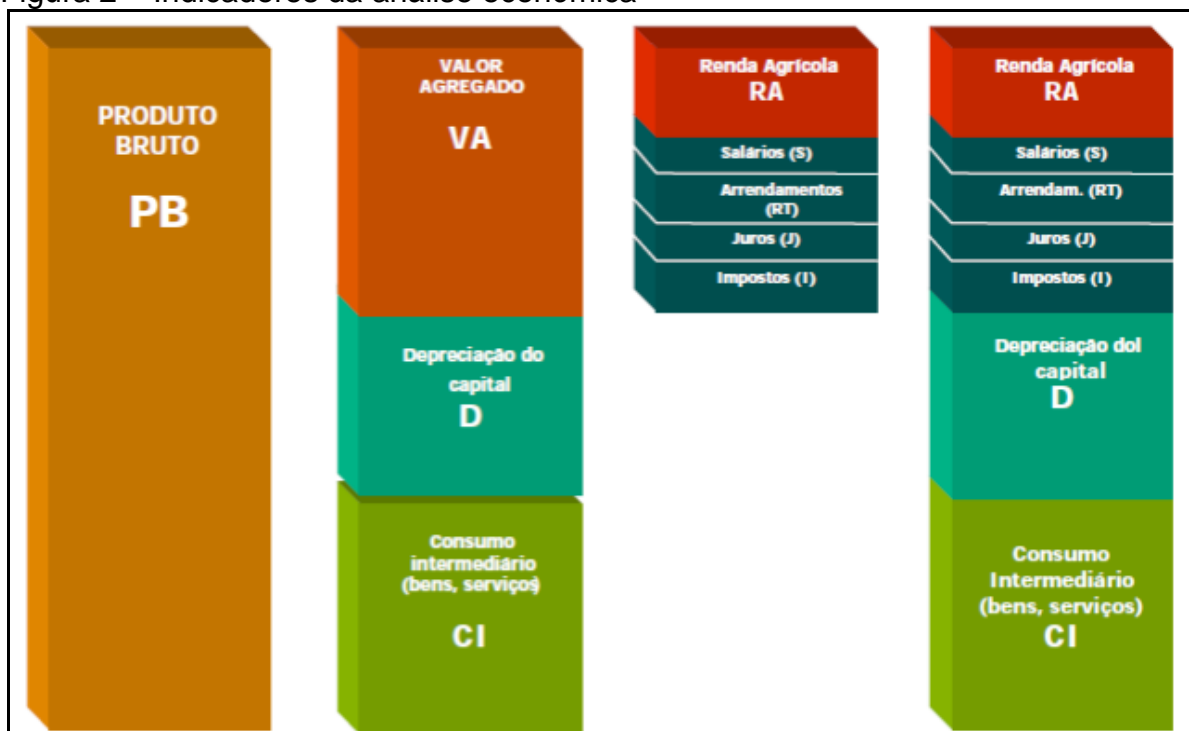
Em razão da seleção direcionada das unidades de referência, primeiro realizou-se uma análise de estudos já existentes e de fontes secundárias, com o objetivo de fundamentar teoricamente as temáticas abordadas, que são a agricultura familiar e os impactos da pandemia de covid-19. Além disso, buscou-se realizar uma caracterização geral dos municípios de Senador Sá e Sobral, onde as famílias estudadas estão inseridas.

Em seguida, delimitaram-se as seis UPAs da pesquisa, sobre as quais foi realizada uma breve caracterização, baseada nos aspectos dos subsistemas de cultivo, criação, relações comerciais, sistemas de processamento dos produtos, atividades complementares, práticas culturais, intensidade de trabalho, entre outros

aspectos importantes a se observar nos sistemas de produção (GARCIA FILHO, 1999). Essa etapa contribuiu para o levantamento das potencialidades e fragilidades dos respectivos sistemas de produção, sobretudo quanto às estratégias de produção e comercialização adotadas no contexto da pandemia.

Na sequência, foi realizada a análise econômica, considerando os dados do ano agrícola 2021/2022. Essa etapa contribuiu para a avaliação do desempenho econômico frente aos desafios impostos pela pandemia de covid-19, sobretudo no que caracteriza as suas relações socioeconômicas, através dos indicadores econômicos (Figura 2) estabelecidos no *Guia metodológico* de Garcia Filho (1999) e no trabalho de Dufumier (2007).

Figura 2 – Indicadores da análise econômica



Fonte: Garcia Filho (1999).

O produto bruto (PB) foi calculado pelo somatório dos valores totais produzidos, tanto para a comercialização como para o consumo da família. Dessa forma, o cálculo do valor agregado bruto (VAB) se deu pela subtração do produto bruto pelo valor dos bens e serviços consumidos na produção (CI). Por sua vez, o valor agregado líquido (VAL) foi calculado pela diferença entre o VAB e o valor da depreciação do capital fixo (D) disposto para a produção, conforme a equação a seguir:

$$VAB = PB - CI \quad (1)$$

$$VAL = VAB - D \quad (2)$$

De acordo com Dufumier (2007) e Garcia Filho (1999), o VAL, acrescido aos subsídios recebidos pelos agricultores, pode ser decomposto em renda agrícola (RA) mais a distribuição do valor agregado (DVA), a qual foi calculada por meio da soma dos valores dos juros dos empréstimos, a renda fundiária (arrendamentos de terras), os impostos diretos e indiretos e a remuneração de mão de obra assalariada. Assim, o cálculo da renda agrícola anual (RA) se deu pela equação:

$$RA = VAL + Sub - S - J - I - RT$$

$$RA = (PB - CI - D) + Sub - J - I - T \quad (3)$$

Onde:

Sub são os subsídios agrícolas recebidos pelo produtor,

S são os salários pagos aos trabalhadores externos,

J são os juros dos empréstimos pagos aos bancos ou aos credores,

I são os taxas e impostos diretos e indiretos pagos ao Estado,

T é a renda da terra (arrendamentos).

Desse modo, foram obtidas as rendas não agrícolas, que, somadas às rendas agrícolas, mediram a renda total (RT). De posse desses valores, realizaram-se a mensuração e a comparação de todas as rendas mensais por cada um dos sistemas de produção. Para tanto, a força de trabalho foi mensurada em unidades de trabalho familiar (UTFs), com base em 8 horas de trabalho por dia. Consideraram-se também alguns indicadores gerais que são importantes para a análise do desempenho econômico de cada uma das UPAs (Quadro 2).

Quadro 2 – Indicadores econômicos

INDICADORES	DESCRIÇÃO
RA/mês/UTF	Renda agrícola mensal por trabalhador
RT/mês/UTF	Renda total mensal por trabalhador
PB/SAU	Produto bruto por superfície de área utilizada
PB/CI	Produto bruto por consumo intermediário
PB/UTF	Produto bruto por unidade de trabalho familiar
CI/SAU	Consumo intermediário por superfície agrícola utilizada
NRS/mês/UTF	Nível de reprodução simples mensal por superfície agrícola utilizada
Gastos/mês/UTF	Despesas mensais familiares ligadas à sobrevivência social

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Por último, realizou-se a modelização dos sistemas de produção, com o intuito de realizar o aprofundamento da análise do nível de reprodução simples (NRS), isto é, o nível de renda necessária para reproduzir os meios de produção e, ainda, remunerar o trabalho familiar. Assim, construíram-se as curvas das rendas agrícolas por trabalhador (RA/UTF) das unidades de produção, dadas por meio da equação a seguir, ao longo da superfície agrícola utilizada na produção, em razão da força de trabalho (SAU/UTF).

$$RA / UTF = (PB / SAU - Cp / SAU) \times SAU / UTF - Cnp / UTF \quad (4)$$

Onde:

Cp são os custos proporcionais ao volume da produção e

Cnp são os custos não proporcionais ao volume da produção.

Para fins de comparação, determinou-se o valor do salário-mínimo vigente no ano de 2022, que era de R\$ 1.212,00, como o valor de NRS por UTF, considerando-se ainda o que seria o décimo terceiro salário, portanto o valor do NRS por UTF anual foi de R\$ 15.756,00 (13 x 1.212,00).

Para o conjunto de todas as etapas, levantaram-se os dados necessários por meio de um questionário (Apêndice A) previamente elaborado e aplicado a cada uma das UPAs, considerando as orientações do *Guia Metodológico* (GARCIA FILHO, 1999) para a obtenção dos diversos preços, depreciações e demais indicadores.

2.3 Os impactos da pandemia de covid-19 para a agricultura familiar

A agricultura familiar é definida oficialmente pela Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, a qual considera agricultor familiar aquele que atender, ao mesmo tempo, aos seguintes requisitos: a) não deter área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; b) utilizar predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; c) apresentar percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; e d) dirigir seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006).

Contudo, mesmo com essas diretrizes da legislação, o debate acerca da definição, características e importância da agricultura familiar perpassa, em certa medida, por divergências entre enfoques da literatura, as quais têm bastante relevância na definição das políticas públicas para o meio rural brasileiro. Porém, a conceituação de agricultura familiar aqui adotada a considera como uma categoria social que possui uma particular relação com a terra, que se apresenta como seu local de trabalho e também de moradia, o que leva à adoção de formas de produção que não destroem a natureza, valorizando os recursos naturais e humanos e contribuindo para o bem-estar das populações do campo (WANDERLEY, 2009).

Nesse sentido, a agricultura familiar exerce um papel fundamental no cenário agrícola brasileiro, pois contribui para a soberania e segurança alimentar e nutricional, fortalece o desenvolvimento econômico, cria empregos, gera renda, eleva o grau de resiliência econômica, ecológica e social das comunidades rurais, e favorece a manutenção de belas paisagens e da biodiversidade (PLOEG, 2014). Ao mesmo tempo, cabe ressaltar que a agricultura familiar é, historicamente, “uma estrutura produtiva que sempre foi relegada ao segundo plano no processo de desenvolvimento rural do país” (MATTEI, 2014, p. 72).

Entretanto, considera-se que isso começou a mudar a partir do processo de descentralização das ações governamentais, da implementação de mecanismos de uma nova forma de gestão pública participativa, do fortalecimento das organizações sociais, das mudanças de enfoque sobre o desenvolvimento rural, além da retomada do crescimento econômico e do aumento do emprego na economia a partir dos anos 2000 (MATTEI, 2014).

Somando-se a isso, houve também a implementação de um conjunto de políticas públicas voltadas para a agricultura familiar, iniciadas ainda nos anos 1990. Grisa e Schneider (2014) agrupam-nas em três gerações de políticas públicas, que têm como base distintos quadros de referência: a primeira estava mais direcionada para questões agrárias e agrícolas; a segunda, para políticas sociais e assistenciais; e a terceira, para a segurança alimentar e nutricional e para a sustentabilidade.

Tais políticas foram essenciais para a ascensão da agricultura familiar, porém o recente processo de desmantelamento institucional e de políticas públicas voltadas para a agricultura familiar, apontado por Valadares *et al.* (2021), provocou um processo de descontinuidade no fortalecimento da referida categoria. Assim, os impactos causados pela pandemia de covid-19 trouxeram ainda mais dificuldades

para os agricultores familiares com relação à sua reprodução social e econômica no Brasil. Para Schneider *et al.* (2020, p. 175), há “diferentes efeitos da pandemia nos distintos estratos da agricultura familiar”.

Especificamente no semiárido brasileiro, a agricultura familiar exerce um papel fundamental no desenvolvimento sustentável da região, ao disponibilizar alimento em escala local. Ao mesmo tempo, o agricultor familiar constitui-se como um sujeito social importante para a conservação dos recursos naturais e da agrobiodiversidade.

Segundo Fortini (2020), a agricultura familiar do semiárido nordestino detém 79% dos estabelecimentos agropecuários, os quais ocupam 51% da área total explorada pela agropecuária e contam com o trabalho de 75,5% do total de pessoas ocupadas nos estabelecimentos agropecuários da região. O autor ainda destaca que o número de estabelecimentos de agricultores familiares do semiárido nordestino com áreas na faixa entre 1 e 2 hectares representa 14,56% do total de estabelecimentos, sendo esse o maior valor percentual quando comparado com outras faixas de tamanho, em hectares, dos estabelecimentos agrícolas familiares na região.

Cabe ressaltar ainda que, nos anos de 2012 a 2017, uma grande seca atingiu o Nordeste, impactando diretamente muitos agricultores familiares na região. Mais recentemente, a pandemia de covid-19 trouxe inúmeros desafios para agricultura familiar nordestina.

De forma abrangente, Favareto e Cavalcante Filho (2020) enumeraram alguns impactos gerais da pandemia sobre a agricultura no Brasil. O primeiro é ordem sanitária: com os sistemas de saúde debilitados, houve um aumento da vulnerabilidade social. Já o segundo está relacionado à dimensão demográfica, observando-se expressivos movimentos de retorno populacional dos grandes centros para seus locais de origem, que poderiam onerar, na opinião dos autores, ainda mais os sistemas de saúde e de assistência. Por último, o terceiro impacto é o agravamento da pobreza onde ela já se fazia presente, sobretudo em áreas rurais, pois, com os fechamentos de escolas, as famílias de agricultores passaram a ter uma “demanda” maior de refeições domésticas diárias, além de haver perda de parcela da renda adquirida por meio de programas de aquisição de alimentos.

Os autores também discorrem sobre impactos relacionados ao cultivo de produtos agropecuários, devido não só a problemas de desestruturação das cadeias

produtivas, mas também às restrições de deslocamento de trabalhadores. Favareto e Cavalcante Filho (2020) ainda apontam para o desejo oportunista da gestão Bolsonaro (2019-2022) de afrouxar os regulamentos de fiscalização ambiental e, por fim, as perspectivas de rever a reestruturação do setor agroalimentar perante as inúmeras crises que se estabeleceram.

O denominador comum, tanto para Schneider *et al.* (2020) como para Favareto e Cavalcante Filho (2020), é que as populações mais pobres foram as mais afetadas, especialmente os agricultores descapitalizados. Guéneau e Grisa (2020), por sua vez, acrescentam que houve uma demora na proposição de ações e políticas de proteção social, como, por exemplo, a distribuição de cestas básicas em razão da redução dos patamares de segurança alimentar.

De um modo geral, os diversos estratos da agricultura foram afetados. Para Schneider *et al.* (2020), as consequências principais estiveram relacionadas às dificuldades de logística, transporte, distribuição, armazenamento e comercialização dos alimentos, bem como à restrição de acesso ao crédito e, ainda, à compra dos insumos para a produção. Além disso, houve uma queda no rendimento da produção agrícola, segundo Del Grossi (2020).

Esse quadro ocorreu, segundo Graziano da Silva *et al.* (2021), devido à implementação das medidas de combate à covid-19, como o confinamento e distanciamento social; as restrições de funcionamento dos estabelecimentos comerciais, como restaurantes, mercados e feiras; o fechamento de escolas; as interrupções de políticas de aquisição de alimentos e programas de merenda escolar; entre outras ações.

Os autores ainda pontuam que diversos outros fatores externos também foram relevantes para o agravamento dos efeitos da pandemia no Brasil, tais como a inflação no setor agrícola e a crise no abastecimento de produtos alimentícios, sendo esta última uma consequência do aumento da exportação, devido à depreciação do valor do real frente ao dólar (GRAZIANO DA SILVA *et al.*, 2021).

O Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA, 2020) relatou que a queda da renda da agricultura familiar foi sentida em boa parte da América Latina e Caribe. Segundo o instituto, cerca de 70% dos agricultores familiares entrevistados tiveram sua renda reduzida, devido principalmente às medidas de supressão das atividades comerciais.

Particularmente no Brasil, a pandemia de covid-19 impactou a agricultura familiar de uma forma multidimensional, com efeitos sobre a saúde, a produção e a comercialização dos agricultores, sendo que os efeitos sobre a comercialização foram mais perceptíveis do que sobre a produção, segundo Futemma *et al.* (2021).

Os autores acrescentam que a comunicação da agricultura familiar também foi afetada, haja vista que, para muitos agricultores, houve dificuldades quanto à capacidade de inovação para comercialização via mercados virtuais – estratégia que foi utilizada por agricultores em muitos casos –, devido ao baixo acesso à internet no campo.

Na região do Nordeste, inúmeras experiências de adaptação ao processo de comercialização durante o período de isolamento social puderam ser observadas. Entre elas, destacam-se a comercialização realizada nas comunidades onde os agricultores estão inseridos e também as adaptações realizadas por feiras agroecológicas, como relatado nos estudos do Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não Governamentais Alternativas (BRANCO, 2021).

Em ambos os casos, a internet foi usada como uma ferramenta importante nesse processo, ainda que se tenham notado dificuldades quanto ao acesso à rede. Além disso, essas experiências contaram com a articulação entre agricultores, consumidores e agentes da Ater.

Com isso, colocam-se os grandes desafios tanto para os gestores públicos como para a academia, no que concerne à necessidade de buscar respostas a todos os impactos mencionados e de redirecionar as políticas públicas, de modo a fortalecer a agricultura familiar.

2.4 Resultados e discussão

Nesta seção, apresentam-se os principais resultados das etapas de caracterização geral dos municípios de Sobral e Senador Sá, caracterização agroecossistêmica das UPAs estudadas, análise do seu desempenho socioeconômico frente aos desafios impostos pela pandemia de covid-19 e análise econômica dessas UPAs.

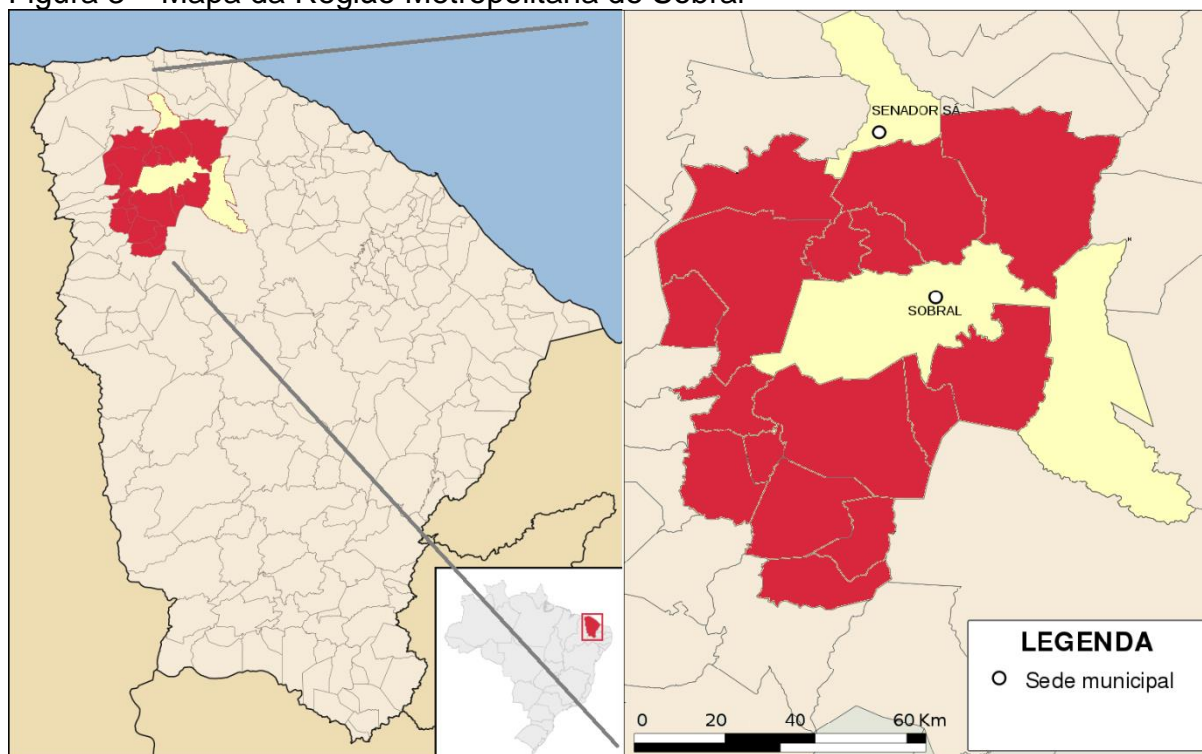
2.4.1 Características gerais dos municípios de Sobral e Senador Sá

Os municípios de Sobral e Senador Sá ficam situados na região noroeste do estado do Ceará, possuindo uma área de 2.068,474 km² e 424,642 km², respectivamente, sendo que o município de Sobral possuía uma população estimada, em 2021, de aproximadamente de 212.437 habitantes, enquanto o município de Senador Sá possuía 7.758 habitantes (IBGE, 2021).

Sobral e Senador Sá (Figura 3) integram a Região Metropolitana de Sobral (RMS), com outros 16 municípios, que, juntos, promovem na microrregião uma integração institucional de interesse regional em torno das diversas similaridades que seus municípios possuem ambiental, econômica e socialmente.

Porém, esses municípios também apresentam certa heterogeneidade em alguns aspectos, como, por exemplo, no tamanho da população e na taxa de urbanização, sendo os municípios de Sobral e Senador Sá os que detêm uma das maiores taxas de urbanização nessa região (SPI-OIKOS, 2016).

Figura 3 – Mapa da Região Metropolitana de Sobral



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

A RMS está inserida nas bacias hidrográficas do rio Acaraú, do litoral e do rio Coreaú, sendo o seu relevo levemente ondulado, com declividades em torno de

20%, e altitudes que vão de 100 a 250 metros. Os substratos rochosos presentes na RMS são compostos predominantemente por rochas cristalinas, representadas pela Depressão Sertaneja (PDUI/RMS, 2018). Na região há o predomínio de solos rasos e pedregosos e fraca distribuição espacial dos recursos hídricos superficiais, com a presença de neossolos flúvicos, neossolos litólicos, neossolos regolíticos, planossolos, luvisolos, plintossolos, argissolos vermelho-amarelos e latossolos (IPECE, 2018).

O clima da região é classificado como semiárido, em que se sobressaem elevadas temperaturas, combinadas a baixas precipitações e alto nível de evapotranspiração, o que denota severa escassez hídrica (PDUI/RMS, 2018). O bioma predominante é o da caatinga, a qual se encontra em um estágio de degradação causado tanto pela interferência antrópica quanto pela própria condição climática de períodos críticos de estiagem, ainda que haja o desenvolvimento de ações de preservação, através das unidades de conservação constituídas na região (SPI-OIKOS, 2016).

Sobre os aspectos socioeconômicos da RMS, de modo geral, Sobral se sobressai como o município-polo, pois concentra a maior parte dos serviços prestados – sendo esses serviços caracterizados pelo forte setor público- –, além de abrigar o parque industrial da região. Há ainda, no município de Sobral, uma concentração do crescimento econômico, que, por sua vez, provoca discrepâncias em termos sociais na comparação com os demais municípios da RMS (PDUI/RMS, 2018).

O setor agrícola da região apresenta um baixo desempenho, devido não só aos fatores climáticos, mas também a questões ligadas ao tradicionalismo agrícola, o qual é marcado por um inadequado aproveitamento dos fatores produtivos (SPI-OIKOS, 2016). Além disso, o setor agrícola na região enfrenta uma carência de espaços de comercialização de seus produtos e apresenta alguns problemas políticos, internos e externos, ligados à gestão dos recursos públicos, particularmente no que se refere ao apoio à agricultura familiar e ao incentivo às suas práticas agrícolas sustentáveis (PDUI/RMS, 2018). Por consequência, o setor agrícola é caracterizado pelo baixo nível de renda da população rural da região, pela vulnerabilidade dos sistemas de produção frente às condições climáticas e, sobretudo, pela acentuada migração campo-cidade.

Ressalta-se que os cultivos temporários respondem pela maior parte da renda agrícola gerada na região, sendo o feijão e o milho responsáveis pelas maiores parcelas da área produzida, embora haja uma forte presença de cultivos perenes, com a exploração da castanha do caju, manga, mamão, coco-da-baía, goiaba, limão etc. (PDUI/RMS, 2018).

Conforme ressalta Fortini (2020), a produção pecuária é marcante nos estabelecimentos da agricultura familiar da região semiárida nordestina. Calcula-se que 58,3% do valor da produção desses estabelecimentos é de origem animal, sendo que, no Ceará, a maior produção é a de aves, seguidas por ovinos, bovinos, caprinos e suínos, os quais formam o top 5 da criação animal do estado.

Outro ponto a considerar é a estrutura fundiária rural da RMS, que é constituída de um total de 8.154 imóveis rurais, cujas áreas somadas correspondem a 535.217 hectares. Dessas propriedades, 67,63% são caracterizadas como minifúndios, ou seja, imóveis rurais com área inferior a 1 módulo fiscal (PDUI/RMS, 2018).

Frente às diversas fragilidades apresentadas, a organização social, majoritariamente ligada à agricultura familiar, encontra-se representada por diversas formas de estrutura, tais como associações de produtores e trabalhadores rurais, beneficiários da reforma agrária, associações de classe, cooperativas, federação de associações, entre outras (SPI-OIKOS, 2016).

Essas organizações se destacam pela atuação coesa na busca de uma proposição participativa em torno de melhorias setoriais e da inserção produtiva nos mercados local e global, estando ligadas geralmente ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e também à Federação dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agriculturas do Estado do Ceará (Fetraece), e se colocando a favor da economia popular e solidária.

2.4.2 Caracterização das Unidades de Produção Agrícola e análise dos seus desempenhos econômicos do ano agrícola 2021/2022

A etapa de caracterização das seis UPAs foi feita a partir do acesso que os agricultores têm aos fatores água, terra, tecnologia, quantidade de mão de obra, renda, entre outros. Nesta etapa, foi possível verificar que há diferenças significativas no acesso aos fatores mencionados, o que determina os diferentes

desempenhos de produção entre as UPAs. O Quadro 3 sintetiza parte dos elementos observados nas UPAs.

Quadro 3 – Características gerais das Unidades de Produção Agrícola

Agro ecossistema	Fontes de recursos hídricos	Domínio da terra da família	Área da terra	Força de trabalho
01	Poços artesianos	Proprietária	16,50 ha	3,500 UTFs
02	Carro-pipa	Proprietária	1,50 ha	1,750 UTFs
03	Açude e poços artesianos	Proprietária	1,50 ha	2,125 UTFs
04	Rede pública	Arrendatária	1,55 ha	2,125 UTFs
05	Poços artesianos	Proprietária	1,70 ha	2,25 UTFs
06	Poços artesianos	Posseira	12,00 ha	2,375 UTFs

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

De modo geral, o acesso à água acentua as desigualdades já observadas na região, devido às fontes hídricas utilizadas por cada UPA, seja por meio de cisternas – como é o caso de todas as UPAs –, seja através de açudes, poços artesianos, rede pública e até mesmo carros-pipas. São notórias as dificuldades com relação ao acesso à água, o que assevera o baixo desempenho das produções.

Tal realidade, segundo Fortini (2020), leva uma importante constatação: o fato de os estabelecimentos possuírem cisternas não garante um abastecimento suficiente para o consumo humano e para a produção, haja vista que ocorrem, com frequência, períodos de escassez no semiárido e, em muitos casos, as famílias passam a depender do carro-pipa.

Já com relação ao acesso à terra, o tamanho das propriedades varia entre 1 e 16,5 ha, com uma maior incidência de estabelecimentos com área total menor que 2 ha, cenário esse bastante presente no semiárido (FORTINI, 2020). O domínio legal dos terrenos evidencia alguns contrastes entre os produtores, sobretudo pelo fato de que uma família necessita arrendar terras para poder cultivá-las (UPA 04), enquanto outra é posseira (UPA 06) do imóvel. Todavia, a maioria das famílias detém a titularidade da propriedade (UPAs 01, 02, 03 e 05).

Nota-se que a predominância de proprietários entre as UPAs é fator essencial para garantir-lhes segurança jurídica, por meio do direito à propriedade para as futuras gerações, o que evita, em partes, o êxodo rural (FORTINI, 2020). Isso pôde ser evidenciado na UPA 01, onde existe a pretensão de se garantir a sucessão familiar na agricultura.

Quanto à força de trabalho, percebeu-se uma variação de 1,75 a 3,5 Unidades de Trabalho Familiar (UTFs) entre as UPAs, as quais apresentam algumas

similaridades quanto à dificuldade de contratação de mão de obra externa e de execução do conjunto de atividades necessárias para manter suas respectivas produções. Esse é o caso de todas as UPAs estudadas, em que se constatou a necessidade de contratação de mão de obra externa temporária, principalmente no período das chuvas.

No entanto, algumas dessas UPAs possuem, com certa facilidade, acesso às tecnologias, ao conhecimento e a infraestruturas que minimizam as laboriosas atividades. Sobre o acesso à tecnologia, observam-se algumas técnicas similares disponíveis para os subsistemas de cultivo, criação e transformação de boa parte das UPAs estudadas, como é o caso dos sistemas de reuso de águas cinzas (UPAs 01, 02, 03 e 06), fogão ecológico (UPAs 01, 04 e 06) e biodigestor (UPAs 04 e 05). Somente a UPA 01 detém um sistema de irrigação específico para o cultivo, o que reforça a realidade do semiárido, em que apenas 10,1% dos estabelecimentos agropecuários da região possuem algum tipo de sistema de irrigação, como apontado por Fortini (2020).

A participação dos agricultores em organizações sociais, como a Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias de Sobral (RFASS), pode ser vista como uma forma de acesso ao conhecimento. Entre as unidades estudadas, observou-se que as UPAs 01, 02, 04 e 06 são participantes ativas da rede. Para Fortini (2020), essa prática traz inúmeros benefícios para os agricultores familiares, incluindo o acesso a insumos a preços mais vantajosos, melhores condições de venda dos produtos e acesso à assistência técnica com mais facilidade.

Todas as UPAs contam com os serviços de Ater do Cetra, que tem auxiliado na formação da Associação dos Agricultores e Agricultoras Agroecológicos e Artesãos da Região de Sobral. Ainda em fase de consolidação, essa associação tem como objetivo obter a certificação agroecológica para todos os agricultores envolvidos. É importante destacar que as UPAs estudadas estão entre os 8% dos estabelecimentos que recebem assistência técnica na região semiárida, conforme apontado por Fortini (2020).

Com relação à infraestrutura das UPAs, observou-se que todas possuem acesso à energia, o que permite agregar valor às suas produções, através de sistemas de beneficiamento de produtos presentes nas UPAs. Quanto ao acesso a máquinas e implementos dos estabelecimentos, identificou-se a presença de máquina forrageira e uma roçadeira apenas na UPA 03. Tal realidade reforça a

observação de Fortini (2020), quando afirma que há uma restrição da mecanização em estabelecimentos de agricultores familiar no semiárido nordestino.

As UPAs também possuem estruturas adaptadas para os diferentes sistemas de criação utilizados, como os aviários, presentes em todas as unidades, e o apiário, presente na UPA 06, além de estruturas de currais, voltados para a criação de bovinos, caprinos, suínos e ovinos, presentes, de forma diversificada, em todas as UPAs.

É válido ressaltar que, entre as unidades estudadas, apenas as UPAs 01 e 02 tiveram acesso a algum tipo de financiamento, condição que reitera a conjuntura de todo o semiárido, onde apenas 13,8% dos agricultores familiares declaram ter acesso a financiamentos (FORTINI, 2020).

Por outro lado, a maior parte das UPAs foi beneficiada com o Projeto de Desenvolvimento Produtivo e de Capacidades – Paulo Freire, executado nos anos de 2019 e 2020 pelo Governo do Estado do Ceará em parceria com o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA). Esse projeto implementou muitas das tecnologias sociais observadas nas UPAs e proporcionou o acesso à assistência técnica.

Apenas a UPA 06 apresentou um histórico de acesso ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Porém, desde a década de 2010, o acesso da UPA 06 a essa política passou a ser prejudicado, segundo o agricultor, devido às inconsistências das chamadas públicas editadas à época. Com efeito, isso pode ser apontado como uma consequência da contração gradual dos orçamentos desse programa, como pontuam Valadares *et al.* (2021).

Entre outras questões, observou-se que boa parte das UPAs apresentou dificuldades no âmbito da comercialização, a exemplo da distância ou da própria estrutura utilizada para a venda de seus produtos. Além disso, a comercialização realizada pelas UPAs necessita, na maioria das vezes, de aportes das organizações que atuam junto aos agricultores.

É certo, contudo, que há diferenças em cada sistema de produção, devido aos diversos fatores observados, o que influencia diretamente também na produção e na composição da renda das famílias, as quais apresentam mais de uma fonte, desde a renda exclusivamente agrícola até aquelas rendas extras, advindas de aposentadoria e/ou auxílios governamentais.

Quanto à produção, no geral, as UPAs apresentam sistemas que se baseiam nas lavouras de milho e feijão e no cultivo de frutas e hortaliças em quintais produtivos. A partir disso, foi feita uma classificação que sintetiza as diferenças quanto à forma de produção e reprodução de cada uma das UPAs. Para completar o estudo, realizou-se uma análise econômica, no intuito de avaliar o desempenho das unidades produtivas. A seguir, particulariza-se a caracterização da produção e procede-se a uma análise econômica detalhada de cada UPA.

2.4.2.1 UPA 01 – Criação de gado, suínos, aves e ovinos em terras próprias, com baixa disponibilidade de força de trabalho

A UPA 01 se encontra no Sítio Areias Boqueirão, no município de Sobral. A família é proprietária de uma área total de 16,5 ha, dos quais 7 ha são de superfície agrícola.

A unidade dispõe de 3,5 UTFs, compostas pela agricultora chefe da família e seu companheiro, além de seus dois filhos, os quais realizam trabalhos agrícolas externos em períodos sazonais. Os produtores pontuam a necessidade de realizar a contratação de mão de obra, contudo relatam que há dificuldades em encontrar pessoas para trabalhar em sua propriedade.

A UPA conta com diversas instalações onde se criam os animais, e também com tecnologias de reuso de águas cinzas e fogão ecológico. Boa parte da produção é destinada para o autoconsumo, e o excedente é comercializado na própria comunidade, em comunidades vizinhas e, principalmente, em feiras livres da região. Com isso, a família possui a agricultura como uma importante fonte de renda.

Na propriedade, há um subsistema de cultivo de milho e feijão, um quintal produtivo com produção de pinha, seriguela, melancia, pepino, jerimum, caju etc. Há ainda um subsistema de produção de aves e ovos, suínos e ovinos, sendo esses animais alimentados com fontes internas e externas.

Por último, a UPA conta com um sistema de beneficiamento em que se produzem pratos culinários à base de galinha e também pizza à base de caju. Ambos os pratos são vendidos em feiras na região de Sobral.

2.4.2.2 UPA 02 – Cultivo de lavouras temporárias e quintal produtivo em terras próprias, com alta disponibilidade de força de trabalho

A UPA 02 fica situada no Sítio Contendas, distrito de Jordão, em Sobral, e conta com uma área total de 1,6 ha, sendo que 1,2 ha é destinado para a produção e criação. A família é composta por cinco membros: um casal, dois filhos e uma nora do casal. A unidade dispõe de apenas 1,75 UTF, devido ao fato de que somente a esposa se dedica exclusivamente ao sistema produtivo; os filhos e a nora se dedicam de forma parcial, e o marido possui um emprego na sede do município de Sobral.

Essa UPA tem sua produção direcionada para o cultivo de milho, feijão, couve, alface, cebolinha, coentro, acerola, castanha de caju e caju, o qual é transformado em doces. Há também a produção de mudas de plantas. A maior parte da produção dessa UPA é destinada para a comercialização, que é realizada em quatro feiras que acontecem todos os meses na região; e a parte restante é direcionada para o consumo interno na propriedade. A UPA 02 conta ainda com uma pequena criação de suínos e de aves, com a maior parte da produção também voltada para a comercialização.

2.4.2.3 UPA 03 – Criação de aves e suínos e cultivo de acerola para produção de polpas em terras próprias, com contratação de mão de obra temporária

A UPA 03 situa-se na comunidade Crôa dos Angicos, no município de Senador Sá. Possui uma área total de 1,5 ha, sendo 1,0 ha destinado para a produção. A UPA conta atualmente com 2,125 UTFs e seu núcleo familiar é formado por um casal de aposentados e mais quatro pessoas, sendo que o produtor e chefe da família é quem se dedica integralmente para a atividade agrícola, enquanto sua esposa se dedica parcialmente. Já os três filhos e uma nora do casal de aposentados trabalham esporadicamente nas atividades da propriedade, dividindo seu tempo entre estudos e o quintal produtivo. Além disso, um dos filhos do casal realiza atividades agrícolas também em outra propriedade da vizinhança.

Na UPA 03, produzem-se milho, feijão, coentro, cebolinha e acerola. Esta última passa por um processo de beneficiamento e é comercializada em forma de polpas congeladas. Além disso, é realizada a criação de aves e suínos. Esses

sistemas produtivos contam com equipamentos e instalações que foram descritos como importantes para a produção, tais como máquina farrageira, chiqueiro para porcos, pocilga redonda de porco, aviário, entre outros. Por fim, o acesso à água ocorre através do açude Tucunduba e por meio de cisternas.

2.4.2.4 UPA 04 – Criação de suínos, aves e gado de leite, com produção de doce de leite e nata, em terras arrendadas

A UPA 04 situa-se no distrito de Aprazível, em Sobral. O núcleo familiar é composto por um casal e sua filha. Dos três membros, o produtor se dedica exclusivamente às atividades da unidade de produção, enquanto sua esposa e sua filha (estudante) se dedicam de forma parcial. Assim, nessa UPA, há disponíveis 2,125 UTFs.

A propriedade é formada pela junção de 0,1 ha de terras próprias e de 1,5 ha de terras arrendadas que se avizinham, formando um sistema cuja área destinada para a produção é de 1,55 ha, nos quais se estabelecem um biodigestor, um galinheiro, uma pequena instalação para vacas leiteiras e uma pocilga.

Há, na unidade de produção, o cultivo de milho, feijão, melancia, limão, acerola e cajarana. O milho é destinado, em sua maioria, para a composição alimentar dos animais, e os demais cultivos são direcionados tanto para o autoconsumo como para a comercialização, realizada em feiras do distrito de Aprazível e do município de Sobral. Há ainda a criação de suínos, aves e ovos, além de vacas leiteiras, que têm seu leite utilizado na produção de nata, doce de leite e manteiga, que são comercializados em feiras e também fornecidos ao Quiosque Agroecológico em Sobral.

2.4.2.5 UPA 05 – Cultivo de lavouras temporárias e quintais produtivos, com produção de bolo de macaxeira, em terras próprias

A UPA 05 fica situada na comunidade Córrego de Baixo, no município de Senador Sá. No local, residem a agricultora, já aposentada, mais suas três filhas, que são estudantes, mas que contribuem no sistema produtivo de forma parcial. Uma delas é técnica em agropecuária e atualmente faz um curso técnico em Meio Ambiente.

A propriedade conta com 2,250 UTFs e tem uma área total de 1,7 ha, sendo 1,1 ha destinado à produção, onde se produzem abacaxi, milho, feijão, jerimum, maxixe, cebolinha, coentro, acerola e macaxeira, sendo esta última transformada em bolos e sorvetes que são comercializados, junto com os demais cultivos, em feiras livres do município de Senador Sá. Na UPA, é desenvolvida também a criação de suínos e aves e a produção de ovos, com destino prioritário para o autoconsumo, além da criação de caprinos, que são destinados para a comercialização na própria comunidade, em feiras.

2.4.2.6 UPA 06 – Criação de aves e abelhas, cultivo de lavouras temporárias e quintais produtivos, com contratação temporária de mão de obra e terras em regime de posse

A UPA 06 fica localizada na comunidade de Santa Luzia, no distrito de Baracho, em Sobral. Nessa unidade, há dois núcleos familiares, sendo um maior, composto por um casal de aposentados, sua filha mais nova, que trabalha no município de Sobral, e seu neto mais novo; e um núcleo menor, composto pela filha mais velha do casal e outra neta.

A propriedade, que possui uma área total de 8 ha em situação jurídica de posse, fazia parte de uma antiga fazenda produtora de caju, a qual faliu e passou a ser ocupada por antigos trabalhadores. A produção conta com o total de 4 ha de SAU, dos quais 2 ha ficam sob a gerência do núcleo maior e 2 ha são de responsabilidade do núcleo menor. Embora a produção seja realizada de forma independente, ela é usufruída por ambos os núcleos. Na dinâmica atual da UPA, a maior parcela da produção é destinada para o autoconsumo, enquanto o excedente é comercializado, sendo que a filha mais velha do casal, chefe do núcleo familiar menor, é a responsável por realizar a comercialização em feiras da região.

Considerando ainda um único sistema de produção, a unidade conta com o total de 2,375 UTFs, sendo que, no núcleo familiar maior, somente o casal de aposentados disponibiliza, cada um, meio período do dia ao trabalho, costumando realizar a contratação de mão de obra externa de forma temporária. Já no núcleo menor, a filha mais velha do casal se dedica integralmente ao trabalho agrícola, e sua filha (estudante) contribui de forma parcial.

Na unidade, há o cultivo de milho, feijão, couve-manteiga, pimenta-de-cheiro, acerola, hortelã, capim-santo, tomate-cereja, limão, goiaba, caju, manga, abacate, café e macaxeira. Há também a criação de aves e ovos, além de abelhas para a produção de mel. A produção, no geral, conta com as estruturas de aviário, apiário e fogão ecoeficiente, e possui acesso à casa de farinha comunitária, que fica bem próxima da propriedade.

Alguns produtos são transformados e destinados para a comercialização em feiras, como é o caso da macaxeira, da qual é feito um prato culinário, a coxinha de massa de macaxeira, recheada com frango caipira. Somado a isso, ocorre o processamento do limão e de outros cultivos para a produção do suco verde, bastante apreciado em feiras, bem como a transformação de algumas frutas, como o abacate, a goiaba e a manga, para a produção de DinDin. Ambos são fornecidos ao Quiosque Agroecológico em Sobral.

2.4.2.7 Análise econômica das Unidades de Produção Agrícola

Na análise econômica, buscou-se analisar os principais indicadores econômicos estimados nas UPAs. Os resultados, no geral, mostram que as UPAs não conseguiram remunerar seus trabalhadores através das rendas agrícolas, com base no nível de reprodução simples (NRS), embora essas rendas sejam suficientes para manter o nível de reprodução de cada um dos sistemas de produção agrícola das unidades.

Tal realidade pode ser encarada como uma situação bastante comum, já que, segundo Fortini (2020), 74,28% das rendas obtidas nos estabelecimentos da agricultura familiar na região do semiárido são menores do que outras rendas adquiridas pelos agricultores, o que, para o autor, de certo modo, deve-se ao fato de que as políticas públicas voltadas para agricultura a familiar, na década de 1990, limitaram-se a mecanismos de compensação social.

Contudo, há de se salientar que, para os agricultores das unidades aqui estudadas, seus desempenhos para o ano agrícola em questão foram inferiores aos que alcançavam no período anterior à pandemia, muito em razão não só do período de fechamentos das feiras livres e das dificuldades no escoamento de seus produtos, mas também devido à oneração dos preços dos insumos ocorrida nesse

momento, além das dificuldades relacionadas à contratação de mão de obra externa.

Na Tabela 1, é apresentado o resumo da análise econômica realizada a partir dos dados coletados para o ano agrícola 2021/2022.

Tabela 1 – Indicadores de Resultado Anual das Unidades de Produção Agrícola

INDICADOR	UPA 01	UPA 02	UPA 03	UPA 04	UPA 05	UPA 06
PB/CI (R\$)	4,83	5,35	10,74	4,22	3,71	11,22
CI/SAU (R\$/ha)	752,86	3.016,67	820,00	2.740,00	3.600,91	496,75
PB/SAU (R\$/ha)	3.639,29	16.154,17	8.810,00	11.562,67	13.351,82	5.573,44
PB/UTF (R\$)	7.278,57	11.077,14	4.145,88	8.161,88	6.527,56	9.386,84
RA/mês/UTF (R\$)	400,71	695,33	270,00	401,70	346,67	624,36
RT/mês/UTF (R\$)	863,57	1.621,05	1.536,20	684,05	885,33	2.415,52
NRS/mês/UTF (R\$)	1.313,00	1.313,00	1.313,00	1.313,00	1.313,00	1.313,00
Gastos/mês/UTF (R\$)	241,53	800,57	800,00	491,76	640,00	1.026,95

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Com base nesses valores, é possível afirmar que, mesmo com as características bastante semelhantes apontadas, as unidades apresentaram desempenhos econômicos distintos, principalmente no que diz respeito à produtividade e às rendas obtidas.

Sobre o retorno econômico, dado pela relação do produto bruto pelo consumo intermediário (PB/CI), de modo geral, foi possível perceber que as UPAs 03 e 06 foram as que apresentaram os maiores valores estimados, muito em razão do baixo volume de insumos externos consumidos durante os processos de produção. Isso pode ser evidenciado através da relação dos valores gastos com consumo intermediário por unidade de área (CI/SAU) das unidades 03 e 06, os quais estão entre os menores observados.

Quanto à produtividade por unidade de área (PB/SAU), destacam-se as UPAs 02 e 05, as quais detêm uma SAU de 1,20 e 1,10, respectivamente, contudo demonstram os maiores valores para esse indicador. A UPA 02 também apresenta a maior produtividade por trabalhador (PB/UTF).

Nesse indicador, a UPA 06 também merece destaque, por registrar o segundo maior valor. Cabe salientar ainda que tanto a UPA 02 quanto a UPA 06 se sobressaem ao apresentar as maiores rendas agrícolas por trabalhador (RA/mês/UTF).

É possível notar ainda que todas as unidades apresentam um valor de rendas obtidas fora das UPAs maior que o valor de suas RAs, com exceção da UPA 04, a qual tem acesso apenas a uma renda obtida fora da unidade de produção (procedente do Programa Bolsa Família), sendo essa renda inferior à RA obtida na UPA.

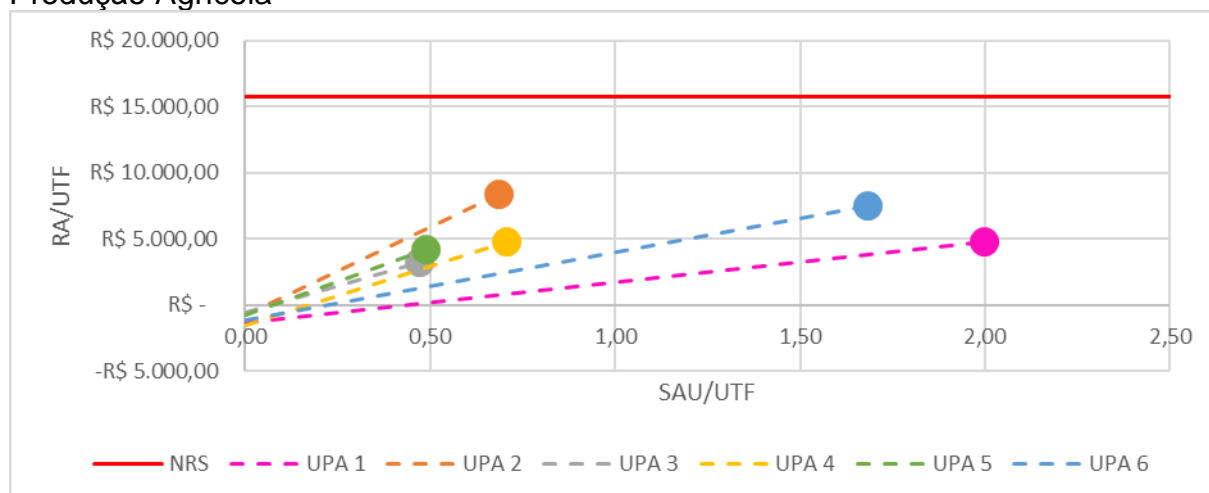
As demais unidades fazem uso de rendas obtidas de aposentadorias, como é o caso das UPAs 01, 03, 05 e 06, ou de atividades agrícolas exercidas fora dos estabelecimentos agropecuários em curtos períodos, como ocorre nas UPAs 01 e 03.

Sobre as UPAs 02 e 06, é importante pontuar ainda que essas unidades fazem uso de rendas obtidas com atividades não agrícolas fora dos estabelecimentos. A realidade é que todas as seis unidades analisadas assemelham-se ao que foi observado no estudo de Fortini (2020), no qual se constatou que, em 83,4% dos estabelecimentos de agricultores familiares da região semiárida, as receitas são diversificadas.

Em decorrência disso, todas as receitas obtidas pelas UPAs somam-se às RAs adquiridas em seus estabelecimentos e, com isso, as famílias são capazes de onerar seus respectivos conjuntos de gastos essenciais, os quais também foram mensurados e podem ser observados no Apêndice B, junto aos demais indicadores mensurados neste estudo.

Para uma análise mais aprofundada a respeito do desempenho econômico das UPAs, foram traçadas curvas de rendas agrícolas em relação à superfície agrícola utilizada, conforme pode ser observado no Gráfico 1, a seguir.

Gráfico 1 – Rendas Agrícolas e Superfície Agrícola Utilizada das Unidades de Produção Agrícola



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Conforme mencionado anteriormente, as UPAs 02 e 06 obtiveram as maiores RA/mês/UTF. Essas unidades possuem, justamente, as maiores produtividades por trabalhador (PB/UTF). No caso da UPA 02, isso se deve à intensidade de uso da terra pelos sistemas de cultivo e criação, a qual é evidenciada, no Gráfico 1, pela inclinação da curva da renda agrícola.

Para Maser, Astier e López-Ridaura (1999), a intensidade de uso da terra pode explicar ou ser explicada pelo retorno econômico da produção em relação aos custos proporcionais à superfície agrícola utilizada. Assim, a UPA 02 foi a que apresentou maior retorno, com um valor de R\$ 13.287,50/ha.

Aliado a isso, outros fatores destacados por Maser, Astier e López-Ridaura (1999) explicam a curva de renda agrícola, como, por exemplo, os indicadores de custos não proporcionais presentes, em que se incluem a depreciação do capital fixo, a distribuição do valor agregado e os custos de manutenção, os quais se somam, para fins de comparação, ao que aqui se chamou de patamar mínimo de uso da área para se alcançar a mesma renda agrícola baseada na intensidade de uso da terra.

Esse patamar sugere que quanto menor for o valor de uso da terra, maior será o nível de renda agrícola obtida por unidade de área, podendo-se traçar, como um ponto de valor da renda agrícola, a SAU igual a zero. No caso da UPA 02, o patamar mínimo de uso da área, em termos de renda, foi de R\$ 767,43/UTF. Embora este não tenha sido o menor valor observado entre as unidades, ele se apresentou bem abaixo da média, que foi de R\$ 1.028,73/UTF.

Dessa forma, pode-se afirmar que a UPA 02 obteve um bom desempenho econômico em comparação com as demais UPAs. Esse resultado se deve à alta intensidade de uso da terra, combinada a um baixo patamar de uso da área, resultando em uma SAU de 0,69 ha por UTF.

Já na UPA 06, em comparação com as demais UPAs, o seu bom desempenho pode ser explicado, sobretudo, pelo valor da SAU de 1,68 ha/UTF. Isso porque essa unidade apresentou uma baixa intensidade de uso da área, com o valor de R\$ 5.115,94/ha, assim como um alto patamar mínimo de uso da área, mensurado em R\$ 1.124,00/UTF.

De posse desses dados, foi realizada uma comparação entre as UPAs 01, 03, 04 e 05, que também apresentaram renda agrícola inferior ao nível de reprodução simples, e as UPAs 02 e 06. O desempenho dessas unidades pode ser

visualizado no Gráfico 1, pelo qual é possível notar semelhanças na intensidade de uso da área e no tamanho da SAU entre as UPAs 01 e 06, e entre as UPAs 02, 03, 04 e 05.

Ao se comparar as UPAs 01 e 06, observa-se que a primeira apresentou uma menor intensidade de uso da área, com o valor de R\$ 3.082,14 por hectare. Além disso, a UPA 01 registrou um patamar mínimo de uso da área mais elevado, atingindo R\$ 1.355,71 por UTF. Assim, devido a esses fatores, essa UPA teve um desempenho menor em termos de renda agrícola mensal por trabalhador (RA/mês/UTF), totalizando R\$ 400,71.

Quanto à SAU, a UPA 01 utiliza 2 ha por UTF, enquanto a UPA 06 utiliza 1,68 ha por UTF. Ambas as UPAs se destacam por apresentar o maior nível de SAU, em comparação com as demais unidades.

Diante disso, a alternativa mais viável para aumentar a renda agrícola por trabalhador nessas unidades seria expandir ainda mais a SAU, considerando que tanto a UPA 01 quanto a UPA 06 possuem áreas disponíveis para a produção. No entanto, é importante mencionar que existem dificuldades relacionadas à contratação de mão de obra externa, conforme destacado pelos agricultores das duas unidades, o que limita essa alternativa.

Por outro lado, as UPAs 03, 04 e 05 apresentam valores de SAU de 0,47, 0,71 e 0,49 ha/UTF, respectivamente. Esses são valores que se aproximam do valor observado na UPA 02. Assim, quando comparada à UPA 02, a UPA 03 apresentou uma intensidade de uso da área ainda menor, de R\$ 8.110,14/ha, revelando também um menor patamar mínimo de uso da área, com R\$ 576,47/UTF.

Já as UPAs 04 e 05 obtiveram, respectivamente, a terceira e a segunda maior intensidade de uso da área, com valores de R\$ 9.062,67/ha e R\$ 10.088,18/ha. Com relação ao patamar mínimo de uso de área, a UPA 04 apresentou o maior valor entre todas as demais unidades, que foi de R\$ 1.576,75/UTF. Esse desempenho se justifica porque a UPA 04 faz uso de terras arrendadas para produzir, e o valor pago pelo arrendamento foi mensurado para o cálculo dos custos não proporcionais ao volume da produção.

Por último, a UPA 05 apresentou, comparada à UPA 02, um patamar mínimo de uso da área bem menor, de R\$ 772,00/UTF. De todo modo, as altas intensidades de uso da área das UPAs 04 e 05 não foram suficientes para que essas unidades atingissem o nível de reprodução simples.

Em relação às UPAs 02, 03, 04 e 05, ao se avaliar possíveis alternativas para aumentar a renda agrícola por trabalhador, é inviável considerar o aumento da SAU. Isso se deve ao fato de não haver mais áreas disponíveis para essas unidades sem a necessidade de arrendamento de terras.

Nesse contexto, uma saída ponderada pelos agricultores seria aumentar o valor da renda, por meio da redução dos custos proporcionais de gastos com insumos. Isso poderia contribuir indiretamente com a intensidade de uso da área, uma vez que essa intensidade de uso pode ser vista como o retorno econômico da produção em relação aos seus custos.

A viabilidade dessa medida é de difícil mensuração, uma vez que ela implicaria mudanças no comportamento de toda a curva de renda agrícola (RA) apresentada neste estudo. Todavia, foram dados alguns passos no sentido de materializar essa medida. Por exemplo, durante o período de pesquisa de campo, no dia 20 de outubro de 2022, foi realizada uma oficina no quintal produtivo da UPA 02, oferecida pelo Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador (Cetra). Essa oficina abordou a preparação de ração para aves, bem como outras práticas agroecológicas, com o objetivo de promover o reuso de diversos insumos dentro da propriedade.

No entanto, é importante ressaltar que, no caso específico da UPA 04, onde ocorre o arrendamento de terra, uma alternativa viável pode ser a mudança no domínio legal da terra. Nessa linha de pensamento, se o valor pago pelo arrendamento não fosse destinado para esse fim, mantendo-se todos os demais indicadores, essa unidade 04 alcançaria uma renda agrícola por trabalhador de R\$ 5.865,13/UTF, o que a aproximaria ainda mais do nível de renda agrícola mensal por trabalhador das UPAs 02 e 06.

Logo, ressalta-se a importância da discussão a respeito das questões fundiárias da agricultura familiar e dos programas voltados à reforma agrária, considerando-se a necessidade de distribuição das terras e visando à garantia da renda e da qualidade de vida dos agricultores familiares.

2.4.3 As estratégias das Unidades de Produção Agrícola frente aos desafios da pandemia de covid-19

Os principais desafios enfrentados pelas UPAs em razão do isolamento social e fechamento das feiras livres, as quais são o principal canal de comercialização dos agricultores, estão relacionados à redução da produção e das rendas dos agricultores.

Contudo, como descrito previamente, essas unidades enfrentam também outras limitações, que são anteriores à pandemia e que se somaram aos novos desafios trazidos pelo isolamento social. É o caso, principalmente, das dificuldades quanto à execução das atividades laborais, as quais, por vezes, necessitam da contratação de mão de obra externa.

Sobre essa demanda, destaca-se a UPA 06, onde a necessidade da contratação de mão de obra externa ocorre por causa do estado de saúde delicado do produtor aposentado no núcleo familiar maior. No período mais latente da pandemia, o produtor, que possui diabetes, devido ao receio de contrair o vírus da covid-19, postergou o tratamento de uma ferida que tinha em uma de suas pernas e, por essa razão, foi necessário amputá-la. Com isso, limitou-se a disponibilidade do produtor de se dedicar às atividades na unidade de produção, embora siga determinado a exercer parte das atividades que outrora executava, mesmo diante das restrições.

Em geral, os agricultores enfrentam um desafio significativo na contratação de mão de obra para suas propriedades. Muitos relataram dificuldades em encontrar trabalhadores disponíveis e, quando encontraram, muitas vezes eram pessoas com algum tipo de vínculo familiar. Em algumas unidades, essa dificuldade tem sido um fator adicional para a redução do volume de produção nos sistemas.

Em adição, houve dificuldades com relação ao acesso à água, chegando-se até mesmo ao ponto de uma família ter de ser amparada pela defesa civil no fornecimento de água tratada – caso da UPA 02, a qual faz uso de carro-pipa.

A maior parte dos sistemas analisados apresentou desempenhos que, na visão dos agricultores, são inferiores aos que alcançavam no período anterior à pandemia. As UPAs mostraram-se bastante dependentes de rendas extras, como aposentadorias e auxílios de programas de distribuição de renda. Ressalta-se ainda

que, segundo os agricultores, tais rendas foram essenciais para garantir os gastos básicos de suas famílias e mitigar os impactos da pandemia sobre suas produções.

Durante o período de fechamento das feiras devido à covid-19, foi foram elaboradas múltiplas estratégias de enfrentamento à pandemia pelas unidades de produção estudadas, sendo que algumas UPAs buscaram inclusive mais de uma entre as estratégias possíveis, como se pode observar no Quadro 4.

Quadro 4 – Estratégias adotadas pelas Unidades de Produção Agrícola

ESTRATÉGIAS	UPA 01	UPA 02	UPA 03	UPA 04	UPA 05	UPA 06
Venda à comunidade	X	X	X	X	X	X
Quiosque agroecológico		X		X		X
Autoconsumo	X	X	X			
Cestas agroecológicas						X

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A comercialização da produção por meios virtuais por parte das unidades visou manter as vendas para a sua clientela das feiras livres, mas também foram cooptados novos clientes, a partir das próprias comunidades nas quais as unidades estão inseridas. Dessa forma, além da garantia de comercialização aos clientes antigos, observou-se um potencial de expansão da base de clientes, estratégia essa que se mostrou mais expressiva nas experiências das UPAs 01 e 05.

A comercialização realizada por meios virtuais foi um processo que passou a fazer parte, gradualmente, do cotidiano das famílias agricultoras, merecendo destaque a UPA 01, que se utilizou de diversas ferramentas a que tem acesso, como WhatsApp, Facebook e Instagram. A medida ainda perdura na dinâmica atual das UPAs, mesmo com a reabertura das feiras livres nos municípios. Todavia, tal medida ocorre atualmente de forma complementar à comercialização realizada nessas feiras.

A estratégia de aplicação dos instrumentos de comunicação remota na comercialização da agricultura familiar pode ser considerada uma ferramenta importante frente aos desafios da pandemia, mas vale ressaltar que houve diversas experiências anteriores ao isolamento social em que se fez uso dessas ferramentas, como apontado nos estudos do Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não Governamentais Alternativas (BRANCO, 2021).

Contudo, com base na experiência das famílias de Sobral e Senador Sá aqui estudadas, durante a fase inicial desse processo de restrição sanitária, todas as UPAs enfrentaram algumas dificuldades quanto à adaptação ao uso dos aparelhos

tecnológicos. Embora já houvesse certo nível de familiaridade com essas ferramentas, a serventia dos aparelhos passou a gerar cada vez mais complexidade, e os agricultores gradualmente foram adquirindo a perícia necessária para utilizá-los com eficiência.

Outro caminho traçado foi o fornecimento de produtos no Quiosque Agroecológico, uma estrutura de comercialização de apoio à agricultura familiar agroecológica, localizada no Parque da Cidade, no bairro Campos dos Velhos, em Sobral. Essa estrutura serviu não só para a realização de vendas diretas no local, mas também como ponto de retirada dos produtos comercializados de forma virtual pelas unidades de produção.

Embora a inauguração do quiosque tenha ocorrido apenas em 2021, quando já havia certa flexibilização nos decretos de isolamento social e uma reabertura gradual das feiras livres, os agricultores apontaram a importância da estrutura para o escoamento de sua produção e para a garantia de renda às suas famílias.

Segundo o agricultor da UPA 04 (2022), *“o quiosque ainda hoje ajuda com as vendas da nata e do doce de leite”*, produtos que passaram a ser fornecidos ao quiosque por parte dessa unidade desde o período em que esta enfrentava dificuldades com o escoamento de seus produtos, conforme explicou o agricultor. Cabe destacar que outras unidades também fazem uso da estrutura do quiosque, como é o caso das UPAs 02 e 06, ambas situadas em Sobral.

Outra iniciativa que se destaca é o fornecimento de produtos por meio das Cestas de Produtos Alimentícios Agroecológicos, que, durante o período do fechamento das feiras, passaram a ser a principal forma de escoamento da produção da UPA 06 e que permaneceram ocorrendo mesmo com a reabertura das feiras livres. Nesse caso, o Quiosque Agroecológico passou a ser o local de retirada dos produtos comprados pelos clientes de forma virtual.

Essa iniciativa demonstra, para além dos esforços de comercialização da produção, a capacidade organizativa da agricultora da UPA 06, que se tornou um bom exemplo de superação das dificuldades sentidas e que teve inclusive sua ideia incorporada pelo Cetra. O centro contribuiu para a consolidação do projeto e expansão para demais unidades de produção da região de Sobral.

Nessa mesma linha, algumas experiências similares envolvendo a comercialização em plataformas digitais e o fornecimento de cestas alimentícias são

abordadas em estudos que tratam da agricultura familiar no contexto da pandemia de covid-19 no Brasil, como é o caso dos trabalhos de Nogueira e Marcelino (2021) e de Sousa, Jesus e Beraldo (2021).

É válido realçar que a destinação da maior parte da produção para o autoconsumo foi uma saída encontrada pelas UPAs 02 e 03, fato que merece atenção especial, pois, embora a estratégia não busque superar limitações impostas pelos fechamentos das feiras, trata-se de uma medida que, segundo os agricultores, atenuou a situação, sobretudo com relação à segurança alimentar das famílias.

Estratégias diferenciadas também foram vivenciadas em diversos outros sistemas de produção da agricultura familiar no Brasil, como o exemplo trazido na pesquisa de Nogueira e Marcelino (2021). Os autores comentam que alguns agricultores puderam garantir suas rendas através de mercados institucionais, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA).

A esse respeito, apenas uma, entre as seis unidades analisadas neste estudo, apresentou um histórico de acesso a mercados institucionais, como o PAA – caso da UPA 06. Porém, o agricultor afirmou que não consegue mais ofertar, em quantidade suficiente, seus produtos ao PAA, o que, em sua opinião, poderia ser uma maneira de superar a queda na renda sentida durante o enfrentamento dos impactos da pandemia.

Já as demais unidades não demonstraram interesse, até o momento da pesquisa de campo, em ter acesso a esse mercado. Na UPA 05, a agricultora avaliou que os preços praticados pelo programa são injustos; já na UPA 04, o agricultor citou a burocracia do programa como principal entrave, tanto com relação ao acesso às chamadas como no que se refere ao atendimento dos quesitos de organização dos produtos a serem ofertados, com a exigência de padrões de embalagens, por exemplo.

É importante mencionar ainda que, na UPA 04, durante o ano de 2020, o agricultor dedicou-se parcialmente ao trabalho na sua unidade, pois trabalhou externamente na construção de tecnologias sociais, como biodigestores e fogão ecoeficiente. O ofício fazia parte do Projeto de Desenvolvimento Produtivo e de Capacidades - Paulo Freire, uma política pública do Governo do Estado do Ceará. Assim, o agricultor pôde contribuir com o projeto a partir de suas experiências e capacidades adquiridas ao longo da participação em espaços de formação e capacitação que envolviam essas tecnologias.

O agricultor comentou que, embora tenha sido necessário reduzir o volume de sua produção durante o período, sentiu-se orgulhoso pelo reconhecimento de suas habilidades e viu nessa experiência uma possibilidade de adquirir uma renda extra. Ainda que esse trabalho não seja considerado uma estratégia para superar os efeitos sentidos pela agricultura familiar no contexto da pandemia de covid-19, os serviços prestados pelo agricultor foram bastante relevantes durante a temporada de fechamento das feiras, como forma de complementar a renda de sua família.

Além disso, com o Projeto Paulo Freire, outras unidades de produção foram beneficiadas, como as UPAs 01, 02, 03, 04 e 06 aqui estudadas, as quais puderam adquirir outras tecnologias sociais importantes, como é o caso dos sistemas de reuso de águas cinzas, os quais contribuem para o reaproveitamento das águas de pias lavadeiras e chuveiros, utilizados em quintais produtivos. Assim, na avaliação dessas unidades, o Projeto Paulo Freire foi consideravelmente significativo durante o período de enfrentamento das restrições impostas pela pandemia.

Ressalta-se que a implementação do projeto foi condicionada à sua execução por parte de organizações da sociedade civil (OSCs), como é o caso do Cetra, o que permitiu que essas famílias pudessem receber serviços de Ater. Na avaliação dos agricultores das unidades beneficiadas pelo programa, esse apoio foi fundamental para traçar e executar as estratégias de superação dos problemas anteriormente discutidos.

Isso corrobora o que Branco (2021) já apontou nos seus estudos, reafirmando que a Ater serviu como um agente potencializador das estratégias adotadas frente aos desafios da pandemia de covid-19.

Essas experiências demonstram que a formulação de medidas de intervenção que possam, até certo ponto, contribuir para um processo de reestruturação dessas UPAs e para o seu desenvolvimento, dependem, prioritariamente, da articulação entre diversos agentes, desde um serviço de extensão rural forte e contínuo, até o fortalecimento das políticas públicas já existentes em torno da agricultura familiar, especialmente aquelas relacionadas ao crédito e aos mercados institucionais.

2.5 Considerações finais

Diante das medidas de controle da pandemia de covid-19, como o fechamento das feiras livres, que são um dos principais canais de escoamento da produção da agricultura familiar, este trabalho buscou responder à seguinte pergunta: que mudanças ocorreram nos agroecossistemas familiares cearenses em sua estrutura, objetivos e estratégias de reprodução em função da covid-19? Quais foram as estratégias adotadas pelos agricultores para a reorganização dos seus sistemas de produção?

Com isso, o artigo objetivou caracterizar as unidades de produção da agricultura familiar nos municípios de Sobral e Senador Sá, no estado do Ceará, bem como analisar seus desempenhos socioeconômicos frente os desafios impostos pela covid-19.

Por meio do estudo e acompanhamento de seis UPAs representativas, que apresentam um histórico de comercialização em suas localidades, foi possível constatar que as unidades estão em processo de mudança perante os desafios decorrentes da pandemia. A propósito, essas unidades encontram dificuldades para remunerar o trabalho familiar por meio das suas rendas agrícolas, as quais são menores que as rendas obtidas fora de seus estabelecimentos.

Averiguou-se ainda que as UPAs necessitaram buscar diversas estratégias de escoamento dos seus produtos, no intuito de garantir a manutenção de seus sistemas de produção. Entre essas estratégias, destacaram-se a comercialização na comunidade, a comercialização dos produtos por meio do Quiosque Agroecológico e o fornecimento de produtos através de cestas agroecológicas, além do autoconsumo, sendo que a maioria dessas estratégias foi permeada pelo uso da internet e de plataformas digitais.

Por fim, considera-se que a formulação de medidas que contribuam para o desenvolvimento dessas UPAs passa, necessariamente, pela articulação entre os diversos agentes que atuam no meio rural, o que requer um serviço de extensão rural atuante, além do fortalecimento das políticas públicas já existentes em torno da agricultura familiar, em especial aquelas relacionadas ao crédito, aos mercados institucionais e à reforma agrária.

3 OS EFEITOS DA PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE A SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS

Neste capítulo, discutem-se a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável na agricultura, tendo como foco os agroecossistemas de base familiar, considerando os efeitos da pandemia de covid-19 no curto prazo, a partir da avaliação da sustentabilidade por meio de indicadores.

3.1 Introdução

As práticas convencionais de agricultura se constituíram a partir de uma revolução agrícola, fruto de inúmeras descobertas científicas no século XX, que culminaram na chamada “Revolução Verde”. Com isso, consolidou-se um padrão produtivo denominado de agricultura “convencional”, baseado no uso intensivo dos pacotes tecnológicos, que incluem a utilização de adubos minerais e a aplicação intensiva da mecanização, por meio de uma produção em larga escala, de espécies melhoradas e de alto rendimento, voltada prioritariamente para a exportação, sob o amparo da modernização da agricultura (ALTIERI, 2004).

Assim, o modelo convencional de produção de alimentos, embora tenha aumentado a produtividade por área de determinadas culturas desde o período de disseminação até os dias atuais, provocou diversos danos ambientais, como o empobrecimento dos solos, a contaminação dos lençóis freáticos, entre outros impactos sociais e econômicos, os quais passam pela concentração de terras e riquezas, e pelo impulsionamento da migração rural (EHLERS, 1999).

Além disso, é possível apontar uma relação entre os desastres ambientais associados ao modelo convencional e o surgimento de doenças e outras ameaças à saúde pública. Rob Wallace (2020) defende que os novos agentes que provocam epidemias e pandemias no mundo, resultam, na verdade, da ação dos seres humanos, como, por exemplo, a maneira convencional como animais para o consumo têm sido criados nos últimos quarenta anos, o desmatamento, a monocultura em larga escala, entre outros fatores.

Nessa perspectiva, temáticas como a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável tiveram ainda mais relevância dentro do contexto atual, de crises sanitárias e econômicas, por proporem suprir as necessidades do presente

sem comprometer as gerações futuras, de forma que se incentive a conservação ambiental, o bem-estar social e o ganho econômico, como destaca a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1991).

Nesse sentido, a agricultura sustentável de base familiar surge como uma alternativa ao modelo convencional, ao apresentar características essenciais não só para a manutenção dos recursos naturais e dos seres vivos, mas também para as sociedades humanas, por proporcionar uma melhor qualidade dos alimentos e de vida, a restauração e a manutenção dos ecossistemas e, sobretudo, uma melhor viabilidade financeira, utilizando recursos próprios e gerando empregos locais (ALTIERI, 2012).

Portanto, no contexto da pandemia de covid-19, os desafios da agricultura familiar na busca pela sustentabilidade aumentaram ainda mais, somando-se a isso, ainda, a necessidade da avaliação e monitoramento da sustentabilidade dos agroecossistemas de base familiar. Isso porque foram constatados, em diversos estudos, os efeitos da pandemia de covid-19 e do processo de isolamento social sobre os agroecossistemas de base familiar, que perpassam pela dinâmica da produção e comercialização de seus produtos, preços praticados, queda na renda dos agricultores familiares, acesso ao crédito e aos mercados institucionais, segurança alimentar, entre outros fatores (SALAZAR *et al.*, 2020; VALADARES *et al.*, 2020; IICA, 2020; DEL GROSSI, 2020; REIS FILHO; QUINTO, 2020).

Assim, tais impactos afetaram, em certa medida, a manutenção ou o avanço da sustentabilidade da agricultura familiar e seus agroecossistemas, além de evidenciarem as possíveis fragilidades inerentes à sustentabilidade, em seus aspectos econômicos e socioambientais, os quais foram visivelmente impactados a curto prazo. É o caso das experiências vivenciadas por um conjunto de agricultores familiares nos municípios de Sobral e Senador Sá, no Ceará, que enfrentaram algumas dificuldades em suas dinâmicas de produção e de comercialização.

Tais experiências demonstram ainda que diversos outros sujeitos sociais também foram prejudicados dentro do contexto pandêmico, como é o caso da assistência técnica e extensão rural (Ater) prestada a essas famílias pelo Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador (Cetra).

Diante disso, levantam-se as seguintes indagações: como se encontra a sustentabilidade dos agroecossistemas de base familiar diante dos desafios

colocados pela pandemia de covid-19 para a agricultura familiar? Quais foram os principais atributos da sustentabilidade ameaçados ao longo da pandemia?

Assim, o presente trabalho objetiva avaliar, de forma transversal, a sustentabilidade de seis agroecossistemas de base familiar dos municípios de Senador Sá e Sobral. Ademais, o artigo visa identificar os pontos críticos dos agroecossistemas no contexto da pandemia de covid-19 e desenvolver indicadores de sustentabilidade com base em atributos sistêmicos de sustentabilidade.

Para tanto, parte-se de um percurso metodológico que tem como referência o *Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad* (Mesmis), proposto por Masera, Astier e López-Ridaura (1999). Assim, este trabalho visa contribuir com a análise da dinâmica de sustentabilidade de agroecossistemas de base familiar, contemplando aspectos ambientais, sociais e econômicos, no contexto dos efeitos da pandemia de covid-19 sobre a agricultura familiar.

O artigo está dividido em mais cinco seções, além desta introdução. Na segunda seção, apresentam-se breves evidências teóricas sobre a sustentabilidade. Na terceira seção, descreve-se a metodologia que foi utilizada. Já na quarta seção, situam-se os resultados, a análise dos processos de identificação dos pontos críticos dos agroecossistemas e o desenvolvimento dos indicadores de sustentabilidades, e por último, na quinta seção, estão dispostas as considerações finais do trabalho.

3.2 Agricultura sustentável e o monitoramento da sustentabilidade em agroecossistemas

O termo “sustentabilidade”, ou “desenvolvimento sustentável”, firmado na “Agenda 21” – documento este que foi desenvolvido na Conferência “Rio 92” –, entrou em evidência ainda nos anos 1980, a partir do relatório *Nosso Futuro Comum*, como afirma Barbosa (2008). A definição de desenvolvimento sustentável adotada pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) considera-o como:

[...] um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas. (CMMAD, 1991, p. 49).

Entretanto, a partir da percepção acerca do que representam as “necessidades das gerações atuais”, inúmeras definições – com suas múltiplas interpretações – são dadas à sustentabilidade. Isso porque o próprio entendimento sobre as necessidades já gera confrontos por si só. Com isso, a ideia de sustentabilidade pode variar conforme quem a define e, ainda, com o que se deseja sustentar (ASSAD; ALMEIDA, 2004).

Dessa forma, emergem diversos conceitos na tentativa de definir a sustentabilidade, os quais, por muitas vezes, apresentam-se contraditórios, a ponto de Stepanyan, Littlejohn e Margaryan (2013) afirmarem que, para os termos “sustentabilidade” e “desenvolvimento”, não há uma conceituação universal. No entanto, o fato é que a sustentabilidade está ligada à noção de sobrevivência e de durabilidade, com vistas para o futuro. Assim, a busca pela sustentabilidade é um processo dinâmico e complexo, que deve ser constantemente apurado.

Para Veiga (2010), há três pontos de vista sobre a compreensão do termo “sustentabilidade”. No primeiro, defende-se que não há contradições entre a conservação dos recursos naturais e o crescimento econômico. Já no segundo, acredita-se que os problemas ambientais são provisórios e seriam superados pelo próprio desenvolvimento. Por fim, o terceiro ponto relaciona-se com o denominado “caminho do meio”, que tende a fugir dos extremos relacionados aos dois pontos de vista anteriores.

Ainda sobre o termo “sustentabilidade”, Moldan, Janousková e Hák (2012) enfatizam que a sua origem está ligada à agricultura, uma vez que o termo ganhou forças no momento em que os debates sobre as questões ambientais, na década de 1980, estiveram diretamente relacionados com as consequências do processo de modernização da agricultura, denominado Revolução Verde.

Logo, outros termos, como “agricultura sustentável”, também se estabeleceram no período e, com isso, surgiu uma série de conceitos. Para Ehlers (1999), as diversas definições visam estabelecer um novo padrão de produção, que mantenha as características dos agroecossistemas por longos períodos de tempo, sem causar danos ao meio ambiente.

Altieri (2012) ressalta que é preciso ir além de um simples ajuste no modo produtivo, sendo necessária a busca incessante de novos paradigmas e de uma nova condução na atividade agrícola, que respeite as dimensões ambientais, sociais e econômicas.

Caporal e Costabeber (2002), por sua vez, destacam as múltiplas dimensões da sustentabilidade, como a ética, a cultural e a política, na perspectiva da agroecologia, a qual, para os autores, trata das bases científicas e metodológicas que visam ao progresso de novos estilos de agricultura sustentável. Nesse processo, deve-se reconhecer as inter-relações entre o sistema social e o ecológico.

Os autores também reconhecem que existem vários tipos de agricultura de base ecológica e que a agroecologia não se resume a um modelo de agricultura em si, em que há a adoção de práticas e tecnologias consideradas ecológicas. A agroecologia funciona, na verdade, como uma “ponte” essencial para o processo de transição dos modelos atuais de agricultura convencionais em direção a uma agricultura mais sustentável (CAPORAL; COSTABEBER, 2004a).

Gliessman (2001) acrescenta que esse processo de transição é resultado de um conjunto de mudanças com princípios ecológicos que visam à sustentabilidade. Tais mudanças podem ser separadas em três níveis, os quais representam o passo a passo dos agricultores: o primeiro nível objetiva o aumento da eficiência de práticas convencionais, a fim de reduzir o uso e o consumo de insumos escassos, caros ou danosos ao meio ambiente; o segundo nível objetiva a substituição de insumos e práticas convencionais por práticas alternativas; e o terceiro nível visa redesenhar todo o agroecossistema, de tal modo que funcione com bases em um conjunto de processos ecológicos.

Portanto, Gliessman (2001) entende a agroecologia como uma ciência em que cabem aplicações de conceitos e princípios ecológicos na perspectiva de redesenho do manejo dos agroecossistemas. Em um sentido similar, Altieri (2004) concebe a agroecologia como uma ciência que integra os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos em consonância com a cognição dos efeitos que as diversas tecnologias trazem sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo.

Dessa forma, o desafio de realizar análises que se insiram na perspectiva do desenvolvimento sustentável perpassa pela visão de que os agroecossistemas são a unidade básica dos estudos que buscam uma agricultura de base sustentável, como aponta Altieri (2012). Neles, deve-se ultrapassar os limites da visão unidimensional, incluindo as dimensões ecológicas, sociais e culturais de maneira integrada (ALTIERI, 2004).

Logo, o agroecossistema pode ser definido como um espaço de interação entre um sistema de produção agrícola que se constitui em um ecossistema onde há a interligação de fatores bióticos e abióticos, que auxiliam na produção (GLIESSMAN, 2001).

É válido afirmar que o delineamento dos agroecossistemas pode ser constituído de forma arbitrária, em razão da complexidade apresentada, uma vez que se trata de um sistema aberto, em que há entradas e saídas de insumos em geral, e interações entre agricultores e diversas instituições externas (MONTEIRO, 2012).

Com isso, cabe realçar que a discussão acerca da dimensão ambiental da sustentabilidade pressupõe a concordância entre os agroecossistemas e os sistemas naturais do seu entorno. Logo, é preciso que os agroecossistemas mantenham sua produção em razão da manutenção ou melhoria da qualidade dos recursos naturais (ALTIERI, 2004).

Já na discussão acerca da dimensão social, Costabeber e Moyano (2000) apontam alguns aspectos que consideram relevantes, como a necessidade de buscar uma maior qualidade de vida, mediante a inclusão social de direitos e deveres, além da melhoria das condições de trabalho, saúde e educação da população do campo em geral. Os autores também mencionam a necessidade de se dar a devida importância para a produção e o consumo de alimentos mais saudáveis.

Por sua vez, Maser, Astier e López-Ridaura (1999) discorrem sobre a significância da equidade social, que, para os autores, é necessária para o fortalecimento da capacidade de definição interna dos objetivos e das prioridades próprias de cada agroecossistema. Deve-se reconhecer, sobretudo, a identidade e os valores culturais de cada realidade.

Ao discutirem sobre a dimensão econômica, Caporal e Costabeber (2004b) enfatizam a necessidade de se garantir uma estabilidade na produção de alimentos, com o intuito de reduzir os gastos com os diversos insumos externos, especialmente os recursos não renováveis, de forma a reduzir também as externalidades negativas sobre os agroecossistemas. Os autores acrescentam que os sistemas de produção devem ser economicamente viáveis, para que, então, possam ser, de fato, considerados agroecossistemas sustentáveis.

Contudo, há um consenso geral de que é cada vez mais difícil determinar se um agroecossistema é sustentável ou não. Isso se deve não somente às divergentes conceituações sobre sustentabilidade, mas também devido à preocupação com relação aos métodos que são, de fato, capazes de levar determinada região a um processo mais sustentável (RIGBY; CÁCERES, 2001).

Com efeito, é necessária a construção de instrumentos científicos e políticos capazes de quantificar e qualificar os processos sustentáveis com mais eficiência. Dessa forma, o uso de indicadores na busca da quantificação da sustentabilidade é essencial, por permitir mensurar a distância entre o ideal e a real situação em que se encontra determinada localidade.

Assim, diversos têm sido os esforços na tentativa de se operacionalizar o conceito de sustentabilidade, bem como as tentativas de se avaliar a sustentabilidade em suas dimensões ambiental, social e econômica. Na concepção de Maser e López-Ridaura (2000), os esforços de avaliação da sustentabilidade, notadamente de agroecossistemas, podem ser sistematizados em três enfoques. O primeiro se dá através da construção de uma lista de indicadores com caráter ambiental, social e econômico; o segundo, por meio da construção de índices de qualificação da sustentabilidade de um sistema particular; e, por fim, o terceiro enfoque trata da construção de metodologias de determinação de critérios ou indicadores a serem utilizados na análise.

Holling (1978), por sua vez, defende que os indicadores podem servir como uma medida comportamental de um sistema em termos de atributos expressivos e perceptíveis. Para Conway (1986), a sustentabilidade pode ser estudada a partir das propriedades dos sistemas, as quais podem sintetizar o comportamento de sistemas complexos, como os agroecossistemas.

Assim, os atributos de sustentabilidade, que foram originalmente desenvolvidos para analisar aspectos de ecossistemas no mundo natural, passaram a abranger as influências e relações com o mundo social, como as que ocorrem nos agroecossistemas (GLIESSMAN, 2001). Logo, o *Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad* (Mesmis), proposto por Maser, Astier e López-Ridaura (1999), tornou-se uma importante ferramenta de avaliação da sustentabilidade.

O Mesmis parte da mensuração de indicadores após uma detalhada caracterização dos agroecossistemas, que visa, de forma exitosa, levantar seus

pontos críticos, potencialidades e limitações no que diz respeito aos atributos de sustentabilidade, abordando os aspectos sociais, econômicos e ambientais (MASERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 1999).

Os autores ainda destacam que, no processo de avaliação da agricultura sustentável, deve ser evidenciada a amplitude da dinâmica da sustentabilidade. Para Matos Filho (2004), o Mesmis satisfaz tal prerrogativa, por se basear na premissa dos atributos sistêmicos para se alcançar uma agricultura sustentável, como disposto no Quadro 5, a seguir.

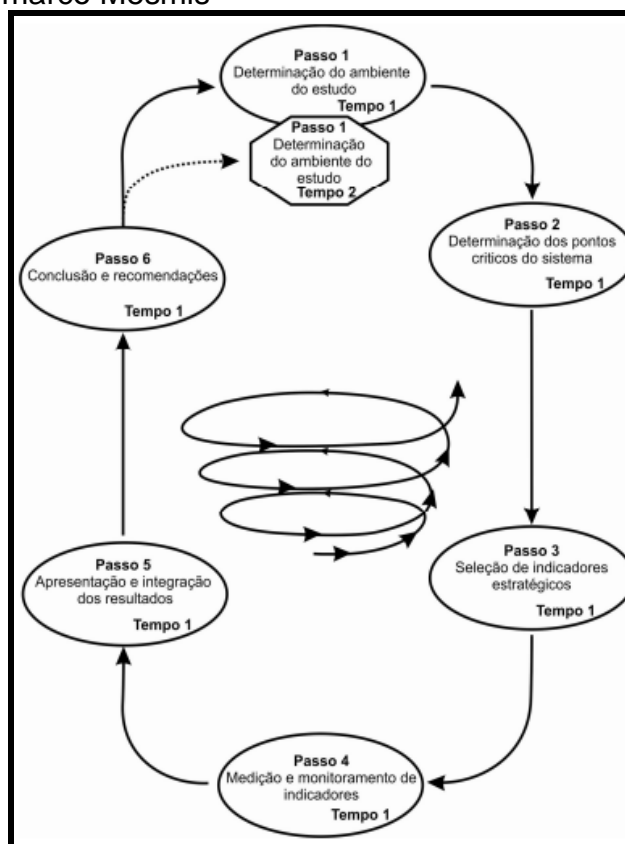
Quadro 5 – Atributos sistêmicos para se alcançar uma agricultura sustentável

ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO
Produtividade	Capacidade do agroecossistema de produzir o nível requerido de bens e serviços.
Adaptabilidade	Capacidade do agroecossistema de encontrar novas alternativas de estabilidade após uma situação adversa.
Resiliência, confiabilidade e estabilidade	Capacidade do agroecossistema de manter os níveis de bens produzidos, de retornar ao seu potencial de produção após sofrer determinadas perturbações e de manter os benefícios desejados em níveis próximos aos produzidos em condições normais ao longo do tempo.
Equidade	Capacidade do agroecossistema de distribuir, de forma justa, os benefícios e custos resultantes do manejo dos seus recursos.
Autogestão	Capacidade do agroecossistema de manter o controle interno em detrimento das relações externas.

Fonte: Maser, Astier e López-Ridaura (1999).

Para tanto, a metodologia dispõe de um conjunto de procedimentos, os quais, de forma sistêmica, amparam o processo de avaliação, envolvendo os agricultores na determinação dos pontos críticos, seleção dos indicadores, coleta de dados, medição e avaliação dos indicadores, bem como na apresentação dos resultados (Figura 4).

Figura 4 – Etapas da avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas pelo marco Mesmis



Fonte: Adaptada de Masera, Astier e López-Ridaura (1999).

Com isso, o Mesmis se caracteriza como um conjunto de ferramentas capazes de avaliar e monitorar os indicadores, de forma cíclica, no decorrer do tempo. De todo modo, cabe ressaltar a necessidade de aprofundamento sobre a sustentabilidade dos agroecossistemas diante do recente contexto da pandemia de covid-19, cujos impactos, de certa forma, abrangeram diferentes dimensões, tanto econômicas como sociais, e que, em certa medida, ainda se apresenta como um grave desequilíbrio socioambiental.

3.3 Metodologia

Nesta seção, encontram-se descritos os aspectos gerais da pesquisa, bem como o detalhamento do percurso metodológico para a avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas.

3.3.1 Natureza e sujeitos da pesquisa, amostragem e coleta de dados

Para a pesquisa, foram selecionadas seis unidades de referência situadas na Região Metropolitana de Sobral (RMS), mais especificamente seis agroecossistemas localizados nos municípios de Sobral e Senador Sá, no estado do Ceará. Esse processo ocorreu por meio de uma amostragem dirigida em conjunto com o Cetra, uma organização da sociedade civil (OSC) que presta serviços de Ater junto a agricultores familiares da região.

As unidades de referência selecionadas (Quadro 6) são representativas da agricultura familiar dos municípios de Sobral e Senador Sá e fazem parte da Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias de Sobral (RFASS). Desde o momento de suas respectivas entradas na organização, as unidades se encontram em um processo gradativo de transição agroecológica, baseado nos princípios, conceitos e técnicas da agroecologia, enquanto uma ciência que visa à sustentabilidade da agricultura.

Quadro 6 – Unidades de referência do estudo

Unidades	Localidade	Município
01	Sítio Areias Boqueirão	Sobral
02	Sítio Contendas	Sobral
03	Crôa dos Angicos	Senador Sá
04	Aprazível	Sobral
05	Córrego de Baixo	Senador Sá
06	Santa Luzia	Sobral

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

De maneira geral, o estudo se desenvolveu sob a perspectiva da pesquisa sistêmica destacada por Masera, Astier e López-Ridaura (1999), o que, para Meadows (1998) é indispensável, principalmente na definição dos parâmetros de mensuração dos indicadores.

A coleta dos dados necessários para a mensuração dos indicadores se deu através de um questionário previamente elaborado (Apêndice A), que possibilitasse a transformação matemática das variáveis coletadas em valores numéricos, de acordo com os parâmetros dos escores. Foram realizadas entrevistas a partir de questões estruturadas e organizadas antecipadamente, no intuito de estimular a fala dos agricultores a respeito dos impactos da pandemia sobre a sustentabilidade dos agroecossistemas.

Assim, a coleta de dados da pesquisa foi realizada entre os meses de agosto e dezembro de 2022 e se deu por meio de visitas às propriedades das famílias. Ainda, foram promovidos debates coletivos durante reuniões da RFASS, às quais estavam presentes os agricultores selecionados, no intuito de discutir cada etapa da metodologia utilizada.

3.3.2 Método

A escolha do *Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad* (Mesmis) deveu-se à possibilidade de os agricultores se apropriarem da metodologia desenvolvida e, com isso, mesmo após a pesquisa, darem continuidade, de forma independente e abrangente, à avaliação e ao monitoramento dos indicadores de sustentabilidade. Cabe salientar a flexibilidade, tangente a essa metodologia, de adaptação para cada estudo específico.

Dessa forma, nesta pesquisa, buscou-se, inicialmente, recorrer ao levantamento de estudos anteriores e de dados secundários, para auxiliar na etapa seguinte do processo de avaliação da sustentabilidade nos agroecossistemas, em que se enumerou o conjunto de impactos da pandemia da covid-19 sobre a agricultura familiar, com bases nos estudos de Chaves e Malanski (2020), Salazar *et al.* (2020), Valadares *et al.* (2020), Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura (IICA, 2020), Reis Filho e Quinto (2020), Nepomoceno (2021), Preiss *et al.* (2020), Schneider *et al.* (2020), Fudemma *et al.* (2021) e Del Grossi (2020). Assim, essa etapa teve o intuito de relacionar o conjunto de impactos enumerados aos pontos críticos observados na etapa seguinte.

Prontamente, foi realizada a delimitação dos agroecossistemas, seguida da caracterização de cada um deles. Assim, optou-se por demarcar o sistema de produção e gestão agrícola de cada unidade de referência selecionada como sendo um agroecossistema a ser estudado, em que se observaram, durante as visitas em campo, as potencialidades e limitações dos agroecossistemas, as quais foram relacionadas aos principais efeitos da pandemia sobre a agricultura familiar observados na literatura, servindo, assim, para a seleção definitiva dos pontos críticos de sustentabilidade.

Em seguida, determinaram-se os critérios de diagnóstico necessários para a seleção dos indicadores, abrangendo os atributos de sustentabilidade já apontados, no intuito de vincular o uso do método ao objetivo da pesquisa.

Logo após essa etapa, selecionaram-se os indicadores de sustentabilidade simples (ISSs), cujas respectivas quantificações se deram através da atribuição de valores em escores dentro da amplitude, que vai do escore 1 (condição de sustentabilidade indesejável) ao escore 3 (condição de sustentabilidade desejável), passando pelo escore 2 (condição de sustentabilidade regular), conforme a realidade de cada agroecossistema estudado. Para tanto, foram utilizados diferentes parâmetros de atribuição de valores de escores, dependendo do indicador a ser quantificado.

Em seguida, foram determinados os indicadores de sustentabilidade compostos (ISCs), por meio do método de agrupamento dos indicadores simples pelas temáticas de que se dispõe. O cálculo foi feito com base em Freudenberg (2003), segundo o qual os indicadores compostos são formados quando os ISSs são sintetizados em um índice e apresentados como uma média composta simples. Por sua vez, os ISCs determinaram o índice geral de sustentabilidade (IGS) de cada agroecossistema, por meio da média dos respectivos ISCs. Assim, a análise dos IGSs se deu de forma similar à análise dos valores dos escores dos ISSs, em que valores próximos de 1 representam um menor índice de sustentabilidade (condição indesejável), e de 3, um maior índice de sustentabilidade (condição desejável).

Os parâmetros utilizados como limite para os diferentes níveis de sustentabilidade foram construídos com base na literatura, tomando como parâmetro os trabalhos de Matos Filho (2004) e Verona (2008). A atribuição de valores a cada um dos indicadores seguiu critérios normativos ou atendeu ao julgamento comum entre o pesquisador e os/as agricultores/as, tendo como referência a realidade do ambiente estudado, por meio de uma avaliação transversal, o que, em termos operacionais, consiste na comparação dos agroecossistemas a partir da identificação de práticas consideradas mais sustentáveis entre eles (MASERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 1999).

O processo de mensuração dos indicadores incluiu avaliações quantitativas e qualitativas. Todavia, a ocorrência de avaliações qualitativas foi maior, devido ao fato de que se buscou abordar a percepção dos agricultores sobre

a dinâmica socioeconômica e ambiental de seus agroecossistemas no contexto da pandemia de covid-19.

Sobre a análise dos dados gerados no processo de quantificação dos indicadores, os resultados estão apresentados em formas de gráficos do tipo barras e radial. Por fim, discutiram-se os principais entraves para a sustentabilidade e os efeitos observados durante o período da pandemia de covid-19.

3.4 Resultados e análise dos dados

Nesta seção, apresentam-se os principais resultados das etapas de identificação de pontos críticos e construção dos indicadores de sustentabilidade e mensuração e análise transversal da sustentabilidade dos agroecossistemas

3.4.1 Identificação de pontos críticos dos agroecossistemas e desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade no contexto da pandemia de covid-19

Os agroecossistemas estudados podem ser classificados como de agricultura de base familiar em processo de transição agroecológica, estando localizados na RMS, uma região de clima semiárido.

Observou-se que os agroecossistemas possuem algumas características em comum, as quais estão relacionadas ao histórico de comercialização de seus produtos em feiras livres, bem como ao acesso aos serviços de Ater, que são realizados pelo Cetra.

Outras características importantes que podem ser citadas estão relacionadas ao tamanho das propriedades e ao acesso à água nos agroecossistemas. Foi verificado que os agroecossistemas apresentam variação no tamanho de suas áreas, sendo que os agroecossistemas 02 e 03 possuem, cada um, uma área total de 1,5 ha. Já os agroecossistemas 04 e 05 possuem, respectivamente, áreas de 1,55 e 1,7 ha. Por fim, os agroecossistemas 01 e 06 são os que possuem as maiores áreas observadas, constituindo-se de 16,5 ha o primeiro e de 12 ha o agroecossistema 06.

Sobre os recursos hídricos, embora haja a presença de cisternas d'água em todos os agroecossistemas, verificou-se que os agroecossistemas fazem uso de

diversas fontes de água. O agroecossistema 03, por exemplo, faz uso de águas do açude Tucunduba, o qual está localizado bem próximo da propriedade. O agroecossistema 04, por sua vez, faz uso de águas da rede pública, enquanto o agroecossistema 02 vale-se de águas compradas por meio de carros-pipas, sendo essa a situação mais delicada no que diz respeito ao acesso à água. Os demais agroecossistemas fazem uso de água por meio de poços.

De um modo geral, observou-se que existem semelhanças entre os agroecossistemas, que vão desde as aspirações das famílias até a participação dos agricultores em grupos de organizações, merecendo destaque as redes de feirantes, sindicatos e associações. Os agroecossistemas também apresentam algumas similaridades quanto aos seus sistemas de produção. Foram constatados os sistemas de cultivo de frutas e hortaliças e de culturas de períodos curtos, além da criação de animais, em diferentes tamanhos de áreas destinadas à produção, conforme é detalhado no Quadro 7, a seguir.

Quadro 7 – Produção dos agroecossistemas

AGRO ECOSSISTEMA	SAU	PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA
01	7,0 (ha)	Milho, feijão, seriguela, melancia, pepino, jerimum, caju, aves e ovos, suínos e ovinos.
02	1,2 (ha)	Milho, feijão, couve, alface, cebolinha, coentro, acerola, caju, castanha de caju, mudas de plantas ornamentais, suínos e aves.
03	1,0 (ha)	Milho, feijão, couve, alface, cebolinha, coentro, acerola, suínos e aves.
04	1,5 (ha)	Milho, feijão, melancia, limão, acerola, cajarana, suínos, aves, ovos, gado de leite, nata, doce de leite e manteiga.
05	1,1 (ha)	Milho, feijão, abacaxi, jerimum, acerola, maxixe, cebolinha, coentro, macaxeira, suínos, aves e ovos.
06	4,0 (ha)	Milho, feijão, couve-manteiga, pimenta-de-cheiro, acerola, hortelã, capim-santo, tomate-cereja, limão, goiaba, caju, manga, abacate, café, macaxeira, aves, ovos e abelhas para a produção de mel.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Além disso, observou-se que são realizadas diversas práticas agrícolas nos agroecossistemas, tais como compostagem, pousio, adubação orgânica, adubação verde, cobertura do solo, rotação de culturas, consórcio de culturas, cultivo protegido, entre outras. Também foi observado o uso de tecnologias adaptadas para a região, como biodigestores e sistemas de reuso de águas cinzas.

A maioria dos agroecossistemas estudados apresenta dependência de insumos externos, que, geralmente, estão ligados à compra dos componentes das

rações servidas como alimento em seus sistemas de criação. Algumas famílias também têm dificuldades em realizar a contratação de mão de obra nos períodos mais demandados em seus agroecossistemas, fator este que passou a ser ainda mais evidente no período da pandemia de covid-19.

Cabe, então, ressaltar que o objetivo da caracterização desses agroecossistemas foi o de identificar as potencialidades e limitações que reforçaram os efeitos da pandemia e do isolamento social sobre a agricultura familiar. Destarte, a identificação das limitações e potencialidades de cada um dos agroecossistemas permitiu realizar uma sistematização de pontos críticos a serem observados na avaliação da sustentabilidade.

Em decorrência da pandemia de covid-19 e do isolamento social, como forma de controle da doença, houve o agravamento das condições da agricultura familiar em manter sua produção e escoamento (CHAVES; MALANSKI, 2020). Somou-se a isso o problema da inflação no setor agrícola, devido à crise de abastecimento de produtos alimentícios (GRAZIANO DA SILVA *et al.*, 2021) e ao processo de desmonte institucional e de insuficiência de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento rural e para a agricultura familiar (VALADARES *et al.*, 2021).

Como consequência dessa realidade, foi possível notar a complexidade de causas e efeitos gerada nos agroecossistemas estudados. Conforme observado, o isolamento social trouxe limitações diretas para os agroecossistemas com relação ao escoamento da produção, ao acesso à assistência técnica e extensão rural, às dificuldades de contratação de mão de obra e à participação dos agricultores em reuniões e discussões dos seus grupos de organizações.

A inflação também foi sentida nos agroecossistemas, trazendo ainda mais dificuldades na aquisição dos insumos externos, dos quais os agroecossistemas são dependentes em seus respectivos manejos dos sistemas de produção.

Diante do isolamento social e do fechamento das feiras, que são o principal canal de comercialização dos agroecossistemas estudados, os agricultores tiveram dificuldades com relação à produção, comercialização e obtenção de renda.

Como relatado pelos produtores, em alguns agroecossistemas (03, 04 e 05), houve a redução na diversidade e no volume dos cultivos e criações, devido às dificuldades de escoamento desses produtos. Isso levou os agricultores a buscar novas alternativas para a venda de seus produtos, como a comercialização por meios virtuais, o que necessitou, com efeito, de uma adaptação à nova realidade.

Entre as estratégias de comercialização observadas nos agroecossistemas, encontra-se a iniciativa de fornecimento de produtos no formato de cestas agroecológicas por parte dos agroecossistemas 02, 04 e 06. Observou-se também a estratégia de fornecimento de produtos agropecuários a serem comercializados no Quiosque Agroecológico, estrutura de comercialização de apoio à agricultura familiar agroecológica, localizada no Parque da Cidade, no bairro Campos dos Velhos, em Sobral. Essas iniciativas partiram de ações coletivas das organizações das quais os agricultores fazem parte.

Além disso, foi observada uma estratégia de comercialização comum a todos os agroecossistemas, que se deu por meio de plataformas digitais, como o WhatsApp, Facebook e Instagram. Para tanto, os agroecossistemas necessitaram, com mais frequência, dos serviços de Ater, tanto com relação às estratégias de comercialização quanto em relação ao manejo de seus sistemas de produção.

Como mencionado anteriormente, as limitações observadas constituíram os pontos críticos a serem examinados no processo de avaliação de sustentabilidade. Foram enumerados, então: acesso à terra, acesso aos recursos hídricos, diversidade da produção, insumos externos, manejo da produção, assistência técnica, organização, mão de obra, renda agrícola e comercialização.

Tendo em vista a complexidade das relações de causa e efeito entre os pontos críticos selecionados, foi possível perceber que alguns desses pontos podem apresentar ligações com mais de um atributo de sustentabilidade. Contudo, optou-se em trabalhar de uma forma específica, em que se buscou ligar cada ponto crítico a apenas um atributo de sustentabilidade, para uma melhor mensuração e discussão sobre a sustentabilidade dos agroecossistemas.

Cabe salientar que a relação entre os pontos críticos e os atributos foi essencialmente determinada pelos critérios de diagnóstico. Ressalta-se, ainda, que, para a determinação dos critérios de diagnóstico, foi considerada a descrição de cada um dos atributos de sustentabilidade e que, muitas vezes, os próprios critérios estabelecidos tornaram-se os indicadores de sustentabilidade simples (ISSs).

Assim, com a análise realizada sobre os pontos críticos e os critérios de diagnóstico, inferiu-se que houve algumas ameaças cruciais sobre os atributos de Estabilidade e Resiliência, Adaptabilidade e Equidade, nos agroecossistemas estudados.

A Estabilidade e Resiliência formam o atributo que trata da capacidade dos agroecossistemas de manter os níveis de bens produzidos e de retornar ao seu potencial de produção após sofrer determinadas perturbações. Desse modo, foram considerados para a avaliação desse atributo os pontos críticos relacionados ao Acesso à Terra e aos Recursos Hídricos, Diversidade de Produção e Insumos Externos.

Os critérios estabelecidos para o diagnóstico de Estabilidade e Resiliência foram a avaliação do tamanho da propriedade; a avaliação da disponibilidade de água; a avaliação da presença de diferentes cultivos e de diferentes criações; e, por último, a avaliação da dependência de insumos externos. Considerou-se que tanto o tamanho da área que pode ser destinada à produção como a disponibilidade de água são fatores limitantes para a manutenção dos níveis de produção.

Com relação à diversidade de produção, ponderou-se que quanto maior for a presença de diferentes cultivos e criações, maior será a estabilidade e resiliência de um agroecossistema. Em contrapartida, quanto maior for a dependência de um agroecossistema por insumos externos, menos estável e resiliente será esse agroecossistema. Com isso, foram selecionados indicadores que são capazes de atender a esses critérios de diagnóstico da capacidade de estabilidade e resiliência dos agroecossistemas (Quadro 8).

Quadro 8 – Indicador Composto de Sustentabilidade de Estabilidade e Resiliência

ISS		DESCRIÇÃO DOS INDICADORES
IS C D E E S T A B I L I D A D E E R E S I L I Ê N C I A	Segurança Fundiária	Proporção da área ainda disponível para produção pela área total disponível do agroecossistema. Quanto menor for a proporção, menor será a segurança fundiária.
	Segurança Hídrica	Nota atribuída à frequência de escassez hídrica. Quanto menor a frequência, maior a segurança hídrica.
	Diversidade de Produção	Nota atribuída à presença de cultivos e criações. Quanto maior a presença, maior a diversidade de produção.
	Dependência de Insumos	Proporção entre o consumo intermediário e a superfície de área utilizada para a produção. Quanto maior a proporção, maior a dependência e menor a sustentabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Observa-se que o ISS de Segurança Fundiária mede a capacidade de expandir a produção, por meio do aumento da superfície agrícola utilizada (SAU) para essa finalidade.

Para a construção desse indicador, estabeleceu-se como valor indesejável (1) a proporção da área ainda disponível para produção pela área total

disponível igual ou menor a 0%, por se entender que, se não há área ainda disponível para produção, o agroecossistema perde a capacidade de manutenção dos níveis de produção frente a possíveis perturbações. Assim, para fins de comparação, foi atribuído o valor desejável (3) ao agroecossistema que possui a maior proporção estabelecida.

Com relação ao ISS de Segurança Hídrica, este pôde ser mensurado a partir dos dados sobre a escassez hídrica, em que se avaliou o grau de escassez de água que os agroecossistemas enfrentam. Como parâmetros de valor 3 (desejável), foram considerados os agroecossistemas que raramente sofrem com falta de água; para o valor 2 (regular), consideraram-se os agroecossistemas que sofrem algumas vezes com secas; e, para o valor 1 (indesejável), os agroecossistemas que sofrem com falta água constantemente.

Já para o ISS de Diversidade de Produção, foi atribuída a nota 1 (indesejável) para a presença de apenas uma espécie de frutas, hortaliças, cultivos de ciclos curtos e animais; a nota 2 (regular), para a presença de duas espécies; e a nota 3 (desejável) para a presença de três ou mais espécies.

Assim, foi mensurada a média das notas atribuídas para a presença de espécies de cada um dos itens em que se calculou a média final, sendo atribuído o peso 1 para média das notas da presença de diferentes frutas, hortaliças e cultivos de período curto, e o peso 1 para as notas da presença de criações.

O ISS de Dependência de Insumos pôde ser mensurado a partir da relação entre o Consumo Intermediário e a Superfície Agrícola Utilizada (CI/SAU) dos agroecossistemas. Ressalta-se que o valor de CI considera os valores do ano agrícola 2021/2022, que puderam ser calculados com base nos dados coletados.

Para esse indicador, considerou-se a capacidade dos agroecossistemas de se manterem estáveis quanto aos gastos com as entradas de insumos diante de uma determinada perturbação sobre a sua produtividade por superfície de agrícola utilizada (PB/SAU).

Logo, foi estabelecido como parâmetro de valor 1 (indesejável) o menor valor da relação PB e SAU observada entre os agroecossistemas. Logo, para efeitos de comparação, foi atribuído como parâmetro o valor desejável (3) ao agroecossistema que possui o menor valor de CI/SAU.

No atributo da Adaptabilidade, que diz respeito à capacidade dos agroecossistemas de encontrarem novas alternativas de estabilidade após uma

situação adversa, foram considerados os pontos críticos Manejo dos Sistemas de Produção, Assistência Técnica e Organização.

Os critérios estabelecidos para o diagnóstico de Adaptabilidade foram a avaliação do nível de técnicas agrícolas de base ecológica, avaliação da satisfação quanto ao atendimento da demanda por assistência técnica e avaliação do nível de participação em grupos de organizações.

Considerou-se que a quantidade de técnicas agrícolas empregadas em um agroecossistema é capaz de demonstrar a capacidade desse agroecossistema de manter novas alternativas. O mesmo pode ser atribuído ao grau de satisfação com a assistência técnica de um agroecossistema.

Já o nível de organização e de troca de experiências que um agroecossistema possui é capaz de demonstrar a busca por alternativas. Sabendo disso, selecionaram-se indicadores adequados aos critérios de diagnóstico estabelecidos da capacidade de adaptabilidade dos agroecossistemas (Quadro 9).

Quadro 9 – Indicador Composto de Sustentabilidade de Adaptabilidade

ISS		DESCRIÇÃO DOS INDICADORES
ISC DE ADAPTABILIDADE	Práticas Agrícolas	Nota atribuída ao número de práticas agrícolas de base sustentável empregadas no agroecossistema. Quanto maior o número de práticas, maior a capacidade de manter novas alternativas.
	Satisfação com a Ater	Nota atribuída ao grau de satisfação quanto à assistência técnica. Quanto mais satisfeito, maior a busca em adotar alternativas.
	Participação Organizativa	Nota atribuída ao número de grupos de organizações que o agroecossistema faz parte. Quanto maior o número, maior a capacidade de adaptação.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Esses indicadores puderam ser mensurados diretamente após a coleta de dados. No ISS de Práticas Agrícolas, atribuiu-se uma nota a partir da quantidade de práticas agrícolas de base sustentável que foram observadas nos agroecossistemas. Assim, quando havia de uma a três práticas, o indicador era indesejável (1); entre quatro e seis, regular (2); e sete ou mais, desejável (3).

No ISS de Satisfação com a Ater, foi atribuída a nota 1 para insatisfeito, 2 para regular e 3 para insatisfeito. Por último, no ISS de Participação Organizativa, para a participação em uma organização, atribuiu-se a nota (1), indesejável; duas organizações, a nota (2), regular; e, para três ou mais organizações, atribuiu-se a nota (3), desejável.

Na Equidade, descrita como a capacidade do agroecossistema de distribuir, de forma justa, os benefícios e custos resultantes do manejo dos seus recursos, foram considerados os pontos críticos relacionados à Força de Trabalho, à Renda Agrícola e à Comercialização.

Os critérios estabelecidos para o diagnóstico de Equidade foram: a avaliação da disponibilidade da força de trabalho e contratação de mão de obra externa empregada nos agroecossistemas; a avaliação da suficiência da renda agrícola em garantir sua distribuição equitativa; e a avaliação da comercialização direta aos consumidores realizada pelos agroecossistemas.

Considerou-se que quanto menores fossem os níveis de disponibilidade de força de trabalho por área produzida, de renda agrícola por trabalhador e de capacidade de comercialização, menor seria a capacidade do agroecossistema em garantir a equidade. Logo, foram selecionados indicadores que consideram os critérios de diagnóstico com relação à capacidade dos agroecossistemas de manter a equidade (Quadro 10).

Quadro 10 – Indicador Composto de Sustentabilidade de Equidade

ISS		DESCRIÇÃO DOS INDICADORES
ISC DE EQUIDADE	Disponibilidade de Força de Trabalho	Proporção entre as Unidades de Trabalho Familiar em relação à superfície agrícola utilizada. Quanto menor a proporção, menor a garantia de equidade em relação à força de trabalho.
	Renda Agrícola por Trabalhador	Proporção da Renda Agrícola por Unidade de Trabalho Familiar. Quanto maior a proporção, maior a garantia de equidade em relação à renda agrícola por trabalhador.
	Comercialização	Nota atribuída ao grau de capacidade de comercialização direta aos consumidores considerando questões de Transporte e Distância aos mercados. Quanto maior a nota, maior a garantia de equidade quanto à comercialização.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Para a mensuração do ISS de Disponibilidade de Força de Trabalho, foi considerado o valor da relação entre Unidades de Trabalho Familiar por Superfície Agrícola Utilizada (UTF/SAU), o qual representa a quantidade de horas disponíveis por dia ao trabalho na produção. Considerou-se ainda que uma UTF equivale a 8 horas disponíveis ao trabalho por dia. Assim, quanto menor a relação UTF/SAL, menor a garantia de equidade em relação à força de trabalho.

Cabe ressaltar que, para esse indicador, consideraram-se as dificuldades relatadas por todos os agroecossistemas quanto à jornada de trabalho e às dificuldades de contratação de mão de obra.

Com isso, foi estabelecido como valor indesejável (1) o valor da proporção UTF/SAU menor ou igual a 0,375 UTF/ha, que corresponde a 3 horas disponíveis por dia, valor que foi apontado como insuficiente para a realização das atividades exigidas pelos agroecossistemas, segundo os agricultores. Logo, para fins de comparação, foi atribuído o valor desejável (3) ao agroecossistema que possui a maior UTF/SAU.

Com relação ao ISS de Renda Agrícola por Trabalhador, considerou-se a razão entre a Renda Agrícola Anual pela quantidade de Unidades de Trabalho Familiar (RA/UTF), sendo que ambas foram calculadas a partir da coleta de dados e consideraram-se os valores do ano agrícola 2021/2022. Foi estabelecido o valor de RA/UTF maior ou igual a R\$ 15.756,00 como parâmetro de valor 3 (desejável).

Essa condição foi instituída com base na premissa de que a renda agrícola anual por trabalhador deve ser igual ou superior ao salário-mínimo vigente no ano de 2022, que correspondia a R\$ 1.212,00, levando-se em consideração também o valor do décimo terceiro salário. Com base nesse critério, o valor observado do agroecossistema que apresentou a menor renda agrícola por trabalhador (RA/UTF) foi utilizado como referência de valor 1 (indesejável).

Com relação ao ISS de Comercialização, buscou-se medir a capacidade de comercialização dos agroecossistemas sem a dependência de atravessadores ou terceiros. Para isso, este indicador foi mensurado a partir da média das notas atribuídas pelos agricultores para o grau de dificuldades relacionadas ao transporte e à distância dos agroecossistemas aos mercados, sendo que o valor 1 seria atribuído para baixa capacidade, 2 para regular e 3 para alta capacidade.

Portanto, para cada ponto crítico, foi selecionado um indicador de sustentabilidade simples (ISS), o qual é componente de um indicador de sustentabilidade composto (ISC) relacionado a cada atributo.

Assim, o processo de mensuração dos indicadores de sustentabilidade simples, compostos e gerais foi realizado a partir de diagnósticos dos sistemas de produção de cada um dos agroecossistemas. Foram considerados os aspectos sociais, econômicos e ambientais mais importantes, que pudessem apontar as limitações e potencialidades que os agroecossistemas possuem em termos de sustentabilidade, perante o cenário da pandemia de covid-19.

A seguir, particulariza-se a avaliação dos indicadores de sustentabilidade para cada atributo e dos indicadores gerais de sustentabilidade de cada agroecossistema.

3.4.2 Análise da estabilidade e resiliência dos agroecossistemas

Entre os ISSs, o indicador de diversidade de produção foi o que obteve a maior média dos valores atribuídos aos agroecossistemas na composição dos ISCs de Estabilidade e Resiliência dos agroecossistemas, como pode ser visto na Tabela 2, a seguir.

Tabela 2 – Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos de Estabilidade e Resiliência

ISS	AGROECOSSISTEMAS						Média
	01	02	03	04	05	06	
Diversidade de Produção	2,67	2,50	2,00	2,50	2,17	2,50	2,39
Dependência de Insumos	2,84	1,40	2,79	1,57	1,02	3,00	2,10
Segurança Hídrica	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,67
Segurança Fundiária	2,50	1,00	1,19	1,00	1,31	3,00	1,67
ISC	2,50	1,47	2,00	1,52	1,62	2,63	

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Os resultados revelam que todos os agroecossistemas possuem médias de Diversidade de Produção regular a desejável. O destaque vai para o agroecossistema 01, que obteve a maior média de diversidade, com o valor de 2,67.

No que tange ao ISS de Dependência de Insumos, os agroecossistemas 02, 03 e 04 apresentaram uma alta dependência em seus sistemas de produção, em razão do parâmetro indesejável de sustentabilidade estabelecido. Esses agroecossistemas possuem as relações CI/SAU de R\$ 3.016,67/ha, R\$ 2.740,00/ha e R\$ 3.600,91/ha, respectivamente, as quais estão bem próximas ao valor da menor produtividade por unidade observada entre os agroecossistemas, o qual foi de R\$ 3.639,29/ha.

Já os agroecossistemas 01, 05 e 06 apresentaram uma menor dependência de insumos, destacando-se o agroecossistema 06, o qual apresentou a menor relação CI/SAL, que foi de R\$ 496,75/ha. Já os agroecossistemas 01 e 05 apresentam uma relação de R\$ 752,86/ha e R\$ 820,00, respectivamente.

Com relação ao ISS de Segurança Hídrica, os resultados mostram que, para esse indicador, a maior parte dos agroecossistemas possui uma segurança hídrica considerada regular. Contudo, os agroecossistemas 02 e 04 apresentam uma segurança hídrica tida como indesejável, em especial o agroecossistema 02, o qual faz uso de águas adquiridas por carros-pipas.

Por último, os resultados mostraram que os agroecossistemas 02 e 04 têm valores da proporção de área ainda disponível para a produção pela área total disponível menores que o valor estabelecido como parâmetro indesejável para sustentabilidade, de 0%. Assim, atribui-se para esses agroecossistemas a nota 1 quanto ao ISS de Segurança Fundiária.

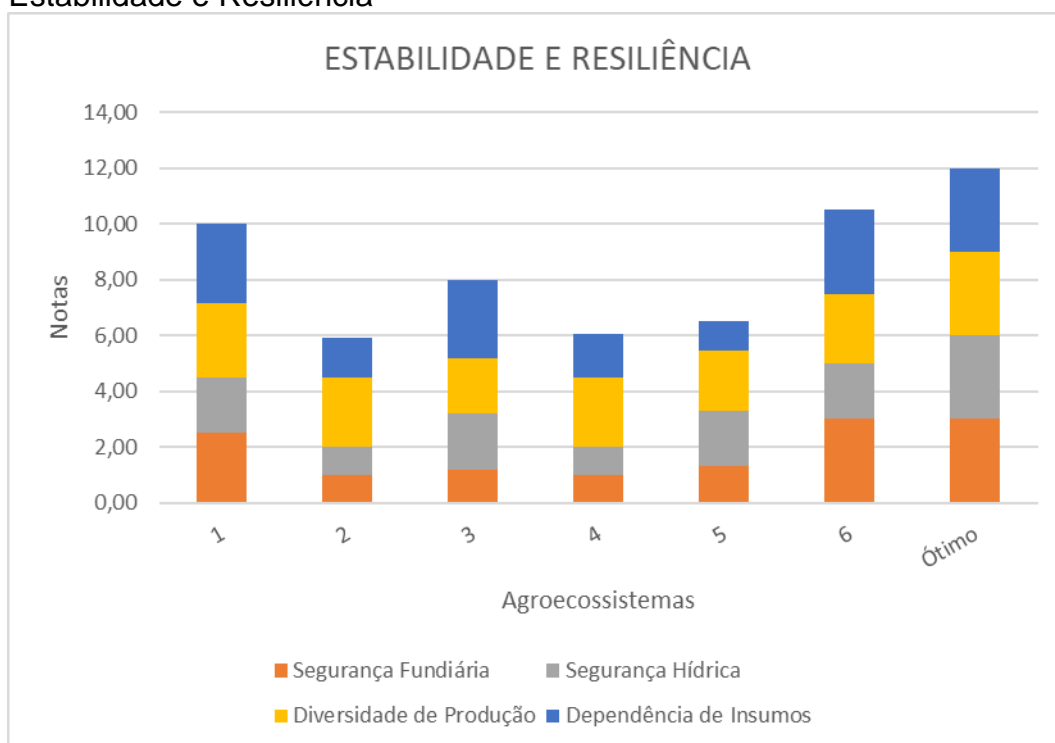
Por sua vez, os agroecossistemas 03 e 05 apresentam uma segurança fundiária próxima ao nível indesejado, com proporções de 5% e 8%, respectivamente. Já os agroecossistemas 01 e 06 apresentam altas notas de segurança fundiária, com proporções de 39% e 52%, respectivamente.

Os resultados dos ISCs de Estabilidade e Resiliência indicam que apenas os agroecossistemas 01 e 06 apresentam valores de estabilidade e resiliência próximos ao valor considerado desejável, segundo os critérios estabelecidos. O agroecossistema 03 obteve uma nota de valor considerado regular, enquanto os demais agroecossistemas, 02, 04 e 05, apresentaram uma estabilidade e resiliência com valores mais próximos do índice indesejável.

O agroecossistema 06 constituiu-se, na mensuração dos ISSs, de altos desempenhos para dois dos quatro indicadores componentes de Estabilidade e Resiliência, observando-se uma alta segurança fundiária e uma baixa dependência de insumos. Somado a isso, o agroecossistema 06 apresentou uma segurança hídrica considerada regular e uma boa média de diversidade de produção.

Com isso, o agroecossistema 06 foi o que demonstrou maior capacidade de manter a estabilidade de seu sistema de produção, com base no seu ISC de Estabilidade e Resiliência, no valor de 2,63, como pode ser visto no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Valores dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos de Estabilidade e Resiliência



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O agroecossistema 01 também apresentou um bom resultado para o ISC de Estabilidade e Resiliência, demonstrando ser o segundo agroecossistema com menor dependência de insumos. O mesmo agroecossistema ainda se apresentou com a maior média de diversidade de produção e com a segunda maior nota de segurança fundiária observada, sendo sua segurança hídrica considerada regular.

Por seu turno, os agroecossistemas 02, 04 e 05 foram os que ofereceram valores de estabilidade e resiliência mais próximos ao valor considerado indesejável. Mesmo que tenham apresentado boas médias de diversidade de produção, esses agroecossistemas demonstraram regular segurança fundiária e hídrica e alta dependência de insumos.

De um modo geral, notou-se que a capacidade de estabilidade e resiliência dos agroecossistemas foi essencial para o enfrentamento dos desafios da pandemia de covid-19. As estratégias adotadas por esses agroecossistemas mostraram-se similares, em decorrência da assistência técnica recebida pelos agricultores e da proximidade com as organizações das quais fazem parte.

3.4.3 Análise da adaptabilidade dos agroecossistemas

O ISS de Satisfação com a Ater foi o que apresentou, em média, os maiores valores entre os agroecossistemas, com uma média de 2,50, seguido do indicador de Práticas Agrícolas, com média de 2,33, e do indicador de Participação Organizativa, com média de 2,17 (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos de Adaptabilidade

ISS	AGROECOSSISTEMAS						Média
	01	02	03	04	05	06	
Satisfação com a Ater	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,50
Práticas Agrícolas	2,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,33
Participação Organizativa	2,00	1,00	3,00	2,00	2,00	3,00	2,17
ISC	2,33	2,33	2,67	2,00	2,00	2,67	

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

O ISS de Práticas Agrícolas mensurou a quantidade de práticas agrícolas de base sustentável que os agroecossistemas empregam em suas produções. Os resultados revelam que, para esse indicador, todos os agroecossistemas apresentaram valores iguais ou maiores que 2, demonstrando que são capazes de manter a adoção de alternativas na sua produção. O destaque fica por conta dos agroecossistemas 02 e 03, os quais adotam sete práticas de base ecológica.

O ISS de Satisfação com a Ater foi mensurado com base nas notas atribuídas pelos agricultores à satisfação com a assistência técnica recebida durante o período de isolamento social. Os resultados mostram que, para esse indicador, há satisfação com o serviço oferecido.

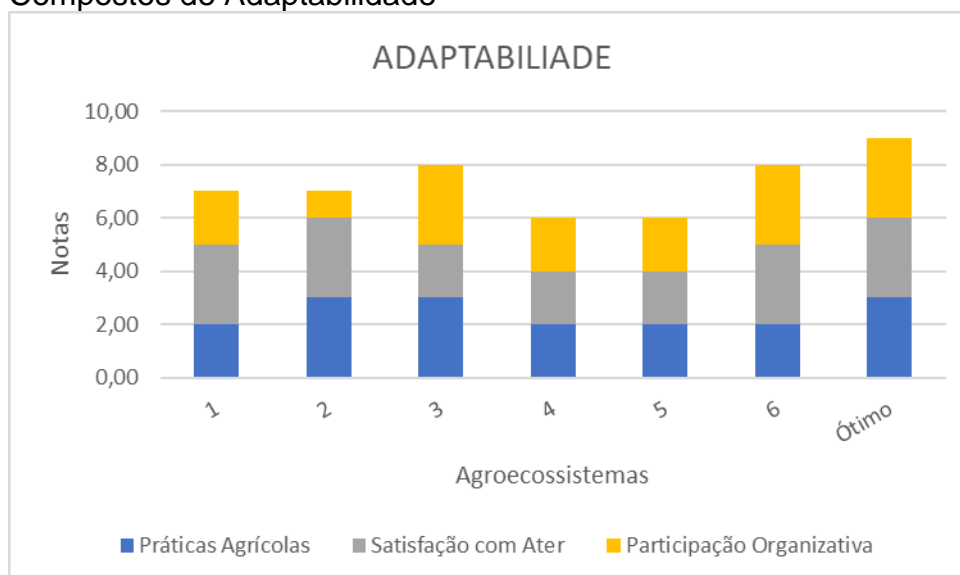
O ISS de Participação Organizativa foi mensurado tendo como referência o número de organizações de que os agricultores fazem parte. Os resultados indicam que apenas o agroecossistema 02 possui um valor indesejável de capacidade organizativa, enquanto os demais apresentam valores entre regular e desejável.

De maneira geral, os resultados demonstram que os agricultores de todos os agroecossistemas possuem bons níveis de conhecimento a respeito da agricultura sustentável, fator este que pode ser comprovado pela quantidade de práticas de base ecológica adotadas nos agroecossistemas. Além disso, tais dados evidenciam a capacidade das unidades de adotar e manter práticas alternativas de

produção, que, durante o isolamento social, foram essenciais para o fornecimento de cestas de produtos agroecológicos aos consumidores, como forma de escoamento de suas produções.

No Gráfico 3, estão discriminados os resultados dos ISCs de Adaptabilidade. Pode-se observar que os agroecossistemas 03 e 06 apresentam os valores de adaptabilidade mais próximos ao desejável. Os demais agroecossistemas apresentam uma adaptabilidade, segundo os critérios estabelecidos, considerada entre regular e desejável.

Gráfico 3 – Valores dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos de Adaptabilidade



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Com base no que foi relatado, é possível afirmar que o incentivo das organizações das quais os agricultores fazem parte, como a Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias de Sobral (RFASS), foi fundamental para a adoção de estratégias mitigadoras dos efeitos da pandemia. Ao mesmo tempo, a satisfação com a assistência técnica demonstra o quanto foi importante a comunicação mantida, ainda que por meios remotos, entre os agentes de Ater e os agricultores durante o período de isolamento social.

Sendo assim, por meio da avaliação dos indicadores de sustentabilidade pautada nos critérios de diagnóstico estabelecidos, constatou-se que os agricultores se revelaram dispostos a adotar alternativas, o que gerou bons resultados quanto às

saídas buscadas para o escoamento de seus produtos, em resposta ao fechamento das feiras livres para venda direta.

3.4.4 Análise da equidade dos agroecossistemas

Os resultados do ISC de Equidade mostram que o indicador de comercialização foi o que apresentou, em média, os maiores valores entre os indicadores componentes deste atributo, como pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4 – Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos de Equidade

ISS	AGROECOSSISTEMAS						
	01	02	03	04	05	06	Média
Comercialização	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00	2,50
Disponibilidade de Força de Trabalho por Área	1,14	2,24	3,00	2,19	2,91	1,25	2,12
Renda Agrícola por Trabalhador	1,25	1,86	1,00	1,25	1,15	1,68	1,37
ISC	1,46	2,37	2,00	2,15	2,02	1,98	

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

De um modo geral, os valores dos ISSs de Comercialização dos agroecossistemas foram considerados entre regular e desejável. Vale ressaltar que o ISS de Comercialização foi mensurado através da média de notas atribuídas pelos agricultores às dificuldades ou potencialidades relacionadas ao transporte de mercadorias e ao acesso aos mercados quanto à distância.

O ISS de Disponibilidade de Força de Trabalho foi mensurado através da relação entre as unidades de trabalho familiar que os agroecossistemas apresentam por superfície agrícola utilizada na produção (UTF/SAU). Como parâmetro do valor indesejável, foi considerada a proporção de UTF/SAU de 0,375 UTF/ha. Dessa forma, o agroecossistema 01 foi o que apresentou a menor relação UTF/SAU, mensurada em 0,5 UTF/ha, nota esta mais próxima ao que se considerou como indesejável.

Os agroecossistemas 02, 03, 04 e 05 apresentam altas taxas de disponibilidade de força de trabalho por unidade de área. O destaque vai para o agroecossistema 03, para o qual se observou uma taxa de UTF/SAU de 2,13 UTF/ha. Já os agroecossistemas 02, 04 e 05 apresentaram taxas de 1,46, 1,42 e 2,05 UTF/ha, garantindo a esses agroecossistemas notas acima do nível regular.

Por fim, o agroecossistema 06 apresentou uma disponibilidade por unidade de área bem próxima ao valor considerado indesejável, com uma taxa de 0,59 UTF/ha.

Cabe ressaltar que, para esse ISS, consideraram-se as dificuldades comuns enfrentadas quanto às jornadas de trabalho relatadas pelos agricultores de todos os agroecossistemas, além das dificuldades de contratação de mão de obra externa.

O ISS de Renda Agrícola por Trabalhador foi mensurado por meio da relação da renda anual agrícola por unidade de trabalho familiar (RA/UTF). Consideraram-se como desejáveis as relações RA/UTF maiores ou iguais R\$ 15.756,00.

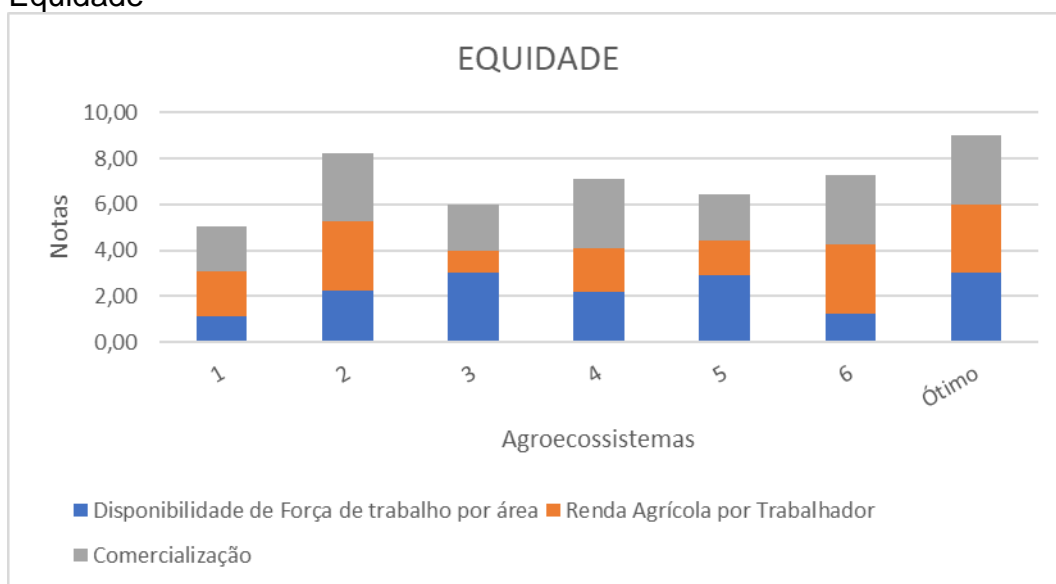
Como resultado, todos os agroecossistemas apresentaram valores do ISS de Renda Agrícola por Trabalhador abaixo do considerado como regular. Em comparação com os demais, os agroecossistemas 02 e 06 apresentaram as maiores capacidades de manter a equidade, devido às suas rendas agrícolas anuais por trabalhador, respectivamente de R\$ 8.626,86/UTF e R\$ 7.492,32/UTF

Por outro lado, o agroecossistema 03 registrou a menor renda por trabalhador, totalizando R\$ 3.240,00/UTF. Portanto, atribuiu-se a esse agroecossistema uma nota de 1. Em comparação, os agroecossistemas 01, 04 e 05 também apresentaram valores próximos ao considerado indesejável. Vale destacar o agroecossistema 05, que apresentou a segunda menor renda agrícola por trabalhador, totalizando R\$ 4.160,00/UTF. Os agroecossistemas 01 e 04 registraram rendas por trabalhador de R\$ 4.808,57/UTF e R\$ 4.820,42/UTF, respectivamente, resultando em notas também bem próximas a 1.

Os resultados do ISC de equidade mostram que o agroecossistema 02 foi o que obteve o maior valor para esse indicador, muito em razão do nível de capacidade de comercialização desse agroecossistema.

Em contrapartida, o agroecossistema 01 foi o que mais se aproximou do nível considerado indesejável para equidade, devido à disponibilidade de força de trabalho por unidade de área e à renda agrícola por trabalhador, as quais são bastante inferiores. Os demais agroecossistemas, 03, 04, 05 e 06, apresentaram valores para o ISC de equidade próximos ao considerado regular, como se observa no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Valores dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos de Equidade



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Decerto, os agroecossistemas apresentaram bastantes dificuldades com relação à força de trabalho em seus agroecossistemas, como relatado pelos agricultores, principalmente em períodos de chuva, quando se realiza o plantio dos cultivos anuais. Ainda com base no que foi relatado, durante o período do isolamento social, as dificuldades em contratar mão de obra temporária ficaram ainda mais exacerbadas, segundo os agricultores.

O mesmo pode ser dito em relação às rendas agrícolas dos agroecossistemas, as quais, por longos períodos, foram afetadas pela impossibilidade de escoamento da produção ou, pelo menos, até que os agricultores pudessem traçar estratégias de comercialização virtual, que tiveram êxito graças às boas condições de transporte, ao acesso aos consumidores e ao suporte logístico dado pelo Cetra.

3.4.5 Análise da sustentabilidade geral dos agroecossistemas

A análise de sustentabilidade partiu da avaliação da capacidade dos agroecossistemas de se manterem estáveis e resilientes, da avaliação da capacidade de adaptabilidade dos agroecossistemas e da avaliação da capacidade de se garantir a equidade nos agroecossistemas – tudo isso através do uso de

indicadores, contextualizando os desafios vivenciados frente à pandemia de covid-19 nos agroecossistemas.

De forma geral, com relação à análise da sustentabilidade, todos os agroecossistemas apresentaram valores de Indicadores de Sustentabilidade Gerais (ISGs) bem próximos ao que se considerou como regular. Contudo, os resultados apontaram que os agroecossistemas 01, 02, 03 e 06 são os que apresentam um nível de sustentabilidade acima do que se considerou como regular, enquanto os agroecossistemas 04 e 05 apresentam níveis de sustentabilidade também próximos, mas abaixo do que se considerou como regular.

Os resultados relacionados à estabilidade e resiliência demonstram que, de um modo geral, os agroecossistemas estudados apresentam, em média, um nível abaixo do valor considerado regular da capacidade de se manter estável e resiliente quanto à segurança fundiária, segurança hídrica, diversidade de produção e dependência de insumos.

Embora tenha se notado que três dos agroecossistemas estudados demonstram uma estabilidade e resiliência com níveis iguais ou acima do que se considerou como regular, caso dos agroecossistemas 01, 03 e 06, os outros três agroecossistemas apresentam, por sua vez, níveis muito baixos de capacidade de se manter estável e resiliente. É o caso dos agroecossistemas 02, 04 e 05, os quais apresentam os valores 1,47, 1,52 e 1,62 para o ISC de Estabilidade e Resiliência, em razão de suas baixas seguranças fundiária e hídrica e de sua alta dependência de insumos, conforme já apresentado.

Os resultados relacionados à adaptabilidade dos agroecossistemas demonstraram que, em média, os agroecossistemas apresentam um nível acima do que se considerou como regular para a capacidade de adotar novas alternativas quanto ao número de práticas agrícolas de base ecológica, quanto ao nível de satisfação com assistência técnica e também quanto à participação organizativa dos agroecossistemas.

Por último, os resultados relacionados à equidade revelam que, em média, os agroecossistemas detêm um nível exato do que se considerou como regular no que tange à capacidade de manter a equidade com relação à força de trabalho, renda agrícola e comercialização, como se observa na Tabela 5.

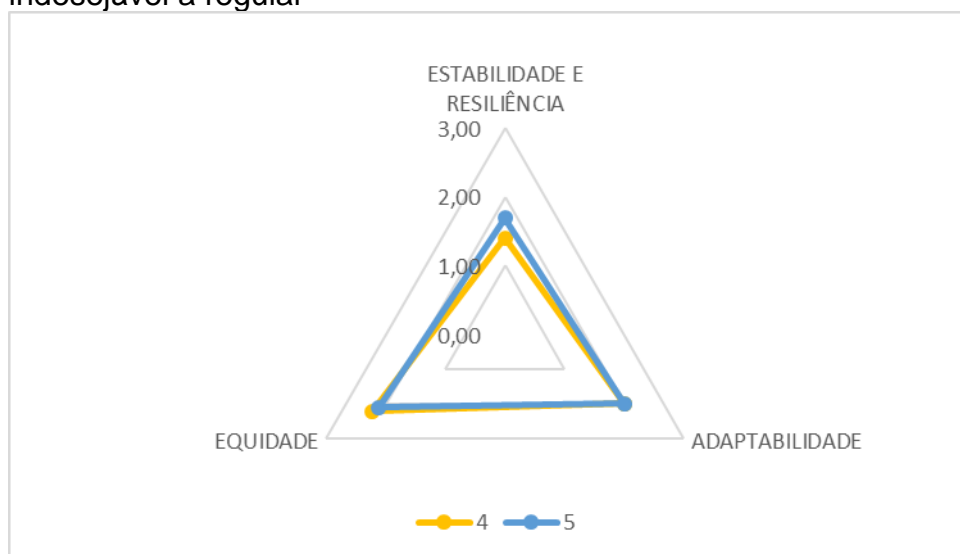
Tabela 5 – Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade Gerais dos agroecossistemas

ISC	AGROECOSSISTEMAS						
	01	02	03	04	05	06	Média
Adaptabilidade	2,33	2,33	2,67	2,00	2,00	2,67	2,33
Equidade	1,46	2,37	2,00	2,15	2,02	1,98	2,00
Estabilidade e Resiliência	2,50	1,47	2,00	1,52	1,62	2,63	1,96
ISG	2,10	2,06	2,22	1,89	1,88	2,42	2,10

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

A partir dos dados representados através do Gráfico 5, do tipo radial, pode-se particularizar o comportamento dos indicadores de sustentabilidade de cada um dos agroecossistemas estudados. Para tanto, dividiram-se os agroecossistemas em dois grupos: agroecossistemas com níveis de sustentabilidade considerados entre indesejável e regular, e agroecossistemas com níveis de sustentabilidade considerados entre regular e desejável.

Gráfico 5 – Comportamento dos Indicadores de Sustentabilidade Gerais dos agroecossistemas com situação de sustentabilidade indesejável a regular



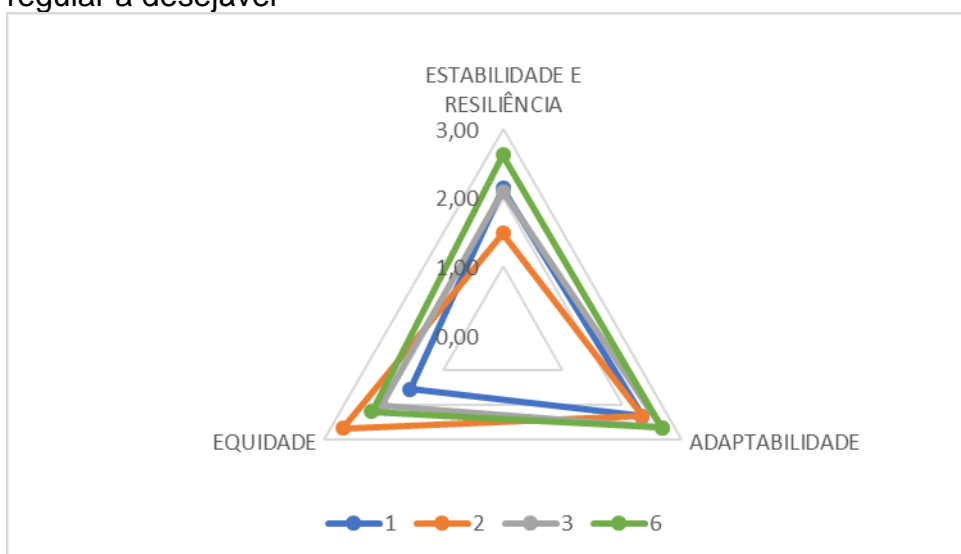
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os agroecossistemas 04 e 05 foram reunidos no primeiro grupo por apresentarem valores de ISG de 1,89 e 1,88, respectivamente. Ambos apresentaram valores exatamente iguais para o ISC de Adaptabilidade. Já para o ISC de Estabilidade e Resiliência, tanto o agroecossistema 04 como o agroecossistema 05 apresentaram notas abaixo de 2 (regular), sobressaindo-se, neste caso, o agroecossistema 05. Em relação ao ISC de Equidade, o agroecossistema 04 se

sobressaiu ao agroecossistema 05, porém, para esse indicador, ambos os agroecossistemas apresentaram-se um pouco acima do que se considerou como regular.

Por sua vez, os agroecossistemas 01, 02, 03 e 06 foram reunidos no segundo grupo, por apresentarem valores de ISG acima do que se considerou como regular, conforme pode ser constatado no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Comportamento dos Indicadores de Sustentabilidade Gerais dos agroecossistemas com situação de sustentabilidade regular a desejável



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O agroecossistema 01 apresentou o segundo menor valor entre todos os agroecossistemas para o ISG. Tanto os valores mensurados de ISC de Estabilidade e Resiliência quanto os de ISC de Adaptabilidade foram considerados acima do nível regular, contudo esse agroecossistema teve o menor valor de ISC de Equidade, apresentando nota bem próxima do indesejável.

O agroecossistema 02, com o menor valor para o ISG, expressou o menor valor para o ISC de Estabilidade e Resiliência, ao passo que apresentou a maior nota para o ISC de Equidade entre os valores observados. Para o ISC de Adaptabilidade, notou-se um valor acima do que se considerou como regular.

Por seu turno, o agroecossistema 03 se destaca por apresentar o maior valor para o ISC de Adaptabilidade, com um valor acima do que se considerou como regular. Para os ISCs de Estabilidade e Resiliência e de Equidade, esse agroecossistema apresentou valores considerados regulares.

Por último, o agroecossistema 06 foi o que expressou o maior ISG. Esse agroecossistema possui as maiores notas para os ISCs de Estabilidade e Resiliência e de Adaptabilidade, com valores bem próximos do que se considerou como desejável. Já seu ISC de Equidade apresentou valor próximo do que se considerou como regular.

3.5 Considerações finais

Esta pesquisa apresentou uma análise a respeito da sustentabilidade de agroecossistemas de base familiar diante da pandemia de covid-19, por meio de estratégias metodológicas que abrangeram os aspectos ambientais, sociais e econômicos e o uso de indicadores de sustentabilidade. Buscou-se constatar como se encontra a sustentabilidade dos agroecossistemas e quais foram os principais atributos da sustentabilidade ameaçados no contexto da pandemia, a partir dos efeitos percebidos nos sistemas de produção de agricultores familiares em processo de transição agroecológica.

Dessa forma, o estudo avaliou, de forma transversal, através de indicadores, a sustentabilidade de seis agroecossistemas de base familiar. Foram descritos os principais impactos da pandemia sentidos pela agricultura familiar no tocante aos atributos sistêmicos de sustentabilidade em cada agroecossistema. A partir desses dados, constatou-se que a pandemia de Sars-Cov-2 trouxe alguns impactos diretamente relacionados às limitações impostas na produção, na comercialização e nas relações internas e externas dos agroecossistemas de base familiar.

O trabalho teve como referência as experiências de agricultores familiares dos municípios de Senador Sá e Sobral, no estado do Ceará, e contou com o arcabouço metodológico do *Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad*. A partir disso, foi possível perceber que, perante a pandemia de covid-19, os atributos de Estabilidade e Resiliência, Adaptabilidade e Equidade estiveram em constante ameaça nos agroecossistemas estudados, limitando a sua produção, fato que só foi contornado por meio de diversas estratégias utilizadas pelos agricultores familiares.

Assim, a análise da sustentabilidade partiu da avaliação da capacidade dos agroecossistemas de se manterem estáveis e resilientes, da avaliação da

capacidade de adaptabilidade dos agroecossistemas e da avaliação da capacidade de garantia de equidade nos agroecossistemas, diante dos desafios impostos pela pandemia, através do uso de indicadores.

Dessa feita, conclui-se que os agroecossistemas enfrentaram as ameaças da pandemia com níveis de sustentabilidade considerados regulares, com base nos critérios de diagnóstico estabelecidos quanto à capacidade de se manterem estáveis e resiliente, quanto à capacidade de adaptação e quanto à capacidade de garantirem a equidade.

4 CONCLUSÃO GERAL

Diante do contexto da pandemia de covid-19, inúmeros foram os desafios da agricultura familiar. Por meio da Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários (ADSA) em Unidades de Produção Agrícola (UPAs) nos municípios de Sobral e Senador Sá, que apresentam um histórico de comercialização em feiras livres, foi possível concluir que, no cenário de redução da produção e de renda perante o isolamento social e o fechamento das feiras para venda direta, foi necessário que os agricultores buscassem novas estratégias de escoamento dos seus produtos. Entre essas estratégias adotadas, estão a comercialização por meio de plataformas digitais e o fornecimento de cestas agroecológicas aos consumidores e de produtos agropecuários ao Quiosque Agroecológico.

Constatou-se que as UPAs enfrentaram um processo de mudança em seus sistemas de produção frente às dificuldades impostas pela pandemia. A propósito, as unidades produtivas apresentaram dificuldades em garantir o nível de reprodução simples de suas famílias por meio, exclusivamente, da renda agrícola, quer dizer, sem depender de rendas extras, como aposentadorias e programas de transferência de renda.

No caso das experiências envolvendo agricultores familiares em processo de transição agroecológica nos mesmos municípios, recorrendo-se ao *Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad* (Mesmis), foi possível observar que, diante dos desafios decorrentes da pandemia de Sars-Cov-2, houve algumas ameaças para a estabilidade e resiliência e nas capacidades de adaptação e de garantia de equidade nos agroecossistemas de base familiar, os quais obtiveram graus de sustentabilidade considerados regulares segundo os parâmetros estabelecidos.

Não se pode negar que os efeitos da covid-19 tornaram os agricultores familiares e seus sistemas de produção ainda mais vulneráveis. Embora se atribua a essa categoria uma importância substancial, pela sua capacidade de provimento de alimentos de qualidade, por sua relevância na geração de emprego e renda no meio rural e pelo seu papel no dinamismo das economias locais e regionais, as políticas públicas voltadas para o desenvolvimento rural não foram suficientes para conter as dificuldades que os agricultores familiares enfrentaram perante a pandemia.

Portanto, é válido reforçar a necessidade de fortalecimento das políticas públicas já existentes em torno da agricultura familiar, no intuito de assegurar a sua renda e a produção sustentável no meio rural, através de programas de reforma agrária, de políticas hídricas com a ideia de convivência com o semiárido, dos mercados institucionais e da reestruturação da assistência técnica e extensão rural.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4. ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2004.

ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

ASSAD, M. L.; ALMEIDA, J. Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios e cenários. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 29, p. 15-30, jul./dez. 2004.

BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 4, jan./jun. 2008.

BRANCO, T. O. (org.). **Práticas de ATER remota no contexto da pandemia da Covid-19**: potencialidades, desafios e recomendações. Ouricuri, PE: Caatinga, 2021.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 jul. 2006. Seção 1, Página 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm. Acesso em: 12 nov. 2021.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da agroecologia. **Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 70-85, jul./set. 2002.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia**: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004a.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e Extensão Rural**: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004b.

CHAVES, P. T. T; MALANSKI, P. D. O que os organismos internacionais estão falando quanto ao impacto do coronavírus sobre o trabalho na agricultura? **Covid-19 e impactos no agro**, Maringá: Grupo de Estudos em Estruturas Coordenadas, 2020. Disponível em: http://www.cpr.uem.br/images/grupo-agro/17-agro-covid-19-tema3_texto4-final.pdf. Acesso em: 12 nov. 2021.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1991.

COSTABEBER, J. A.; MOYANO, E. Transição agroecológica e ação social coletiva. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 1, n. 4, p. 50-60, out./dez. 2000.

CONWAY, G. R. **Agroecosystem analysis for research and development**. Bangkok: Winrock International, 1986.

DEL GROSSI, M. **Efeitos da crise covid**: análise nacional e agricultura familiar. Brasília: Centro de Gestão e Inovação da Agricultura Familiar – CEGAFI/UnB, jul. 2020.

DUFUMIER, M. **Projetos de desenvolvimento agrícola**: manual para especialistas. Tradução de Vitor de Athayde Couto; prefácio de René Dumont. Salvador: EDUFBA, 2007.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável**: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 1999.

FAVARETO, A.; CAVALCANTE FILHO, P. G. Sete efeitos da pandemia sobre a agricultura e o Brasil rural e interiorano. Especial Pandemia. **Novos Estudos Cebrap**, São Paulo, 29 jun. 2020. Disponível em: <http://novosestudos.com.br/sete-efeitos-da-pandemia-sobre-a-agricultura-e-o-brasil-rural-e-interiorano/>. Acesso em: 8 jul. 2021.

FORUM BRASILEIRO DE SOBERANIA E SEGURANÇA A ALIMENTAR E NUTRICIONAL - (FBSSAN) ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO - (ASA). **De olho na alimentação escolar**: como andam as compras da agricultura familiar no semiárido durante a pandemia? Rio de Janeiro: FBSSAN; Recife: ASA, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3clKd45>. Acesso em: 22 set. 2021.

FORTINI, R. M. **Um novo retrato da agricultura familiar do semiárido nordestino brasileiro**: a partir dos dados do censo agropecuário 2017. Viçosa, MG: IPPDS, UFV, 2020.

FUTEMMA, C. *et al.* A pandemia da Covid-19 e os pequenos produtores rurais: superar ou sucumbir? **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Humanas**, v. 16, n. 1, p. 245-262, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/2178-2547-BGOELDI-2020-0143>.

GAMARRA-ROJAS, G. *et al.* Agricultura sostenible en tierras semiáridas cálidas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 2023. (no prelo).

GARCIA FILHO, D. P. **Guia metodológico**: análise-diagnóstico de sistemas agrários. Brasília: Incra/FAO, 1999. Disponível em: <http://beneweb.com.br/resources/Guia%20Metodol%C3%B3gico%20ADSA%20INCRA-FAO.pdf>. Acesso em: 22 set. 2021.

GUÉNEAU, S.; GRISA, C. Covid-19 & segurança alimentar: a renda básica emergencial será suficiente para garantir o acesso à alimentação para os mais vulneráveis no Brasil? **Políticas Públicas y Desarrollo Rural en América Latina y el Caribe**, São Paulo, 2 maio 2020. Disponível em: <https://www.pp-al.org/es/noticias/covid-19-seguridad-alimentaria-en-brasil-sera-suficiente-la-ayuda-de-emergencia-para-garantizar-el-acceso-a-la-comida-a-los-mas-pobres>. Acesso em: 16 nov. 2021.

GRAZIANO DA SILVA, J. *et al.* **Food systems in Latin America and the Caribbean**: challenges in a post-pandemic world. Panamá, 2021. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb5441en>.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Três gerações de políticas públicas para a agricultura familiar e formas de interação entre sociedade e estado no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 52, n. 1, p. 125-146, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032014000600007>.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

HOLLING, C. S. **Adaptive environmental assessment and management**. New York, USA: John Wiley, 1978.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - (IBGE). **Censo Agropecuário 2017**. [S. l.]: Diretoria de Pesquisas, 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/>. Acesso em: 16 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - (IBGE). **População estimada**: estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2021. [S. l.]: Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, 2021.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA (IICA). **La agricultura familiar y el abastecimiento agroalimentario ante la pandemia Covid-19 en América Latina y el Caribe**. Costa Rica: IICA, jun. 2020. (Documento de discusión para la segunda reunión de Ministros de Agricultura con el IICA y la FAO).

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Perfil municipal 2017**: Sobral. Fortaleza: Ipece, 2018. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Sobral_2017.pdf. Acesso em: 16 out. 2021.

LABORDE, D. *et al.* COVID-19 risks to global food security. **Science**, [s. l.], v. 369, n. 6503, p. 500-502, Jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.abc4765>.

LIMA, R. V.; GAMARRA-ROJAS, G. Camponeses e a Mandalla no semiárido brasileiro: reflexões sobre sustentabilidade com base em um estudo de caso com abordagem agroecossistêmica. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 161-195, maio/ago. 2017.

MACHADO, A. V. M. *et al.* O desafio de garantir os direitos humanos à água em comunidades rurais do Brasil. **Brazilian Journal of Business**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 2343-2349, jul./set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.34140/bjbv2n3-033>.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales**: el marco de evaluación MESMIS. México: GIRA, 1999.

MASERA, O.; LÓPEZ-RIDAURA, S. (ed.). **Sustentabilidad y sistemas campesinos**: cinco experiencias de evaluación em el México rural. México: Mundi-Prensa, 2000.

MATOS FILHO, A. M. **Agricultura orgânica sob a perspectiva da sustentabilidade**: uma análise da região de Florianópolis – SC, Brasil. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MATTEI, L. O papel e a importância da agricultura familiar no desenvolvimento rural brasileiro contemporâneo. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 45, p. 71-79, 2014.

MEADOWS, D. Indicators and informations systems for sustainable development. **The Sustainability Institute**. Hartland, VT: The Sustainability Institute, Sept. 1998.

MIGUEL, L. A. Gestão e planejamento de unidades de produção agrícola. *In*: WAGNER, S. A. *et al.* (org.). **Planejamento e gestão de projetos para o desenvolvimento rural**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010.

MOLDAN, B.; JANOUSKOVÁ, S.; HÁK, T. How to understand and measure environmental sustainability. Indicators and targets. **Ecological Indicators**, [s. l.], v. 17, p. 4-13, June 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.04.033>.

MONTEIRO, D. Agroecossistemas. *In*: CALDART, R. S. *et al.* (org.). **Dicionário da educação do campo**. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio; São Paulo: Expressão Popular, 2012. p. 67-73.

NEPOMOCENO, T. A. R. Efeitos da pandemia de covid-19 para a agricultura familiar, meio ambiente e economia no brasil. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 7, n. 21, p. 86-96, set. 2021. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5399498>.

NOGUEIRA, V. G. de C; MARCELINO, M. Q. dos S. Covid-19: impactos e estratégias para a comercialização de alimentos da agricultura familiar no DF. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 30, n. 1, p. 117-129, jan./fev./mar. 2021.

PDUI/RMS. **Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de Sobral**. Relatório final. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará/Consórcio Planmetro, 2018.

PEREIRA, A. V. A. **Pluriatividade na agricultura familiar**: o caso do Assentamento Vida Nova/Aragão - Miraíma/Ceará. 2019. 78 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

PILON, L. Coronavírus: cuidados na produção, no processamento e no consumo de hortaliças. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Notícias**, Brasília, DF, 30 abr. 2020, Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/51937378/artigo---coronavirus-cuidados-na-producao-no-processamento-e-no-consumo-de-hortalicas>. Acesso em: 16 out. 2021.

PLOEG, J. D. **Dez qualidades da agricultura**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2014. (Cadernos de Debate, 1).

PREISS, P. *et al.* Os sistemas agroalimentares e a crise Covid-19: é possível um cenário mais justo e equitativo? *In*: SANTOS, R.; POCHMANN, M. (org.). **Brasil pós-pandemia**: reflexões e propostas. São Paulo: Alexa Cultura: São Paulo, 2020. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1VdaLK7UJxZ2ICqtYyHhgbNDWj661nNHj/view>. Acesso em: 23 set. 2021.

REIS FILHO, J. A.; QUINTO, D. COVID-19, social isolation, artisanal fishery and food security: how these issues are related and how important is the sovereignty of fishing workers in the face of the dystopian scenario. **SciELO Preprints**, [s. l.], p. 1-26, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/SCIELOPREPRINTS.54>.

RIGBY, D.; CÁCERES, D. Organic farming and the sustainability of agricultural systems. **Agricultural Systems**, [s. l.], n. 68, p. 21-40, 2001.

SALAZAR, L. *et al.* **Retos para la agricultura familiar en el contexto del Covid-19**: evidencia de productores en ALC. [S. l.]: Banco Interamericano de Desarrollo, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.18235/0002453>.

SCHMIDHUBER, J.; QIAO, B. **Comparing crises**: great lockdown versus great recession. Rome: FAO, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4060/ca8833en>.

SCHNEIDER, S. *et al.* Os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre o agronegócio e a alimentação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 34, n. 100, p. 167-188, dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.34100.011>.

SPI-OIKOS. **Atualização dos Planos de Desenvolvimento Regional do Vale do Acaraú**. [S. l.]: Governo do Estado do Ceará, 2016.

SOUSA, D. N. de; JESUS, M. E. R. de; BERALDO, K. A. Impactos da pandemia da Covid-19 e estratégias para a inclusão produtiva de agricultores familiares no Tocantins: estudo de caso na Cooprato. **Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, Recife, v. 10, n. 1, p. 1-15, 2021.

STEPANYAN, K.; LITTLEJOHN, A.; MARGARYAN, A. Sustainable e-learning: Toward a coherent body of knowledge. **Journal of Educational Technology & Society**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 91-102, 2013.

VALADARES, A. *et al.* Agricultura familiar e abastecimento alimentar no contexto do covid-19: uma abordagem das ações públicas emergenciais. *In*: INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Nota Técnica n. 69**. Brasília, DF: Diretoria de Estudos e Políticas Sociais, abr. 2020.

VALADARES, A. *et al.* Desenvolvimento rural. *In*: IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Políticas sociais**: acompanhamento e análise. Brasília, DF: Diretoria de Estudos e Políticas Sociais, n. 28, abr. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11541>. Acesso em: 22 set. 2021.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2008.192 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2008.

WALLACE, R. **Pandemia e agronegócio**: doenças infecciosas, capitalismo e ciência. Tradução: Allan Rodrigo de Campos Silva. São Paulo: Elefante, 2020.

WANDERLEY, M. N. B. O agricultor familiar no Brasil: um ator social da construção do futuro. *In*: PETERSEN, P. (org.). **Agricultura familiar na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. p. 33-46. Disponível em: <http://aspta.org.br/files/2011/05/N%C3%BAmero-especial.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2018.

WILDNER, L. P.; NADAL, R.; SILVESTRO, M. Metodologia para integrar a pesquisa, a extensão rural e o agricultor. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 37-47, set. 1993.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO/ROTEIRO DE ENTREVISTAS

Data: _____ Questionário n°: _____
 Entrevistado: () Proprietário () Filho(a) () Outro: _____ () M () F
 Idade do entrevistado: _____
 Localidade: _____
 Referência para localização: _____
 Telefone/ E-mail: _____
 Distância Sede Município: _____
 Vias de Acesso (Tipo/Situação): _____

1 – IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR

Nome/Parentesco	Idade	Escolaridade	Ocupação	Trabalho na UPA	Qualificação formal ligada à agropecuária

Parentesco: 1. O próprio; 2. Cônjuge; 3. Filhos; 4. Netos; 5. Pais; 6. Avó; 7. Dependentes; 8. Enteados; 9. Sobrinho.

Escolaridade: 1. Analfabeto; 2. Apenas lê e escreve; 3. 1° ao 5° ano completo; 4. 1° ao 5° ano incompleto; 5. 6° ao 9° ano completo; 6. 6° ao 9° ano incompleto; 7. Ensino médio completo; 8. Ensino médio incompleto; 9. Nível técnico; 10. Superior completo; 11. Superior incompleto; 12. Sem idade escolar.

Ocupação: 1. Agricultor; 2. Assalariado Agrícola Permanente; 3. Assalariado Agrícola Temporário; 4. Do Lar; 5. Estudante; 6. Aposentado; 7. Emprego Doméstico; 8. Construção Civil; 9. Professor; 10. Funcionário Público; 11. Comerciante; 12. Comerciante; 12. Outro _____

Trabalho na UPA: 6. Tempo integral: 6 dias/semana; 5. Parcial: 5 dias/semana; 4. Parcial: 4 dias/semana; 3. Parcial: 3 dias/semana (<6h/d); 2. Parcial: 2 dias/semana (<4h/d); 1. Parcial: 1 dia/semana (<2h/d); 0. Não trabalha.

Qualificação formal ligada à agropecuária: 1. Técnico agrícola; 2. Curso técnico de curta duração; 3. Agronomia; 4. Veterinária; 5. Zootecnia; 6. Sem qualificação formal; 7. Outro: _____

2 – RELAÇÃO FAMÍLIA, ATIVIDADE AGRÍCOLA E MORADIA

2.1 Há quanto tempo a família se encontra nesta propriedade?

2.2 Vocês sempre praticaram atividades agrícolas? Qual foi/é o destino da produção agrícola?

2.3 A principal fonte de renda da família, vem das atividades agrícolas que vocês praticam ou de atividades não-agrícolas?

2.4 Como vocês decidem onde vão produzir, e o que vão produzir?

2.5 Como funciona a divisão de terras para o cultivo? Cada família tem seu lote separado para cultivar? Existe cessão/partilha de terras para o cultivo? Como isso funciona? Seus filhos cultivam?

3 TRAJETÓRIA DA UPA

3.1 Como, de que forma e quando a propriedade alterou sua quantidade de terra (tamanho da UPA)?

3.2 Quais são os planos do produtor em relação ao tamanho de sua UPA? (aumentar, diminuir) Por quê?

3.3

Registrar as modificações que ocorreram com a família (como iniciou, filhos que foram emborada propriedade, etc.)

3.4

Quais são as perspectivas em relação à família? (aumentar, diminuir). Os filhos vão continuar na atividade? E a sucessão da UPA?

4.1.7 Máquinas/equipamentos/instrumentos de trabalho:

Tipo/Quantidade	Finalidade	Idade(anos)	Valor atual estimado	Custo de manutenção anual

4.1.8 Quais os principais investimentos nos últimos anos:

Tipos de Investimentos	Detalhamento	Ano	Valor
() Equipamentos/Máquinas			R\$
			R\$
			R\$
			R\$
() Instalações e Benfeitorias			R\$
			R\$
			R\$
			R\$
() Infraestrutura Produtiva (drenagem/cercas/açudes/rede elétrica/ etc.)			R\$
			R\$
			R\$
			R\$
() Correção de Solos (calcário)			R\$
			R\$
			R\$
() Culturas permanentes (pastagens permanentes/reflorestamentos/etc.)			R\$
			R\$
			R\$
			R\$

4.1.9 Características da sede ou casa principal:

Casa Principal	Instalações Sanitárias	Água	Destino dos Dejetos Humanos
() Alvenaria	() Banheiro Completo	() Poço Artesiano	() Fossa Simples (seca)
() Madeira	() Banheiro Incompleto	() Poço cavado	() Fossa Séptica/Poço Absorvente
() Mista	() Casinha ou Latrina	() Córrego/Açude	() Direto no Solo
() Outra	() Nenhuma	() Cacimba ou nascente	() Direto nos Cursos D'água
		() Água do Vizinho	() Não tem
		() Outro	() Outro

5. CARACTERIZAÇÃO FUNDIÁRIA, JURÍDICA E ADMINISTRATIVA DA UPA

5.1 Situação Jurídico Legal da UPA:

Área (ha)	Domínio Legal	Observações
	Própria	
	Arrendamento de terceiros	
	Parceria	
	Ocupação	
	Total da UPA	

5.2 Uso Atual da Área:

Área (ha)	Domínio Legal	Observações
	Culturas Permanentes	
	Culturas Temporárias	
	Terras de Lavouras Temporárias em Descanso	
	Pastagens Naturais	
	Pastagens Plantadas	
	Capineiras	
	Matas e Florestas (naturais) exploradas	
	Matas Plantadas (artificiais)	
	Sede e benfeitorias	
	Área de preservação	

5.3 Croquis da UPA com descrição das Parcelas (número/ superfície, localização geográfica, tipo de solo, utilização atual, limitações de uso).

5.4 Toposequência da UPA identificando relevo, solos e uso da terra.

6. AMBIENTE SOCIOECONÔMICO E LÓGICA DO AGRICULTOR/A

6.1 Os membros da família costumam participar de atividades na comunidade local e/ou no município

Especificação	Informar se participa
Associação local de produtores e/ou criadores	Sim() Não()
Associação regional/nacional de produtores e/ou criadores	Sim() Não()
Cooperativas (créditos, eletrificação, produção, etc.)	Sim() Não()
Grupo de produtores para compra e venda	Sim() Não()
Participar de CITES (Centro de Integração e Troca de Experiência)	Sim() Não()
Sindicato de trabalhadores	Sim() Não()
Associação de mulheres/clubes de mães	Sim() Não()
Associação vinculada à igreja (pastoral, canto, etc.)	Sim() Não()
Clube de futebol, etc. ligado a lazer	Sim() Não()
Sindicato Patronal	Sim() Não()
Partido Político	Sim() Não()
Outros tipos de entidade (especificar)	Sim() Não()

6.2 Realiza controle contábil (entradas e saída) das atividades da propriedade agrícola?

() Sim. Desde quando? _____ (ano)

Quem realiza?

() O(A) próprio(a) () Outro membro da família () Contador

Tipo:

() Livro caixa () Outro tipo de controle

() Não. Por quê?

6.3 Os dados obtidos no controle contábil são utilizados no planejamento e gestão da UPA?

6.4 A gestão da propriedade é informatizada?

8. PRODUÇÃO VEGETAL

8.1 Detalhamento lavouras cultivadas:

Especificação	Superfície Área Plantada (há)	Quantidade Total Colhida	Destino da Produção (quantidades e preço obtido)				
			Venda e/ou Comércio		Para o Consumo Familiar	Para o Consumo Animal	Outros
			Quantidade	Valor/Unidade (R\$)			

8.2 Detalhamento dos cultivos de olerícolas (legumes e verduras):

Especificação	Superfície Área Plantada (há)	Quantidade Total Colhida	Destino da Produção (quantidades e preço obtido)				
			Venda e/ou Comércio		Para o Consumo Familiar	Para o Consumo Animal	Outros
			Quantidade	Valor/Unidade (R\$)			

8.3 Detalhamento de frutíferas:

Especificação	Superfície Área Plantada (há)	Quantidade Total Colhida	Destino da Produção (quantidades e preço obtido)				
			Venda e/ou Comércio		Para o Consumo Familiar	Para o Consumo Animal	Outros
			Quantidade	Valor/Unidade (R\$)			

8.4 Insumos e serviços utilizados na produção vegetal e adquiridos fora da UPA:

Especificação	Quantidade/ unidade	Valor Médio Pago por Unidade	Destino

*Quando realizada por terceiros sem envolvimento gerencial ou material disponibilizada pela UPA (Exemplos de serviços terceirizados :aviação/colheita/serviços de máquinas/construção de benfeitorias).

8.5 Modo de comercialização da Produção Vegetal (tipo, particularidade, condições, vantagens e limitações)

8.6 Participa de algum grupo voltado para a comercialização? Quais? Como avalia?

9. COMPLEMENTARIDADE ENTRE AS DIFERENTES ATIVIDADES DE PRODUÇÃO ANIMAL E VEGETAL

9.1 Relações entre as atividades de produção vegetal (rotações e sucessões de cultivos)

9.2 Relações entre as atividades de cultivo e criação (trocas e transferências de produtos entre diferentes sistemas internos da UPA)

10. PRODUTOS PROCESSADOS OU BENEFICIADOS DENTRO DO ESTABELECIMENTO NO ANO AGRÍCOLA

10.1 Produtos processados produzidos na UPA

Produto	Quantidade Produzida	Unidade	Preço Médio de Venda por Unidade	Quantidade Vendida	Quantidade Consumida pela Família	Quantidade trocada com vizinhos

10.2 Matéria-prima e insumos utilizados na produção de produtos caseiros e adquiridos fora da UPA:

Especificação	Quantidade	Unidade	Valor pago por Unidade	Observações sobre quantidades, etc.

11. FAMÍLIA, TRABALHO E RENDA

11.1 Distribuição da utilização da mão de obra ao longo do ano:

- Períodos de sobrecarga de trabalho (motivo, época)
- Períodos de menor demanda de trabalho (motivo, época)

11.2 Mão de obra externa à família (contratados, diaristas, empregados fixos)

Quantidade	Função na Propriedade	Tempo Dedicado*	Custo total pago em R\$

11.3-Atividades não-agrícolas na unidade de produção

Indivíduo	Atividade	Remuneração/Valor	Tempo dedicado

Indivíduo: Nome da pessoa que exerce a atividade.

Atividade: 1. Artesanato; 2. Turismo; 3. Terceirização adomicílio; 4. Outra: _____

Remuneração: 1. Assalariada; 2. Diarista; 3. Por hora; 4. Por peça; 5. Outra: _____

Valor: Reais por unidade de forma de remuneração

Tempo Dedicado: Número de horas semanais dedicados à atividade.

Observações gerais:

11.4 Utiliza os recursos obtidos com atividades não-agrícolas na unidade de produção agrícola?

() Sim Finalidade: () Custeio () Capital()

() Não

11.5 Renda e benefícios não-agrícolas (recebidos no decorrer do ano agrícola):

Renda	Itens	Periodicidade		Valor (R\$)
		Mês	Ano	
R	Aposentadorias			
	Pensões			
	Bolsa Família			

	Aluguel			
	Arrendamento recebido			
	Juros			
	Remessas/Transferências de Dinheiro p/ UPA			
	Doações			
	Heranças			

11.6. Utiliza os recursos das transferências sociais e outras receitas na unidade de produção agrícola?

Sim Finalidade: Custeio Capital Não

Não sabe

11.7 Outros gastos/custos anuais realizados no ano agrícola

Discriminação	Valor (R\$)
ITR	
FUNRURAL	
ICMS*	
Imposto de Renda	
Impostos com veículos	
Sindicato	
Luz	
Água	
Telefone	
Gasolina	
Seguro agrícola	
Assistência técnica	
Arrendamento (Pagos)	
Outros	

12. CRÉDITO E FINANCIAMENTO

Tipo / Finalidade do financiamento	Valor Total	Taxa de Juros	Valor Total pago no ano agrícola	Valor Juros pago no ano agrícola

12.1 Forma de financiamento agrícola adotada:

1. Créditos do Inbra 2. Crédito agrícola federal 3. Troca-troca 4. Empréstimo bancários 5. Pessoas físicas 6. Firms 7. Crédito estadual 8. Fundo municipal 9. Não utiliza

12.2 Em caso de endividamento elevado, como o produtor/agricultor vê a sua situação:

Muito Fácil Fácil Razoável Difícil Muito Difícil

13 - IMPACTOS DA PANDEMIA DE COVID-19

13.1 Quais alterações foram percebidas em sua atividade produtiva, em relação à disponibilidade de insumos, assistência técnica, mão-de-obra, prestadores de serviço, transporte, etc., durante a crise do COVID-19?

13.2 Houve alterações no volume da produção/mão-de-obra/vendas durante a crise do COVID-19?

13.3 Houve alterações da forma de acesso ao mercado?

13.4 Quais os canais de comercialização que estão sendo mais utilizados nesse período de crise do COVID-19? Houveram dificuldades quanto os meios de comercialização? Quais? Houve busca por alternativas? Qual o grau de dificuldades ao implementá-las?

13.5 Houve alteração nos preços praticados para venda?

13.6 Houve alteração nos preços dos insumos?

13.7 Houve alterações nas fontes de renda da família?

13.8 No caso de alteração da renda familiar, a que se deveu essa alteração?

13.9 Quais as principais consequências da alteração da renda familiar?

13.10 Onde você costuma se informar sobre a COVID-19?

13.11 Existem pessoas do chamado Grupo de Risco na sua família, ou seja, as pessoas que por idade ou por doenças/condições pré-existent (doenças do coração, rim, fígado, doenças respiratórias graves, pressão alta, diabetes, pessoas com sistema imunológico comprometido, gestantes/mulheres que pariram), tenham mais chance de ter quadros graves relacionados à COVID-19?

13.12 Em relação à pergunta anterior, caso a resposta seja sim, quais são as condições dessas pessoas?

13.13 Quais são as formas de contágio com a COVID-19?

13.14 Quais são os principais sintomas da doença?

13.15 Quais cuidados foram/são precisos tomar para evitar a doença?

13.16 Já existiram/existem pessoas com COVID-19 no seu município?

13.17 Você sabe de algum conhecido que adoeceu com a COVID-19?

13.18 O que você percebeu que mudou na sua vida e na vida da sua família com a chegada da COVID-19 no município (convivência, ensino, abastecimento, humor, acesso a serviços básicos)?

13.19 Sobre obtenção de auxílio emergencial financeiro do governo federal, como o produtor avalia questões como acesso e a suficiência da quantidade recebida?

13.20 Sobre linhas de crédito rural emergencial, houve/há interesse em acessá-las?

13.21 Nesse momento de crise do COVID-19, qual a faixa de crédito rural que o produtor teria interesse em obter?

13.22 Sobre compras governamentais, o produtor participava das chamadas públicas?

13.23 No momento de crise do COVID-19, quais as dificuldades apresentadas para participar de compras governamentais?

13.24 Houve acesso à vacinação contra COVID-19?

APÊNDICE B – INDICADORES ECONÔMICOS

INDICADOR	UPA 1	UPA 2	UPA 3	UPA 4	UPA 5	UPA 6
Localização	Sobral	Sobral	Senador Sá	Sobral	Senador Sá	Sobral
Área total	16,50	1,50	1,50	1,55	1,70	12,00
SAU	7,00	1,20	1,00	1,50	1,10	4,00
UTF	3,500	1,750	2,125	2,125	2,250	2,375
PB	R\$ 25.475,00	R\$ 19.385,00	R\$ 8.810,00	R\$ 17.344,00	R\$ 14.687,00	R\$ 22.293,75
CI	R\$ 5.270,00	R\$ 3.620,00	R\$ 820,00	R\$ 4.110,00	R\$ 3.961,00	R\$ 1.987,00
VAB	R\$ 20.205,00	R\$ 15.765,00	R\$ 7.990,00	R\$ 13.234,00	R\$ 10.726,00	R\$ 20.306,75
D	R\$ 2.175,00	R\$ 495,00	R\$ 405,00	R\$ 405,60	R\$ 286,00	R\$ 918,50
VAL	R\$ 18.030,00	R\$ 15.270,00	R\$ 7.585,00	R\$ 12.828,40	R\$ 10.440,00	R\$ 19.388,25
DVA	R\$ 1.200,00	R\$ 668,00	R\$ 700,00	R\$ 2.585,00	R\$ 1.080,00	R\$ 1.594,00
RA	R\$ 16.830,00	R\$ 14.602,00	R\$ 6.885,00	R\$ 10.243,40	R\$ 9.360,00	R\$ 17.794,25
RNA	R\$ 19.440,00	R\$ 19.440,00	R\$ 32.288,00	R\$ 7.200,00	R\$ 14.544,00	R\$ 51.048,00
RT	R\$ 36.270,00	R\$ 34.042,00	R\$ 39.173,00	R\$ 17.443,40	R\$ 23.904,00	R\$ 68.842,25
NRS /ano/UTF	R\$ 15.756,00	R\$ 15.756,00	R\$ 15.756,00	R\$ 15.756,00	R\$ 15.756,00	R\$ 15.756,00
PB/UTF	R\$ 5.772,857	R\$ 11.077,143	R\$ 4.145,882	R\$ 8.161,882	R\$ 6.527,556	R\$ 9.386,842
RA/mês/ UTF	R\$ 400,71	R\$ 695,33	R\$ 270,00	R\$ 401,70	R\$ 346,67	R\$ 624,36
RT/mês/ UTF	R\$ 863,57	R\$ 1.621,05	R\$ 1.536,20	R\$ 684,05	R\$ 885,33	R\$ 2.415,52
PB/SAU	R\$ 3.639,29	R\$ 16.154,17	R\$ 8.810,00	R\$ 11.562,67	R\$ 13.351,82	R\$ 5.573,44
PB/CI	4,83	5,35	10,74	4,22	3,71	11,22
CI/SAU	R\$ 752,86	R\$ 3.016,67	R\$ 820,00	R\$ 2.740,00	R\$ 3.600,91	R\$ 496,75
VAB/SAU	R\$ 2.886,43	R\$ 13.137,50	R\$ 7.990,00	R\$ 8.822,67	R\$ 9.750,91	R\$ 5.076,69
D/SAU	R\$ 310,71	R\$ 412,50	R\$ 405,00	R\$ 270,40	R\$ 260,00	R\$ 229,63
NRS/mês/ UTF	R\$ 1.313,00	R\$ 1.313,00	R\$ 1.313,00	R\$ 1.313,00	R\$ 1.313,00	R\$ 1.313,00
RA/UTF	R\$ 4.808,57	R\$ 8.344,00	R\$ 3.240,00	R\$ 4.820,42	R\$ 4.160,00	R\$ 7.492,32
Gastos	R\$ 10.560,00	R\$ 16.812,00	R\$ 20.400,00	R\$ 12.540,00	R\$ 17.280,00	R\$ 29.268,00

Gastos/mês/UTF	R\$ 251,43	R\$ 800,57	R\$ 800,00	R\$ 491,76	R\$ 640,00	R\$ 1.026,95
RT/UTF	R\$ 10.362,86	R\$ 19.452,57	R\$ 18.434,35	R\$ 8.208,66	R\$ 10.624,00	R\$ 28.986,21
SAU/UTF	2,00	0,69	0,47	0,71	0,49	1,68
	-R\$ 1.884,24	R\$ 1.651,19	-R\$ 3.452,81	-R\$ 1.872,39	-R\$ 2.532,81	R\$ 799,50
PB	R\$ 25.475,00	R\$ 19.385,00	R\$ 8.810,00	R\$ 17.344,00	R\$ 14.687,00	R\$ 22.293,75
CP	R\$ 3.900,00	R\$ 3.440,00	R\$ 700,00	R\$ 3.750,00	R\$ 3.590,00	R\$ 1.830,00
CNP	R\$ 1.370,00	R\$ 180,00	R\$ 120,00	R\$ 360,00	R\$ 371,00	R\$ 157,00
a	R\$ 3.082,14	R\$ 13.287,50	R\$ 8.110,00	R\$ 9.062,67	R\$ 10.088,18	R\$ 5.115,94
b	R\$ 1.355,71	R\$ 767,43	R\$ 576,47	R\$ 1.576,75	R\$ 772,00	R\$ 1.124,00
SAU/UTF	2,00	0,69	0,47	0,71	0,49	1,68

APÊNDICE C – REGISTROS FOTOGRÁFICOS

Sistema de reuso de águas cinzas



Fonte: Pesquisa de campo (2022).

Tomate-cereja



Fonte: Pesquisa de campo (2022).

Oficina de preparação de rações para as criações



Fonte: Pesquisa de campo (2022).

Aviário



Fonte: Pesquisa de campo (2022).

Sistema de irrigação por gotejamento



Fonte: Pesquisa de campo (2022).

Viveiro



Fonte: Pesquisa de campo (2022).

Feira Solidária e Agroecológica de Sobral, ornamentação



Fonte: Pesquisa de campo (2022).

Feira Solidária e Agroecológica de Sobral, debate



Fonte: Pesquisa de campo (2022).

Feira Solidária e Agroecológica de Sobral, vendas



Fonte: Pesquisa de campo (2022).

Reunião sobre certificação agroecológica



Fonte: Pesquisa de campo (2022).