



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

THALES VIEIRA ROCHA

**CARACTERIZAÇÃO DOS AGRICULTORES AGROECOLÓGICOS DE
ITAPIOCA, NO CEARÁ**

FORTALEZA

2022

THALES VIEIRA ROCHA

CARACTERIZAÇÃO DOS AGRICULTORES AGROECOLÓGICOS DE ITAPIPOCA, NO
CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Economia Rural. Área de concentração: Políticas públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientador: Prof^o. Dr^o. Guillermo Gamarra Rojas.

Coorientador: Prof^o. Dr^o. Julius Blum

FORTALEZA

2022

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)

R577c Rocha, Thales Vieira.
Caracterização dos Agricultores Agroecológicos de Itapipoca, no Ceará / Thales Vieira Rocha. – 2022.
96 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Guillermo Gamarra Rojas.

Coorientação: Prof. Dr. Julius Blum.

1. Tipologia de Agricultores. 2. Análise de Sistemas Agrários. 3. Análise de Agrupamentos. 4. Distância de Gower. I. Título.

CDD 338.1

THALES VIEIRA ROCHA

CARACTERIZAÇÃO DOS AGRICULTORES AGROECOLÓGICOS DE ITAPIPOCA, NO
CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Economia Rural. Área de concentração: Políticas públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Aprovada em: 29/04/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Drº. Guillermo Gamarra Rojas (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profº. Drº. Julius Blum (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profº. Drº. Filipe Augusto Xavier Lima
Universidade Estadual do Ceará (UFC)

Drº. Joel Enrique Cardoso
Embrapa Agroindústria Tropical

Dedico este trabalho a todos os agricultores do vale do Curu e Aracatiaçu e a todos que atuam para uma agricultura mais sustentável

AGRADECIMENTOS

A Deus e à ciência, agradeço por estar vivo e vacinado contra a Covid-19.

Aos meus pais, Claudenilson e Socorro, e à família por serem meu porto seguro, por serem suporte e paciência ao longo do mestrado, principalmente, no período pandêmico. Conseguimos sobreviver nesses tempos tão difíceis.

Ao professor, Guillermo Gamarra, meu orientador, pela confiança e pelo direcionamento ao longo desta pesquisa. Agradeço, também, por ter me apresentado à teoria sistêmica e à agroecologia.

Ao agrônomo, Luís Eduardo Sobral Fernandes, e à equipe do Centro de Estudos do Trabalho e Assessoria do Trabalhador (CETRA) pela cessão dos dados e consulta para o desenvolvimento do trabalho.

Aos professores que participaram das bancas de qualificação e defesa pela consideração diante do percurso acidentado da pesquisa. As contribuições foram importantes para o resultado final. Ao professor, Julius Blum, pelos conceitos teóricos sobre agroecologia e comentários sobre a análise estatística. Ao professor, Filipe Lima, pela questão da estrutura e escrita científica. Ao pesquisador, Joel Enrique Cardoso, pelos comentários acerca da estratificação dos agricultores.

Ao professor, Kilmer Campos, pelo ensino de estatística multivariada, a disciplina mais interessante do mestrado.

Aos meus colegas de mestrado pelo companheirismo em parte dessa trajetória, apesar de a pandemia ter nos afastado da convivência quando mitigou o ritmo da vida acadêmica.

RESUMO

O município de Itapipoca possui os três grandes ambientes do Ceará: a serra, o sertão e o litoral/tabuleiros costeiros, representando um microcosmo do estado. Há nessa mesma região um longo histórico de grupos étnicos e de movimentos camponeses, com lutas bem-sucedidas pelo acesso à terra. Destaca-se o conhecimento e as práticas agroecológicas, fonte de muitas iniciativas que, posteriormente, disseminaram-se por todo o estado. Com base nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi estudar em termos socioeconômicos e produtivos as famílias de agricultores agroecológicos de Itapipoca assessorados pelo Centro de Estudos do Trabalho e Assessoria do Trabalhador (CETRA), considerando o contexto histórico e socioambiental. Por isso, fez-se uso de abordagem sistêmica para retroalimentar estratégias e ações de desenvolvimento de agriculturas e sistemas agrários sustentáveis. Os objetivos específicos foram descrever as características socioeconômicas e produtivas dos agroecossistemas desses agricultores; analisar através de estatísticas descritivas o conjunto e os subgrupos de agricultores agroecológicos em função de suas identidades construídas histórica e etnicamente com base na localização geográfica. Além disso, utilizou-se a análise de agrupamentos para classificar e identificar as diferenças e afinidades entre os agricultores agroecológicos. Dada as várias dimensões e as variáveis do sistema agrário, foi necessária a utilização de um coeficiente de similaridade capaz de lidar com dados mistos. Utilizou-se a distância de Gower para a análise de agrupamentos. Os resultados indicam que, de forma geral, os agricultores assentados e indígenas são, socialmente, mais participativos do que os agricultores familiares. Ademais, os agricultores da região litorânea e serrana de Itapipoca desenvolvem mais atividades e beneficiamento da produção do que os agricultores do sertão. Os agricultores do sertão destacam-se por possuírem maior acesso às cisternas e às políticas de seguro da produção. Essas diferenças decorrem do tipo de agricultores e dos ambientes de Itapipoca. Elas apontam para diferentes estratégias de desenvolvimento rural sustentável. Os frutos desta pesquisa podem ser de grande valia para as organizações sociais no planejamento de ações dentro do referido território, levando em consideração as particularidades dos agricultores.

Palavras-chave: análise de agrupamentos; análise de Sistemas Agrários; distância de Gower; tipologia de agricultores.

ABSTRACT

The municipality of Itapipoca has the three major environments of Ceará: mountain, semiarid plain, and coastal terraces, representing a microcosm of the state. In this same region, there is a long history of ethnic groups and peasant movements, with successful struggles for access to land. The agro-ecological knowledge and practices stand out as the source of many initiatives that have subsequently spread all over the state. Based on this context, the aim of this research was to study in socioeconomic and productive terms the families of agroecological farmers of Itapipoca advised by the Center for Labor Studies and Worker's Assistance (CETRA), considering the historical and socio-environmental context. Therefore, a systemic approach was used to feed back strategies and actions for the development of sustainable agriculture and agrarian systems. The specific objectives were to describe the socio-economic and productive characteristics of the agro-ecosystems of these farmers; to analyze through descriptive statistics the set and subgroups of agro-ecological farmers according to their historically and ethnically constructed identities based on geographical location. In addition, cluster analysis was used to classify and identify differences and affinities among agro-ecological farmers. Given the various dimensions and variables of the agrarian system, it was necessary to use a similarity coefficient capable of dealing with mixed data. Gower's distance was used for cluster analysis. The results indicate that, in general, settled and indigenous farmers are more socially participative than family farmers. Furthermore, farmers from the coastal and mountainous regions of Itapipoca developed more activities and production processing than farmers from the semiarid plain. Farmers in the semiarid plain stand out as having greater access to cisterns and production insurance policies. These differences stem from the type of farmers and environments in Itapipoca. They point to different strategies for sustainable rural development. The results of this research can be of great value to social organisations in planning actions within the territory, taking into account the particularities of the farmers.

Keywords: agrarian systems analysis; cluster analysis; Gower's distance; typology of farmers.

RESUMEN

El municipio de Itapipoca posee los tres grandes ambientes de Ceará: sierra, tierras semiáridas y franja litoral/costera, representando un microcosmos del estado. En esta misma región, hay una larga historia de grupos étnicos y movimientos campesinos, con luchas exitosas por el acceso a la tierra. El conocimiento y las prácticas agroecológicas se destacan como fuente de muchas iniciativas posteriormente se han extendido por todo el estado. A partir de este contexto, el objetivo de esta investigación fue estudiar en términos socioeconómicos y productivos a las familias campesinas agroecológicas de Itapipoca asesoradas por el Centro de Estudios de Trabajo y Asistencia al Trabajador (CETRA), considerando el contexto histórico y socioambiental. Por lo tanto, se utilizó un enfoque sistémico para retroalimentar estrategias y acciones para el desarrollo de agriculturas y sistemas agrarios sostenibles. Los objetivos específicos fueron describir las características socioeconómicas y productivas de los agroecosistemas de estos agricultores; analizar mediante estadística descriptiva el conjunto y los subgrupos de agricultores agroecológicos y por subgrupos según sus identidades histórica y étnicamente construidas con base en la localización geográfica. Además, se utilizó el análisis de conglomerados para clasificar e identificar las diferencias y afinidades entre los agricultores agroecológicos. Dadas las diversas dimensiones y variables del sistema agrario, fue necesario utilizar un coeficiente de similitud capaz de tratar con datos mixtos. Para el análisis de conglomerados se utilizó la distancia de Gower. Los resultados indican que, en general, los agricultores asentados e indígenas son más participativos socialmente que los agricultores familiares. Además, los agricultores de las regiones del litoral y de las sierras de Itapipoca desarrollan más actividades y procesamiento de la producción que los agricultores de las tierras semiáridas. Los agricultores de las tierras semiáridas se destacan por tener mayor acceso a cisternas y a seguros de producción. Estas diferencias se derivan del tipo de agricultores y de los ambientes de Itapipoca. Apuntan a diferentes estrategias de desarrollo rural sostenible. Los resultados de esta investigación pueden ser de gran valor para las organizaciones sociales en la planificación de acciones en el territorio, teniendo en cuenta las particularidades de los agricultores.

Palabras clave: análisis de conglomerados; análisis de sistemas agrarios; distancia de Gower; tipología de los agricultores.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Agroecossistemas por comunidade.....	32
Figura 2 – Localidades dos agricultores familiares em Itapipoca.....	33
Figura 3 – Mapa dos ambientes de Itapipoca.....	41
Figura 4 – Mapa dos assentamentos e terra indígenas de Itapipoca.....	44
Figura 5 – Porcentagem de pessoas que ainda estudavam.....	54
Figura 6 – Área dos agroecossistemas.....	55
Figura 7 – Fonte de água para consumo dos agroecossistemas.....	55
Figura 8 – Fonte de água para produção.....	56
Figura 9 – Número de espécies por agroecossistema.....	56
Figura 10 – Percentual de famílias que obtém rendas não agrícolas.....	59
Figura 11 – Correlação entre as variáveis qualitativas.....	65
Figura 12 – Método de ligação simples.....	75
Figura 13 – Método de ligação completa.....	75
Figura 14 – Método da média das distâncias.....	76
Figura 15 – Agrupamento por ligação completa.....	76
Figura 16 – Índice de silhueta do método de ligação simples.....	77
Figura 17 – Agroecossistemas do grupo 1.....	80
Figura 18 – Agroecossistemas do grupo 2.....	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Localização dos agricultores agroecológicos de Itapipoca.....	32
Tabela 2 – Variáveis utilizadas para a classificação dos agroecossistemas.....	35
Tabela 3 – Tamanho das famílias dos agricultores.....	51
Tabela 4 – Etnia autodeclarada dos agricultores.....	51
Tabela 5 – Idade dos agricultores.....	52
Tabela 6 – Grau de escolaridade dos agricultores.....	53
Tabela 7 – Grau de escolaridade dos agricultores por faixa etária.....	53
Tabela 8 – As 20 espécies vegetais mais comuns nos agroecossistemas.....	57
Tabela 9 – As 20 espécies de plantas nativas mais comuns nos agroecossistemas.....	57
Tabela 10 – Cálculo de renda dos agroecossistemas.....	58
Tabela 11 – Produtividade por área e renda per capita dos agroecossistemas.....	58
Tabela 12 – Modalidades de financiamento acessado pelas famílias de agricultores.....	60
Tabela 13 – Porcentagem da ausência de dados por característica.....	61
Tabela 14 – Estatísticas das variáveis quantitativas dos agricultores agroecológicos.....	63
Tabela 15 – Estatísticas das variáveis qualitativas dos agricultores agroecológicos.....	64
Tabela 16 – Estatísticas das variáveis quantitativas dos agricultores familiares agroecológicos.....	66
Tabela 17 – Estatísticas das variáveis qualitativas dos agricultores familiares agroecológicos.....	66
Tabela 18 – Estatísticas das variáveis quantitativas dos agricultores assentados agroecológicos.....	67
Tabela 19 – Estatísticas das variáveis qualitativas dos agricultores assentados agroecológicos.....	68
Tabela 20 – Estatísticas das variáveis quantitativas dos agricultores indígenas agroecológicas.....	69

Tabela 21 – Estatísticas das variáveis qualitativas dos agricultores indígenas agroecológicas.....	70
Tabela 22 – Estatísticas das variáveis quantitativas dos agricultores agroecológicos sem outliers.....	72
Tabela 23 – Estatísticas das variáveis qualitativas dos agricultores agroecológicos sem outliers.....	73
Tabela 24 – Estatísticas Pseudo F de Calinski e Harabasz por método de agrupamento.....	73
Tabela 25 – Índice de silhueta por método de agrupamento.....	74
Tabela 26 – Estatísticas das variáveis quantitativas do agrupamento 1.....	77
Tabela 27 – Estatísticas das variáveis quantitativas do agrupamento 2.....	78
Tabela 28 – Estatísticas das variáveis qualitativas do agrupamento 1.....	78
Tabela 29 – Estatísticas das variáveis qualitativas do agrupamento 2.....	79
Tabela 30 – Localização geoambiental dos agricultores agroecológicos do grupo 2.....	81
Tabela 31 – Localização geoambiental dos agricultores agroecológicos do grupo 1.....	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABA	Associação Brasileira de Agroecologia
ADSA	Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários
ANA	Articulação Nacional de Agroecologia
ASA	Articulação do Semiárido Brasileiro
CETRA	Centro de Estudos do Trabalho e Assessoria ao Trabalhador
CAPT	Comissão de Assessoria à Pastoral da Terra
ETAs	Encontros Territoriais de Agroecologia e Socioeconomia Solidária
FRAS	Fundos Rotativos Solidários
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
ISEC	Instituto de Sociologia e Estudos Camponeses
MST	Movimento dos Sem Terra
SACI	Sistema Agroecológico de Conhecimento Integrado
SEMACE	Superintendência de Meio Ambiente do Estado do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO.....	18
2.1	Agroecologia.....	18
2.2	Teoria e análise de sistemas na agricultura.....	20
2.3	Campesinato e agricultura familiar.....	25
2.4	Análise de agrupamentos.....	28
3	METODOLOGIA.....	30
3.1	Local da pesquisa.....	30
3.2	Sujeitos da pesquisa e fontes dos dados utilizados.....	31
3.3	Perfil biofísico e socioeconômico do município de Itapipoca.....	33
3.4	Contexto histórico da agroecologia camponesa no município de Itapipoca.	33
3.5	Caracterização socioeconômica e produtiva dos agricultores de Itapipoca.	34
3.6	Análise estatística dos agricultores agroecológicos página.....	35
3.7	Agrupamento dos agricultores agroecológicos.....	38
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
4.1	Itapipoca: espaço geográfico, físico, biológico e social.....	40
4.2	Iniciativas camponesas e agroecologia em Itapipoca.....	42
4.2.1	<i>Feiras agroecológicas e rede de agricultores: experimentação e articulação camponesa.....</i>	45
4.2.2	<i>Casa de sementes indígena: resistência e cultura camponesa.....</i>	46
4.2.3	<i>Escolas do campo e balanço do Coqueiro: educação e organização camponesa.....</i>	47
4.2.4	<i>O Candeeiro e Lagoa do Juá: comunicação para o desenvolvimento local.....</i>	49
4.2.5	<i>O SACI no monitoramento participativo.....</i>	50
4.3	Caracterização socioeconômica e produtiva.....	51

4.3.1	<i>Produção e renda</i>	58
4.3.2	<i>Síntese dos agroecossistemas</i>	60
4.4	Estatísticas descritivas dos agricultores agroecológicos	62
4.4.1	<i>Estatísticas descritivas do conjunto dos agricultores agroecológicos</i>	62
4.4.2	<i>Estatísticas descritivas dos agricultores familiares</i>	65
4.4.3	<i>Estatísticas descritivas dos agricultores assentados</i>	67
4.4.4	<i>Estatísticas descritivas dos agricultores indígenas</i>	69
4.4.5	<i>Síntese dos subgrupos de agricultores agroecológicos</i>	70
4.5	Análise de agrupamentos	72
4.5.1	<i>Escolha dos grupos</i>	73
4.5.2	<i>Análise dos grupos</i>	76
5	CONCLUSÃO	82
	REFERÊNCIAS	85
	ANEXO A – FICHA DE CADASTRO DO SACI	90

1 INTRODUÇÃO

A questão ambiental e os impactos da ação humana estão sendo a grande temática do século XXI. Os efeitos das ações climáticas ameaçam o futuro das nações. Por isso, a busca por um desenvolvimento econômico sustentável torna-se mais relevante. A agricultura moderna baseada na revolução verde vem sendo, progressivamente, alvo de críticas pelos impactos ambientais.

No Semiárido brasileiro, destaca-se o desmatamento da caatinga para fins energéticos, formação de pastagens - geralmente a partir do sobrepastoreio - e para fins de agricultura baseada em monocultivos semi-mecanizados de baixa produtividade. Há elevada utilização de agrotóxicos e desperdício de água em perímetros irrigados. Como resultado, tem-se a degradação de pastagens nativas e cultivadas; as perdas, a salinização e a diminuição da fertilidade do solo; o incremento de processos de desertificação; a elevada contaminação dos cursos e reservatórios de água; a perda de biodiversidade e os serviços ecossistêmicos associados; a substituição de agrobiodiversidade adaptada ao semiárido e a substituição do conhecimento local associado (ARAÚJO FILHO, 2013; GAMARRA-ROJAS, *et al.*, 2023). Os agroecossistemas do Semiárido, em sua maioria de agricultura familiar (FORTINI, 2020), vêm sendo pressionados por uma agricultura e por tecnologias não só alheias como também agressivas às condições culturais e biofísicas da localidade. Isso agrava o quadro socioambiental já fragilizado dos agroecossistemas tradicionais e dos denominados agroecossistemas modernos (ARAÚJO FILHO, 2013; GAMARRA-ROJAS, *et al.*, 2023). Nos últimos cinco anos, verifica-se o ressurgimento da extrema pobreza e da fome, tanto no campo como na cidade. Isso em função da crescente retirada ou negação de direitos, com limitada aplicação de políticas públicas, a duras penas conquistadas pela sociedade civil organizada nas duas décadas passadas, como PNAPO e PNATER, por exemplo.

Em contraposição, estilos de agricultura mais sustentáveis vêm ganhando espaço na sociedade devido à crescente preocupação com um ambiente de vida, trabalho e alimentos saudáveis. A agroecologia surgiu com o propósito de dar suporte científico às agriculturas sustentáveis. Através dos movimentos sociais, as práticas e tecnologias sociais com base agroecológica vêm se difundindo no país por meio de diversas iniciativas. Entre as instituições mais importantes da agroecologia, destacam-se a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA) e a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA).

No Semiárido cearense, o município de Itapipoca apresenta uma peculiaridade geográfica, sendo denominado de terra dos três climas, pois está situado, simultaneamente, no território serrano, sertanejo e litorâneo/tabuleiros costeiros. Representa um microcosmo de todo o estado do Ceará. Além disso, possui uma longa trajetória de luta pela terra com diversas comunidades de agricultura familiar, vários assentamentos federais e uma terra indígena. Destaca-se como referência em iniciativas agroecológicas.

A primeira feira agroecológica do estado ocorreu no referido município, em 2005, mais especificamente, no território do Vale do Curu e Aracatiaçu, com o apoio do Centro de Estudos do Trabalho e Assessoria ao Trabalhador (CETRA). A feira de Itapipoca serviu como modelo para outras iniciativas, as quais aconteceram nos territórios dos municípios de Maciço de Baturité e Sobral (MARQUES; TRICHES, 2019).

Outra experiência inaugural foi a dos Fundos Rotativos Solidários (FRAS) que teve início no Vale do Curu e Aracatiaçu, em 2009 (BARROS, 2020). Os FRAS são um sistema de créditos compartilhado com o intuito de financiar a produção e organização dos agricultores familiares, não apenas com recursos financeiros, mas também por envolver sementes, animais e outros insumos agrícolas. Além disso, o Vale do Curu e Aracatiaçu possui uma das cinco redes de intercâmbios de sementes crioulas do Ceará (GAMARRA-ROJAS, 2020).

Conforme visto acima, a agroecologia possui raízes profundas em Itapipoca, com diversas iniciativas. Alguns estudos realizados sobre o município tiveram como enfoque o relato das diversas experiências agroecológicas ou de algumas localidades do território. Devido à diversidade de ambientes e agricultores associada ao histórico agroecológico, camponês e indígena de Itapipoca, é importante que haja um estudo sobre o conjunto de agricultoras e agricultores do município.

A sustentabilidade na agricultura envolve diversas escalas, dimensões e finalidades, que não se restringem à perspectiva econômica. A análise de agroecossistemas entende a unidade produtiva como um sistema aberto e complexo, envolvendo a ação humana e o ambiente (CONWAY, 1986; GLIESSMAN, 2002). Cada agroecossistema possui sua complexidade e pode ser analisada de acordo com diversas concepções e instrumentos.

Dentre os instrumentos de análise, encontra-se a estatística, pouco explorada nos estudos desenvolvidos sobre agroecossistemas e sistemas agrários, bem como nos estudos de tipologias de agricultores no estado do Ceará. A complexidade dos agroecossistemas e do sistema agrário com diversas escalas e dimensões – consequentemente, com diferentes tipos de variáveis - demanda, em termos estatísticos, o uso de abordagem e instrumentos para além da estatística descritiva – mais comumente utilizada. Demanda, inclusive, o estudo de tipologias

de agricultores que pode se beneficiar de métodos de agrupamentos capazes de lidar com dados mistos.

Considerando os elementos de contexto, acima apresentados, esta pesquisa partiu das seguintes questões: Quais são as características socioeconômicas e produtivas dos agricultores agroecológicos dado a diversidade de ambientes e de grupos sociais historicamente constituídos e geograficamente localizados? Considerando as diferentes escalas e dimensões, o uso de modelos estatísticos pode ser adequado para a análise da complexidade agroecológica?

Tais questionamentos foram debatidos no âmbito do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Economia Ecológica no Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Ceará (UFC)¹, o qual compreende as seguintes diretrizes epistemológicas e metodológicas: a abordagem sistêmica, a multidisciplinaridade e transversalidade, articulando diversos atores sociais do desenvolvimento rural sustentável. São essas: organizações não governamentais, institutos de pesquisa, a universidade, os agricultores agroecológicos e orgânicos localizados no território dos Vales do Curu e Aracatiaçu, no Ceará.

Com base nas perguntas acima referidas, foi formulado o seguinte objetivo central de pesquisa: estudar em termos socioeconômicos e produtivos as agricultoras e os agricultores agroecológicos de Itapipoca, considerando seu contexto histórico e socioambiental, por meio de abordagem sistêmica. Nesse sentido, cabe retroalimentar estratégias e ações de desenvolvimento de agriculturas e sistemas agrários sustentáveis. Os objetivos específicos incluem: i) descrever as características socioeconômicas e produtivas dos agroecossistemas desses agricultores; ii) analisar por meio de estatísticas descritivas o conjunto de agricultores agroecológicos e por subgrupos em função de sua identidade de grupo social construída histórica etnicamente na sua localização geográfica, e iii) utilizar a análise de agrupamentos para classificar e identificar diferenças e afinidades entre agricultoras e agricultores agroecológicos.

O presente trabalho de dissertação está dividido em cinco seções, cujo ponto de partida é esta introdução. A segunda seção expõe o referencial teórico-metodológico usado como base para o itinerário metodológico. A terceira seção descreve a metodologia utilizada. A quarta seção apresenta os resultados obtidos e a última consiste nas considerações finais do trabalho.

Entre os resultados mais importantes desta pesquisa, pode-se citar as diferenças

¹ Projeto 403049 / 2017-2, Chamada MCTIC / MAPA / MEC / SEAD - Casa Civil / CNPq No. 21/2016, realizado por Caritas (Caritas Brasileira Regional Ceará), Cetra (Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador), Embrapa Agroindústria Tropical e UFC (Universidade Federal do Ceará).

entre os agricultores agroecológicos da serra, do sertão e da região litorânea de Itapipoca. Os agricultores do litoral e da serra possuem níveis sociais e produtivos semelhantes em comparação aos que vivem no sertão. Os agricultores assentados e indígenas possuem um maior nível de participação social, devido ao histórico de organização popular, que os diferenciam dos agricultores familiares do município. Por sua vez, os agricultores familiares do sertão destacam-se por maior acesso às cisternas e políticas de seguro da produção. A questão geográfica e o tipo de agricultor configuram diferenças marcantes entre os agricultores agroecológicos de Itapipoca, o que deve ser considerado na formulação de estratégias de desenvolvimento rural para o território.

2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

O objetivo do capítulo é apresentar as bases teórico-metodológicas utilizadas nesta pesquisa que são a agroecologia, a teoria de sistemas na agricultura, o campesinato e a análise de agrupamentos.

2.1 Agroecologia

A agroecologia é uma ciência multidisciplinar que estuda a atividade agrária sob uma perspectiva ecológica. Tem o intuito de proporcionar as bases científicas para apoiar o processo do atual modelo de agricultura convencional nos estilos de agriculturas sustentáveis (CAPORAL; COSTABEBER, 2004). Na visão de Gliessmann (2002, p. 13), a agroecologia consiste na “aplicação de conceitos e princípios ecológicos para o desenho e manejo agroecossistemas sustentáveis”.

Nesse sentido, uma agricultura sustentável deveria atender alguns requisitos: (i) mínimo de impacto danoso ao meio ambiente sem a liberação de substâncias tóxicas à atmosfera e às águas superficiais e subterrâneas; (ii) preservação e reconstrução da fertilidade do solo, prevenindo a erosão; (iii) utilização da água de forma a permitir a recarga dos aquíferos e o consumo da população humana e outros elementos constituintes do ecossistema; (iv) substituição de insumos externos por uma melhor ciclagem de nutrientes, conservação adequada dos recursos e amplo conhecimento ecológico; (v) valorização e conservação da diversidade biológica; (vi) garantia de equidade ao acesso a práticas agrícolas apropriadas, conhecimento, tecnologia, assim como permitir o controle dos recursos locais.

As agriculturas desempenhadas por povos indígenas e tradicionais são consideradas sustentáveis pela agroecologia dado que se desenvolveram em tempos e lugares com pouca disponibilidade do uso de insumos, tendo como base a mão de obra e recursos locais. A sustentabilidade dos cultivos tradicionais decorre do teste do tempo, demonstrando uma estabilidade em termos ecológicos e sociais e oferecendo exemplos de práticas agrícolas realmente sustentáveis (GLIESSMAN, 2002).

De acordo com Sevilla Guzmán (2002) sobre as perspectivas de pesquisa na agroecologia, esta pode ser visualizada por três dimensões: distributiva, estrutural e dialética. Em relação ao aspecto distributivo, a agroecologia utiliza a teoria dos sistemas na agronomia e compreende o ambiente como formado por vários subsistemas como o subsistema energético, hidrológico etc. Para a análise, utiliza-se a técnica do conhecimento da história da propriedade,

buscando conhecer os sistemas de cultivo desenvolvidos no passado e as soluções práticas dos agricultores tradicionais através de técnicas de história oral em cada propriedade. A proposta da agroecologia é o desenvolvimento de alternativas com base nos agricultores e nas especificidades locais. Assim, redesenha-se o agroecossistema e modifica-se a sua estrutura. A construção dessas alternativas ocorre de forma dialética em conjunto com os agricultores. Os processos de diagnósticos rurais e as propostas de soluções possuem a participação dos camponeses. Não há uma relação de poder entre o sujeito pesquisado e o pesquisador.

A industrialização da agricultura gerou uma artificialização extrema dos agroecossistemas em relação aos ecossistemas naturais através de seis práticas agrícolas: monoculturas, revolvimento intensivo dos solos, uso de fertilizantes sintéticos, controle químico de pragas e doenças, irrigação e manipulação dos genomas de plantas e animais domésticos (PETERSEN; VON DER WEID; FERNANDES, 2009). Os impactos ambientais e sociais resultantes da revolução verde foram a degradação e perda de recursos naturais essenciais para a conservação e reprodução dos agroecossistemas, o aumento da emissão de gases do efeito estufa e a desarticulação de culturas e modos de vida locais e tradicionais responsáveis pelo uso social e pela conservação dos recursos naturais em longo prazo. Com o intuito de resolver esses problemas, a agroecologia apresenta algumas propostas. Em relação à conservação dos solos, propõe a maximização da produção e o uso de biomassa no sistema por meio de policultivos, de rotações de culturas, de práticas agroflorestais e da integração entre cultivos e criações. Além disso, propõe a proteção permanente do solo com cobertura viva ou morta e o preparo do terreno para o plantio com o mínimo de revolvimento (PETERSEN; VON DER WEID; FERNANDES, 2009). Para mitigação do efeito estufa, contribui com a eliminação ou diminuição dos insumos industriais responsáveis pela emissão dos gases de efeito estufa. Outro fator mitigador ocorre pelo sequestro de gás carbônico por meio do emprego intensivo da biodiversidade. Por fim há o foco no comércio e abastecimento local, assim se diminui a necessidade de processamento, embalagem, resfriamento e transporte. Com isso, há a diminuição da carga energética dos alimentos (PETERSEN; VON DER WEID; FERNANDES, 2009).

Em relação à história da agroecologia, o conceito, originalmente, surge a partir da literatura científica. O primeiro autor a usar o termo foi o agrônomo russo, Bensin, para descrever o uso de métodos ecológicos em pesquisas de plantas comerciais, em 1928. Nesse mesmo ano, o agrônomo norte-americano, Klages, publica um artigo sobre a distribuição de plantas cultivadas usando uma base fisiológica. Passa a existir assim um dos primeiros artigos de agroecologia sem o uso explícito do termo. Entre as décadas de 1930 a 1960, diversos

estudos sobre o que se entendia como agroecologia foram publicados, mas sem utilizar essa denominação. Eram trabalhos vinculados às ciências biológicas, de forma particular na agronomia e zoologia. O primeiro autor a usar mais frequentemente o termo foi o zoologista alemão, Tischler, publicando diversos artigos na década de 1950. Também foi Tischler quem publica o primeiro livro com o título *Agrarökologie*, em 1965 (WEZEL et al, 2009).

A partir da década de 1970, houve a expansão da agroecologia como disciplina científica e o surgimento de sua base conceitual. Nesse segundo período, destaca-se a atuação de três instituições universitárias, duas americanas e uma espanhola. A Universidade de Berkeley onde Miguel Altieri ministrava cursos e a Universidade de Santa Cruz onde se encontrava Stephen Gliessmann, ambas localizadas na Califórnia. Por fim, a Universidade de Córdoba, na Andaluzia, com a atuação do Instituto de Sociologia e Estudos Camponeses (ISEC), criado em 1978. A consolidação do ISEC ocorreu com a construção do programa de doutorado e o envolvimento de muitos estudantes latino-americanos. Coube a essa escola a introdução do conceito da agroecologia “do sentido sociopolítico de desenvolvimento da agricultura vinculando aos processos históricos” (ABREU; BELLON, 2014).

No Brasil, houve muita influência de correntes e autores de agricultura alternativa durante a década de 1980, principalmente, entre os profissionais e estudantes de ciências agrárias. Por exemplo, a pesquisadora Anna Maria Primavesi com o livro **Manejo ecológico do solo**, de 1979 e a agricultura natural de M. Fukuoka. O pensamento agroecológico é incorporado como uma evolução da ideia de agricultura alternativa, sendo um marco importante a publicação, em 1989, no Brasil do livro **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura alternativa**, de Miguel Altieri. (MONTEIRO; LONDRES, 2017).

2.2 Teoria e análise de sistemas na agricultura

A teoria de sistemas é uma abordagem científica em oposição à abordagem cartesiana que prega o reducionismo da realidade em partes mais simples de forma a estudar as relações de causalidade entre essas partes. Conforme Miguel (2009), os pressupostos principais dessa teoria são interação, complexidade, totalidade, hierarquia e organização. Os elementos de um sistema interagem entre si de forma recíproca, modificando o comportamento e a natureza de seus elementos. O grau de complexidade de um sistema é relativo à quantidade de elementos e às relações que os interligam. A totalidade afirma que um sistema só pode ser compreendido considerando todos os seus elementos e as relações de forma conjunta, não sendo possível a análise dos elementos de forma isolada. Os sistemas possuem hierarquias entre si, o aumento

de escala na análise dos sistemas indica um aumento da complexidade, pois se passa a analisar as relações entre sistemas. O último pressuposto dessa teoria é a organização dos elementos do sistema. Esta possui dois aspectos: estrutural e funcional.

Em termos estruturais, segundo Meadows (2009), é necessário definir os seus limites ou fronteiras, seus componentes ou subsistemas e a interação entre estes, os estoques, as entradas e saídas e sua função e/ou objetivos. Em relação à função dos sistemas, estes são compostos por cinco processos os fluxos, os centros de decisão, os canais de retroação, os prazos, as entradas e as saídas. Os fluxos de um sistema podem ser de diversos tipos desde fluxos materiais até imateriais que circulam através das redes e reservatórios dos sistemas. Os centros de decisão, como o nome indica, decidem sobre as ações desempenhadas no sistema, interferindo nos diferentes fluxos. Os canais de retroação são os espaços onde informam aos tomadores de decisões sobre as consequências das decisões efetuadas. Os prazos são os períodos de tempo cujas ações são realizadas. As entradas e saídas são as relações que o sistema realiza com o seu entorno (MIGUEL, 2009).

A análise dos sistemas, tradicionalmente, é composta de duas fases sucessivas e complementares. A primeira fase consiste na análise do sistema onde este é decomposto de modo a identificar seus componentes e elementos e se definir os subsistemas e sua hierarquia. A segunda parte trata-se da síntese do sistema em que são descritos os subsistemas, analisando as interações entre eles. Por fim, descreve-se de forma geral o sistema. Os sistemas são representados de acordo com a construção teórica de seus observadores, podendo contar com os aspectos subjetivos de quem o observa. Dependendo da escala de observação, o sistema pode não ser plenamente estudado. Aceita-se a existência de que alguns componentes e aspectos do sistema não podem ser entendidos. As interações dos sistemas são dinâmicas e podem ser positivas, expandindo o sistema, ou negativas, gerando conflitos, estagnação ou decadência do sistema (MIGUEL, 2009).

A abordagem sistêmica foi incorporada às ciências agrárias através de duas ciências de forma paralela. A abordagem da geografia agrária que cunhou o termo sistema agrário (MAZOYER; ROUDART, 2010; MIGUEL, 2009) e a ecologia, que desenvolveu o conceito de agroecossistema (ODUM, 1984; GLIESSMAN, 2002). Apesar da notável interface entre ambas, as mesmas apresentam diferenças relevantes quanto à sua origem, aos seus conceitos e às suas metodologias de investigação e ação, as quais são apresentadas, brevemente, a seguir.

O agroecossistema é um ecossistema modificado com a finalidade de produzir bens e serviços, geralmente, identificado com a unidade de produção agrícola/reprodução social e constitui a unidade básica de análise e intervenção em agroecologia (GAMARRA-ROJAS,

2020). Consequentemente, é um sistema híbrido, pois social e ambiental (CONWAY, 1985). E, assim como os sistemas ecológicos que substituem, frequentemente, o agroecossistema é estrutural e dinamicamente complexo, o que decorre da interação entre processos socioeconômicos (culturais) e ecológicos (CONWAY, 1987). Gliessman (2002, p. 17) o define como “um sistema aberto e funcional de relações complementares entre organismos vivos e seu ambiente, delimitado por fronteiras escolhidas de forma mais ou menos arbitrária, as quais no tempo e no espaço parecem manter um equilíbrio dinâmico”.

A análise de agroecossistemas, entendida como metodologia, busca a descrição, análise e compreensão de realidades complexas para classificá-las, compará-las e fundamentar propostas de intervenção e monitoramento de mudanças, tais como a conversão ou transição de agroecossistemas convencionais para sustentáveis (GAMARRA-ROJAS, 2020). Analisa-se o calendário das atividades produtivas, a sazonalidade produtiva e as mudanças ocorridas ao longo do tempo. Identificam-se os seus subsistemas e os fluxos realizados por eles, o ambiente externo, além da análise dos canais de retroação. Por fim, analisa-se o processo decisório e quais são os principais tomadores de decisão sobre o processo produtivo (CONWAY, 1985).

A agroecologia estabelece sintonia com o emergente discurso da sustentabilidade agrícola, pressionada pela urgência social de demonstrar a superioridade dos agroecossistemas agroecológicos em relação à agricultura advinda da revolução verde. E, assim, influenciar políticas públicas favoráveis à agroecologia, à agricultura familiar e ao campesinato, seu público de referência. Isso tudo fez com que a análise de agroecossistemas evoluísse. Desse modo, a análise de agroecossistemas desenvolveu os construtos relativos aos atributos de sustentabilidade dos sistemas socioambientais de Conway (1987) e Holling (1973; 2001), ganhando densidade teórica e forma de metodologia para a sustentabilidade agrícola no “Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad” (MESMIS) (MASERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 2000).

Do exposto acima, verifica-se que, embora o conceito de agroecossistema inicialmente fosse centrado na unidade de produção/reprodução social, usualmente a familiar (ALTIERI, 1987), com o tempo a sua compreensão/teorização e o seu uso tem sido ampliados a escalas socioambientais maiores, até atingir os sistemas agroalimentares (GLIESSMAN, 2016), com conseqüente maior complexidade epistemológica. O conceito de sistemas agrários envolve diversas linhas de pensamento. Para uma compreensão mais precisa da questão, desenvolveu-se uma teoria que busca compreender a complexidade das agriculturas em suas mais diversas dinâmicas humanas e em distintos espaços geográficos, situados historicamente (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Para Mazoyer e Roudart (2010), tal teoria não é algo fechado. Não se trata de uma teoria fixa e única para todos os casos. É uma forma intelectual e abstrata de realizar a análise de um sistema, levando em consideração as interações internas ao sistema e deste com o seu entorno. Daí a importância da subjetividade e do empirismo, no qual se forma um conjunto de ideias e reflexões embasadas teoricamente. Nessa conjuntura, podemos dizer que um mesmo sistema agrário pode ter características diferentes, dependendo de quem o estuda ou o analisa.

Uma das metodologias de análise de sistemas agrários mais utilizada no Brasil é a Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários (ADSA), cujo uso inicial foi a elaboração de diagnósticos de assentamentos de reforma agrária. Foi desenvolvida através do Projeto de Cooperação Técnica firmado entre o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária e a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (GARCIA FILHO, 1999).

De acordo com Garcia Filho (1999), o principal objetivo dessa metodologia constitui-se na elaboração de linhas estratégicas de desenvolvimento rural e tem como utilidade o fornecimento de informações sobre a situação dos sistemas agrários nas suas mais diversas dimensões: ambiental, econômica e social. A ADSA segue o enfoque sistêmico entendendo o sistema agrário como fruto de vários processos ecológicos, técnicos e econômicos ao longo do tempo. O método parte do geral para o particular de forma progressiva com cada etapa confrontando as análises feitas por etapas anteriores e elaborando as hipóteses para serem verificadas nas etapas seguintes. O método é composto de três etapas metodológicas.

A primeira etapa tem início com a avaliação histórica do ambiente e seu contexto identificando os elementos e relações determinantes de sua evolução. Posteriormente, analisam-se os agricultores, procurando definir uma tipologia preliminar dos agricultores. Nessa primeira, procura-se delimitar o espaço socioambiental levando em conta elementos ecológicos, históricos, culturais e econômicos e suas articulações. Trata-se da descrição das diferentes paisagens agrárias e suas características fundamentais de forma a obter um zoneamento agroecológico. A descrição é acompanhada pelo levantamento dos fatores determinantes das paisagens agrárias por meio de entrevistas históricas para identificar as mudanças ocorridas no agroecossistema. O método trabalha com amostragens dirigidas e o tamanho da amostra é determinado pela complexidade e diversidade da realidade estudada.

A tipologia dos agricultores visa distinguir os produtores familiares dos patronais ou dos capitalistas. Não se trata, porém, de uma fronteira rígida entre cada tipo de agricultor, pois em termos econômicos, os agricultores podem transitar pelas distintas categorias. Distinguem-se, pelo menos, três tipos: capitalizados, em processo de descapitalização ou de capitalização (GARCIA FILHO, 1999).

A segunda etapa é o estudo dos sistemas de produção. Analisa-se, inicialmente, os recursos disponíveis para a produção, os elementos constitutivos e suas sinergias, o modelo de gestão e tomada de decisão sobre o processo produtivo. Posteriormente, caracterizam-se os subsistemas e seus itinerários técnicos. A avaliação agrônômica do sistema de produção analisa as relações entre cada subsistema, identificando possíveis relações de sinergia ou concorrência entre eles, como se maneja a reprodução da fertilidade da terra, os fluxos de produtos e de subprodutos, além das interferências do entorno socioeconômico sobre a produção. A análise econômica avalia os resultados do sistema de produção em termos do valor agregado produzido, renda agrícola, renda agrícola por unidade de área, trabalhador e capital, renda monetária e autoconsumo. Na análise econômica, também se compara a renda agrícola por trabalhador familiar com outras rendas potenciais, além de analisar se a renda dos agricultores é compatível com a manutenção da família (GARCIA FILHO, 1999).

O diagnóstico é concluído com a discussão dos resultados entre os atores envolvidos, ajustando o que foi feito nas etapas anteriores com a elaboração de propostas de desenvolvimento rural. As propostas podem incluir a difusão de experiências com bons desempenhos na localidade, realização de novas ações de pesquisas ou a formulação de políticas públicas (GARCIA FILHO, 1999). A realidade agrária da localidade condiciona a realização do diagnóstico. Na metodologia ADSA, seus indicadores econômicos permitem a comparação entre os diversos agricultores, mas não analisa a questão da sustentabilidade em seu sentido amplo.

Na região Nordeste do Brasil, o conceito de agroecossistema e as metodologias de análise de agroecossistemas foram difundidas a partir do clássico **Agroecology**, de Miguel A. Altieri (1987). Posteriormente, há os trabalhos de Gliessman (2002) e pelo MESMIS (MASERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 2000), principalmente no âmbito das ONGs da agroecologia. No caso da teoria dos sistemas agrários, a mesma tem sido difundida nessa região pelas ONGs da agroecologia e universidades, com base nos trabalhos de Mazoyer e Roudart (2010), Marc Dufumier (1996), entre outros autores.

No semiárido brasileiro, ambas abordagens vêm sendo utilizadas por aqueles que se dedicam à pesquisa e ao desenvolvimento de sistemas agrícolas e agrários sustentáveis. Uns utilizam esta ou aquela metodologia e outros realizam combinações ou sínteses de ambas as abordagens. Não é raro emergir aproximações próprias e adaptadas a esta ou aquela realidade e/ou escala socioambiental, com participação dos diferentes sujeitos. Exemplos podem ser encontrados em Gamarra-Rojas, Silva e Vidal (2017); Lima e Gamarra-Rojas (2017); Bento *et al.* (2017); Camelo e Blum (2018) e Dobe, Chagas e Nogueira (2020).

2.3 Campesinato e agricultura familiar

Na literatura, existem duas grandes concepções sobre o campesinato. A primeira perspectiva conceitua o campesinato como uma civilização ou cultura. O campesinato seria associado a sociedades camponesas, não se restringindo apenas à forma de organização produtiva ou ao modo de integração ao mercado. As sociedades rurais possuem uma relativa autonomia. Contudo, não constituiriam uma cultura isolada, pois mantiveram laços de integração com o conjunto da sociedade, os quais são fundamentais nos vínculos mercantis (WANDERLEY, 1996).

A outra visão sobre o campesinato o considera como uma forma social de organização produtiva particular, sendo um tipo de agricultura com base na unidade de produção e gerenciamento familiar. A lógica familiar perpassa as práticas sociais com uma associação entre patrimônio, trabalho e consumo. A unidade de produção é um elemento central para a reprodução da família através das formas de colaboração dos seus membros no trabalho coletivo, dentro e fora do estabelecimento familiar, das expectativas quanto ao encaminhamento profissional dos filhos, das regras referentes às uniões matrimoniais, à transmissão sucessória etc (WANDERLEY, 1996).

O sistema tradicional de produção camponesa é o de policultivo-pecuária, consistindo na combinação de várias técnicas até atingir um equilíbrio entre um grande número de atividades agrícolas e de criação animal. A grande motivação dessa produção é a expectativa de transmissão do seu trabalho, com investimento em gerações futuras, garantindo a elas as condições de sua sobrevivência. A orientação das ações do camponês decorre de suas experiências passadas que, também, são transmitidas às futuras gerações. O tempo de trabalho é determinado pelo próprio camponês, considerando o tempo do não trabalho quando o desenvolvimento cultural, animal ou vegetal, segue seu curso natural (WANDERLEY, 1996).

A questão do campesinato no Brasil é complexa, com várias teorias divergentes. Diferentemente de outros países, os agricultores brasileiros sempre tiveram problemas com o acesso à terra devido à estrutura da agricultura brasileira baseada na grande propriedade. Muitos agricultores, inclusive, deslocavam-se a procura de terras para se fixar, sem permanecer no mesmo território como ocorria com os camponeses europeus.

A partir da Independência do Brasil, em 1822, a legislação fundiária colonial de origem portuguesa perde legitimidade, sendo substituída apenas em 1850. O domínio da propriedade ocorria com a posse efetiva da terra. Esse hiato jurídico favoreceu a ocupação precária das terras sem titulação jurídica por pequenos produtores. Em decorrência do

predomínio da grande propriedade, outra forma precária de acesso à terra, muito popular, era a residência de trabalhadores em pequenas áreas no interior das fazendas com a autorização dos proprietários. Os trabalhadores trabalhavam no cultivo principal da propriedade recebendo ou não pagamentos monetários e podiam cultivar alimentos para a sua subsistência ao redor de suas casas. Para muitos agricultores, a residência nas grandes propriedades representava o único meio de acesso à terra. Para os proprietários, era uma forma de recrutamento de mão de obra com menores custos por transferir ao trabalhador o ônus de sua subsistência. A cessão precária da terra, através da residência, possuía diversas modalidades no território brasileiro (WANDERLEY, 2014).

A partir da visão da grande propriedade, muitos pensadores defenderam a não existência de um campesinato autêntico no Brasil. O fato de os agricultores residirem na grande propriedade os enquadravam como trabalhadores a serviço do sistema agroexportador. Outra questão é que o termo camponês remetia ao feudalismo e às relações feudais de produção. A agricultura brasileira nasceu num sistema mercantil e escravagista. O historiador Caio Prado Junior, contemporâneo da agricultura brasileira pré-revolução verde nos anos de 1960, exemplifica bem essa visão:

É preciso não confundir, como frequentemente se faz, a situação do trabalhador empregado na grande exploração brasileira com a do verdadeiro camponês, que, esse sim, como produtor que é, ou com essa tradição de produtor (é o caso, por exemplo, do camponês europeu, seja ou não proprietário), é ao mesmo tempo um trabalhador e executor de tarefas, e um dirigente desse trabalho e dessa execução. Não é essa, sabem-no todos que conhecem o meio rural brasileiro, a situação da generalidade dos trabalhadores das fazendas, engenhos, usinas, estâncias do Brasil. Situação essa afim e frequentemente idêntica à do trabalhador da indústria. Isto é, de simples empregado, sem perspectivas sobre os problemas gerais de administração e gestão da produção. E que nem procura essa perspectiva que não lhe interessa, preocupado unicamente, como se encontra, com a remuneração que percebe no emprego e com as demais condições desse emprego (PRADO JÚNIOR, 2014, p 412).

O processo de modernização agrícola trouxe outras visões sobre o campesinato. A partir da década de 1970, passou-se a acreditar que seria constituído uma estrutura empresarial no campo e um proletariado rural com um mercado de trabalho específico ou unificado. O progresso tecnológico seria um ponto de ruptura no qual apenas os produtores capazes de assimilar as mudanças tecnológicas se manteriam. A agricultura familiar seria fruto desse processo. Uma classe composta pelos produtores que foram capazes de se adaptar às modernas exigências do mercado em contraste com campesinato que representaria a agricultura

tradicional. Outra visão da agricultura familiar a considera como a continuação do campesinato devido à dinâmica familiar característica de sua produção (WANDERLEY, 2003).

Na visão de Wanderley (2003), não existe uma passagem absoluta do camponês tradicional para a de um agricultor moderno, mas existem pontos de ruptura e elementos de continuidade entre as duas categorias sociais. O agricultor familiar modernizado não reproduz um modelo de empresa capitalista. Reproduz o modelo familiar. A família continua sendo o objetivo principal que define as estratégias de reprodução e a instância imediata de decisão. Porém, esses agricultores devem adaptar-se às condições modernas da produção agrícola e da vida social. A sua lógica tradicional é afetada por esse processo de integração sócio-econômica. Da mesma forma que o processo de modernização agrícola não foi homogêneo e continua acontecendo em todo o território nacional, os agricultores familiares também apresentam distintas realidades.

A modernização do campo afetou de forma diferenciada a agricultura. As fases de preparo da terra e de cuidados com a plantação foram mecanizadas e impulsionadas pelo uso de insumos modernos enquanto a colheita, na maioria das culturas, permanecia como uma atividade manual. Portanto, não havia mais demanda por mão de obra durante todo o ano. Os trabalhadores foram expulsos das grandes propriedades, sendo contratados nos momentos de necessidade. Os trabalhadores perdem o recurso da produção de subsistência e migram para as periferias das grandes cidades, eventualmente, retornando ao campo para trabalhar nas colheitas. Nesse período, surgem as ligas camponesas, inicialmente em Pernambuco, reivindicando a reforma agrária com a distribuição efetiva da terra. As lutas pela terra estendem-se por todas as regiões do país, mas, de forma mais intensa, no Norte e Centro-Oeste. Por essa razão, o termo camponês ganhou um componente político devido à associação com os movimentos camponeses, considerados subversivo, duramente perseguidos pela Ditadura militar. Em busca de uma expressão política mais neutra, foram adotadas, oficialmente, denominações como “pequenos produtores”, “agricultores de subsistência”, “produtores de baixa renda”, que, além de imprecisas, carregavam um forte caráter depreciativo (WANDERLEY, 2014).

Os distintos conceitos sobre o campesinato revelam os diferentes pontos de vista e os momentos históricos sobre os quais se analisa a agricultura brasileira. Um exame mais detalhado desse tema está além do escopo desta pesquisa. As visões apresentadas demonstram a importância do estudo de tal classe social. Independentemente da visão, ainda existe um grande contingente de agricultores familiares no país. Sendo esses camponeses ou não, os seus comportamentos e as suas aspirações necessitam de mais estudos.

2.4 Análise de agrupamentos

A análise de agrupamentos ou *cluster* é uma técnica estatística multivariada utilizada para particionar os elementos de uma população em grupos, de forma que cada grupo contenha os elementos mais similares entre si em relação à medição utilizada. Há duas questões importantes para uma análise de agrupamentos ser bem realizada, a métrica para classificação dos elementos e os métodos para a criação de grupos.

Em termos de métricas de classificação, elas dividem-se em medidas de dissimilaridade e medidas de similaridade. As medidas de dissimilaridade possuem a lógica de quanto menor forem os seus valores mais similares serão os elementos comparados. As medidas de dissimilaridade são compostas por distâncias e são utilizadas para variáveis quantitativas. Já as medidas de similaridade possuem o comportamento oposto, quanto maior forem os seus valores mais similares serão os elementos. As medidas de similaridade são compostas por coeficientes e utilizadas para variáveis qualitativas (MINGOTI, 2007).

No caso de uma população, contendo tanto variáveis qualitativas quanto quantitativas existem três alternativas na literatura. A primeira é a transformação das variáveis qualitativas em quantitativas por meio da atribuição de valores numéricos e da utilização de distâncias. Dependendo da natureza dos dados, essa alternativa pode ser arbitrária. Já na segunda alternativa, procede-se a transformação dos dados quantitativos em qualitativos por meio da categorização dos valores por algum parâmetro e utilização de medidas de similaridade. A segunda alternativa possui o inconveniente da perda de informações das variáveis contínuas. A terceira alternativa trata da utilização de medidas de distâncias mistas, uma combinação linear das variáveis quantitativas e qualitativas (MINGOTI, 2007).

Após o cálculo das distâncias, passa-se ao agrupamento que pode ser realizado por meio de diversas técnicas das quais pode-se citar as hierárquicas divisivas e aglomerativas. As técnicas hierárquicas divisivas partem do conjunto e o dividem a cada etapa do procedimento. Enquanto que as técnicas hierárquicas aglomerativas consistem em considerar cada elemento do conjunto de dados como um aglomerado isolado que são aglutinados a cada passo do algoritmo. A cada estágio do algoritmo os pares de conglomerados mais similares são combinados, formando um único conglomerado. A hierarquia das técnicas significa que os conglomerados unidos formados nos estágios anteriores permanecem unidos até o fim do processo. No final, forma-se um único grupo constituído por todos os elementos amostrais. Por causa da propriedade de hierarquia, pode-se construir um gráfico denominado dendrograma (em forma de árvore), representando a história do agrupamento (MINGOTI, 2007).

Dentre os diversos métodos hierárquicos de agrupamento, os mais comuns são a ligação simples, a ligação completa, a média das distâncias, o centroide e o *Ward*. Os métodos de ligação simples, a ligação completa e a média das distâncias podem ser utilizadas tanto para variáveis quantitativas quanto para qualitativas. O mesmo não ocorre com os métodos de centroide e o *Ward*, que devem ser utilizados apenas com variáveis quantitativas, já que a lógica desses é comparar através de vetores de médias (MINGOTI, 2007).

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa interdisciplinar em que os agentes do desenvolvimento (extensionistas, pesquisadores, professores e estudantes das áreas de economia, agronomia extensão, sociologia e desenvolvimento), reunidos no âmbito do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Economia Ecológica da UFC, elaboraram o objeto de pesquisa a respeito de análises de natureza quali-quantitativa. Isso a partir de conceitos e construtos tomados da agroecologia e do desenvolvimento rural.

É uma pesquisa de natureza aplicada, com base em oportunidades e demandas da academia e dos agentes do desenvolvimento rural, que buscou qualificar o trabalho de organizações do desenvolvimento, retroalimentando estratégias e ações com informação analisada de forma participativa. É, também, uma pesquisa exploratória, na medida que exercita as abordagens estatísticas em temas subjetivos de elevada complexidade, com múltiplas dimensões e variáveis.

Em termos metodológicos, toma por inspiração a análise diagnóstico de sistemas agrários (GARCIA FILHO, 1999), adaptada às condições de pesquisa, às perspectivas epistemológicas e às competências do pesquisador. Destacam-se os princípios e a lógica da abordagem sistêmica na agricultura, tais como, partir do geral para o particular, assumir a incompletude de qualquer aproximação a realidades complexas e dinâmicas, analisar e sintetizar, procurando a coerência sistêmica ou de conjunto.

Conceitos e construtos da análise de agroecossistemas e da análise diagnóstico de sistemas agrários foram utilizados nesta pesquisa. O agroecossistema e sistema de produção e unidade de produção/reprodução social são utilizados indistintamente. A abordagem englobou os diversos aspectos do agroecossistema, mas o enfoque maior neste trabalho foi o sistema social produtivo. Ou seja, a família e as suas relações econômicas e sociais não só com a comunidade, mas também com políticas governamentais. Nos diferentes momentos de investigação, as perguntas, as hipóteses e os resultados parciais foram debatidos internamente. Assim, os rumos e instrumentos da pesquisa foram reorientados e ajustados. Na sequência, há a descrição das etapas e dos instrumentos, efetivamente, empregados.

3.1 Local da pesquisa

O espaço geográfico, físico, biológico e social da pesquisa é Itapipoca, um dos 184 municípios do estado do Ceará, localizado entre as seguintes coordenadas 3° 21'42" de latitude

Sul, 39°49'54" de longitude Oeste (IPECE, 2017). Itapipoca caracteriza-se por possuir serra, sertão e território litorâneo. Desse modo, representa um microcosmo dos geoambientes cearenses.

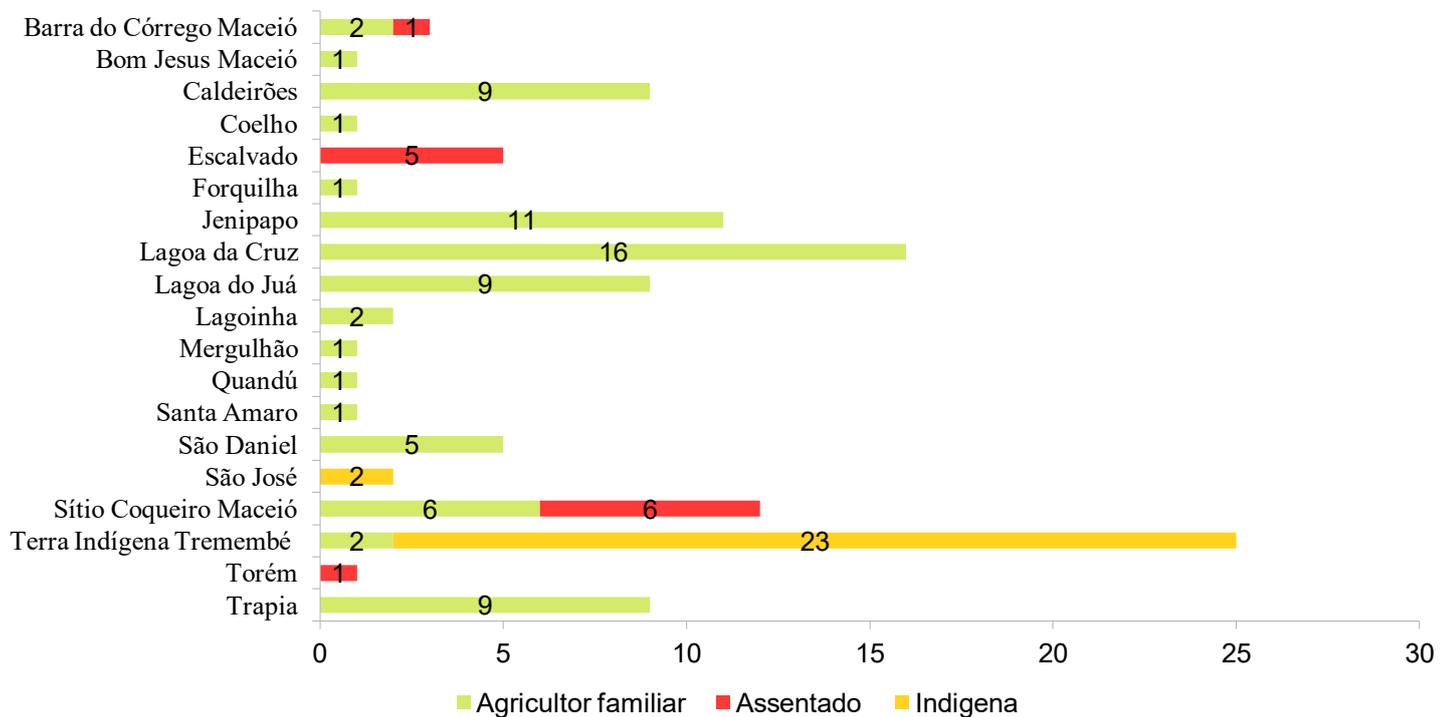
O município tem longa trajetória de luta pela terra, possuindo vários assentamentos federais e uma terra indígena. É também cenário de resistência camponesa e inovações agroecológicas, com elevado protagonismo de dois dos parceiros institucionais mais presentes no referido Núcleo: CETRA e Cáritas Diocesana de Itapipoca, organização social da Igreja Católica.

3.2 Sujeitos da pesquisa e fonte dos dados utilizados

A pesquisa utilizou a base de dados Sistema Agroecológico de Conhecimento Integrado (SACI) do CETRA, contendo os agricultores familiares atendidos por essa instituição no território de Itapipoca. O SACI é um banco de dados organizado com base no agroecossistema e centrado na família. As realidades e organização social dessas famílias são diversas, envolvendo tanto a família nuclear formada por um casal de agricultores e seus filhos quanto uma família ampliada com a presença de outros parentes. A proporção de agricultores e agricultoras varia entre os agroecossistemas, assim como os papéis sociais exercidos nas famílias. Algumas vezes, várias famílias habitavam o mesmo agroecossistema sendo unidas por relações sociais não familiares como no caso de assentados e indígenas. Por conta dessa diversidade familiar, utilizou-se o conceito de família de agricultores como qualquer conjunto social de agricultores e agricultoras presentes em um agroecossistema.

As famílias de agricultores ao iniciarem o seu atendimento pelo CETRA preenchem um cadastro sobre seus agroecossistemas. Na pesquisa, analisou-se os cadastros de todas as famílias de agricultores da região de Itapipoca, desde 2015 a 2021. Trata-se de um universo de 115 famílias que continuam a serem atendidas pelo CETRA. No banco de dados da instituição as famílias são classificadas em agricultores familiares, assentados e famílias indígenas. Das 115 famílias, 77 são de agricultores familiares, 13 de assentados e 25 são famílias indígenas. Os agroecossistemas distribuem-se em dezenove comunidades de Itapipoca, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Agroecossistemas por comunidades



Fonte: Elaboração do autor

Em relação à localização das comunidades no território de Itapipoca, elas foram classificadas como pertencendo ao litoral, às serras e aos sertões. Os tabuleiros costeiros e planície litorânea foram classificados como litoral, assim como as serras úmidas e secas foram considerados apenas como serras. Optou-se por essa simplificação, pois nem todos os agroecossistemas estão geolocalizados de forma precisa no banco de dados SACI. A Tabela 1 retrata a localização geral dos agricultores agroecológicos por ambiente em Itapipoca.

Tabela 1 – Localização dos agricultores agroecológicos de Itapipoca

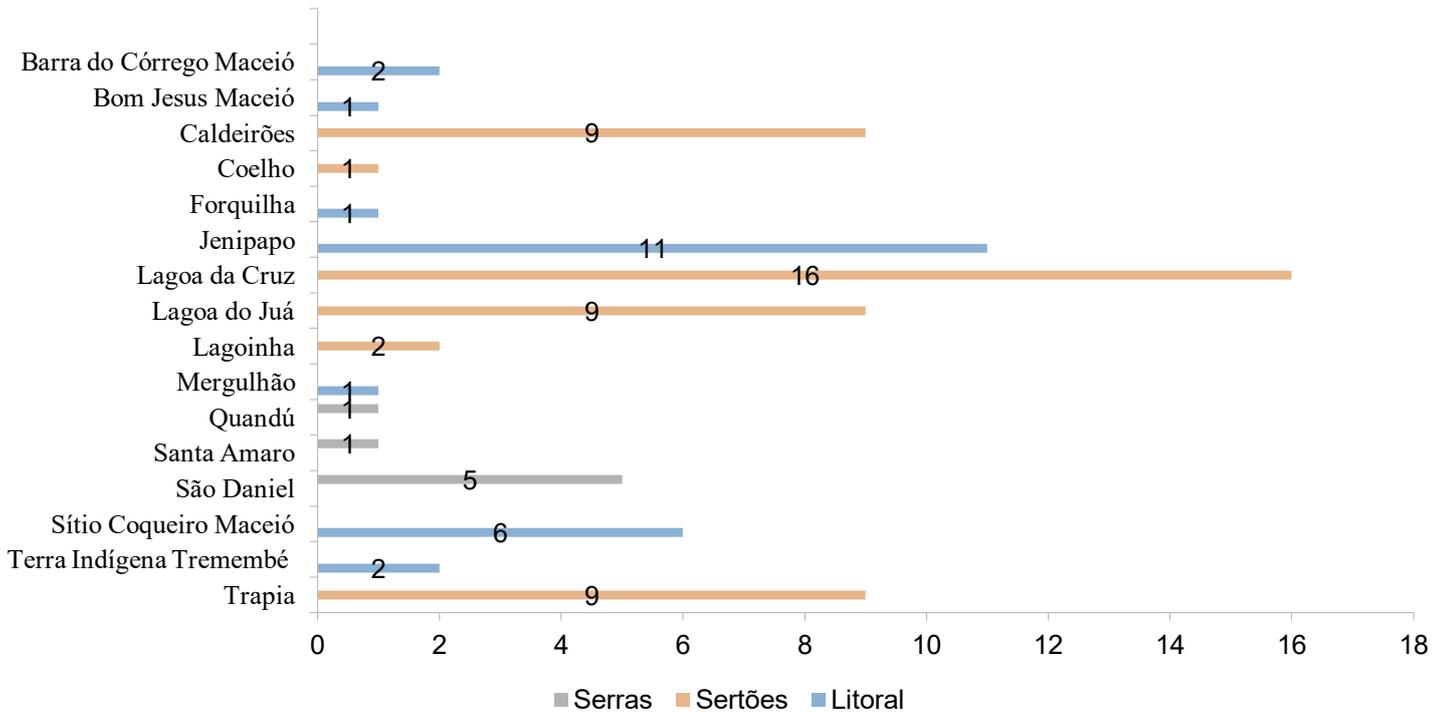
Tipos de Agricultores	Litoral	Sertões	Serras	Total
Agricultor familiar	24	46	7	77
Assentado	8	0	5	13
Indígena	25	0	0	25
Total	57	46	12	115

Fonte: Elaboração do autor

Em relação à distribuição das comunidades por ambiente, todos os indígenas estão localizados no litoral: 23 na terra indígena Tremembé da Barra do Mundaú e 2 no Sítio São José. Entre os assentados, 5 pertencem a região serrana no assentamento Escalvado e os outros localizam-se no litoral, fazendo parte do assentamento Maceió: 1 na Barra do Córrego Maceió,

6 no Sítio Coqueiro Maceió e 1 em Torém. Por sua vez, os agricultores familiares dividem-se entre todos os ambientes, tendo uma concentração maior na região dos sertões como pode ser visto na Figura 2.

Figura 2 - Localidades dos agricultores familiares em Itapipoca



Fonte: Elaboração do autor

3.3 Perfil biofísico e socioeconômico do município de Itapipoca

Esse perfil foi elaborado por meio de consulta documental e revisão bibliográfica, com base em dados quantitativos e informação qualitativa tais como altitude, clima, demografia, produto interno bruto, indicadores socioeconômicos e dados sobre a agricultura do município. Além disso, foi feita uma breve descrição dos geoambientes do município.

3.4 Contexto histórico da agroecologia camponesa no município de Itapipoca

Seguiu procedimento semelhante ao item anterior, com informações qualitativas acerca das experiências camponesas e agroecológicas do município.

3.5 Caracterização socioeconômica e produtiva dos agricultores de Itapipoca

A caracterização foi dividida em duas partes. A primeira relacionada às características sociais e de estrutura física das propriedades. A segunda tratou da descrição dos aspectos produtivos e econômicos dos agroecossistemas.

Em relação às características sociais, foram identificados dados sobre o número de pessoas, a idade, a etnia autodeclarada, o tamanho da família e o nível de escolaridade. Para os dados relativos à propriedade, foram contabilizadas informações sobre a área, os recursos hídricos e a agrobiodiversidade.

Quanto aos aspectos produtivos dos agroecossistemas, têm-se outras rendas, financiamento, políticas de seguro. Também, efetuou-se o cálculo do valor agregado, a renda agrícola e a renda monetária, conforme as fórmulas da Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários (ADSA) (GARCIA FILHO, 1999), de forma simplificada. No banco de dados do CETRA, os dados relativos à produção e insumos em muitos cadastros estavam incompletos, dos 115 cadastros apenas 32 possuem dados quantitativos sobre os produtos produzidos e 29 possuem dados sobre insumos. Em relação ao preço desses produtos, apenas 6 possuíam dados consistentes para o cálculo de renda agrícola, o que representa 5% do total. Outro problema foi a falta de identificação do período da produção de muitos agroecossistemas, o que impediu a verificação do preço de mercado vigente na época. Por essas razões, foram efetuados os cálculos de renda somente para essas 6 famílias. As fórmulas utilizadas serão descritas a seguir:

$$VAB = PB - CI \quad (\text{Eq.1})$$

Onde: VAB = valor agregado bruto, PB = produção bruta e CI = consumo intermediário

$$RA = VAB - S - T - I - J \quad (\text{Eq.2})$$

Onde: RA = Renda Agrícola, VA = Valor Agregado, S = Salários pagos aos trabalhadores contratados.

No banco de dados, não havia dados relativos aos juros, arrendamentos e impostos. Então, essas variáveis em itálico não foram utilizadas no cálculo.

J = Juros pagos aos bancos ou outros agentes financeiros

T = Arrendamentos pagos aos proprietários da terra

I = Impostos e taxas pagas ao Estado

$$RM = RA - \text{Autoconsumo} \quad (\text{Eq.3})$$

Autoconsumo refere-se à produção agrícola autoconsumida pelos agricultores.

$$VAB/SAU \quad (\text{Eq.4})$$

Onde SAU= superfície agrícola utilizada

3.6 Análise estatística dos agricultores agroecológicos

Essa parte do trabalho consiste na análise de estatísticas descritivas do conjunto dos agricultores e dos subgrupos, de acordo com a classificação do CETRA: agricultores familiares, agricultores assentados e agricultores indígenas. Por fim, foi feita uma comparação entre os resultados das estatísticas do conjunto dos agricultores agroecológicos e cada subgrupo. A análise estatística do sistema socioproductivo dos agricultores foi realizada tendo como base vinte variáveis descritas na Tabela 2, sendo 7 quantitativas e 13 qualitativas.

Tabela 2 – Variáveis utilizadas para a análise estatística dos agroecossistemas

Variável	Descrição	Tipo
X ₁ = Área total	Área em hectares do agroecossistema	Contínua
X ₂ = Agrobiodiversidade	Quantidade de espécies vegetais da propriedade	Discreta
X ₃ = Tamanho da família	Número de membros da família	Discreta
X ₄ = Idade média da família	Média de idade da família a partir de seus membros	Contínua
X ₅ = Percentual de membros jovens na família	Percentual de pessoas com até 19 anos de idade na família	Contínua
X ₆ = Nível de escolaridade	Média de anos de estudo por família	Contínua
X ₇ = Percentual de familiares que ainda estudavam	Percentual de familiares que ainda estudavam na família	Contínua
X ₈ = Participação em Associação Comunitária	Possuir pelo menos um membro da família que participa de alguma associação comunitária.	Binária (1 ou 0)
X ₉ = Participação em atividades em grupo	Possuir pelo menos um membro da família que participa de alguma atividade em grupo	Binária (1 ou 0)
X ₁₀ = Participação em sindicatos	Possuir pelo menos um membro da família que participa de algum sindicato	Binária (1 ou 0)
X ₁₁ = Participação em redes	Possuir pelo menos um membro da família que participa da rede de agricultores do vale do Curu e Aracatiaçu	Binária (1 ou 0)
X ₁₂ = Acesso a financiamento	Acesso a alguma modalidade de financiamento por parte do agroecossistema	Binária (1 ou 0)
X ₁₃ = Acesso a benefícios sociais	Acesso a benefícios sociais por pelo menos um membro da família	Binária (1 ou 0)
X ₁₄ = Acesso a políticas de seguro	Acesso a políticas de seguro por pelo menos um membro da família	Binária (1 ou 0)
X ₁₅ = Trabalho coletivo	Participação de algum membro da família em trabalhos coletivos	Binária (1 ou 0)
X ₁₆ = Pluriatividade	Trabalhos não agrícolas realizados por algum membro da família	Binária (1 ou 0)

(Contínua)

(Conclusão)

Variável	Descrição	Tipo
X ₁₇ = Beneficiamento da produção	Realização de beneficiamento dos produtos do agroecossistema	Binária (1 ou 0)
X ₁₈ = Políticas de acesso à água	Beneficiário de políticas de acesso à água	Binária (1 ou 0)
X ₁₉ = Possui Cisterna	Possuir cisternas no agroecossistema	Binária (1 ou 0)
X ₂₀ = Tecnologia de Segunda água	Possuir tecnologia de segunda água no agroecossistema	Binária (1 ou 0)

Fonte: Elaboração do autor

As variáveis quantitativas dizem respeito às propriedades e condições das famílias dos agricultores agroecológicos, compostas por variáveis discretas ou contínuas. A agrobiodiversidade (X₂) foi entendida, neste trabalho, como a quantidade de espécies da propriedade. Os agroecossistemas que não detinham informações foram completados com o valor de 0.

A idade média da família (X₄) foi calculada tendo como base o número de pessoas da família que informaram a sua idade dividido pelo total de membros da família. A não resposta da idade de alguns membros da família impacta sua média, podendo ocorrer valores muito baixos. O nível de escolaridade (X₆) decorre da média de pessoas que informaram seu grau de formação convertido em anos de estudo dividido pela soma total de anos de estudo da família. Assim como a idade média da família, o nível de escolaridade (X₇) também é impactado pela ausência de respostas sobre o grau de instrução de cada membro da família.

Aos agroecossistemas que não possuíam dados relativos às variáveis Área total (X₁), Idade média da família (X₄) e Nível de escolaridade (X₇), não foi feita nenhuma modificação. Manteve-se a ausência de informação. Por sua vez, as variáveis qualitativas correspondem à existência ou não de certas características por parte dos agroecossistemas. As variáveis qualitativas são variáveis do tipo Dummy de caráter binário em que a existência da característica é representada por 1 e a ausência é representada por 0. Foram considerados como ausência da característica as respostas negativas dos agricultores ou a ausência de resposta por parte dos agricultores a essa questão.

A participação social dos membros do agroecossistema foi representada nas variáveis: Participação em Associação Comunitária (X₉), Participação em atividades em grupo (X₁₀), Participação em sindicatos (X₁₁), Participação em redes de agricultores (X₁₂). Na variável Participação em Associação Comunitária (X₉), considerou-se também o Conselho Indígena Tremembé de Itapipoca (CITI). Os aspectos econômicos e produtivos foram retratados

em Acesso a financiamento(X_{12}), Acesso a benefícios sociais(X_{13}), Acesso a políticas de seguro(X_{14}), Trabalho coletivo(X_{15}), Pluriatividade(X_{16}) e Beneficiamento da produção(X_{17}). Por fim, as informações sobre os recursos hídricos dos agroecossistemas estão refletidas nas variáveis: Políticas de acesso à água, Possui Cisterna(X_{19}), Possui Tecnologia de Segunda água(X_{20}).

Em relação à tecnologia de segunda, água corresponde à cisterna de enxurrada, à cisterna calçadão e às outras tecnologias sociais, além das cisternas convencionais.

A partir do conjunto das vinte variáveis mencionadas, foram obtidas estatísticas descritivas do conjunto total dos agricultores agroecológicos e dos subgrupos de agricultores familiares, assentados e indígenas. Para as variáveis quantitativas, calculou-se as médias, os desvios padrões, o coeficiente de variação, os valores máximos e mínimos, a amplitude e a moda. O desvio padrão trata da média quadrática dos desvios das observações em relação à média, equação 5, quanto mais próximo de zero maior o grau de homogeneidade dos dados. O desvio padrão também pode ser definido como a raiz quadrada da variância. O coeficiente de variação é uma porcentagem do desvio padrão em relação à média. Indica o grau de distanciamento das observações do comportamento médio. Segue abaixo as fórmulas da média(\bar{x}), do desvio padrão amostral (DP) e do coeficiente de variação (CV):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (\text{Eq.5})$$

$$DP = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} \quad (\text{Eq.6})$$

$$CV = \frac{s*100}{\bar{x}} \quad (\text{Eq.7})$$

As variáveis qualitativas foram analisadas com base na porcentagem de frequência de cada variável, sua moda e a matriz de correlação. O coeficiente de correlação é uma medida estatística para analisar o grau de relacionamento linear entre duas variáveis. Possui uma variação de 1 a -1. A proximidade com 1 indica um relacionamento linear enquanto a proximidade de -1 aponta um relacionamento negativo entre as variáveis. Valores próximos de 0 indicam ausência de relacionamento entre as variáveis. O coeficiente de correlação pode ser descrito a partir da fórmula:

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j} \quad (\text{Eq.8})$$

σ_{ij} significa a covariância entre as variáveis medida pela fórmula 7 e σ_i e σ_j os desvios padrões.

$$\sigma = E[(x_i - \bar{x}_i)(x_j - \bar{x}_j)] \quad (\text{Eq.9})$$

3.7 Agrupamento dos agricultores agroecológicos

Após a análise estática, procedeu-se com uma análise de agrupamentos dos agricultores agroecológicos, de forma a classificá-los e identificar padrões entre eles. O agrupamento dos agricultores agroecológicos foi realizado com base nas mesmas variáveis da análise das estatísticas descritivas. Devido à existência de variáveis quantitativas e qualitativas, há a necessidade da utilização de uma medida de distância mista. Neste trabalho, optou-se pela utilização da distância de Gower, método criado, inicialmente, para a taxonomia de espécies biológicas (GOWER, 1971). A fórmula de Gower está especificada abaixo (GOWER, 1971):

$$S_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^v S_{ijk} \delta_{ijk}}{\sum_{k=1}^v \delta_{ijk}} \quad (\text{Eq.10})$$

Em que δ_{ijk} é uma variável indicadora que iguala a 1 quando a observação k pode ser comparada às outras variáveis ou torna-se 0 quando não for possível. A soma dos valores de δ_{ijk} será igual ao número de variáveis v se todas as comparações forem possíveis. Ou, em caso contrário, será a soma de todas as variáveis cujas comparações foram possíveis. Dessa forma, o algoritmo permite a comparação de elementos amostrais com informações incompletas.

No caso em que as variáveis forem qualitativas, os escores S_{ijk} recebem valores de 1 quando i e j concordam, formam pares do tipo (1,1) e (0,0), ou 0 quando não concordam.

Se forem variáveis quantitativas, então, S_{ijk} assume a forma:

$$S_{ijk} = 1 - \frac{(x_i - x_j)}{R_k} \quad (\text{Eq.11})$$

R_k é o alcance da observação k , o intervalo do valor máximo menos o valor mínimo, da variável k na amostra. Esse passo do algoritmo produz um valor de S_{ijk} dentro do intervalo 0 e 1 e pesos iguais.

Em decorrência do uso de variáveis quantitativas e qualitativas, os métodos para a formação de agrupamentos utilizados foram a ligação simples, completa e média de distâncias. A seguir, será feita uma breve descrição da lógica dos métodos (MINGOTI, 2007):

1. Método de ligação simples: a similaridade entre dois conglomerados é obtida através dos elementos mais parecidos de cada conglomerado. Então, do conjunto de elementos de cada conglomerado, os elementos mais próximos fazem com que os conglomerados

sejam agrupados. Diferentemente da maioria dos outros métodos que produzem grupos esféricos ou elipsoides, o método de ligação simples pode gerar outros tipos de estrutura geométrica. A desvantagem desse método é a incapacidade de delinear grupos pouco separados.

2. Método de ligação completa: possui a lógica oposta ao método de ligação simples. Esse método agrupa os conglomerados, tendo como base os elementos que possuem as maiores distâncias entre si. A cada passo do algoritmo, as menores distâncias dos conglomerados com os elementos mais distantes fazem com que eles sejam combinados entre si. O método de ligação completa possui a tendência de formar conglomerados de, aproximadamente, o mesmo diâmetro e de isolar os valores discrepantes nas primeiras etapas do agrupamento.
3. Método da média das distâncias: a comparação entre dois conglomerados decorre da média das distâncias entre todos os pares de elementos que podem ser formados com os elementos dos dois conglomerados comparados. A vantagem desse método é a formação de conglomerados com mesma variância interna.

Após a análise de agrupamentos, cada grupo formado foi analisado novamente pelas medidas estatísticas dos subgrupos da etapa anterior. Para as variáveis estatísticas, trata-se da análise da média (\bar{x}), do desvio padrão amostral e do coeficiente de variação (CV). Para as variáveis qualitativas, tratou-se da moda e porcentagem de frequência. Os agrupamentos também foram examinados conforme a localização geográfica e a classificação adotada pelo CETRA: agricultores familiares, assentados e indígenas.

A operacionalização dos algoritmos foi realizada através do programa estatístico R Studio versão 4.1.2 e os pacotes utilizadas foram a função computacional *Daisy* para o cálculo do coeficiente de Gower, *factoextra* versão 1.0.7 para a utilização dos métodos de agrupamento e gráficos conjuntamente com o *ggplot2* e *fpc* para os testes de validade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa são expostos conforme a abordagem empregada e o percurso metodológico. Inicia com o contexto geográfico, físico, biológico e social de Itapipoca. Na sequência, há o histórico camponês e agroecológico do município, a caracterização socioeconômica e produtiva de agricultoras e agricultores agroecológicos, a apresentação das estatísticas por subgrupos e, finalmente, a divisão por análise de agrupamentos.

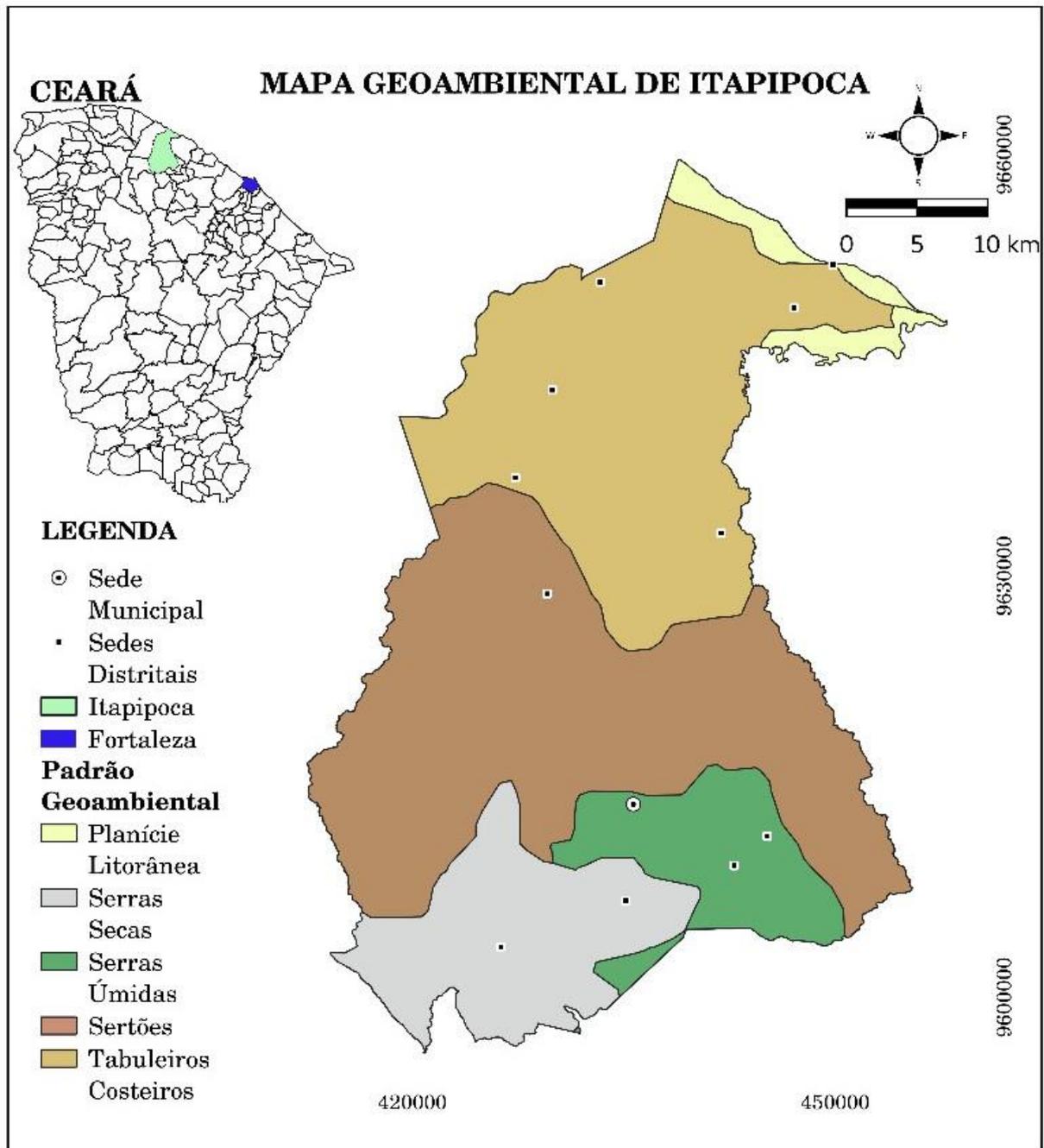
4.1 Itapipoca: espaço geográfico, físico, biológico e social

Itapipoca é um dos 184 municípios do estado do Ceará, o qual pertence à região de planejamento estadual do litoral Oeste e Vale do Curu composto por doze municípios, sendo o mais antigo e maior município em área da região. Criado em 1823, seu nome origina-se da língua tupi que significa “pedra rebentada”. Possui uma área de 1.614,2 km² correspondendo a 1,08% do estado e altitude média de 108,7 m. O clima de Itapipoca varia do tropical semiárido ao tropical semiárido brando com uma pluviosidade de 1304,4 mm e temperatura média entre 26° a 28° graus (IPECE, 2017).

Em relação à geografia, Itapipoca apresenta uma grande diversidade de ambientes, conforme o mapeamento estadual. O perfil geossocioeconômico do estado do Ceará classifica os geoambientes como:

As unidades geoambientais são o produto de uma matriz de fatores e variáveis ambientais relativas ao suporte (condições geológicas e geomorfológicas), ao envoltório (condições hidrológicas e climáticas) e à cobertura (solos e cobertura vegetal) de uma determinada região, apresentando características de vulnerabilidades e potencialidades que permitem a sua utilização para o planejamento territorial e o zoneamento. (ALBUQUERQUE, 2014, p 11):

Figura 3 – Mapa dos ambientes de Itapipoca



Fonte: Produção própria a partir dos arquivos de geoambientes do site “Ceará em Mapas interativos do IPECE”.

Ao norte de Itapipoca, encontra-se a planície litorânea formada por Neossolos Quartzarênicos, Gley Tiomórficos e Sállicos. A vegetação desse geoambiente compõe-se de mangues, e vegetação de dunas e de restinga. Nos tabuleiros costeiros há a predominância de Argissolos Vermelho-Amarelos e amarelos e Latossolos Vermelhos-Amarelos. Nesse geoambiente, ocorre o Complexo Vegetacional da Zona Litorânea. A região central de sertões é caracterizada pela presença da depressão sertaneja, onde predominam os Argissolos Vermelho

– Amarelos, Planossolos Háplicos e Plintossolos Argilúvicos e a vegetação da caatinga hipoxerófila e hiperxerófila. No extremo sul de Itapipoca, acha-se os maciços residuais, com Argissolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Litólicos e afloramentos rochosos, com a presença de mata úmida serrana, mas com uma parte de mata seca/ caatinga nos locais com menor quantidade de chuvas. (OLIVEIRA; LEITE; BARRETO, 2007).

De acordo com o Censo agropecuário de 2017, Itapipoca possui 6629 estabelecimentos agropecuários sendo que 5432 (82%) são da agricultura familiar. A área dos estabelecimentos agropecuários de Itapipoca correspondia a 74017 ha, sendo que a agricultura não familiar possuía 34178 ha e agricultura familiar correspondia 39839 ha. O tamanho médio por propriedade é de 11,16 ha sendo que, para as propriedades não familiares, a média é de 28,55 ha e para a agricultura familiar é 7,33 hectares. Isto é, cerca de 14% do módulo fiscal do município, que é de 50 há. Isso denota o perfil mini fundiário de Itapipoca. O total de áreas agricultáveis em Itapipoca perfazem 740,17 Km² correspondendo 45,85% do território do município (IBGE, 2022).

Em termos demográficos, Itapipoca é município mais populoso do litoral Oeste e Vale do Curu com 116.065 pessoas em 2010, do qual 66.909 (57,64%) urbana e 49.156 (42,35%) residiam no meio rural (MEDEIROS et al, 2017). A média de moradores por domicílio é de 3,74 pessoas no meio urbano e 4,08 no campo (IPECE, 2017).

De acordo com o censo demográfico de 2010, a taxa de analfabetismo de 15 anos ou mais em Itapipoca era de 22,61%. Em relação ao salário-mínimo de 2010, 67,46% dos domicílios recebiam até metade de um salário-mínimo e 18.084 pessoas eram beneficiárias do programa governamental bolsa família, perfazendo 15,58% da população (MEDEIROS et al, 2017).

Itapipoca possuía um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) médio de 0,640 e um Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) em 2016 de 40,88, ocupando a vigésima posição entre os municípios cearenses. O município possuía em 2015 um Produto Interno Bruto (PIB) de 1.190.746 reais e PIB per capita de 9.530 reais, sendo que a agricultura representava 6,08 % do PIB (IPECE, 2017).

4.2 Iniciativas camponesas e agroecologia em Itapipoca

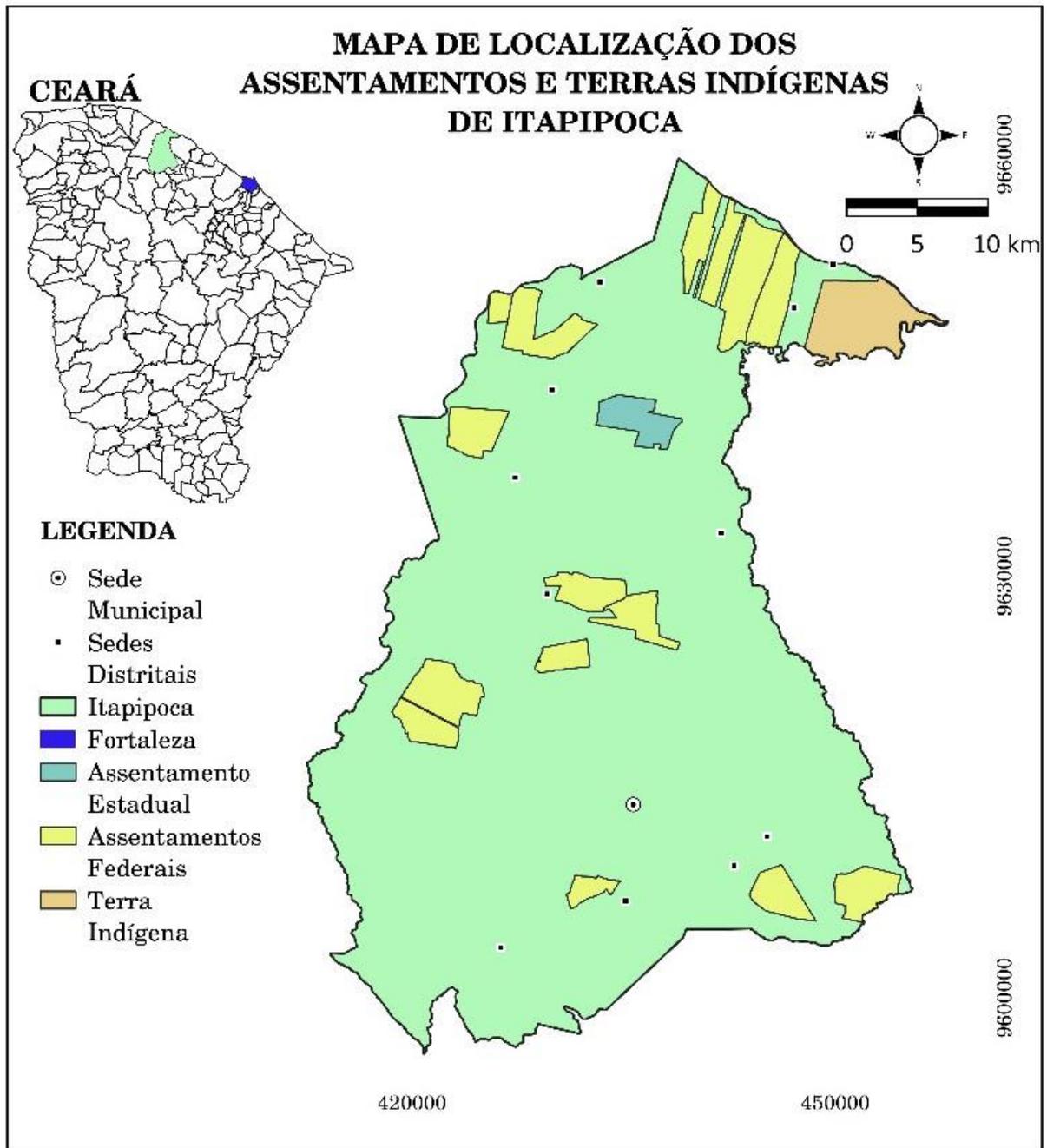
O município de Itapipoca possui uma longa tradição de iniciativas e lutas pela terra que começou com a atuação da Diocese de Itapipoca, em 1971. Nesse primeiro momento, com o bispo Dom Paulo são criados várias pastorais preocupadas com causas populares. Dentre elas,

a Cáritas, financiando e acompanhando projetos comunitários e a Comissão de Assessoria à Pastoral da Terra (CAPT). Na década de 1980, a CAPT teve grande atuação reivindicatória para a conquista da terra pelos agricultores, acompanhando as comunidades além de prestar serviço de assessoria pedagógica e jurídica aos trabalhadores, preparando-os para os depoimentos nos processos de desapropriação de terras. O marco da atuação diocesana foi o caso do Imóvel Maceió que se tornou a primeira ação judicial ganha no município com a ajuda da Igreja (SATYRO, 2000).

Com a troca de comando na diocese e o novo bispo Benedito, a CAPT foi desativada, em 1995, e o trabalho de assessoria jurídica transferido para o sindicato dos trabalhadores rurais. O trabalho da diocese voltou-se mais para a capacitação dos agricultores para gerenciarem suas atividades e a conscientização para o associativismo e cooperativismo. Outras organizações, como o Movimento dos Sem Terra (MST), gradualmente, ocupam o espaço pela luta da terra (SATYRO, 2000).

Outra organização importante nesse processo foi o Centro de Estudos do Trabalho e Assessoria ao Trabalhador (CETRA), criado em 1981, que, inicialmente, prestava assistência jurídica a trabalhadores rurais em apoio à luta pela posse da terra e desde 1994 presta assessoria técnica rural aos agricultores familiares. Atualmente, existem em Itapipoca diversos assentamentos, estaduais e federais, e uma terra indígena como pode ser observado na Figura 2.

Figura 4 – Mapa dos assentamentos e terras indígenas de Itapipoca



Fonte: Produção própria a partir dos arquivos de assentamentos e terras indígenas do site “Ceará em Mapas interativos do IPECE”.

A agroecologia tem início no município com a atuação do CETRA e da Cáritas diocesana de Itapipoca, com a criação das Feira Agroecológica de Itapipoca e da Rede de agricultores do Vale do Curu e Aracatiaçu. Diversas iniciativas desenvolveram-se no território e expandiram, alcançando até o poder público. Em 2018, a prefeitura de Itapipoca em convênio com a Cáritas diocesana desenvolveu um programa experimental de educação contextualizada em agroecologia. O objetivo era promover ações de formação para gestores, coordenadores e

professores das escolas das áreas rurais do município. Após o término do convênio, a prefeitura assumiu execução do projeto, transformando-o em política pública (LONDRES,2021)

Pode-se citar outras iniciativas de Itapipoca como a existência da única casa de sementes em território indígena do Ceará, que está presente na terra indígena dos Tremembé da Barra do Mundaú. Dentre as 10 escolas agrícolas do MST no estado, uma delas está localizado no assentamento Maceió ao norte do município. A Articulação Semiárido (ASA) também conta com iniciativas no território como do boletim Candeeiro na localidade da Lagoa do Juá. Essas iniciativas e a história da feira agroecológica serão descritas nas próximas seções.

4.2.1 Feiras agroecológicas e rede de agricultores: experimentação e articulação camponesa

A história da feira agroecológica de Itapipoca entrelaça-se com a Rede de agricultores do Vale do Curu e Aracatiçu e foi bem documentada por Souza (2010) da qual será relatada nos próximos parágrafos. O princípio deu-se com um processo de formação em agroecologia promovido pelo CETRA e apoio financeiro da organização internacional Manos Unidas, com 54 agricultores dos municípios de Itapipoca, Trairi, Tururu, Irauçuba, Apuiarés e Amontada. Outras organizações e sindicatos dos trabalhadores rurais também participaram do curso que teve como foco a construção do conhecimento agroecológico com base nas vivências dos agricultores. No curso, houve visitas de intercâmbio com trocas de conhecimentos entre os agricultores das práticas agrícolas utilizadas. A troca de experiências gerou relações e uma organização orgânica entre os agricultores que os encorajaram a criar no final do curso a Feira agroecológica e solidária de Itapipoca.

Na feira agroecológica, os próprios agricultores atuam como vendedores de sua produção, aproximando dessa forma produtores e consumidores, gerando relações de confiança entre eles. A feira incorporou, gradativamente, novos agricultores e deu visibilidade à produção agroecológica no município. Ademais, a feira funcionava como um espaço de encontros e trocas de informações entre os agricultores.

Os encontros mensais dos feirantes da Feira Agroecológica e Solidária mostraram-se insuficientes para abarcar todas as discussões sobre agroecologia e comercialização. Dessa forma, em 2006, os agricultores que participaram do curso de formação criaram a Rede de Agricultores Agroecológicos do Território de Itapipoca. Trata-se de uma articulação de agricultores que realiza discussões e trocas de experiências, mas que conta com a colaboração de técnicos de ONGs e movimentos sociais em atividades específicas. A gestão da rede é colegiada com uma coordenação geral e secretaria, cada uma composta por dois agricultores.

Possuía três comissões conduzidas por três ou quatro agricultores: comunicação, formação e comercialização. Além disso, possui um fundo rotativo mantido pelos agricultores para o desenvolvimento das atividades da rede.

Entre as atribuições da rede, estão a realização das Feiras agroecológicas e solidárias de Itapipoca e Trairi e dos Encontros Territoriais de Agroecologia e Socioeconomia Solidária (ETAs). Os ETAs continuam a troca de conhecimentos entre os agricultores dos diferentes territórios dos Vales do Curu e Aracatiaçu e outras organizações, além do diálogo com gestores de políticas públicas. As experiências dos agricultores também são sistematizadas e registradas através de boletins e outros meios.

4.2.2 Casa de sementes indígena: resistência e cultura camponesa

A terra indígena Tremembé da Barra do Mundaú está localizada no litoral de Itapipoca nos distritos de Marinheiros e Baleia. Compõem-se de aproximadamente 186 famílias com uma população perto de 1316 habitantes nas comunidades de Buriti e Sítio São José. São uma das cinco comunidades de Tremembés do estado, presentes também em Itarema e Acaraú. Antigamente, entre os séculos XVI e XVII, o povo Tremembé ocupava o litoral entre o Pará e Ceará, mas a partir do século XIX passam por um processo de invisibilização da sua etnicidade (LUSTOSA, 2010).

Um grupo espanhol objetivava construir no território indígena o projeto turístico Nova Atlântica, o qual pretendia rivalizar com destinos como Cancun, no Caribe, Punta Cana da República Dominicana e Ibiza, na Espanha. O empreendimento visava retirar o povo Tremembé da Barra do seu território e encurralá-los em dois pequenos enclaves. O complexo turístico incluía a construção de 13 hotéis cinco estrelas e 14 resorts numa área contínua de 12 km². Os indígenas vêm resistindo e se organizando para reivindicar seus direitos constitucionais de terra indígena junto ao Estado (LUSTOSA, 2010).

A Casa de Sementes Raízes da Terra foi instalada na terra indígena Tremembé em 2016, sendo a única instalada em território indígena do estado. A criação dessa casa de sementes deu-se a partir do programa Sementes do Semiárido da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) que construiu 200 casas de sementes crioulas e variedades nas comunidades do semiárido nordestino. A iniciativa contou com o apoio do CETRA para a capacitação de seleção, produção e multiplicação de sementes de vinte famílias de agricultores e agricultoras indígenas do território (LIMA; CASTRO; NASCIMENTO, 2020).

A motivação da criação da casa de sementes decorreu da necessidade dos agricultores indígenas que não possuíam sementes suficientes para o plantio em certas épocas do ano, dependendo assim da doação de outros agricultores. O armazenamento de sementes pelos indígenas ocorria de forma individual, e muitas vezes, com sementes transgênicas recebidas pelo governo estado. Com o gerenciamento coletivo e reposição dos estoques de sementes, houve uma mitigação da falta de sementes e a conservação das espécies localmente adaptadas. Outras repercussões da casa de sementes para o território são o reflorestamento de áreas devastadas com sementes de espécies nativas, construção de cerca viva a base de pinhão-bravo em uma das delimitações da terra e a manutenção de um viveiro de mudas recém-instalado próximo à casa de sementes (LIMA; CASTRO; NASCIMENTO, 2020).

Além de sua função de armazenamento, a Casa de Sementes Raízes da Terra também tornou um espaço de convivência para a juventude indígena e acervo histórico do povo Tremembé contendo cartas de denúncias e reivindicações enviadas ao Estado e União, livros de campanhas a favor da demarcação do território e outros documentos sobre a trajetória da comunidade. Outra consequência positiva foi a maior interação dos indígenas com as outras comunidades da região através dos intercâmbios de sementes e trocas de experiências entre os agricultores (LIMA; CASTRO; NASCIMENTO, 2020).

4.2.3 Escolas do campo e balanço do Coqueiro: educação e organização camponesa

O assentamento Maceió foi criado em 1985, pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) com 5844 hectares, localizado na planície litorânea do município de Itapipoca. Possuía 354 famílias cadastradas junto ao INCRA, mas estimava-se que existia mais de 900 famílias distribuídas em doze comunidades: Apiques, Bom Jesus, Mateus, Córrego da Estrada, Barra do Córrego, Córrego Novo, Sítio Coqueiro, Jacaré, Humaitá, Lagoa Grande, Maceió e Bode (ALENCAR, 2018).

Sua criação decorreu da luta das próprias famílias residentes no local. As terras do assentamento pertenciam a posseiros que as utilizavam para especulação imobiliária e exploração dos trabalhadores que nelas quisessem trabalhar. A conquista da terra foi realizada pelos próprios agricultores através de negociação com o INCRA, contando com o apoio fundamental da CAPT e a assessoria jurídica do Sindicato dos Trabalhadores Rurais e do CETRA. Destaca-se a participação do padre José Dourado influenciado pelo movimento Círculo Operário da Igreja. A religião é um fator social importante para os assentados, mas a organização político-social também é relevante com o assentamento contendo associações,

cooperativas e relações com movimentos sociais, principalmente, os movimentos camponeses (ALENCAR,2018).

O Movimento dos Sem Terra (MST) fez-se presente no assentamento a partir da luta contra o projeto Pirata, complexo turístico na praia de Maceió. O empresário português responsável pelo projeto conseguiu um documento provando que as terras que fazem divisa com o mar pertenciam à União e obteve uma autorização da Superintendência de Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMACE). A fim de lutar contra o empreendimento que seria construído em terras do assentamento, surge o acampamento Nossa Terra com o apoio do MST ocupando a praia (ALENCAR,2018).

Os assentados em associação com o MST conquistaram, juntamente ao governo do estado do Ceará, a implantação de uma escola pública de nível médio dentro do projeto de escolas de campo. A Escola do Campo Nazaré Flor foi inaugurada em julho de 2010, tendo como base os ensinamentos de Paulo Freire. O nome da escola faz homenagem a Maria Nazaré de Souza, assentada com uma trajetória de luta pela educação e em defesa da organização das mulheres camponesas. O projeto político pedagógico da escola foi construído através de um amplo debate com as comunidades e elaborado com base nas demandas surgidas do cotidiano educativo. A escola age na filosofia de que a prática educativa deve sempre partir da realidade concreta dos alunos, escutando suas questões e necessidades. É uma educação que além do ensino regular procurar formar uma vivência coletiva e política relacionada com a realidade do assentamento (ALENCAR,2018).

Outra experiência importante no assentamento Maceió foi a criação do grupo de beneficiamento de óleo de coco no Sítio Coqueiro. A partir dos anos 2000, a agroecologia ganha espaço no assentamento graças à assessoria técnica prestada pelo CETRA. Após trabalhos bem-sucedidos com as mulheres da localidade, o grupo de beneficiamento é criado em 2016 a partir do projeto Florestação. O foco do projeto era o desenvolvimento de sistemas agroflorestais, reflorestamento com conservação das espécies nativas, mas também abarcava o processamento da produção dos agricultores (DOS SANTOS, 2022).

O grupo de beneficiamento era composto, inicialmente, por mulheres e gradativamente seus filhos assumem o comando da produção e comercialização. A produção não se limita ao óleo de coco, seu principal produto, abrangendo também o coco ralado, cocada, farinha e manteiga de coco, além de bolos e tortas derivados de coco. As técnicas de beneficiamento sofreram mudanças decorrentes de experimentações para aperfeiçoar o processo. Os produtos em sua maior parte eram vendidos na feira Agroecológica e Solidária de

Itapipoca, mas atualmente também são vendidos na Feira Agroecológica de Fortaleza e Quiosque Agroecológico de Sobral (DOS SANTOS, 2022).

Os jovens da comunidade do Sítio Coqueiro antes da criação do grupo de beneficiamento já formavam parte do grupo percussivo Balanço do Coqueiro. Criado pela juventude local, o grupo musical produzia arte e cultura popular. A organização oriunda do grupo percussivo acaba se tornando também a base da administração produtiva do grupo de beneficiamento (DOS SANTOS, 2022).

4.2.4 O Candeeiro e Lagoa do Juá: comunicação para o desenvolvimento local

O Candeeiro é o título de um informativo criado pela Associação Semiárido (ASA) para a sistematização de experiências do Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2). Possui dois formatos, boletim e banner, além de uma versão digital. O nome do informativo decorre daquele que ilumina, busca relatar e divulgar práticas agroecológicas desenvolvidas pelos agricultores familiares. O informativo é escrito pelo comunicador popular da ASA, algumas vezes pelos próprios agricultores, e os relatos são contadas em primeira ou segunda pessoa. O layout do Candeeiro possui um padrão, a diferença é a cor e nome do estado. A tese etnográfica de Nascimento (2018) descreveu a experiência do Candeeiro na comunidade Lagoa do Juá, de Itapipoca.

A comunidade Lagoa do Juá está localizada a 35 km da cidade-sede, fundada em 1976 e pertencia, inicialmente, ao município de Amontada. O nome da comunidade, dizem, foi dado por um morador ao observar uns poucos espécimes de Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) perto da lagoa. Diversas iniciativas camponesas foram desenvolvidas na localidade, tais como, associações de pequenos agricultores, rede de agricultores agroecológicos, bancos de sementes. Destaca-se na comunidade a Carnaúba, em que os homens são responsáveis pelo corte da palha e extração do pó enquanto as mulheres se encarregam da confecção de artigos artesanais. O pó preto é utilizado no artesanato e o pó branco costuma ser vendido (NASCIMENTO, 2018).

Pertencente à região semiárida de Itapipoca, a Lagoa do Juá sofre com problemas de água, incluindo a lagoa intermitente que seca durante parte do ano. Antigamente, os moradores procuravam água em outras localidades através de jumentos e bicicletas, de modo que houve, desde sempre, uma grande preocupação com a água na comunidade. A questão hídrica fez com que a comunidade fosse beneficiada por programas de recursos hídricos da Articulação Semiárido (ASA) no bojo do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido financiado pelo Governo Federal. A primeira iniciativa foi o

Programa 1 milhão de Cisternas Rurais (P1MC) que objetivava a implantação de cisternas de placas de 16 mil litros para captação de água para o consumo humano. A segunda estratégia implementada foi o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1 +2) cujo enfoque era a captação de água para a produção de alimentos. Foram fornecidas cisternas-calçadão e cisternas enxurradas com capacidade de 52 mil litros (NASCIMENTO, 2018).

A ASA também organizou oficinas na comunidade sobre Gerenciamento de Água (GRH) e Sistema Simplificado de Manejo para Irrigação (SSMI); além do incentivo a trocas de experiências com outras comunidades. Em relação ao informativo Candeeiro, foram identificadas diversas versões circulando na localidade. Na comunidade, foram produzidos dois Candeeiros. O primeiro relata a experiência de estoque de água em garrafas de plástico e um segundo apresenta experiências de uma agricultora e dois agricultores com previsão de chuvas. Após entrevistar um terço das famílias da localidade, Nascimento (2018) percebeu que boa parte dos entrevistados conheciam as iniciativas e consultavam o site para descobrir outras experiências. As pessoas admiravam a história de alguém da comunidade impresso no informativo, mostradas com orgulho entre alguns agricultores. Houve a incorporação dos conhecimentos divulgados pelo informativo com agricultores reproduzindo as experiências.

4.2.5 O SACI no monitoramento participativo

Entre as experiências descritas, percebe-se o suporte do CETRA para o desenvolvimento da agroecologia e das iniciativas dos agricultores de Itapipoca e dos Vales do Curu e Aracatiaçu. Porém, a atuação do CETRA não se limita a esse território, realizando projetos e ações de tecnologias sociais em outras regiões do Ceará: Cariri, Centro Sul, Sertão Central, Sertão de Inhamuns, Vale do Jaguaribe, Serra da Ibiapaba, Maciço de Baturité e Região Metropolitana de Fortaleza.

O grande número de iniciativas empreendidas pelo CETRA motivou a criação de um banco de dados para a sistematização e armazenamento dos dados dos projetos implementados pela organização. Para essa finalidade, foi criado o Sistema Agroecológico de Conhecimento Integrado (SACI), em 2013, que contém os cadastros das comunidades, dos assentamentos, das ONGs, das feiras agroecológicas e dos agricultores atendidos pelo CETRA. O banco de dados já foi utilizado em pesquisas como a de Silva (2018) que mapeou e caracterizou dez agricultores em termos de transição agroecológica dos Vales do Curu e Aracatiaçu.

4.3 Caracterização socioeconômica e produtiva

As 115 famílias de Itapipoca representam 459 pessoas como pode ser visto na Tabela 3. Grande parte das famílias possuem entre um a cinco membros, perfazendo 83,48% e 301 pessoas enquanto que as famílias com mais de cinco membros representam 16,52% e 158 pessoas. O tipo de família mais comum compõe-se de três ou quatro membros correspondendo a 20% a 21,74%, respectivamente. Há uma família muito discrepante em relação às demais por ser composta por 23 pessoas

Tabela 3 – Tamanho das famílias dos agricultores

Número de pessoas por família	Número de famílias	Número de famílias (%)	Quantidade total de pessoas
1 pessoa	15	13,04%	15
2 pessoas	16	13,91%	32
3 pessoas	23	20,00%	69
4 pessoas	25	21,74%	100
5 pessoas	17	14,78%	85
6 pessoas	6	5,22%	36
7 pessoas	5	4,35%	35
8 pessoas	3	2,61%	24
9 pessoas	1	0,87%	9
10 pessoas	2	1,74%	20
11 pessoas	1	0,87%	11
Mais de 11 pessoas	1	0,87%	23
Total de famílias	115	100,00%	459

Fonte: Elaboração do autor

Em relação à etnia autodeclarada, vemos, através da Tabela 4, que a grande maioria dos agricultores não se consideram etnicamente brancos, sendo que a maior parte se considera parda. Destaca-se também o número de pessoas que não declararam sua etnia. A quantidade de homens é levemente maior que de mulheres.

Tabela 4 – Etnia autodeclarada dos agricultores

Etnia	Homens (N)	Mulheres (N)	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)
Pardo	90	97	187	40,74
Indígena	23	29	52	11,33
Preto	14	8	22	4,79

(Continua)

(Conclusão)

Etnia	Homens (N)	Mulheres (N)	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)
Branco	9	10	19	4,14
Não declarados	101	78	179	39,00
Total	237	222	459	100,00

Fonte: Elaboração do autor

A respeito da idade declarada dos agricultores, observa-se, de acordo com a Tabela 5, uma predominância de jovens de 0 a 19 anos e entre 20 a 29 anos, correspondendo a 19,17% e 16,99%, respectivamente. As pessoas com mais de 40 anos perfazem 19,83% dos agricultores e 33,77% não declararam a sua idade.

Tabela 5 – Idade dos agricultores

Faixa etária	Homens (N)	Mulheres (N)	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)
0 a 19 anos	46	42	88	19,17
20 a 29 anos	37	41	78	16,99
30 a 39 anos	22	25	47	10,24
40 a 49 anos	12	12	24	5,23
50 a 59 anos	20	13	33	7,19
60 a 69 anos	9	10	19	4,14
70 a 79 anos	8	4	12	2,61
80 anos ou mais	1	2	3	0,65
Total de declarados	155	149	304	66,23
Não declararam idade	82	73	155	33,77
Total	237	222	459	100,00

Fonte: Elaboração do autor

Em termos do nível de escolaridade dos agricultores, percebe-se, na Tabela 6, que 44% deles não declararam seu grau de instrução e 30% possuíam o ensino fundamental incompleto. A proporção de agricultores que terminaram o ensino médio é muito parecida com aqueles que não concluíram essa etapa escolar com 7,84% e 7,19%, respectivamente. Apenas 0,65% dos agricultores possuíam curso técnico e a proporção dos que concluíram o ensino superior se iguala aos que não completaram perfazendo 1,31%. Destaque-se que as mulheres possuem maior nível de escolaridade em relação aos homens, apesar de serem em menor número.

Tabela 6 – Grau de escolaridade dos agricultores

Grau de escolaridade			Frequência	Frequência
	Homens	Mulheres	Absoluta	Relativa
	(N)	(N)	(N)	(%)
Sem estudo	7	3	10	2,18
Analfabeto	2	1	3	0,65
Ensino fundamental incompleto	72	66	138	30,07
Ensino fundamental completo	10	12	22	4,79
Ensino médio incompleto	15	18	33	7,19
Ensino médio completo	17	19	36	7,84
Ensino técnico completo	1	2	3	0,65
Ensino superior incompleto	2	4	6	1,31
Ensino superior completo	1	5	6	1,31
Não declararam	110	92	202	44,01
Total	237	222	459	100,00

Fonte: Elaboração do autor

Fazendo o cruzamento do nível de escolaridade por faixa etária declarada como informado na Tabela 7, observa-se que o nível de escolaridade vai decaindo com o aumento da idade e a maior parte dos agricultores escolarizados possui até 39 anos de idade. Na faixa etária de 0 a 19 anos, o grau de instrução varia do ensino fundamental incompleto ao ensino médio, o que é compatível para esse intervalo etário. Dos 20 aos 29 anos, ressalta-se que muitos agricultores não completaram o ensino médio e o ensino fundamental indicando certa desistência do estudo formal. Porém, percebe-se que a maior parte dos agricultores com ensino superior se encontra nesse intervalo etário. No intervalo de 30 a 39 anos, poucos agricultores continuaram sua formação e alcançaram o ensino superior ou técnico. A partir dos 40 anos, apenas um agricultor possui grau de instrução de nível superior e três deles concluíram o ensino médio. Depois dos 40 anos, nota-se que muitos não tiveram estudo ou são analfabetos e a grande maioria atingiu apenas o ensino fundamental incompleto. A Figura 4 informa sobre a quantidade de agricultores que ainda estudavam, 41% não estudavam, 33% continuavam a estudar e 26% não informaram.

Tabela 7 – Grau de escolaridade dos agricultores por faixa etária em anos.

Escolaridade/Faixa etária	0 a 19 anos	20 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 a 69 anos	70 a 79 anos	80 ou mais anos	Total
Sem estudo	0	0	0	3	2	3	1	0	9
Analfabeto	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Ensino fundamental incompleto	54	22	11	12	17	10	6	1	133

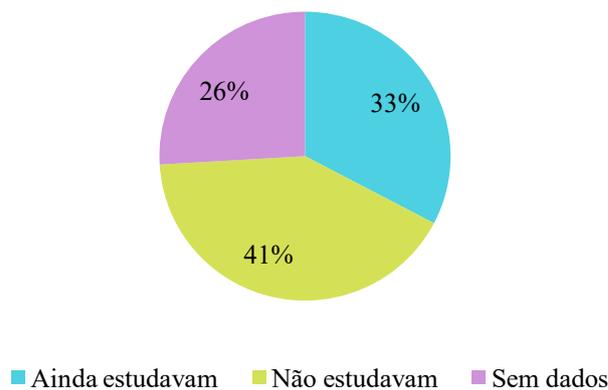
(Continua)

(Conclusão)

Escolaridade/Faixa etária	0 a 19 anos	20 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 a 69 anos	70 a 79 anos	80 ou mais anos	Total
Ensino fundamental completo	8	5	3	2	3	0	0	0	21
Ensino médio incompleto	6	18	7	0	2	0	0	0	33
Ensino médio completo	1	14	16	2	1	0	0	0	34
Ensino técnico completo	0	2	1	0	0	0	0	0	3
Ensino superior incompleto	0	4	2	0	0	0	0	0	6
Ensino superior completo	0	3	2	0	1	0	0	0	6
Total	69	68	42	19	26	13	10	1	248

Fonte: Elaboração do autor

Os dados relativos à educação demonstram que a juventude, em geral, é mais escolarizada que os agricultores mais velhos. Esse maior nível educacional pode facilitar a absorção de técnicas produtivas e de gerenciamento, o que contribui para o desenvolvimento e a diversificação de novas atividades nos agroecossistemas. Dessa forma, os agricultores mais escolarizados podem tecer a formulação de novas iniciativas agroecológicas.

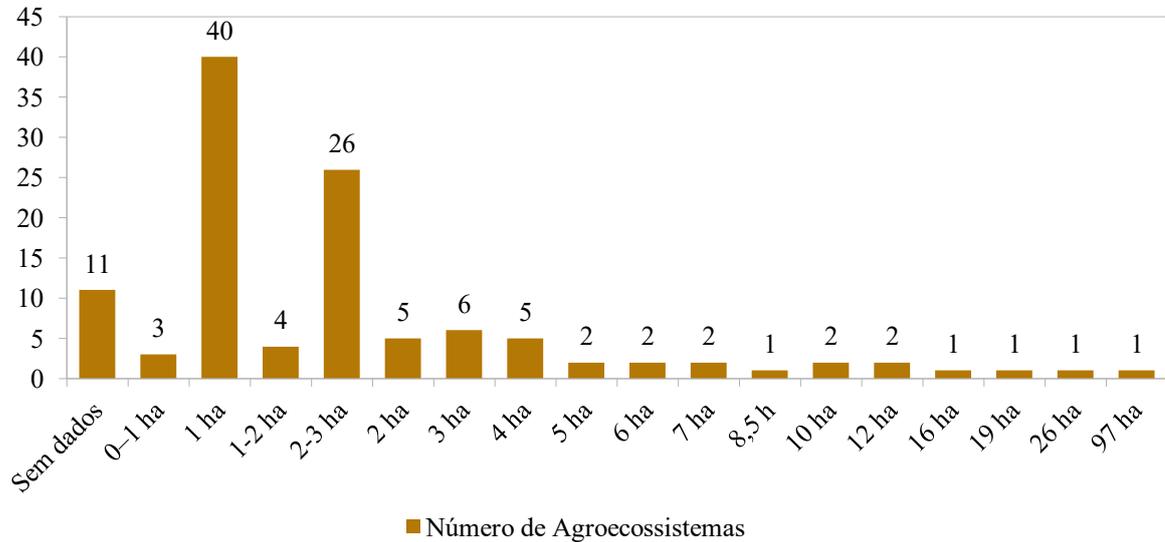
Figura 5 - Porcentagem de pessoas que ainda estudavam

Fonte: Elaboração do autor

Em relação à área dos agroecossistemas, percebe-se pela Figura 5 que a maior parte possui um hectare seguido por aqueles que detêm entre dois a três hectares. Quatro agroecossistemas destoam muito dos demais por possuírem áreas maiores que 12 ha, o maior

agroecossistema alcança uma área de 97 ha. O módulo fiscal em Itapipoca é de 50 hectares (EMBRAPA, 2022). Então, apenas, um agroecossistema agroecológico possuiria mais de um módulo fiscal. A área total dos agroecossistemas perfaz 397 hectares.

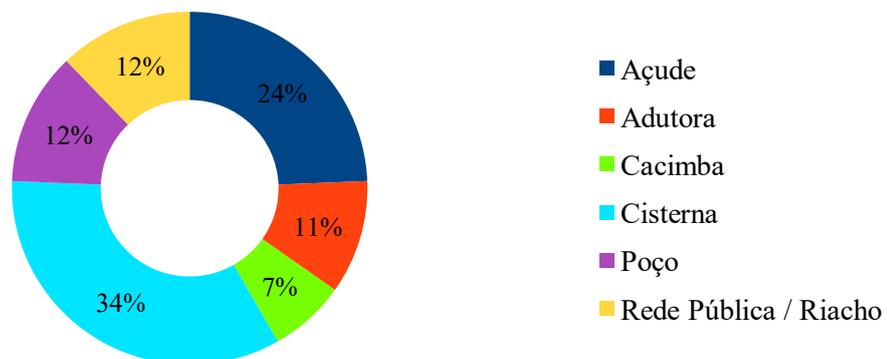
Figura 6 - Área dos Agroecossistemas



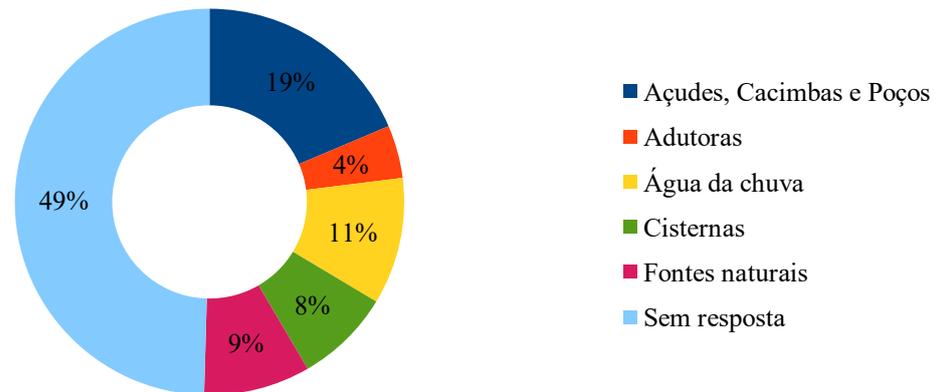
Fonte: Elaboração do autor

As fontes de água utilizadas pelos agroecossistemas podem ser vistas através das Figuras 7 e 8. A fonte de água mais usada ao consumo familiar são as cisternas e, depois, os açudes. Em termos de fontes usadas na produção, boa parte utiliza açudes, cacimbas e poços. Porém, a grande maioria não informou a fonte de uso. As políticas de acesso à água pelos agroecossistemas são o programa de cisterna primeira água e programa de cisterna de segunda água.

Figura 7 - Fonte de água para consumo dos agroecossistemas

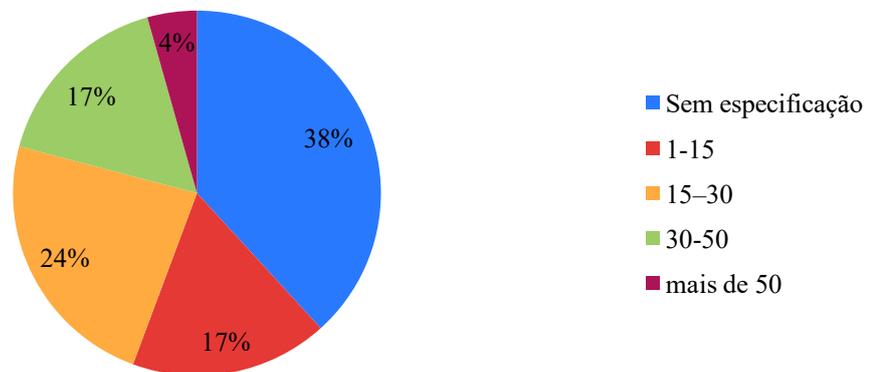


Fonte: Elaboração do autor

Figura 8 - Fonte de água para produção

Fonte: Elaboração do autor

A Figura 9 indica o nível de agrobiodiversidade dos agroecossistemas, a quantidade de espécies de plantas existentes nas propriedades, sejam elas cultivadas pelos agricultores, sejam fazendo parte da vegetação nativa. Observa-se que a grande maioria não especificou quantas espécies possuíam, e dos que especificaram, o maior relato foi possuírem entre a 15 a 30 espécies na propriedade. Poucos agroecossistemas detinham mais de 50 espécies, apenas 4%.

Figura 9 - Número de espécies por agroecossistema

Fonte: Elaboração do autor

Os agroecossistemas citaram no total 188 espécies de plantas. As 20 espécies mais citadas por agroecossistema estão na Tabela 7. As plantas mais cultivadas são a base da alimentação cearense, milho, feijão e caju. Em segundo lugar no número de citações, estão as plantas frutíferas e, por fim, há as plantas medicinais ou de tempero.

Ressalta-se que as espécies de plantas citadas abrangem todo o território de Itapipoca não fazendo distinção entre os ambientes litorâneos, serranos ou do sertão. A

variedade de espécies citadas é um indicativo do desenvolvimento das experiências dos bancos de sementes no município. Além disso, a quantidade de plantas citadas por agroecossistema sinaliza que os agricultores possuem uma dieta nutricional, razoavelmente, diversificada, permitindo um moderado grau de segurança alimentar.

Tabela 8 – As 20 espécies vegetais mais comuns nos agroecossistemas

Espécies mais citadas	Número de citações	Espécies mais citadas	Número de citações
1 – Milho	62	11 – Mandioca	36
2 – Feijão	61	12 – Mamão	35
3 – Caju	55	13 – Urucum	34
4 – Acerola	55	14 – Ata	33
5 – Coco	48	15 – Limão	31
6 – Goiaba	45	16 – Cidreira	30
7 – Banana	41	17 – Boldo	28
8 – Capim Santo	39	18 – Hortelã	27
9 – Manga	38	19 – Babosa	27
10 – Seriguela	38	20 – Coentro	26

Fonte: Elaboração do autor

Em relação às plantas nativas, foram citadas 47 espécies, a Tabela 8 informa o número de citações das plantas nativas por agroecossistema. Excetuando-se o caju e o urucum, em geral, o nível de citação é bem menor que as espécies mais citadas. Boa parte das espécies citadas são árvores de médio a grande porte, valorizadas por seus frutos, propriedades medicinais ou valor paisagístico. As plantas nativas citadas evidenciam que os agroecossistemas conservam a vegetação nativa, não sendo apenas propriedades focadas na produção de alimentos.

Tabela 9 – As 20 espécies de plantas nativas mais comuns nos agroecossistemas

Espécies Nativas mais citadas	Número de citações	Espécies Nativas mais citadas	Número de citações
1 – Caju	55	11 – Acácia	13
2 – Urucum	34	12 – Batiputá	13
3 – Muricí	24	13 – Guabiraba	11
4 – Sabiá	22	14 – Pitomba	11
5 – Pau d'arco	20	15 – Jatobá	11
6 – Catingueira	18	16 – Aroeira	8
7 – Jucá	16	17 – Cedro	8
8 – Pau ferro	15	18 – Jurema	7
9 – Mufumbo	12	19 – Carnaúba	7
10 – Ubaia	14	20 – Araticum	7

Fonte: Elaboração do autor

4.3.1 Produção e renda

A Tabela 10 mostra os cálculos de renda de 6, agroecossistemas que detinham dados consistentes. Percebe-se que a diferença entre o valor agregado e a produção bruta é pequena ou inexistente na maioria deles, indicando um baixo consumo de insumos externos.

Já comparando a renda agregada e o valor agregado, vemos que apenas os agroecossistemas 13 e 84 possuem diferença, indicando o uso de trabalho externo pela família de agricultores. Agora, a grande diferença encontra-se na renda monetária e a renda agregada devido à elevada taxa de autoconsumo das famílias, duas delas, por exemplo, obtêm rendas monetárias negativas.

Tabela 10 – Cálculo de renda dos agroecossistemas

Agroecossistema (AGR)	Produção Bruta (PB)	Valor Agregado Bruto (VAB)	Renda Agregada (RA)	Autoconsumo	Renda Monetária (RM)
AGR 13	R\$ 28.140,00	R\$ 27.940,00	R\$ 26.752,00	R\$ 25.148,00	R\$ 1.604,00
AGR 44	R\$ 2.474,70	R\$ 1.742,70	R\$ 1.742,70	R\$ 1744,70	R\$ -20,00
AGR 84	R\$ 10.822,50	R\$ 10.480,50	R\$ 3.636,75	R\$ 10.102,50	R\$ -6.465,75
AGR 90	R\$ 11.125,00	R\$ 11.125,00	R\$ 11.125,00	R\$ 9.625,00	R\$ 1.500,00
AGR 111	R\$ 2.580,00	R\$ 2.472,00	R\$ 2.472,00	R\$ 1.690,00	R\$ 782,00
AGR 112	R\$ 18.439,00	R\$ 17.844,50	R\$ 17.844,50	R\$ 8.496,00	R\$ 9.348,50

Fonte: Elaboração do autor

A Tabela 11 refere-se ao valor agregado por unidade de área (VAB/SAU). O agroecossistema menos produtivo é o 111 com R\$ 1236 por 1 hectare. O agroecossistema 112 destaca-se por possuírem um valor agregado maior que dez mil reais anuais. A renda monetária per capita é baixa e alguns chegam a ter renda negativa como no caso do agroecossistema 44 e 84.

Tabela 11 – Produtividade por área e renda per capita dos agroecossistemas

Agroecossistema (AGR)	Área utilizada (há)	VAB/SAU (R\$)	Tamanho da família (N)	RM/N (R\$)
AGR 13	4	6.985,00	11	145,82
AGR 44	1	1724,70	7	-2,86
AGR 84	2	5.240,25	4	- 1.616,44
AGR 90	2,5	4.450,00	2	750,00
AGR 111	1	1236,00	10	78,20
AGR 112	1	17.844,50	4	2.337,13

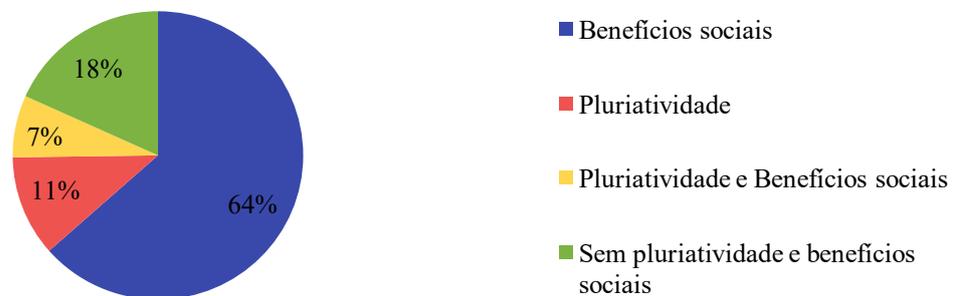
Fonte: Elaboração do autor

Todas as famílias de agricultores possuíam como atividade principal a agricultura, porém algumas dessas possuíam pelo menos um de seus membros que detinham outro trabalho além da prática agrícola, no que se denomina pluriatividade. Dentre os trabalhos citados, boa parte eram outros empregos e outros eram trabalhos em artesanato. A lista completa dos trabalhos citados está em anexo.

Outra fonte de renda adicional aos agricultores decorria de políticas públicas de seguridade social recebidas por algum membro da família, denominadas, neste trabalho, de benefício social. A política de seguridade mais acessada foi o Bolsa Família com 46 (40%) famílias seguidas pela aposentadoria com 17 (14,78%) famílias, 9 (7,83%) famílias recebiam mais de um benefício social, sendo que 4 delas recebiam aposentadoria e 5 recebiam Bolsa Família.

Na Figura 5, infere-se que 63% das famílias recebem apenas benefícios sociais, 11% possuíam algum tipo de trabalho não agrícola, 7% possuíam tanto pluriatividade quanto recebiam benefícios sociais e 18% não possuíam pluriatividade tampouco recebiam benefícios sociais.

Figura 10 - Percentual de famílias que obtém rendas não agrícolas



Fonte: Elaboração do autor

A Tabela 12 indica as modalidades de financiamento acessados pelas famílias de agricultores, a mais acessada foi o Pronaf, com 17,39% seguido pelo Crediamigo com 12,17%, os Fundos Rotativos Solidários (FRAS) com 9,57%, 2,61% obtiveram financiamento através do Agroamigo e 1,74% financiaram-se através de crédito bancário. Apenas 4,35% das famílias de agricultores acessaram mais de uma modalidade de financiamento. O Crediamigo é um programa de microcrédito administrado pelo Banco do Nordeste que somada aos FRAS. Percebe-se que a maior parte do financiamento dos agricultores derivou de operações de microcrédito. Outro importante tipo de financiamento é o crédito rural com a predominância do PRONAF e do Agroamigo, programa de crédito produtivo administrado pelo Banco do

Nordeste. Em relação à origem, os financiamentos majoritariamente derivaram de bancos públicos e políticas governamentais, sendo que o financiamento comunitário cumpre um importante papel com os FRAS.

Em termos do seguro da produção agrícola contra eventualidades, os agricultores contaram apenas com a política federal do Garantia Safra.

Tabela 12 – Modalidades de financiamento acessado pelas famílias de agricultores

Modalidades de financiamento	Número de famílias (N)	Número de famílias (%)
Agroamigo	3	2,6
Crediamigo	14	12,1
Fundos Rotativos Solidários (FRAS)	11	9,5
Pronaf	20	17,39
Financiamentos Comerciais	2	1,74
Agroamigo e Crediamigo	1	0,87
Agroamigo e Pronaf	1	0,87
Crediamigo e Pronaf	1	0,87
Banco comercial e Pronaf	1	0,87
FRAS e Pronaf	1	0,87
Não acessou	59	51,30
Total	115	100,00

Fonte: Elaboração do autor

4.3.2 Síntese dos agroecossistemas

De forma geral, as famílias dos agricultores possuem entre 1 a 5 membros (83,48%) de maioria jovem. A etnia mais comum dos agricultores era parda (40,74%) seguida pela indígena (11,33%) e preta (4,79%).

Em termos de escolaridade, a maioria dos agricultores possuíam formação escolar variando do ensino fundamental incompleto até o ensino médio completo (49,89%). O grau de formação mais comum era o ensino fundamental incompleto e apenas 1,96 % possuíam curso técnico ou superior. O nível de escolaridade decai com o aumento da idade. Entre 0 a 19 anos, o grau de instrução é compatível com essa faixa etária, mas a partir dos 20 anos observa-se que muitos agricultores desistem de concluir os estudos. Apenas 33% dos agricultores ainda estudavam.

Em termos dos agroecossistemas, estes são compostos em sua maioria por pequenas propriedades com até 2 hectares que representavam 63,48%. A água utilizada para o consumo doméstico dos agroecossistemas decorrem de diversas fontes das quais se destacam as cisternas

(34 %), os açudes (24%) e os poços (12%). Em termos de água para a produção, a principal fonte advém de açudes, cacimbas e poços (18,26%) seguido pela água da chuva representando 10,43%. Apenas 30% participaram de políticas de acesso à água com os programas de cisterna 1ª água e 2ª água. Os dados sugerem que as tecnologias sociais para convivência com o semiárido contribuíram no grau de segurança hídrica dos agroecossistemas. Contudo, ainda há muito a ser realizado em relação à água para a produção agrícola no semiárido.

Há poucos dados sobre a produção no banco de dados, mas dos poucos cálculos de renda executados percebeu-se que boa parte da produção era para o consumo próprio com baixo uso de insumos externos. Apenas dois agroecossistemas utilizavam o trabalho externo à propriedade. O rendimento das famílias era baixo, alguns apresentavam rendas negativas, apenas um agroecossistema possuía uma renda monetária per capita em torno de R\$ 2000.

Em relação às fontes de rendas não agrícolas, é bastante comum entre os agricultores que a maioria seja oriundas de programas de seguridade social (63%). Em relação ao crédito 48,7%, tiveram acesso ao PRONAF, o tipo mais popular seguido pelos fundos rotativos solidários. A principal modalidade foi o microcrédito.

Por fim, os agroecossistemas declararam deter 188 espécies de plantas sendo as mais cultivadas: milho, feijão e caju. Em geral, 40% dos agricultores possuem entre 1 a 30 espécies de plantas. Percebe-se que, por esses dados, os agricultores agroecológicos seguem uma estratégia produtiva camponesa com uma agricultura de subsistência cuja renda advém de outras fontes além da produção agrícola. Os dados relativos ao cultivo de plantas demonstram a diversificação produtiva dos agricultores e a pouca especialização, salvo os alimentos de consumo básico.

Nota-se, também, a quantidade de dados incompletos na base de dados, podendo variar de 9,57% até 48,7%, sendo que o mais comum é ter 30% de informações incompletas de acordo com a Tabela 13.

Tabela 13 – Porcentagem da ausência de dados por característica

Característica do Agroecossistema	Porcentagem de informações incompletas
Área do agroecossistema	9,57
Idade	33,77%
Agrobiodiversidade	38,00%
Etnia	39,00%
Grau de escolaridade	44,01%
Fonte de água para a produção	48,7%

Fonte: Elaboração do autor

4.4 Estatísticas descritivas dos agricultores agroecológicos

A análise das estatísticas descritivas é exposta conforme indicado pela metodologia. Inicialmente, são apresentadas as estatísticas descritivas do conjunto dos agricultores agroecológicos seguidas pelas estatísticas do subgrupo de agricultores familiares, agricultores assentados e agricultores indígenas. Ao final, foi feita uma síntese das estatísticas descritivas do conjunto de agricultores agroecológicos e seus subgrupos.

4.4.1 Estatísticas descritivas do conjunto dos agricultores agroecológicos

Na Tabela 14, apresentam-se as estatísticas das variáveis quantitativas dos agroecossistemas agroecológicos e o número dos que não possuíam dados sobre determinadas questões. Percebem-se elevados coeficientes de variação. Certas variações ultrapassam 100%, indicando que muitas observações se diferenciam muito do comportamento médio. A análise da amplitude confirma essa tendência. A diferença entre os valores mínimos e máximos é muito elevado em determinados casos. Esses agroecossistemas discrepantes acabam por elevar a média das variáveis. Em contrapartida, a ausência de informações acaba por diminuir a média geral por não serem incluídas no cálculo e influenciar as outras estatísticas descritivas. Em relação à ausência de informações, 34 não responderam acerca do seu nível de escolaridade (X_6) correspondendo a 29,56%. Em questão da idade, 27 famílias não informaram a idade perfazendo 23,47%, impossibilitando o cálculo da idade média da família (X_4) e anulando a variável de percentual de jovens na família (X_5) desses agroecossistemas.

Analisando a variável de área total (X_1), percebe-se o maior coeficiente de variação dentre as variáveis quantitativas e também a maior amplitude devido à presença de observações muito discrepantes. A moda reafirma o que foi apresentado na caracterização geral de que a maior parte das propriedades possuem 1 hectare.

Em relação à biodiversidade dos agroecossistemas (X_2), a grande maioria dos agricultores não responderam a quantidade de espécies de plantas produzidas como é indicado pela moda. O agroecossistema mais biodiverso cultivava 64 espécies de plantas. Em termos do tamanho médio da família (X_3), a média e a moda aproximam-se, revelando que as famílias dos agricultores familiares comumente são compostas por 4 pessoas. Essa variável também segue o comportamento como foi descrito na caracterização geral.

Tabela 14 – Estatísticas das variáveis quantitativas dos agricultores agroecológicos

Variável	Média	Desvios Padrão	CV	Máxima	Mínima	Amplitude	Moda	Dados faltantes
X ₁ = Área total	3,82	9,99	261,81	97	0,5	96,5	1	11
X ₂ = Agrobiodiversidade	15,14	16,14	106,62	64	0	64	0	
X ₃ = Tamanho da família	4,00	2,75	68,82	23	1	22	4	
X ₄ = Idade média da família	28,00	20,03	71,52	83,5	0,67	82,83	3	27
X ₅ = Percentual de membros jovens na família	0,16	0,20	125,31	0,75	0	0,75	0	
X ₆ = Nível de escolaridade	3,70	2,42	65,37	10	1	9	1	34
X ₇ = Percentual de familiares que ainda estudavam	0,28	0,24	87,84	1	0	1	0	

Fonte: Elaboração do autor

A análise da idade média da família (X₄) revela uma maioria de famílias jovens com média de 28 anos e um desvio padrão de 20. Porém, a moda de 3 anos e valor mínimo de 0,67 nos indica que muitos membros da família não responderam a respeito da sua idade. Por isso, essa idade média por família alcança um nível tão baixo. A alta amplitude demonstra uma diversidade geracional das famílias dos agricultores agroecológicos com famílias cuja idade média alcança até os 83,5 anos.

O percentual médio de membros jovens da família (X₅) alcança por volta de 16%, chegando ao máximo de 75%, confirmando a diversidade geracional das famílias. Porém, há a possibilidade de que, dentro das famílias, muitos jovens tenham respondido a respeito da sua idade enquanto os membros mais velhos não o fizeram, de tal forma se alcança esse máximo de 75%.

Em relação ao nível de escolaridade (X₆), a média de anos por estudo, por família, é 3,7, podendo alcançar os 10 anos de escolaridade. O percentual de familiares que ainda estudavam estava por volta de 27% e, em algumas famílias, todos os seus membros ainda estudavam.

A Tabela 15 indica as porcentagens de frequência das variáveis qualitativas dos agroecossistemas e suas modas. O valor da moda em 1 indica a predominância de certa característica enquanto o valor 0 aponta a não difusão. Em termos de características mais difundidas, estão o Acesso a benefícios sociais (X₁₃) e Beneficiamento da produção (X₁₇) com 70,43% e 51,30%, respectivamente. Outras características, com razoável grau de difusão, são que em torno de 40% participam de associação comunitária. Nesse sentido, possuem cisterna (X₁₉), acesso a financiamento (X₁₂), participação em redes (X₁₁), participação em associação

comunitária (X_8). A característica menos difundida entre os agroecossistemas é a tecnologia de segunda água com 16,52%, seguida pela pluriatividade.

Tabela 15 – Estatísticas das variáveis qualitativas dos agricultores agroecológicos

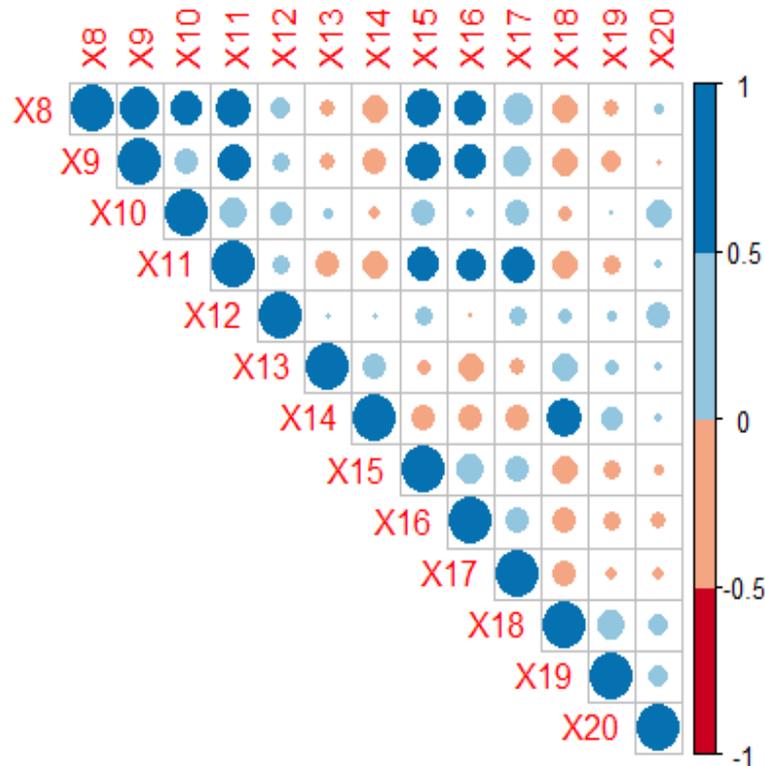
Variável	Frequência (%)	Moda
X_8 = Participação em associação comunitária	40,87	0
X_9 = Participação em atividades em grupo	33,91	0
X_{10} = Participação em sindicatos	20,87	0
X_{11} = Participação em redes	42,61	0
X_{12} = Acesso a financiamento	48,70	0
X_{13} = Acesso a benefícios sociais	70,43	1
X_{14} = Acesso a políticas de seguro	27,83	0
X_{15} = Trabalho coletivo	26,09	0
X_{16} = Pluriatividade	18,26	0
X_{17} = Beneficiamento da produção	51,30	1
X_{18} = Políticas de acesso à água	29,57	0
X_{19} = Possui cisterna	49,57	0
X_{20} = Tecnologia de segunda água	16,52	0

Fonte: Elaboração do autor

A Figura 10 mostra o grau de correlação entre as variáveis qualitativas. Os pontos azuis escuros indicam alto grau de correlação positiva ao mesmo tempo que os pontos vermelhos apontam as correlações negativas. Analisando as correlações, observa-se certa lógica esperável entre as variáveis, como as variáveis de participação social possuindo um alto nível de correlação entre si, da X_8 a X_{11} . Da mesma forma, a variável de trabalho coletivo (X_{15}) possui correlação positiva com participação em redes (X_{11}), atividades em grupo (X_9) e participação em associação comunitária (X_8). A variável de acesso a políticas de seguro (X_{14}) possui correlação positiva com a de políticas de acesso à água (X_{18}), as duas são políticas contra as intempéries naturais, fazendo sentido essa associação.

Em relação à correlação entre variáveis que não eram esperadas, pode-se citar a correlação da pluriatividade (X_{16}) com participação em associação comunitária (X_8) e atividades em grupo (X_9) e participação em redes (X_{11}). Outro caso não esperado é a correlação entre o beneficiamento da produção (X_{17}) e participação em redes (X_{11}). Os casos mais interessantes são as fracas correlações negativas entre as políticas de acesso (benefícios sociais, seguros e água) e a participação social. As variáveis relacionadas a recursos hídricos também possuem fracas correlações negativas com as variáveis de trabalho coletivo (X_{15}), pluriatividade (X_{16}) e beneficiamento da produção (X_{17}).

Figura 11 – Correlação entre variáveis qualitativas



Fonte: Elaboração do autor

4.4.2 Estatísticas descritivas dos agricultores familiares

Na Tabela 16, apresentam-se as estatísticas descritivas das variáveis quantitativas dos agricultores familiares agroecológicos. Percebe-se que as estatísticas dos agricultores familiares se aproximam das estatísticas do conjunto dos agricultores agroecológicos. A proporção de dados faltantes também é parecida: 6,5% dos agroecossistemas não informaram sua área total (X_1), 15% das famílias não tiveram pelo menos um membro que relatasse sua idade (X_4) e 27% delas tampouco informaram sobre seu nível de escolaridade (X_6).

Dentre as diferenças, pode-se citar as propriedades pouco maiores com uma área total (X_1) média de 4,08 hectares e um aumento do coeficiente de variação com 288%. A biodiversidade (X_2) média é menor, possuindo um coeficiente de variação maior. O tamanho da família (X_3) é, ligeiramente, menor sendo comumente composta por 3,9 pessoas. A idade média da família (X_4) supera em cinco anos a idade média das famílias agroecológicas e a moda está muito próximo da média indicando que a idade média por família está por volta dos 30 anos. O percentual de membros jovens da família (X_5) possui um coeficiente equivalente ao conjunto geral. As variáveis nível de escolaridade (X_6) e percentual de familiares que ainda estudavam (X_7) dos agricultores familiares se assemelham muito aos dos agroecossistemas agroecológicos.

Tabela 16 – Estatísticas das variáveis quantitativas dos agricultores familiares agroecológicos

Variável	Média	Desvios Padrão	CV	Máxima	Mínima	Amplitude	Moda	Dados faltantes
X ₁ = Área total	4,08	11,79	<u>288,80</u>	97	0,7	96,3	1	5
X ₂ = Agrobiodiversidade	11,22	15,65	139,46	64	0	64	0	
X ₃ = Tamanho da família	3,90	2,98	76,39	23	1	22	3	
X ₄ = Idade média da família	33,79	20,12	59,56	83,5	0,67	82,83	30	12
X ₅ = Percentual de membros jovens na família	0,16	0,19	119,46	0,75	0	0,75	0	
X ₆ = Nível de escolaridade	3,77	2,46	65,40	10	1	9	1	21
X ₇ = Percentual de familiares que ainda estudavam	0,27	0,23	87,17	1	0	1	0	

Fonte: Elaboração do autor

As estatísticas qualitativas dos agricultores familiares estão na Tabela 17. Observa-se que as porcentagens de frequência são menores em comparação com o total dos agricultores agroecológicos. Seguem essa tendência as quatro variáveis relacionadas à participação social e ao acesso a financiamento (X₁₂), ao trabalho coletivo (X₁₅), à pluriatividade (X₁₆) e ao beneficiamento da produção (X₁₇). Deve se destacar as variáveis de trabalho coletivo (X₁₅) e pluriatividade (X₁₆) com as menores frequências em torno de 6,49%.

Em relação às variáveis cujas frequências aumentaram, estão as variáveis relacionadas à questão hídrica e ao acesso a benefícios sociais (X₁₃) e acesso a políticas de seguro (X₁₄). As características amplamente difundidas entre os agricultores familiares são o acesso a benefícios sociais (X₁₃) e possui cisterna (X₁₉), os únicos cuja moda atingiu o valor unitário. Diferentemente do conjunto dos agricultores agroecológicos, o beneficiamento da produção não é uma característica muito difundida entre os agricultores familiares como indica a moda 0.

Tabela 17 – Estatísticas das variáveis qualitativas dos agricultores familiares agroecológicos

Variável	Frequência (%)	Moda
X ₈ = Participação em associação comunitária	22,08	0
X ₉ = Participação em atividades em grupo	16,88	0
X ₁₀ = Participação em sindicatos	16,88	0
X ₁₁ = Participação em redes	24,68	0
X ₁₂ = Acesso a financiamento	46,75	0
X ₁₃ = Acesso a benefícios sociais	74,03	1
X ₁₄ = Acesso a políticas de seguro	40,26	0
X ₁₅ = Trabalho coletivo	<u>6,49</u>	0
X ₁₆ = Pluriatividade	<u>6,49</u>	0

(Continua)

(Conclusão)

Variável	Frequência (%)	Moda
X ₁₇ = Beneficiamento da produção	36,36	0
X ₁₈ = Políticas de acesso à água	42,86	0
X ₁₉ = Possui cisterna	58,44	1
X ₂₀ = Tecnologia de segunda água	20,78	0

Fonte: Elaboração do autor

4.4.3 Estatísticas descritivas dos agricultores assentados

Na Tabela 18, estão as estatísticas das variáveis quantitativas dos agricultores oriundos de assentamentos. De forma geral, é um grupo bem mais coeso com desvios padrões e coeficientes de variação menores que o total dos agricultores agroecológicos. Destaque-se um nível de biodiversidade (X₂) muito superior à média dos agricultores com uma média de 35,77 espécies sendo que comumente os assentados cultivam 37 espécies em suas propriedades. As áreas totais (X₁) são maiores que a média das propriedades agroecológicas, geralmente possuindo 2 hectares.

As famílias dos assentados (X₃) também são maiores e muito jovens com uma idade média por família (X₄) baixa. Ressalta-se, porém, a quantidade de dados faltantes na questão da idade, correspondendo a 46% do total de agricultores assentados, que pode explicar a existência de tamanha diferença nessa variável. A variável do percentual de membros jovens na família (X₅) também confirma essa tendência por possuir a menor média e elevado coeficiente de variação e amplitude. A variável nível de escolaridade (X₆) segue a mesma tendência da idade média por família, possuindo um valor maior que a média dos agricultores agroecológicos e ser decorrente da falta de informação. O percentual de familiares que ainda estudavam (X₇) é muito baixo dado que se relacionam tanto com os dados de idade e de escolaridade, a ausência dessas informações afeta esse percentual.

Tabela 18 – Estatísticas das variáveis quantitativas dos agricultores assentados agroecológicos

Variável	Média	Desvios Padrão	CV	Máxima	Mínima	Amplitude	Moda	Dados faltantes
X ₁ = Área total	5,35	4,82	90,22	16	1	15	2	
X ₂ = Agrobiodiversidade	35,77	9,64	26,94	56	19	37	37	
X ₃ = Tamanho da família	5,77	2,55	44,28	11	2	9	5	
X ₄ = Idade média da família	14,20	4,03	28,36	20,33	7,67	12,66	---	6
X ₅ = Percentual de membros jovens na família	0,08	0,14	<u>174,63</u>	0,43	0	0,43	0	

(Continua)

(Conclusão)

Variável	Média Desvios		CV	Máxima	Mínima	Amplitude	Moda	Dados faltantes
		Padrão						
X ₆ = Nível de escolaridade	5,71	2,50	43,71	9	1	8	5	6
X ₇ = Percentual de familiares que ainda estudavam	0,16	0,22	<u>134,58</u>	0,55	0	0,55	0	

Fonte: Elaboração do autor

Em relação às variáveis qualitativas dos agricultores assentados na Tabela 19, depreende-se frequências elevadas, entre 60% a 100%, e modas unitárias em sete das treze variáveis. Todos os assentados participam de alguma associação comunitária (X₈), além de terem um elevado grau de participação em atividades em grupo (X₉), sindicatos (X₁₀) e redes (X₁₁). Os assentados possuem um acesso maior a financiamentos (X₁₂) do que a média dos agricultores agroecológicos conjuntamente a um maior acesso a benefícios sociais (X₁₃). Porém, o acesso a políticas de seguro é muito baixo apresentando a menor frequência com 7,69%. Outros destaques são a realização de trabalhos coletivos (X₁₅) e beneficiamento da produção (X₁₇) apresentando a mesma porcentagem de frequência. Em contraste, os assentados possuem um baixo nível de pluriatividade com grandes variações.

As variáveis associadas aos recursos hídricos dos agroecossistemas demonstram que poucos possuem cisternas (X₁₉) e tecnologia de segunda água (X₂₀). Nenhum agricultor assentado foi beneficiado por políticas de acesso à água (X₁₈). Lembrando que os assentados se localizam nas serras e litoral de Itapipoca, regiões com maior índice de chuvas.

Tabela 19 – Estatísticas das variáveis qualitativas dos agricultores assentados agroecológicos

Variável	Frequência (%)	Moda
X ₈ = Participação em Associação Comunitária	100,00	1
X ₉ = Participação em atividades em grupo	76,92	1
X ₁₀ = Participação em sindicatos	84,62	1
X ₁₁ = Participação em redes	84,62	1
X ₁₂ = Acesso a financiamento	61,54	1
X ₁₃ = Acesso a benefícios sociais	84,62	1
X ₁₄ = Acesso a políticas de seguro	<u>7,69</u>	0
X ₁₅ = Trabalho coletivo	84,62	1
X ₁₆ = Pluriatividade	23,08	0
X ₁₇ = Beneficiamento da produção	84,62	1
X ₁₈ = Políticas de acesso à água	0,00	0
X ₁₉ = Possui cisterna	30,77	0
X ₂₀ = Tecnologia de segunda água	23,08	0

Fonte: Elaboração do autor

4.4.4 Estatísticas descritivas dos agricultores indígenas

Percebemos através da Tabela 20 que as propriedades indígenas são as menores dentre os agricultores agroecológicas, os baixos desvios padrões e coeficientes de variação da área total (X_1) também indicam a existência de poucos valores discrepantes. A quantidade de espécies produzidas (X_2) possui uma média levemente superior à média dos agricultores agroecológicos e a moda nos informa que a maior parte das propriedades indígenas não relataram dados sobre suas biodiversidades.

Em relação às características das famílias indígenas, observa-se que possuem, em média, 3,4 membros, sendo o mais comum serem compostas por 4 pessoas. As famílias indígenas são as mais jovens levando em consideração tanto a baixa idade média por família (X_4) como o percentual de membros jovens na família (X_5). Apesar da quantidade de dados faltantes sobre a idade, estes representam apenas 36% do total de agroecossistemas, que não responderam.

O nível de escolaridade (X_6) dos indígenas por família é o menor dentre todos os agricultores agroecológicos. Porém, deve-se ressaltar que o percentual de familiares que ainda estudavam (X_7) era o maior dentre os agricultores agroecológicos.

Tabela 20 – Estatísticas das variáveis quantitativas dos agricultores indígenas agroecológicas

Variável	Média	Desvios Padrão	CV	Máxima	Mínima	Amplitude	Moda	Dados faltantes
X_1 = Área total	1,76	1,03	58,55	4	0,5	3,5	1	6
X_2 = Agrobiodiversidade	16,48	11,58	70,24	35	0	35	0	
X_3 = Tamanho da família	3,40	1,61	47,27	6	1	5	4	
X_4 = Idade média da família	10,52	5,66	53,77	22,4	3	19,4	6,25	9
X_5 = Percentual de membros jovens na família	0,20	0,24	64,01	0,6	0	0,6	0	
X_6 = Nível de escolaridade	2,72	1,74	<u>122,67</u>	5	1	4	1	7
X_7 = Percentual de familiares que ainda estudavam	0,36	0,26	72,80	0,8	0	0,8	0	

Fonte: Elaboração do autor

Em termos das variáveis qualitativas, observa-se que os indígenas não participam de sindicatos (X_{10}) mas possuem uma participação relevante em atividades em grupo (X_9) e em redes (X_{11}). A boa participação em associação comunitária diz respeito ao Conselho Indígena

Tremembé, de Itapipoca (CITI) considerado como tal, sendo a única organização a qual os indígenas estão associados.

Os indígenas não acessam a políticas de seguro (X_{14}) da produção agrícola e, aproximadamente, metade deles acessam financiamento (X_{12}) e recebem benefícios sociais (X_{13}). Da mesma forma, mais da metade dos indígenas realizam trabalhos coletivos (X_{15}) e possuem pluriatividade (X_{16}). Destaque-se o elevado grau de beneficiamento da produção (X_{17}) por parte dos agricultores indígenas com a frequência das variáveis qualitativas.

Em relação à questão hídrica, nenhum agroecossistema possui tecnologia de segunda água (X_{20}) e poucos agroecossistemas detém cisternas (X_{19}). Apenas 4% são beneficiários de políticas de acesso à água (X_{18}).

Tabela 21 – Estatísticas das variáveis qualitativas dos agricultores indígenas agroecológicas

Variável	Frequência (%)	Moda
X_8 = Participação em Associação Comunitária	68,00	1
X_9 = Participação em atividades em grupo	64,00	1
X_{10} = Participação em sindicatos	0,00	0
X_{11} = Participação em redes	76,00	1
X_{12} = Acesso a financiamento	48,00	0
X_{13} = Acesso a benefícios sociais	52,00	1
X_{14} = Acesso a políticas de seguro	0,00	0
X_{15} = Trabalho coletivo	56,00	1
X_{16} = Pluriatividade	52,00	1
X_{17} = Beneficiamento da produção	80,00	1
X_{18} = Políticas de acesso à água	4,00	0
X_{19} = Possui cisterna	32,00	0
X_{20} = Tecnologia de segunda água	0,00	0

Fonte: Elaboração do autor

4.4.5 Síntese dos subgrupos de agricultores agroecológicos

Depreende-se da análise das estatísticas descritivas que existem grandes diferenças entre os subgrupos estabelecidos em função da classificação do Cetra. O “subgrupo dos agricultores familiares” é parecido com o conjunto dos agricultores agroecológicos até por serem o maior subgrupo, acabam tendo a maior influência sobre o grupo geral, mas existem pequenas diferenças. Em termos das características de propriedade e das famílias, os agroecossistemas familiares possuem os menores níveis de biodiversidade, famílias compostas por 3 pessoas e idade média por volta dos 28 anos e seguem o comportamento médio dos agricultores agroecológicos em relação ao percentual de membros jovens, nível de escolaridade

e percentual de familiares que ainda estudavam. Em relação as características qualitativas, possuem maior acesso que a média geral aos benefícios sociais e políticas de seguro. Os maiores destaques dos agricultores familiares relacionam-se à questão hídrica com o maior acesso a políticas de acesso à água e cisternas.

Por sua vez, o “subgrupo dos agricultores assentados” compõem-se de propriedades maiores e com o maior nível de biodiversidade, famílias maiores e jovens com maior nível de escolaridade e baixo percentual de familiares que ainda estudavam. Ressalta-se, porém, o problema da ausência de dados que pode ter influenciado na questão da idade. Os assentados diferenciam-se da média geral pelo alto nível de participação social. Todas as famílias participam de alguma associação comunitária e realizam mais trabalhos coletivos. Possuem um maior acesso a financiamento e aos benefícios sociais, porém um menor tem acesso a políticas de seguro. A questão hídrica é um destaque negativo dos assentados com poucos agroecossistemas detentores de cisternas e nenhum sendo beneficiário de políticas de acesso à água.

O “subgrupo indígena” possui as propriedades com as menores áreas, e pouco mais diversos que a média dos agricultores agroecológicos. As famílias mais jovens, com um percentual de jovens acima da média, têm menor nível de escolaridade, mas com o maior percentual de familiares que ainda estudavam. Também se destacavam pelo bom nível de participação social, excetuando a não participação em sindicatos. Mais da metade dos agroecossistemas indígenas detinha acesso a financiamentos e aos benefícios sociais, mas nenhum acessava políticas de seguro. Por volta de metade das famílias indígenas realizavam trabalho coletivo e pluriatividade. O grau de pluriatividade era o maior dentre todos os agricultores agroecológicos. Assim como os assentados, os indígenas possuíam um alto nível de beneficiamento da produção e baixo nível nas variáveis hídricas. Os agroecossistemas indígenas não possuíam tecnologia de segunda água e poucos eram beneficiários de políticas de acesso à água.

Em relação à análise de correlação do conjunto de agricultores agroecológicos, percebe-se que ela reflete as diferenças entre os subgrupos. A fraca correlação negativa entre as variáveis de recursos hídricos e participação social pode agora ser explicada pelo comportamento dos subgrupos indígenas e assentados em relação ao subgrupo dos agricultores familiares. Enquanto os agricultores familiares possuem bons índices de recursos hídricos e baixa participação social, os subgrupos indígenas e assentados possuíam o comportamento oposto. Nessa mesma tendência, os agricultores familiares possuem maior acesso a políticas de seguro da produção em contrapartida aos assentados e indígenas mais participativos, o que

explica a correlação negativa entre essas variáveis. A questão da participação social dos agricultores assentados e indígenas deve ter relação com o histórico de lutas pela terra em Itapipoca que os induziu a se organizarem coletivamente em contraste aos agricultores familiares.

4.5 Análise de agrupamentos

Em razão do método de análise de agrupamentos ser sensível a valores discrepantes, foram retirados alguns agroecossistemas *outliers* nas variáveis quantitativas. Foram retirados os agroecossistemas com área total de 97, 26,19 e 16 hectares, famílias com 23 e 11 membros e o agroecossistema com a maior média de idade com 83,50 anos. Eram agroecossistemas com valores muito acima do conjunto e que não possuíam outro sistema agrícola com algum valor que se aproximasse. Foram mantidos outros agroecossistemas com valores não tão discrepantes, pois nas outras variáveis não apresentavam tanta diferença. Cada agroecossistema retirado por uma observação muito discrepante implica na perda de dezenove outras observações da análise. Tentou-se manter o equilíbrio entre a perda e o uso de todas as informações.

O total de agroecossistemas utilizados para o agrupamento foi de 108 famílias correspondendo a 2160 observações. Entre os 108 agroecossistemas, 72 eram agricultores familiares, 11 assentados e o número de indígenas permaneceu a mesma quantidade com 25 famílias. Segue abaixo as estatísticas descritivas do conjunto para o agrupamento, não houve muitas mudanças em relação ao conjunto original nas variáveis qualitativas. A mudança mais significativa ocorreu na variável quantitativa da área total (X_1) como pode ser visto pela diminuição da média e pelo coeficiente de variação.

Tabela 22 – Estatísticas das variáveis quantitativas dos agricultores agroecológicos sem *outliers*

Variável	Média	Desvios Padrão	CV	Máxima	Mínima	Amplitude	Moda
X_1 = Área total	2,39	2,34	97,79	12,00	0,50	11,5	1
X_2 = Agrobiodiversidade	15,04	16,09	106,97	64,00	0,00	64	0
X_3 = Tamanho da família	3,79	2,02	53,31	10,00	1,00	9	4
X_4 = Idade média da família	26,60	18,92	71,15	71,50	0,67	70,83	---
X_5 = Nível de escolaridade	3,51	2,29	65,19	10,00	1,00	9	---
X_6 = Percentual de membros jovens na família	0,17	0,20	122,77	0,75	0,00	0,75	0
X_7 = Percentual de familiares que ainda estudavam	0,28	0,24	87,70	1,00	0,00	1	0

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 23 – Estatísticas das variáveis qualitativas dos agricultores agroecológicos sem *outliers*

Variável	Frequência (%)	Moda
X ₈ = Participação em Associação Comunitária	40,74	0
X ₉ = Participação em atividades em grupo	35,19	0
X ₁₀ = Participação em sindicatos	19,44	0
X ₁₁ = Participação em redes	42,59	0
X ₁₂ = Acesso a financiamento	47,22	0
X ₁₃ = Acesso a benefícios sociais	70,37	1
X ₁₄ = Acesso a políticas de seguro	25,93	0
X ₁₅ = Trabalho coletivo	26,85	0
X ₁₆ = Pluriatividade	18,52	0
X ₁₇ = Beneficiamento da produção	50,93	1
X ₁₈ = Políticas de acesso à água	28,70	0
X ₁₉ = Possui cisterna	49,07	0
X ₂₀ = Tecnologia de segunda água	15,74	0

Fonte: Elaboração do autor

4.5.1 Escolha dos grupos

A escolha do melhor método hierárquico teve como base a estatística *pseudo F* de Calinski e Harabasz e o coeficiente de Silhouette. A estatística *pseudo F* se for monotonicamente crescente com o aumento do número de grupos indica que não existe uma partição ideal dos dados, porém caso ela atinja um ponto de máximo será esse ponto em que haverá a melhor partição (MINGOTI, 2007).

A Silhouette compara a união e separação de cada grupo, o coeficiente de Silhouette combina todos os Silhouette em um único ponto que pode variar entre 1 e -1, quanto mais próximo da unidade mais bem particionado estão os dados e quanto mais próximo de -1 indica uma partição inadequada. Uma vantagem desse método é a visualização gráfica de quantos pontos estão fora dos grupos (ROUSSEEUW,1987).

Os resultados para o teste de *pseudo F* estão na tabela abaixo:

Tabela 24- Estatísticas Pseudo F de Calinski e Harabasz por método de agrupamento

Número de grupos	2	3	4	5	6
Ligação Completa	91,3759	63,2252	47,6512	46,4854	40,3626
Média das distâncias	91,3759	50,8992	44,2202	41,6898	35,6790
Ligação Simples	1,9476	1,5510	1,6533	1,7605	1,6312

Fonte: Elaboração do autor

Analisando a Tabela 24, observa-se que a estatística *pseudo F* atinge um ponto de máximo com dois grupos e passa a decrescer em todos os grupos. Então, o ponto ideal de

partição é com 2 grupos. O método de ligação simples possui valores muito baixos enquanto a ligação completa possui os maiores valores em todas as partições.

Na Tabela 25, nota-se que os resultados do índice de Silhouette seguem a mesma tendência da estatística F. Os maiores valores de silhueta continuam sendo os métodos de ligação completa e média das distâncias. O método de ligação simples chega a possuir valores negativos após ser particionado em mais de 3 grupos, indicando partições inadequadas.

Tabela 25- Índice de silhueta por método de agrupamento

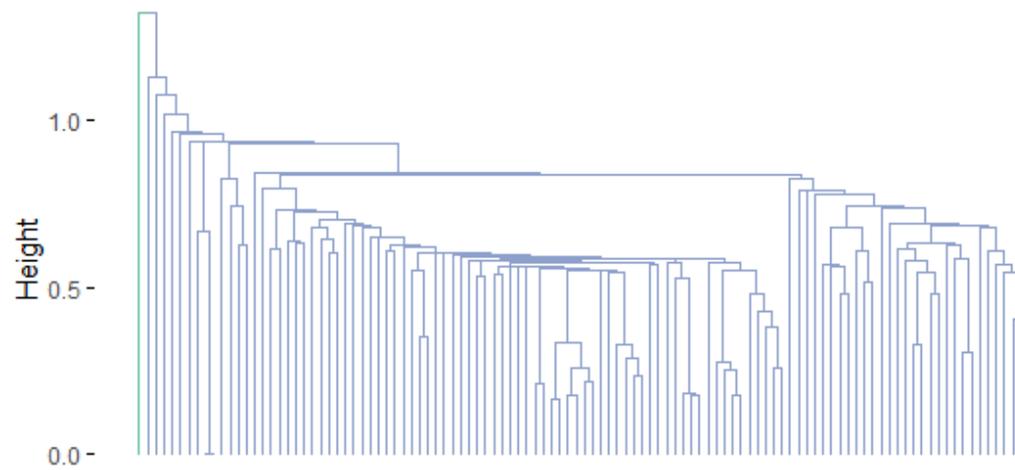
Número de grupos	2	3	4	5	6
Ligação completa	0,48	0,33	0,31	0,26	0,25
Média das distâncias	0,48	0,33	0,3	0,28	0,27
Ligação simples	0,11	-0,06	-0,13	-0,14	-0,18

Fonte: Elaboração do autor

Os dendrogramas dos métodos para as partições com 2 grupos estão representados pelas Figuras 12, 13 e 14. Percebe-se pela análise gráfica que o dendrograma do método de ligação simples se mostra bem inadequado (Figura 12). Há uma aleatoriedade no agrupamento das observações com base na distância de Gower. Situação bem diferente dos métodos da ligação completa e média das distâncias.

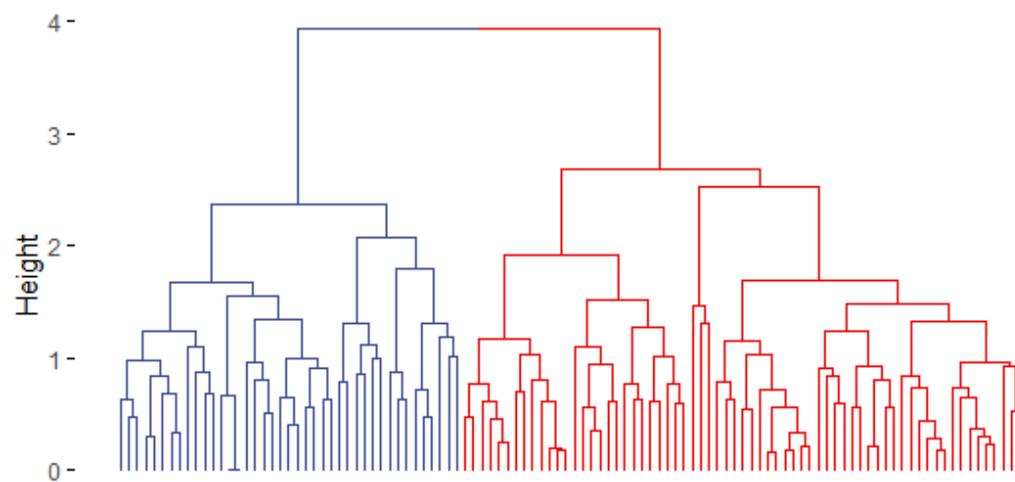
Considerando os resultados da estatística *pseudo F*, índice de silhueta e análise dos dendrogramas, percebe-se que os métodos de agrupamento hierárquicos adequados para a distância de Gower são de ligação completa e média das distâncias. Dentre esses métodos, o que se mostrou mais eficiente em termos da estatística *pseudo F* e o índice de silhueta foi o método de ligação completa. Esse método foi o escolhido para a partição dos agricultores agroecológicos.

Figura 12 – Método de Ligação Simples



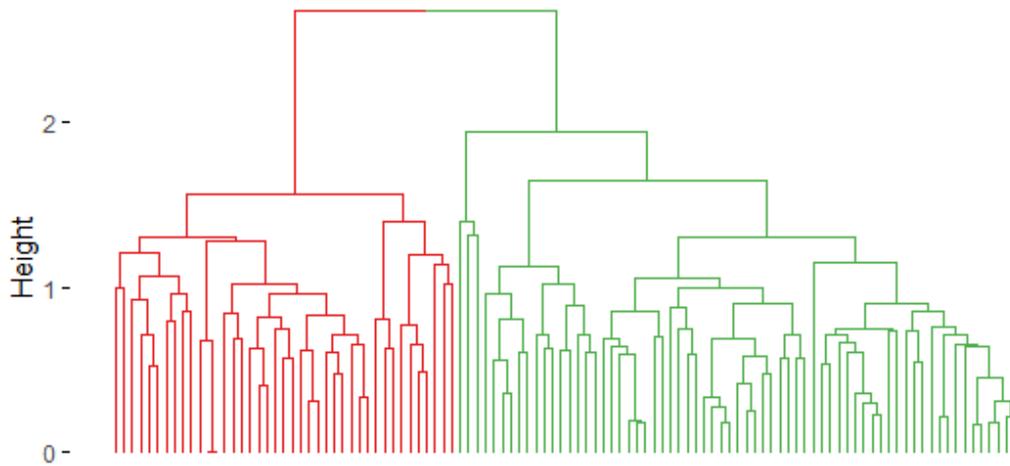
Fonte: Elaboração do autor

Figura 13 – Método de Ligação Completa



Fonte: Elaboração do autor

Figura 14 – Método da Média das Distâncias

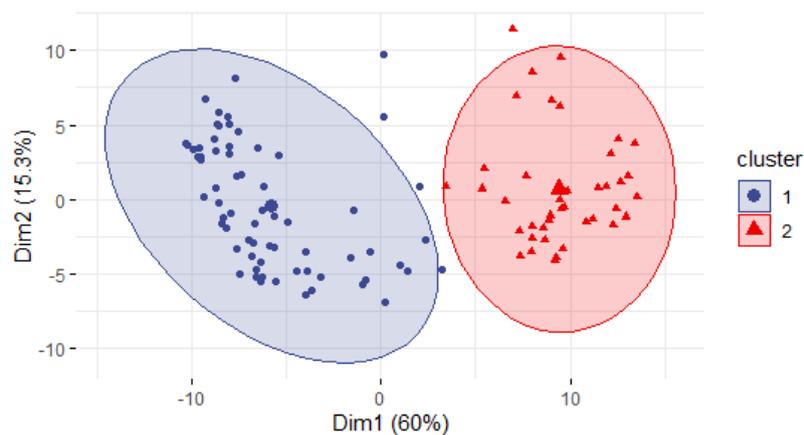


Fonte: Elaboração do autor

4.5.2 Análise dos grupos

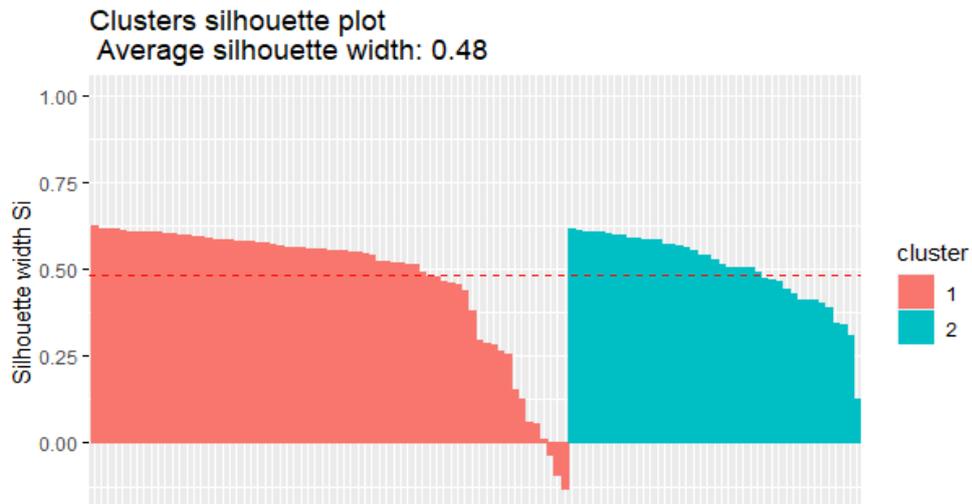
As Figuras 15 e a 16 são os gráficos do agrupamento e do índice de silhuete, respectivamente, pelo método da ligação completa. Na divisão realizada, o primeiro grupo em azul contém 67 agroecossistemas e o segundo é composto por 41 agroecossistemas. Nota-se, pelos gráficos, que alguns agroecossistemas não estão bem agrupados nos dois grupos. O índice de silhueta para cada observação informa que 7 do grupo 1 e 2 do grupo 2 destoam dos demais.

Figura 15 – Agrupamento por Ligação Completa.



Fonte: Elaboração do autor

Figura 16 – Índice de Silhueta do método de ligação completa



Fonte: Elaboração do autor

Os agroecossistemas não bem ajustados no grupo 1 são compostos por três agricultores indígenas e quatro agricultores familiares. Já no grupo 2, trata-se de um agricultor familiar e um assentado. São agricultores que poderiam estar no grupo oposto em que estão ou não pertencendo a nenhum deles.

Tabela 26 – Estatísticas das variáveis quantitativas do agrupamento 1

Variável	Média	Desvios Padrão	CV	Máxima	Mínima	Amplitude	Moda
X ₁ = Área total	2,22	2,18	98,16	12	1	11	1
X ₂ = Agrobiodiversidade	6,69	8,90	133,16	30	0	30	0
X ₃ = Tamanho da família	3,58	2,14	59,75	10	1	9	2
X ₄ = Idade média da família	34,35	17,96	52,27	71,5	0,67	70,83	---
X ₅ = Nível de escolaridade	<u>3,70</u>	2,24	60,64	10	1	9	---
X ₆ = Percentual de membros jovens na família	0,14	0,18	133,19	0,75	0	0,75	0
X ₇ = Percentual de familiares que ainda estudavam	0,28	0,24	87,11	1	0	1	0

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 27 – Estatísticas das variáveis quantitativas do agrupamento 2

Variável	Média	Desvios padrão	CV	Máxima	Mínima	Amplitude	Moda
X ₁ = Área total	2,68	2,59	96,70	12	0,5	11,5	2
X ₂ = Agrobiodiversidade	<u>28,68</u>	15,93	55,52	64	0	64	0
X ₃ = Tamanho da família	4,12	1,78	43,12	10	1	9	4
X ₄ = Idade média da família	<u>11,09</u>	8,37	75,43	42	1,33	40,67	---
X ₅ = Nível de escolaridade	3,18	2,36	74,18	10	1	9	---
X ₆ = Percentual de membros jovens na família	<u>0,21</u>	0,23	107,72	0,6	0	0,6	0
X ₇ = Percentual de familiares que ainda estudavam	0,27	0,24	89,76	0,8	0	0,8	0

Fonte: Elaboração do autor

Analisando as estatísticas descritivas dos grupos nas Tabelas 26 e 27, pode-se ver que as diferenças entre eles não são tão grandes. O grupo 1 possui um nível de escolaridade (X₅), ligeiramente, superior ao grupo 2. Por sua vez, o grupo 2 detém agroecossistemas com maior nível de biodiversidade (X₂) e áreas (X₁), ligeiramente, maiores. As famílias do grupo 2 são relativamente maiores e mais jovens de acordo com as variáveis X₃, X₄ e X₆. O percentual de familiares que ainda estudavam (X₇) dos dois grupos são praticamente iguais. Os grupos possuem uma variabilidade menor do que o conjunto total dos agricultores agroecológicos, os coeficientes de variação ultrapassam 100% nas variáveis X₁ e X₆ do grupo 1 e no grupo 2 apenas na variável X₆.

Tabela 28 – Estatísticas das variáveis qualitativas do agrupamento 1

Variável	Frequência (%)	Moda
X ₈ = Participação em Associação Comunitária	4,48	0
X ₉ = Participação em atividades em grupo	1,49	0
X ₁₀ = Participação em sindicatos	4,48	0
X ₁₁ = Participação em redes	14,93	0
X ₁₂ = Acesso a financiamento	40,30	0
X ₁₃ = Acesso a benefícios sociais	76,12	1
X ₁₄ = Acesso a políticas de seguro	38,81	0
X ₁₅ = Trabalho coletivo	0,00	0
X ₁₆ = Pluriatividade	1,49	0
X ₁₇ = Beneficiamento da produção	32,84	0
X ₁₈ = Políticas de acesso à água	41,79	0
X ₁₉ = Possui cisterna	55,22	1
X ₂₀ = Tecnologia de segunda água	14,93	0

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 29 – Estatísticas das variáveis qualitativas do agrupamento 2

Variável	Frequência (%)	Moda
X ₈ = Participação em Associação Comunitária	100,00	1
X ₉ = Participação em atividades em grupo	90,24	1
X ₁₀ = Participação em sindicatos	43,90	0
X ₁₁ = Participação em redes	87,80	1
X ₁₂ = Acesso a financiamento	58,54	1
X ₁₃ = Acesso a benefícios sociais	60,98	1
X ₁₄ = Acesso a políticas de seguro	4,88	0
X ₁₅ = Trabalho coletivo	70,73	1
X ₁₆ = Pluriatividade	46,34	0
X ₁₇ = Beneficiamento da produção	80,49	1
X ₁₈ = Políticas de acesso à água	7,32	0
X ₁₉ = Possui cisterna	39,02	0
X ₂₀ = Tecnologia de segunda água	17,07	0

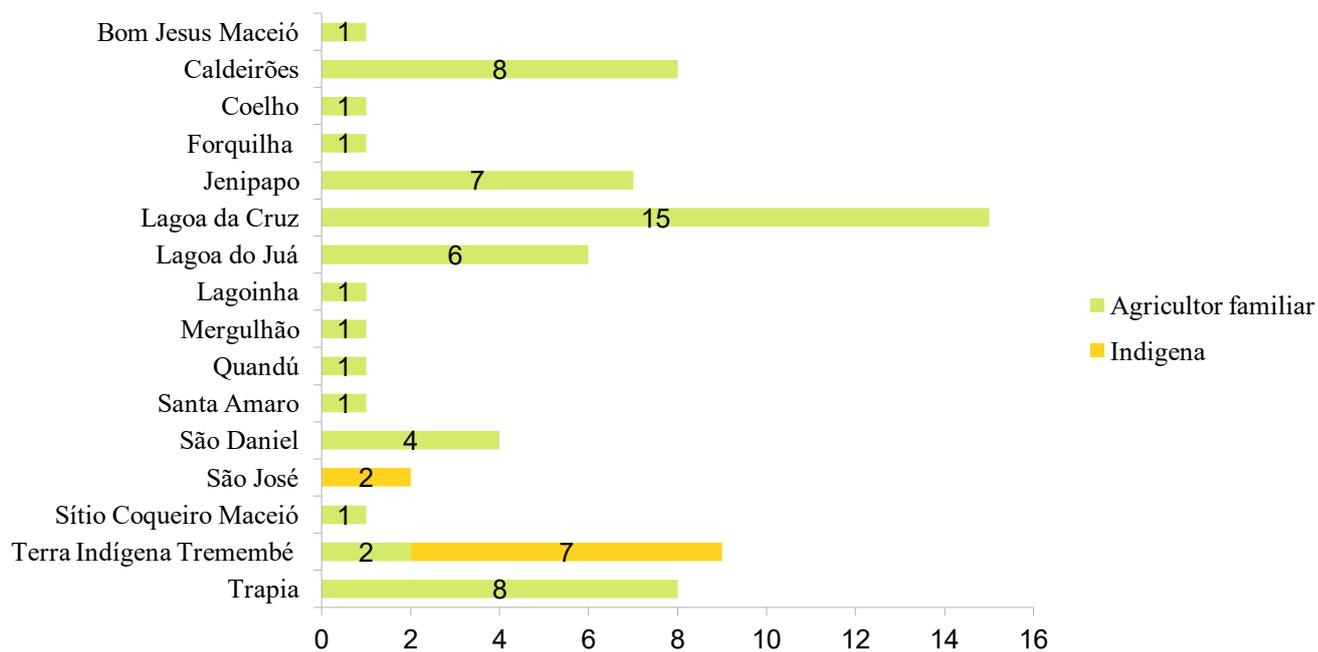
Fonte: Elaboração do autor

Em relação às variáveis qualitativas dos dois grupos, observa-se nas Tabelas 28 e 29 que as diferenças são muito grandes. A participação social dos agroecossistemas do grupo 1 é mínima em contrapartida ao grupo 2 que detém as maiores médias das variáveis participação em associação comunitária (X₈), participação em atividades em grupo (X₉), participação em sindicatos (X₁₀) e participação em redes (X₁₁). Todas as famílias do grupo 2 possuem algum membro que participa de associação comunitária. Nenhum agroecossistema realiza trabalho coletivo (X₁₅) no grupo 1 e praticamente não existe pluriatividade entre os agricultores desse grupo. O beneficiamento da produção (X₁₇) também ocorre com mais frequência no grupo 2.

Em termos de acesso a financiamento, o grupo 2 possui média pouco superior ao grupo 1. Ambos os grupos têm um bom desempenho no acesso aos benefícios sociais (X₁₃), sendo que o grupo 1 possui uma média ligeiramente maior do que o grupo 2, nessa variável. Praticamente, nenhum agroecossistema do grupo 2 acessa a políticas de seguro agrícola (X₁₄) e é beneficiário de políticas de acesso à água (X₁₈). Os agroecossistemas do grupo 1 dispõem em média de mais cisternas (X₁₉) do que o grupo 2. Os dois grupos detêm poucos agroecossistemas que possuem tecnologias de segunda água (X₂₀).

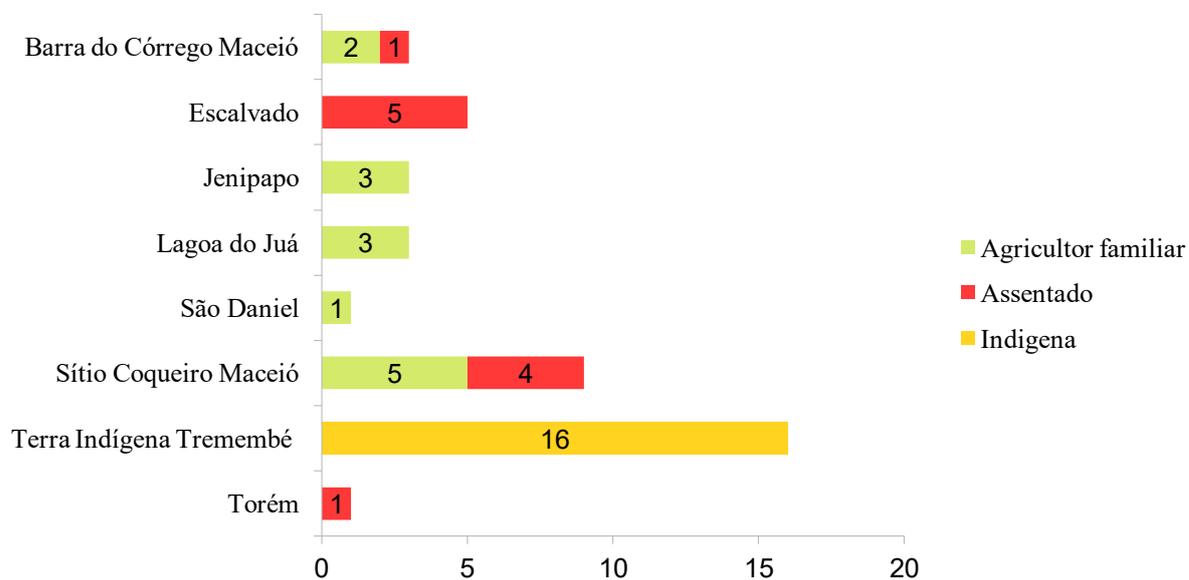
Sobre os componentes dos grupos, os gráficos 16 e 17 retratam as localidades dos agroecossistemas de cada grupo e as Tabelas 28 e 29 retratam em que ambiente de Itapipoca eles estão distribuídos. O grupo 1 é formado por 58 agricultores familiares e 9 agricultores indígenas enquanto o grupo 2 compõe-se de 14 agricultores familiares, 11 assentados e 16 agricultores indígenas.

Figura 17 - Agroecossistemas do grupo 1



Fonte: Elaboração do autor

Figura 18 - Agroecossistemas do grupo 2



Fonte: Elaboração do autor

Tabela 30 – Localização geoambiental dos agricultores agroecológicos do grupo 2

Tipos de Agricultores	Litoral	Sertões	Serras	Total
Agricultor familiar	10	3	1	14
Assentado	6	0	5	11
Indígena	16	0	0	16
Total	32	3	6	41

Fonte: Elaboração do autor

Procedendo-se a análise da localização do grupo 2, apenas 3 pertenciam a região dos sertões que seriam os agricultores familiares da Lagoa do Juá. Todos os outros agricultores pertencem ou à região litorânea ou à serrana de Itapipoca, independentemente da sua classificação por posse de terra. Ressalte-se também que os agricultores familiares do Sítio Coqueiro Maceió e Barra do Córrego Maceió localizam-se em terras assentadas, o que pode ter influenciado a semelhança de suas características com o comportamento dos agricultores assentados.

Tabela 31 – Localização geoambiental dos agricultores agroecológicos do grupo 1

Tipos de Agricultores	Litoral	Sertões	Serras	Total
Agricultor familiar	13	39	6	58
Indígena	9	0	0	9
Total	22	39	6	67

Fonte: Elaboração do autor

Em termos de localização, os componentes do grupo 1 estão mais distribuídos entre os diversos ambientes de Itapipoca, mas a maior concentração está na região dos sertões. Considerando que a região serrana possui quase a mesma quantidade de agricultores tanto do grupo 1 como no grupo 2, a grande diferença entre eles é o tipo de agricultor.

Em relação aos agricultores não tão bem ajustados de cada agrupamento, os quatro agricultores familiares do grupo 1 estão localizados nos seguintes ambientes: dois no litoral, um na serra e um no sertão. Somando-se aos três agricultores indígenas do litoral, percebe-se que os agroecossistemas não tão agregados no grupo 1 majoritariamente não pertencem ao sertão. O agroecossistema do sertão pertence à localidade Lagoa do Juá. Os destoantes do grupo 2 são um assentado das serras e um agricultor familiar do litoral.

5 CONCLUSÃO

Os agricultores de Itapipoca, atendidos pelo CETRA, durante o período de 2015 a 2021 podem ser caracterizados como famílias de pequenos proprietários etnicamente não brancos e com baixo grau de instrução. A maior parte de suas produções destina-se ao consumo próprio e muitos obtêm rendas fora da propriedade, seja através de benefícios sociais governamentais ou outros trabalhos que é a modalidade mais incomum. Os financiamentos frequentemente consistem em operações de microcrédito e as principais fontes foram o PRONAF e os fundos rotativos solidários.

A análise dos agricultores agroecológicos revela grandes diferenças entre os subgrupos. Os subgrupos dos agricultores assentados e indígenas são socialmente mais participativos com o ingresso em muitas organizações e realização de trabalhos coletivos. A própria história da união e luta pela terra desses agricultores explica esse engajamento social, diferente dos agricultores familiares cuja posse da terra já estava assegurada. O subgrupo dos agricultores familiares possui maior acesso às cisternas e políticas de seguro da produção, pois grande parte se encontra no sertão sujeito aos períodos de estiagem e conseqüentemente perdas da produção. Os agricultores familiares do litoral assemelham-se aos assentados e indígenas, um dos motivos pode ser o fato de residirem nos territórios indígenas e de assentamento. Pelo mesmo motivo, alguns indígenas se assemelham aos agricultores familiares litorâneos. A Lagoa do Juá é uma exceção dentre as outras localidades do sertão por apresentar agricultores familiares com características próximas dos assentados da região litorânea.

A quantidade de espécies vegetais possui uma relação geográfica, assim como está relacionada ao tipo de agricultor com a região litorânea e serrana, possuindo os maiores níveis de biodiversidade. O mesmo acontece com o maior nível de beneficiamento, que também ocorre na região litorânea.

Pode-se concluir, pelo exame do sistema social dos agricultores agroecológicos de Itapipoca, que o litoral e a região serrana possuem os agricultores com melhores níveis sociais e produtivos em relação ao sertão. Essa diferença decorre tanto da questão geoambiental como do histórico de organização social pelo acesso à terra. O avanço da agroecologia no município deve considerar essas particularidades, com um enfoque maior aos agricultores familiares, principalmente, do sertão. As experiências desenvolvidas na localidade da Lagoa do Juá podem servir de guia a novas iniciativas sobre a agroecologia.

Os resultados obtidos pelo estudo, de certa forma, correspondem ao histórico das iniciativas camponesas e agroecológicas relatadas pelos diversos trabalhos no município de

Itapipoca. Porém, a necessita-se de estudos mais aprofundados para confirmá-los e certos aspectos precisam de estudos de campo. A teoria dos grandes números garante a convergência das informações e análise para grandes grupos por meio das estatísticas descritivas, mas a estatística não consegue analisar elementos isolados. Além disso, para grupos reduzidos como o dos assentados, o menor grupo de agricultores, houve problemas de interpretação das variáveis de idade e escolaridade devido à ausência de informações. O uso da média por família para essas variáveis depende muito de que boa parte dos familiares informem suas idades ou grau de escolaridade. O uso de variáveis qualitativas indicando presença ou ausência de certa característica mostrou-se mais efetivo dado a sua simplicidade. Isso requeria que, no mínimo, um membro da família possuísse determinada característica. Em contrapartida, não é possível distinguir a intensidade da característica por família como, por exemplo, identificar se o sistema agrário acessou mais de uma modalidade de financiamento.

As grandes dificuldades deste trabalho foram as informações faltantes e o uso de variáveis quantitativas e qualitativas. A distância de Gower foi escolhida para a análise de agrupamentos por causa desses dois problemas. O uso de dados mistos requer também métodos diferentes para a técnica de agrupamentos, nem todas as técnicas são possíveis. A técnica de ligação simples utilizada não se mostrou efetiva e métodos baseados em médias não são recomendados. Uma das técnicas não hierárquicas mais populares para agrupamentos é a K-médias, mas ela só pode ser usada para dados quantitativos. Existe uma extensão desse método para dados mistos denominado de K-protótipos. Na análise de métodos de agrupamentos para o uso de variáveis mistas em genética realizado por Vidigal (2013), o K-protótipos mostrou-se o melhor método.

As técnicas de agrupamentos e distâncias refletem a natureza da pesquisa realizada. Os estudos biológicos de classificação são os que mais utilizam técnicas de dados mistos. O próprio método de Gower foi criado para a taxonomia de espécies. O sistema agrário por representar a relação entre a natureza e sociedade consequentemente requer uma abordagem qualitativa e quantitativa. A abordagem estatística deve se adequar ao objeto de análise, para o estudo de sistemas agrários e a bioestatística pode ser uma fonte de ferramentas úteis à análise.

O modelo estatístico utilizado mostrou-se satisfatório para auxiliar na criação de uma tipologia de agricultores. Isso não significa dizer que inexistam a necessidade de aperfeiçoamentos, pelo contrário. O estudo mais aprofundado dos agroecossistemas ainda se faz importante, ainda que seja possível encontrar padrões e identificar agroecossistemas através das estatísticas. Novos modelos precisam ser desenvolvidos para estudos agroecológicos, considerando as suas particularidades. Para futuros trabalhos estatísticos de classificação de

sistemas agrários, sugere-se o uso de modelos que consigam lidar com a ausência de dados, pois a prática dos agricultores e organizações não é a mesma da academia. Os dados utilizados aqui não tinham como objetivo esta pesquisa, foram coletados para outros fins, de registro e acompanhamento da organização. Recomenda-se, também, uma maior exploração de outros coeficientes e distâncias como métricos de agrupamento para dados mistos, assim como novas técnicas de agrupamentos como o K-protótipos.

Também seria importante para novos estudos um maior enfoque em outros aspectos dos agroecossistemas abarcando as práticas agroecológicas executadas pelos agricultores. Ademais, faz-se necessário um aprofundamento da análise geográfica e dos ambientes transformados pelos agroecossistemas.

Além das questões estatísticas e estudos científicos, os resultados obtidos nesta pesquisa podem ser úteis para retroalimentar a fonte de dados do CETRA sobre os agricultores agroecológicos de Itapipoca. Isso é importante por cumprir a função de gerar conhecimentos úteis para sociedade, ressaltando a interação positiva entre as organizações sociais do desenvolvimento e a universidade. Espera-se que os resultados encorajem o CETRA para a melhoria do SACI, de forma a serem cada vez mais completos e precisos. É louvável a iniciativa de criação do SACI num tempo em que os dados, gradativamente, adquirem importância. Não basta apenas ter um banco de dados, é necessário a coleta e gerência de dados adequadas de acordo com os princípios e as práticas da gestão da informação em bancos de dados, com pessoal e recursos dedicados a essas atividades.

REFERÊNCIAS

- ABREU, L. S.; BELLON, S. A dinâmica do desenvolvimento a agroecologia no Brasil e na América Latina. *In: ENCONTRO DA REDE DE ESTUDOS RURAIS*, 6., 2014, Campinas (SP): Anais [...] Unicamp, 2014. 14p.
- ALBUQUERQUE, E. L. S. *et al.* **Perfil geossocioeconômico**: um olhar para as macrorregiões de planejamento do estado do Ceará. Fortaleza: IPECE, 2014.
- ALENCAR, B. M. **Educação no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra - MST e organização social**: o caso do Assentamento Maceió, Itapipoca (CE) - UFC. 2018. 128f. - Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2018.
- ALTIERI, M. A. **Agroecology**: the scientific basis of alternative agriculture. Boulder: Westview Press; London: IT Publications, 1987.
- ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo pastoril sustentável da Caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Camara, 2013.
- BARROS, G. C. *et al.* Fundo rotativo agroecológico e solidário (FRAS): uma experiência de autonomia dos agricultores/as familiares no Sertão do Ceará. **Cadernos de Agroecologia**, São Cristóvão (SE): ABA- Agroecologia, v. 15, n. 2, out. 2020. ISSN 2236-7934.
- BENTO, J. A.N.; GAMARRA-ROJAS, G.; LEMOS, J.J.S.; CASIMIRO FILHO, F.; MATTOS, J. L.S. Dinâmica e diferenciação de sistemas de produção no semiárido brasileiro: agriculturas do município de Pentecoste, Ceará. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v.15, n.41, p. 416-456, out. 2017.
- CAMELO, G.G.S.; BLUM, J. Nutrient flows in small-scale farm production systems from Northeastern Brazil. **Agroecology and Sustainable Food Systems**. DOI: 10.1080/21683565.2018.1468382
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA. 2004. 24p.
- CONWAY, G. R. Agroecosystem analysis. **Agricultural Administration**, Londres (UK): Elsevier Science, v. 20, n. 1, p. 31-55, 1985.
- CONWAY, G. R. The properties of agroecosystems. **Agricultural Systems**, Londres (UK): Elsevier Science, v. 24, n. 2, p. 95-117, 1987.
- DOBE, E. K.; CHAGAS, T. P.; NOGUEIRA, F. C.B. Avaliação de um sistema agroalimentar no semiárido brasileiro: um olhar econômico-ecológico. **Agroecossistemas**, Belém (PA): UFPA, v.12, n.2, p.1-23, 2020.
- DOS SANTOS, B. M. A. O beneficiamento do coco e as juventudes da comunidade de Sítio Coqueiro, Assentamento Maceió em Itapipoca/CE. **Cadernos de Agroecologia**, v. 17, n. 1, Mar. 2022. ISSN 2236-7934.

DUFUMIER, M. **Les projets de développement agricole** – Manuel d'expertise, Paris: CTA- Karthala, 1996.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Módulos Fiscais no Brasil**. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>. Acesso em: 22 de abr. 2022.

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

GAMARRA-ROJAS, G.; SANTOS, C. G.; CARDOSO, J.H.; BLUM, J.; FERNANDES, L. E. S.; CARVALHO, M. G. Agricultura sostenible en tierras semiáridas cálidas. 2023. Trabalho aceito na Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, 2023.

GAMARRA-ROJAS, G. Agroecologia no Ceará. **Boletim Informativo do Núcleo Regional Nordeste da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v.4, n.2, p.39-49, jul./dez.,2020. Disponível em: <http://www.sbcs-nrne.org.br/publicacoes>. Acesso em: 23 out. 2021.

GAMARRA-ROJAS, G.; SILVA, N. C.G.; VIDAL, M. S.C. Contexto, (agri)cultura e interação no agroecossistema familiar do caju no semiárido brasileiro. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília: EMBRAPA, v. 34, n. 3, p. 315-338, 2017.

GARCIA FILHO, D. P. **Análise diagnóstico de sistemas agrários**: guia metodológico. INCRA/FAO, 1999.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 2002, 359p.

GLIESSMAN, S. Transforming food systems with agroecology. **Agroecology and sustainable food systems**, Londres (UK): Taylor e Francis Group, v. 40, n. 3, p. 187-189, Jan. 2016.

GOWER, J. C. A general coefficient of similarity and some of its properties. **Biometrics**, Washington, DC (US): International Biometric Society (IBS), v. 27, n.4, p. 857-871, Dez. 1971.

HOLLING, C. S. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. **Ecosystems**, New York: Springer New York, v.4, p.390-405, Aug. 2001.

HOLLING, C. S. Resilience and stability of ecological systems. **Annual Review of Ecology and Systematics**. v.4, p.1-23, 1973.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)/SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA (SIDRA). **Censo Agropecuário 2017**: resultados definitivos. Rio de Janeiro: IBGE,2020. Disponível em:

<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 24 maio 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Perfil Básico Municipal 2017**: Itapipoca. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Itapipoca_2017.pdf. Acesso em: 25 out. 2021.

LIMA, R. V. de; 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: EMBRAPA, v.34, n.2, p.161-195, 2017.

LIMA, F. G. L.; CASTRO, G. S.; NASCIMENTO, L. C. **Experiência da casa de sementes do povo Tremembé da Barra do Mundaú**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 11.,2020, São Cristóvão (SE): Anais [...], 2020.

LUSTOSA, I. M. C. Projetos de turismo em terras indígenas: Tremembé de Itapipoca e Jenipapo-Kanindé de Aquiraz-Ceará. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, v. 9, n. 20, p. 149-162, 2010.

LONDRES, F. *et al* (Orgs.). **Municípios agroecológicos e políticas de futuro**: Iniciativas municipais de apoio à agricultura familiar e à agroecologia e de promoção da segurança alimentar e nutricional. 2 ed. Rio de Janeiro: Articulação Nacional de Agroecologia - ANA, 2021.40 p.

MARQUES, A. B. G. M.; TRICHES, R. M. A experiência da rede de feiras agroecológicas e solidárias do Ceará como fortalecimento da autonomia dos/as agricultores/as familiares. **Cadernos de Agroecologia**, Foz do Iguaçu (PR), v. 14, n. 1, Nov. 2019.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales**: el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi-Prensa/ GIRA/ Instituto de Ecología. 2000.

MAZOYER, M; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo**: do neolítico à crise contemporânea. São Paulo: Ed. UNESP, 2010.

MEADOWS, D.H. **Thinking in systems**. A primer. London: Earthscan, 2009. 218p.

MEDEIROS, C.N.*et al*. **Panorama socioeconômico das regiões de planejamento do estado do Ceará**. Fortaleza: IPECE, 2017.

MIGUEL, L.A. Da abordagem cartesiana à abordagem sistêmica. In: MIGUEL, L.A. (Org.). **Dinâmica e diferenciação de sistemas agrários**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009. p.13-27.

MINGOTI, S. A., *et al*. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. 2 ed. Belo Horizonte: Ed. da UFMG. 2007

MONTEIRO, D.; LONDRES, F. Pra que a vida nos dê flor e frutos: notas sobre a trajetória do movimento agroecológico no Brasil. **A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil**: Uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Brasília: Ipea. 2017. p 53-83.

NASCIMENTO, R.C. **O Candeeiro como sistematização de experiências: uma etnografia da circulação, dos usos e apropriações em Lagoa do Juá.** 2018. 185f. - Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Instituto de Cultura e Arte, Programa de Pós-graduação em Comunicação Social, Fortaleza (CE), 2018.

ODUM, E. P. Properties of agroecosystems. *In*: LOWRANCE, R.; STINNER, B.R.; HOUSE, G.J. (Eds). **Agricultural ecosystems: Unifying concepts.** New York: Wiley-Interscience, 1984. p 5-11.

OLIVEIRA, S. B. P.; LEITE, F. R. B.; BARRETO, R. N.C. Sistemas e subsistemas ambientais do município de Itapipoca-CE. 2007. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13, 2007, Florianópolis (SC): Anais [...] INPE, 2007, p 4103-4110.

PETERSON, G.; ALLEN, C.R.; HOLLING, C. S. Ecological resilience, biodiversity, and scale. **Ecosystems**, New York: Springer New York, v. 1, n. 1, p. 6-18, 1998.

PETERSEN, P. F.; VON DER WEID, J. M.; FERNANDES, G. B. Agroecologia: reconciliando agricultura e natureza. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 30, n. 252, p. 7-15, 2009.

PRADO JÚNIOR. C. **A revolução brasileira. A questão agrária no Brasil.** São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

ROUSSEEUW, P. J. Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. **Journal of Computational and Applied Mathematics**, North-Holland: Elsevier Science, v. 20, p. 53-65, 1987.

SATYRO, M. T. C. **A participação e organização dos trabalhadores rurais para acesso à terra, no município de Itapipoca, Ceará: um estudo de caso.** 2000.125f. - Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Campina Grande, Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Campina Grande (PB), 2000.

SEVILLA GUZMÁN, E. A perspectiva sociológica em agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas. **Agroecol. e Desenvol. Rural Sustent**, Porto Alegre (RS): Emater/RS, v. 3, n.1, p. 18-28, 2002.

SILVA, L. L. N. **Caracterização e mapeamento de agricultores em alto nível de transição agroecológica no Território dos Vales do Curu e Aracatiaçu por meio do Sistema Agroecológico de Conhecimento Integrado (SACI), 2018.** 46f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

SOUZA, Valdênia. Tecendo a rede e construindo dinâmicas territoriais em Itapipoca. **Revista Agriculturas**, Rio de Janeiro, Vol.7 n.1, p.21-27, Mar.2010.

VIDIGAL, B. C. **Avaliação de agrupamentos em misturas de variáveis.**2013. 56f.- Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Estatística Aplicada e Biometria, Viçosa (MG), 2013.

WANDERLEY, M.N.B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. *In*: ENCONTRO ANUAL DE ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIAIS (ANPOCS), 20., 1996, Caxambu (MG): Anais [...], 1996, 17 p.

WANDERLEY, M.N.B. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, RJ, n. 21, p. 42-61, out., 2003.

WANDERLEY, M.N.B. O campesinato brasileiro: uma história de resistência. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 52, Supl.1, p. 25-44, 2014.

WEZEL, A. *et al.* Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, França: INRAE, v. 29, n. 4, p. 503-515, 2009.

ANEXO A – FICHA DE CADASTRO DO SACI

SACI - CETRA
Sistema Agroecológico de Conhecimento Integrado



FICHA DE CADASTRO DE FAMÍLIA

Data do Cadastro: ____/____/____

I. Dados Gerais

Ano de Referência: _____

Município: _____ Comunidade: _____ Distância da sede(km): _____

1. Caracterização: Agricultor Familiar Assentado Quilombola Indígena Outros povos

2. Nome Completo: _____

Mulher Homem Feirante Jovem Rede

3. CPF: _____ 4. RG: _____

5. Cônjuge: Nome: _____

6. CPF: _____ 7. RG: _____

8. DAP: _____ 9. Validade da DAP: _____

10. NIS: _____

11. Composição da Família-(filho/a, primo/a, irmão/ã, etc)/ Origem Étnica-(Branco, Pardo, Preto, indígena)

- Nome: _____ CPF _____ Parentesco _____ Sexo: _____ Estuda Sim Não

Nascimento: ____/____ Origem Étnica: _____, Escolaridade: _____ Reside na UPF? () Trabalha?()

- Nome: _____ CPF _____ Parentesco _____ Sexo: _____ Estuda Sim Não

Nascimento: ____/____ Origem Étnica: _____, Escolaridade: _____ Reside na UPF? () Trabalha?()

- Nome: _____ CPF _____ Parentesco _____ Sexo: _____ Estuda Sim Não

Nascimento: ____/____ Origem Étnica: _____, Escolaridade: _____ Reside na UPF? () Trabalha?()

- Nome: _____ CPF _____ Parentesco _____ Sexo: _____ Estuda Sim Não

Nascimento: ____/____ Origem Étnica: _____, Escolaridade: _____ Reside na UPF? () Trabalha?()

- Nome: _____ CPF _____ Parentesco _____ Sexo: _____ Estuda Sim Não

Nascimento: ____/____ Origem Étnica: _____, Escolaridade: _____ Reside na UPF? () Trabalha?()

12. Qual a principal fonte de água para consumo: Açude Adutora Barreiro Cacimba Carro Pipa

Cisterna Rede Pública Riacho Rio Tanque de Pedra; Fonte de água para produção: _____

13. Possui Cisterna: Sim Não 16. Tem tecnologia Social?: _____

14. Projetos que participa: _____

II. Organização Comunitária

1.1 Participa de Associação Comunitária: Se sim qual: _____

1.2 Participa de Trabalhos em grupo: Se sim qual: _____

1.3 Participa de STTRs: Se sim qual: _____

1.4 Participa de Trabalho Coletivo: Se sim qual: _____

1.5 Participa de Articulação em Rede: Se sim qual: _____

1.6 Participa de Outras organizações: Se sim qual: _____

2. Existe Artista na Família: Se sim qual atividade: _____

FICHA DE CADASTRO DE FAMÍLIA

Data do Cadastro: ___ / ___ / _____

I. Dados Gerais

Ano de Referência: _____

Município: _____ Comunidade: _____ Distância da sede(km): _____

1. Caracterização: Agricultor Familiar Assentado Quilombola Indígena Outros povos

2. Nome Completo: _____

Mulher Homem Feirante Jovem Rede

3. CPF: _____ 4. RG: _____

5. Cônjuge: Nome: _____

6. CPF: _____ 7. RG: _____

8. DAP: _____ 9. Validade da DAP: _____

10. NIS: _____

11. **Composição da Família**-(filho/a, primo/a, irmão/ã, etc)/ Origem Étnica-(Branco, Pardo, Preto, indígena)

- Nome: _____ CPF _____ Parentesco _____ Sexo: _____ Estuda Sim Não

Nascimento: ___ / ___ Origem Étnica: _____. Escolaridade: _____ Reside na UPF? () Trabalha?()

- Nome: _____ CPF _____ Parentesco _____ Sexo: _____ Estuda Sim Não

Nascimento: ___ / ___ Origem Étnica: _____. Escolaridade: _____ Reside na UPF? () Trabalha?()

- Nome: _____ CPF _____ Parentesco _____ Sexo: _____ Estuda Sim Não

Nascimento: ___ / ___ Origem Étnica: _____. Escolaridade: _____ Reside na UPF? () Trabalha?()

- Nome: _____ CPF _____ Parentesco _____ Sexo: _____ Estuda Sim Não

Nascimento: ___ / ___ Origem Étnica: _____. Escolaridade: _____ Reside na UPF? () Trabalha?()

- Nome: _____ CPF _____ Parentesco _____ Sexo: _____ Estuda Sim Não

Nascimento: ___ / ___ Origem Étnica: _____. Escolaridade: _____ Reside na UPF? () Trabalha?()

12. Qual a principal fonte de água para consumo: Açude Adutora Barreiro Cacimba Carro Pipa

Cisterna Rede Pública Riacho Rio Tanque de Pedra; Fonte de água para produção: _____

13. Possui Cisterna: Sim Não 16. Tem tecnologia Social?: _____

14. Projetos que participa: _____

II. Organização Comunitária

1.1 Participa de Associação Comunitária: Se sim qual: _____

1.2 Participa de Trabalhos em grupo: Se sim qual: _____

1.3 Participa de STTRs: Se sim qual: _____

1.4 Participa de Trabalho Coletivo: Se sim qual: _____

1.5 Participa de Articulação em Rede: Se sim qual: _____

1.6 Participa de Outras organizações: Se sim qual: _____

2. Existe Artista na Família: Se sim qual atividade: _____

SACI - CETRA

Sistema Agroecológico de Conhecimento Integrado

4. Quadro dos Principais Produtos Agropecuários

Nº	Produto/Espécie	Subsistema	Und.	Produção Total	Destinação (Quantidade)				Época (meses)	Valor Unitário na época (R\$)
					Consumo	Estoque	Venda	Onde vende		
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

5. Quadro de Insumos

Nº	Insumos	Subsistema	Origem do material		Dentro /Fora do Território	Unid.	Quant.	Valor Unitário	Valor Total	Observações (Relacionado a origem do material)
			Propriedade/Comunidade	Comprada						
01.			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
02.			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
03.			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
04.			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
05.			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
06.			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
07.			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
08.			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

SACI - CETRA

Sistema Agroecológico de Conhecimento Integrado

6. Transição Agroecológica

6.1 Na Família existem algum multiplicador em agroecologia: Sim Não

6.2 Quanto à Diversidade, o Agroecossistema possui quantas espécies:

- a. Possui de uma a quinze espécies
- b. Possui de quinze a trinta espécies
- c. Possui de trinta a cinquenta espécies
- d. Possui mais de cinquenta espécies

Citar abaixo as espécies:

Frutíferas:

Nativas:

Medicinais:

Anuais:

Ornamentais:

Hortaliças:

Temperos:

Florestais:

6.3. Como mantém os nutrientes da terra:

- a. Somente comprando adubos da fora da propriedade
- b. Parte de insumos da propriedade e parte de materiais e adubos comprados de fora
- c. Trazendo materiais de outras áreas da propriedade
- d. Os subsistemas na sua maioria se autossustentam em nutrientes

Observações:

SACI - CETRA
Sistema Agroecológico de Conhecimento Integrado

6.4. Como controla Insetos e Doenças:

- a. Com produtos químicos (agrotóxicos, herbicidas, fungicidas)
- b. Não realiza controle ou compra produtos naturais de fora da propriedade
- c. Com produtos naturais produzido na propriedade
- d. Não é necessário controle ou pulverização por que o ambiente está equilibrado

Observações:

6.5. Onde adquiriu as sementes :

- a. São compradas de fora do Território /casas agropecuárias
- b. São adquiridas dentro do Território / Governo
- c. São adquiridas de outras famílias / Casas de Sementes
- d. São materiais tradicionais que vem em boa parte de propriedade e de seleção regionais

Observações:

6.6. O que faz com o lixo da residência:

- a. Queima, Joga a céu aberto ou enterra
- b. Faz separação de materiais inorgânicos / orgânicos - e este é reciclado
- c. Faz destinação aos Órgãos Responsáveis ou a outros Programas
- d. Recicla Totalmente e Não libera nada ao Ambiente

Observações:

SACI - CETRA
Sistema Agroecológico de Conhecimento Integrado

6.7. O trabalho na área é realizado:

- a. Por mão de obra contratada
- b. Mão de obra familiar e contratada
- c. De forma coletiva com mulher ou jovens
- d. De forma coletiva na família e com outras famílias envolvidas

Observações:

6.8. A decisão do que fazer na área é de:

- a. Apenas de um representante de família ou Técnico
- b. Apenas de uma parte da família
- c. Toda a família
- d. A família com outro grupo de organizado

Observações:

6.9. Quanto ao beneficiamento de produtos:

- a. Não beneficia nenhum produto / Maioria desperdiçado
- b. Se faz beneficiamento/processamento de um a três produtos
- c. Se faz o beneficiamento/processamento de três a dez produtos
- d. Não se desperdiça produtos e beneficia mais de dez produtos

Observações:

6.10. Quanto aos tratos culturais da vegetação nativa :

- a. Realiza Queimadas e Desmatamento
- b. Realiza Somente Desmatamento
- c. Realiza Raleamento e Enriquecimento
- d. Realiza varias Praticas de Agrofloresta

Observações:

SACI - CETRA
Sistema Agroecológico de Conhecimento Integrado

6.11. Quanto à Comercialização :

- a. Não vende nenhum produto
- b. Vende poucos produtos para atravessadores/comércio local
- c. Vende alguns produtos na comunidade ou mercados Institucionais (PAA, PNAE)
- d. Vende diretamente ao consumidor em Feiras Agroecológicas e Solidárias

Observações:

--

Síntese da Caracterização:

--

Observações:

--

Responsável pela coleta das informações (Técnico/a)_____
Responsável pela resposta das informações (Agricultor/a)