



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

LEONARDO BARBOSA OLIVEIRA

**AGROECOSSISTEMAS CEARENSES: INOVAÇÃO SOCIAL E DESAFIOS
TÉCNICOS/POLÍTICOS DA AGROECOLOGIA**

FORTALEZA

2021

LEONARDO BARBOSA OLIVEIRA

AGROECOSSISTEMAS CEARENSES: INOVAÇÃO SOCIAL E DESAFIOS
TÉCNICOS/POLÍTICOS DA AGROECOLOGIA

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Inês Escobar da Costa
Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Lúcia de Sousa Moreira

FORTALEZA

2021

LEONARDO BARBOSA OLIVEIRA

AGROECOSSISTEMAS CEARENSES: INOVAÇÃO SOCIAL E DESAFIOS
TÉCNICOS/POLÍTICOS DA AGROECOLOGIA

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 08/04/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Maria Inês Escobar da Costa (Orientadora)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr^a. Maria Lúcia de Sousa Moreira (Coorientadora)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Francisco Casimiro Filho

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Maria Neila Ferreira dos Santos

Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador (CETRA)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

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

- O48a Oliveira, Leonardo Barbosa.
Agroecossistemas cearenses: inovação social e desafios técnicos/políticos da agroecologia / Leonardo Barbosa Oliveira. – 2021.
61 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2021.
Orientação: Profa. Dra. Maria Inês Escobar da Costa.
Coorientação: Profa. Dra. Maria Lúcia de Sousa Moreira.
1. Agroecossistemas. 2. Método LUME. 3. Desenvolvimento Rural Sustentável. 4. Agroecologia. I.
Título.

CDD 630

A Deus,
À minha família, em especial meus pais e minha irmã,
A todos os amigos/as e companheiros/as.

AGRADECIMENTOS

A meus pais, José Arnaldo e Jaqueline, por dedicarem toda uma vida à seus filhos, fazendo o possível e o impossível, sempre acreditando em mim e me incentivando em toda e qualquer etapa da vida, os amo mais que tudo.

À minha querida irmã, Letícia, pelos momentos que compartilhamos juntos, com muito bom humor e parceria, sobretudo na pandemia, momento em que estivemos mais próximos do que nunca. Te amo e sempre estarei aqui por você.

Ao meu companheiro de uma vida inteira, Gabriel Campelo, por todos os momentos vividos e ensinamentos aprendidos.

Aos movimentos sociais populares, em especial o Levante Popular da Juventude, o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra e o Movimento dos Atingidos por Barragens. Vocês me ensinaram e continuam ensinando que só a luta muda a vida.

Ao movimento estudantil da Universidade Federal do Ceará, onde aqui cito a Federação de Estudantes de Agronomia do Brasil, o Centro Acadêmico Dias da Rocha e o Diretório Central de Estudantes da UFC. Obrigado por contribuírem tanto para a minha formação acadêmica e pessoal, onde pude entender qual é o meu papel social nesse mundo.

Ao Programa Residência Agrária e ao PET Agrárias Conexão de Saberes, pelas inesquecíveis experiências e momentos juntos, que levarei comigo para onde quer que eu vá. Sou extremamente grato por ter compartilhado minha vida e meus sonhos com cada um de vocês.

A todos os professores que passaram por mim, em especial, Maria Lúcia de Sousa Moreira, Maria Inês Escobar da Costa e Francisco Casimiro Filho, por toda a orientação acadêmica e pessoal, não só nesse momento final do curso, mas durante toda a graduação. Vocês não têm noção do que significam para mim. Muito obrigado por tudo.

Ao Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador pela oportunidade de estagiar em uma instituição tão competente e comprometida com a vida do povo cearense, acreditando no potencial da agroecologia e da agricultura familiar.

À todos os amigos e amigas feitos durante os anos de graduação, sem a amizade e apoio de todos vocês, esse momento final nunca teria acontecido.

Gosto de ser homem, de ser gente, porque sei que minha passagem pelo mundo não é predeterminada, preestabelecida.

Que meu 'destino' não é um dado, mas algo que precisa ser feito e de cuja responsabilidade não posso me eximir. Gosto de ser gente porque a História em que me faço com os outros e de cuja feitura tomo parte é um tempo de possibilidades e não de determinismo” – **Paulo Freire.**

RESUMO

Muitas são as dificuldades e deficiências dos métodos convencionais de análise de agroecossistemas de base agroecológica. Aliado ao atual paradigma que rege os marcos teóricos da Extensão Rural que releva a complexidade dos sistemas agroalimentares com a falta de instrumentais metodológicos que buscam jogar luz a esses processos, faz-se necessário o estudo de novas metodologias participativas que coloquem os atores sociais, as variáveis e as características peculiares desses sistemas em evidência. Esta pesquisa, que se deu no contexto de isolamento social em função da pandemia causada pelo novo coronavírus (covid-19) e se limitou à análise de dados secundários, sistematiza e analisa três agroecossistemas cearenses que integram estudos realizados pela organização da sociedade civil Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador e Trabalhadora (CETRA), que faz parte da Rede ATER Nordeste de Agroecologia, que, atualmente, desenvolve um estudo detalhado e sistemático em diferentes agroecossistemas nordestinos, correlacionando-os com políticas públicas, arranjos institucionais e processos de transformação produtiva. Foi utilizado o método LUME Avaliação Econômica-Ecológica de Agroecossistemas para a análise dos agroecossistemas, método de produção coletiva de conhecimentos por meio do levantamento e do processamento de informações e dados que permitam a análise econômico-ecológica de agroecossistemas de modo a dar visibilidade às relações econômicas, ecológicas e políticas que singularizam os modos de produção e de vida da agricultura familiar. Concluiu-se que o LUME traz à tona especificidades e peculiaridades dos sistemas agroalimentares agroecológicos cearenses que são invisibilizadas pela economia convencional, de modo a contribuir para o fomento de estratégias em prol do desenvolvimento rural sustentável no Ceará.

Palavras-Chave: Agroecossistemas; Método LUME; Desenvolvimento Rural Sustentável; Agroecologia.

ABSTRACT

There are many difficulties and deficiencies in conventional methods of agroecological agroecosystem analysis. Allied to the current paradigm that governs the theoretical frameworks of Rural Extension that highlights the complexity of agri-food systems with the lack of methodological instruments that seek to shed light on these processes, it is necessary to study new participatory methodologies that place social actors, variables and peculiar characteristics of these systems in evidence. This research, which took place in the context of social isolation due to the pandemic caused by the new coronavirus (COVID-19) and was limited to the analysis of secondary data, systematizes and analyzes three agroecosystems from Ceará that are part of studies conducted by the civil society organization Center for Labor Studies and Worker And Worker Advisory (CETRA), which is part of the Northeast ATER Network of Agroecology, which currently develops a detailed and systematic study in different northeastern agroecosystems, correlating them with public policies, institutional arrangements and processes of productive transformation. The LUME Economic-Ecological Evaluation of Agroecosystems method was used for the analysis of agroecosystems, a method of collective production of knowledge through the survey and processing of information and data that allow the economic-ecological analysis of agroecosystems in order to give visibility to economic, ecological and political relations that singularize the modes of production and life of family agriculture. It was concluded that the LUME brings to light the specificities and peculiarities of agroecological agri-food systems in Ceará that are invisible by the conventional economy, in order to contribute to the promotion of strategies for sustainable rural development in Ceará.

Key words: Agroecosystems; Method LUME; Sustainable Rural Development; Agroecology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estudantes de agronomia visitando a Empresa de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária de Goiás (EMATER-GO)	35
Figura 2 – Procedimentos metodológicos do LUME.....	39
Figura 3 – Representação gráfica dos componentes do agroecossistema e sua disposição espacial no diagrama.....	42
Figura 4 – Representação gráfica do agroecossistema de Trairi.....	47
Figura 5 – Representação gráfica do agroecossistema de Sobral.....	49
Figura 6 – Representação gráfica do agroecossistema de Quixeramobim.....	52

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Indicadores de diferença entre Extensão Rural Convencional e a Extensão Rural Agroecológica.....	20
Tabela 1 – Estimativas de Incentivos Fiscais aos agrotóxicos na República Federativa do Brasil, segundo competência e tributos.....	32
Tabela 2 – Escores para a avaliação dos parâmetros e seus significados.....	40
Tabela 3 – Síntese da análise qualitativa do agroecossistema de Trairi.....	55
Tabela 4 – Síntese da análise qualitativa do agroecossistema de Sobral.....	55
Tabela 5 – Síntese da análise qualitativa do agroecossistema de Quixeramobim.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABA - Agroecologia - Associação Brasileira de Agroecologia

Abrasco - Associação Brasileira de Saúde Coletiva

ANA - Articulação Nacional de Agroecologia

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ASA – Associação do Semiárido Brasileiro

AS-PTA - AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia, ONG.

ATER - Assistência Técnica e Extensão Rural

CETRA - Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador

COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

CONFAZ - Conselho Nacional de Política Fazendária

COVID-19 – pandemia do novo coronavírus

DRP - Diagnóstico Rural Participativo

EMATER - Empresa Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária

Embrater - Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural

ERA – Extensão Rural Agroecológica

ERP - Escritório Regional Paulo Freire

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

Fiocruz - Fundação Oswaldo Cruz

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

FRAS - Fundo Rotativo Agroecológico e Solidário

GPAA - Grupo Gestor do PAA

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

II - Imposto de Importação

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

NCM - Nomenclatura Comum do Mercosul

NSGA - Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema

OCS - Organização de Controle Social

PAA - Programa de Aquisição de Alimentos

PASEP - Programa de Formação do Patrimônio do Servidor

PD - Plano de Desenvolvimento

PDHC - Projeto Dom Helder Câmara

PIP - Plano de Investimento Produtivo

PIS - Programa de Integração Social

PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar

Pnater - Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural

PND - Plano Nacional de Desenvolvimento

Pronaf - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

RIS - Rede de Intercâmbio de Sementes

SAF – Sistema Agroflorestal

SUS - Sistema Único de Saúde

UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 UMA ATER COM ENFOQUE AGROECOLÓGICO	16
2.1 Da Extensão Rural Convencional à Extensão Rural Agroecológica.....	16
2.2 A agroecologia como base teórica-conceitual para novas práticas extensionistas.....	18
3 OS DESAFIOS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS	22
3.1 O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).....	22
3.2 Feiras agroecológicas: a experiência da Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias do Ceará.....	27
3.3 Agrotóxicos no Brasil.....	30
4 A ANÁLISE ECONÔMICO-ECOLÓGICA DE AGROECOSSISTEMAS: DO MÉTODO À METODOLOGIA	34
4.1 Análise Econômico-Ecológica: o método LUME.....	37
5 CARACTERIZAÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS ANALISADOS	42
5.1 O agroecossistema de Trairi.....	43
5.2 O agroecossistema de Sobral.....	47
5.3 O agroecossistema de Quixeramobim.....	50
5.4 A análise qualitativa dos dados.....	54
6 CONCLUSÃO	57
7 REFERÊNCIAS	58
8 ANEXO A – AGROECOSSISTEMA DE ZÉ JÚLIO E TICA	62

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho se insere num contexto de grave crise sanitária, política, econômica no Brasil e em grande parte do mundo, em decorrência da pandemia de COVID-19. “A fome” se reposiciona nos debates das políticas públicas e o estudo de sistemas agrícolas ecológicos manejados por famílias, sobretudo em territórios camponeses, se mostra um contributo importante para o desenvolvimento de alternativas à crise.

Por serem potencialmente alavancas de autonomia econômica e social dos trabalhadores/as, além de fornecedores de alimentos saudáveis livres de agrotóxicos, se desenvolvem podendo empoderar comunidades direcionando-as à uma auto organização que demanda participação ativa dos diferentes sujeitos que compõem o tecido social deste grupo: mulheres, homens, jovens, crianças, brancos, pretos, indígenas, etc.

Esta pesquisa sistematiza e analisa a dinâmica de funcionamento e de produção de três agroecossistemas cearenses que integram estudos realizados pela organização da sociedade civil Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador e Trabalhadora (CETRA) que atua há quase 40 anos no cenário agrário do estado do Ceará. O CETRA faz parte da Rede ATER Nordeste de Agroecologia, que desenvolve um estudo detalhado e sistemático em diferentes agroecossistemas nordestinos, correlacionando-os com políticas públicas, arranjos institucionais e processos de transformação produtiva.

A Rede ATER Nordeste de Agroecologia é uma articulação de organizações atuantes em seis estados do nordeste brasileiro que trabalham na perspectiva agroecológica de assistência técnica, a qual lançou, em 2020, o projeto Agroecologia & Territórios de Saberes, que tem como objetivo a gestão do conhecimento no semiárido brasileiro, podendo assim contribuir para o fortalecimento das organizações de ATER e da agricultura familiar no semiárido. Esta pesquisa se insere neste contexto.

A pesquisa e sistematização dos dados se realizou no âmbito do estágio curricular do curso de Agronomia, durante os meses de janeiro a março do ano de 2021, no entanto, a situação de “isolamento social” e “lockdown” imposta pela gravidade da pandemia no país e no estado do Ceará, limitou a pesquisa à análise de dados secundários, dados estes coletados pelas equipes do CETRA durante o ano de 2020. No entanto, são suficientes as informações levantadas no âmbito de pesquisa participativa com comunidades

selecionadas pelo CETRA devido à proximidade construída durante anos de assessoria técnica, que contém perfil sócio econômico de cada território, presença de políticas públicas relacionadas a agricultura familiar, trajetórias organizativas de cada comunidade.

O desenvolvimento de estudos aprofundados sobre itinerários técnicos, como também sobre o desenvolvimento sócio econômico e ambiental destes territórios de agricultura familiar\camponesa se vinculam a um movimento de “transição agroecológica”, tratado por Caporal (2004, p. 8) como “um novo enfoque científico, capaz de dar suporte a uma transição de estilos de agriculturas sustentáveis e contribuir para o estabelecimento de processos de desenvolvimento rural sustentável”.

2 UMA ATER COM ENFOQUE AGROECOLÓGICO

2.1 Da Extensão Rural Convencional à Extensão Rural Agroecológica

Nos últimos 60 anos o que se observou foi uma ação extensionista difusionista e excludente, que contribuiu profundamente para a construção e consolidação da agricultura industrial capitalista. Enquanto isso, uma expressiva população rural foi deixada à margem desse processo, já que se via impossibilitada de adotar as tecnologias “recomendadas” pelos extensionistas rurais da época, ou, ainda, impedida de ter acesso ao crédito rural, instituído como subsídio àqueles que precisavam de apoio à adoção das tecnologias. Nesse bojo dos excluídos, não só os agricultores camponeses se encontram, mas também todos os outros povos e comunidades tradicionais, como os quilombolas, os indígenas, os ribeirinhos e tantos outros atores sociais envolvidos no meio rural (CAPORAL e DAMBRÓS, 2017).

O modelo de desenvolvimento do campo a partir da lógica capitalista, que subordina o rural em detrimento dos interesses de poucos e da indústria se tornou hegemônico no meio rural, inclusive contando com apoio técnico da extensão rural, também se mostrou insustentável social e ambientalmente, sendo um dos maiores responsáveis pelo massivo êxodo rural ocorrido entre os anos 60 e 70 e, também, pela construção de um estereótipo do campo, como sendo um ambiente totalmente hostil, sem perspectivas e de pobreza extrema, causando uma diferenciação social observada até os

dias de hoje. Simultaneamente, a agricultura empresarial trouxe consigo uma série de externalidades negativas do ponto de vista ambiental, como: degradação dos solos (erosão, desertificação, salinização), diminuição da biodiversidade, extinção de espécies de plantas e raças de animais, sem falar da contaminação das águas (superficiais e subterrâneas), do ar e da comida vinda do agronegócio (CAPORAL e DAMBRÓS, 2017).

A partir da década de 80, a extensão rural vivenciou o surgimento de um movimento que defendia as chamadas “agriculturas alternativas”, que se apresentavam como uma 2ª via em relação a utilização de venenos, à dependência de insumos externos na produção agrícola, à dependência de pacotes tecnológicos exóticos e à uma extensão rural subserviente aos interesses do capital estrangeiro.

Infelizmente, com o desmonte e extinção da Embrater nos anos 1990, todo o acúmulo acerca das transformações na teoria e na prática que a entidade vinha angariando ao longos dos anos foi perdido. Com a desarticulação a nível nacional, ficava a cargo dos estados o estabelecimento de suas diretrizes, o que, na maioria das vezes, acabava no modelo transferencista que vinha sendo criticado há anos. Embora isso ocorresse, os discursos oficiais das entidades de ATER estavam alinhados aos apontamentos incorporados pelos debates anteriores à essa referida década, tais como: desenvolvimento sustentável, proteção ao meio ambiente, metodologias participativas, foco na agricultura familiar, entre outros discursos que apontavam para mudanças na sua prática (CAPORAL e GAMBRÓS, 2017).

Todo o panorama de crise socioambiental, gerada justamente pelos estilos convencionais de desenvolvimento rural e de extensão, recomendava uma nítida ruptura com o modelo extensionista baseado na Teoria da Difusão de Inovações e nos tradicionais pacotes tecnológicos da Revolução Verde. Dessa forma, a proposta teórica da ERA foi construída tomando como base a necessidade de uma prática diferenciada de Extensão Rural, que fosse social e ambientalmente responsável (CAPORAL, 1998).

Costa-Casimiro (2019), em relação a responsabilidade socio-ambiental, afirma em sua pesquisa que a sobrevivência dos ecossistemas se confronta com a ideia de crescimento econômico sem limites, e as consequências são vistas e vividas com maior intensidade pelas populações mais vulneráveis. No entanto, as consequências do descaso ambiental são compartilhadas por toda a humanidade, em relação à natureza e cultura.

Embora esta perspectiva estivesse presente no Brasil desde a década de 80 em alguns setores, é a partir de 2003 que a agroecologia se torna norteadora de ações extensionistas, aparecendo na Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater), no governo Lula. O texto da I Pnater trouxe um arsenal teórico e metodológico diferenciado para o campo das políticas agrárias. No entanto, logo foram evidenciados problemas de diversas ordens, institucional, políticos, econômicos confirmando a tendência conservadora do setor.

3.2 A agroecologia como base teórica-conceitual para novas práticas extensionistas

A agroecologia é um conceito em disputa e pode ser observada sob vários prismas, desde modo de organização da vida e da comunidade até como abordagem técnico-científica ou ciência.

Para Altieri (1995), essa ciência tem o potencial de contribuir para a análise dos processos agrícolas de uma maneira ampla, enxergando a agricultura com um enfoque sistêmico, destacando a sustentabilidade inerente aos ciclos naturais e às interações biológicas. Para o autor, a agroecologia se constitui como ciência que estuda a agricultura numa perspectiva ecológica, que requer um manejo ecológico dos recursos naturais de enfoque holístico, para que com a aplicação de uma estratégia sistêmica, haja a recondução do curso alterado das forças produtivas (produção e consumo), responsáveis pela atual crise ecológica observada nos dias de hoje (SEVILLA GUZMÁN, 1995).

Como perspectiva técnico-metodológica, a agroecologia adota os agroecossistemas como as unidades fundamentais de análise, além de entender esse espaço como uma unidade de constante coevolução e de diferentes formas de interação com seus integrantes.

Dessa forma, a agroecologia vai no sentido contrário aos enfoques convencionais, onde os extensionistas eram formados com o intuito de desconsiderarem a complexidade e riqueza da cultura camponesa, considerada como um atraso e um obstáculo ao progresso (FONSECA, 1985). O encontro da extensão rural e da agroecologia, embora tenham materialidades de origem muito distintas, trouxe vigor novo ao debate da Questão Agrária brasileira.

A proposta teórica da Extensão Rural Agroecológica, como já abordado, foi concebida em um ambiente de transformações, onde o paradigma ecológico é compreendido como uma exigência de primeira ordem para os modelos de desenvolvimento rural e da agricultura. É neste contexto que a busca pela ecologização da natureza passa a ser central. Esse processo, considerado como a “segunda transição agroecológica” do século XX, é caracterizada, entre outras coisas, pela “politização ecológica”, da agricultura como um todo, de modo que “os movimentos ecologistas e afins passam a exercer uma influência crescente sobre as políticas agrárias e alimentares” (BUTTEL, 1995).

É nesse contexto que nasce a proposta de desenvolvimento sustentável, expressão essa que até os dias de hoje não tem um consenso entre a sociedade do que é e como se pode chegar a esse ideal de sustentabilidade socioambiental. Por isso, são várias as tendências e discursos em disputa, com uma delas propondo, desde a sua concepção teórica e ideológica, um outro “estilo de desenvolvimento”, que mais parece uma como uma adaptação ou oposição aos modelos convencionais do que com uma concepção teórica consolidada, com condições de superar a anterior (CAPORAL e GAMBRÓS, 2017). Ainda segundo Caporal e Gambrós (2017), é possível destacar duas principais linhas de pensamento que estão em extremos diferentes quando se pensa num processo de ecologização agrícola: ambas reiteram que prezam pela garantia do “nosso futuro comum” no planeta, mas que se utilizam de diferentes ferramentas para alcançar esse objetivo.

Caporal e Gambrós (2017) destacam em seu trabalho que a contribuição efetiva da extensão rural para um desenvolvimento rural mais sustentável é apoiar a implementação de tipos de agriculturas mais sustentáveis, instrumentalizando os agricultores a fazerem a crítica aos pacotes tecnológicos oriundos da Revolução Verde. O quadro 1, desenvolvido na tese de Roberto Caporal (1988) propõe uma série de indicadores que caracterizam a Extensão Rural Conservadora e a Extensão Rural Agroecológica.

Quadro 1. Indicadores de diferença entre Extensão Rural Convencional e a Extensão Rural Agroecológica.

Indicadores	Extensão Rural Conservadora	Extensão Rural Agroecológica
Bases teóricas e ideológicas	Teoria da Difusão de Inovações. Conhecimento científico em primeiro lugar.	Desenvolvimento local. Agricultor em primeiro lugar. Resistência dos camponeses
Principais objetivos	Econômico. Incremento de renda e bem estar mediante a transferência de tecnologias. Aumento de produção e produtividade.	Ecosocial. Busca de estilos de desenvolvimento social e economicamente equilibrado e ambientalmente sustentável. Melhorar as condições de vida com proteção ao meio ambiente. Compreensão sobre meio ambiente
Compreensão sobre meio ambiente	Base de recursos a ser explorada para alcançar objetivos de produção e produtividade. Aplicação de técnicas conservacionistas	Base de recursos que deve ser utilizada adequadamente de forma a alcançar estabilidade nos sistemas agrícolas. Evitar ou diminuir impactos ao ambiente e aos estilos de vida.
Compreensão sobre a agricultura	Aplicação de técnicas e táticas agrícolas. Simplificação e especialização.	Processo produtivo complexo e diversificado, em que ocorre a co-evolução das culturas e dos agroecossistemas.
Lógica para a agricultura Sustentável	Intensificação verde. Aplicação de tecnologias mais brandas e práticas conservacionistas em sistemas convencionais.	Orientação pelos princípios da Agroecologia. Tecnologias e práticas adaptadas a agroecossistemas complexos e às diferentes culturas
Metodologia	Para transferência de informações e assistência técnica. Participação funcional dos beneficiários.	Para recuperação e síntese do conhecimento local, construção de novos

		conhecimentos. Investigação-participativa.
Comunicação	De cima para baixo. De uma fonte a um receptor	Diálogo horizontal entre iguais. Estabelecimento de plataformas de negociação. Construir conhecimentos
Educação	Persuasiva. Educar para a adoção de novas técnicas. Induzir a mudança social conservadora	Democrática e participativa. Processo dialógico. Aumentar o poder dos agricultores para que decidam
Papel do agente	Professor. Repassar tecnologias e ensinar práticas. Assistente técnico.	Facilitador. Apoio à busca e identificação de melhores opções e soluções técnicas e não técnicas

Fonte: CAPORAL (2009, p. 37), adaptado Capítulo VIII da tese de Caporal (1988).

Historicamente, a extensão rural vem sendo entendida como uma intervenção deliberada, de natureza pública ou privada, num determinado espaço rural, realizada por agentes externos ou, ainda, por indivíduos do próprio meio, com o objetivo de orientar à realização de mudanças no processo produtivo de um agroecossistema ou em outros processos de natureza social, cultural e econômico, variáveis inerentes ao modo de vida da população rural. É um processo comunicativo que envolve inúmeros atores, cada um com seus diferentes tipos de conhecimentos e saberes e posições de poder. Sem dúvidas, se mostra como um conceito insuficiente frente às novas propostas do desenvolvimento sustentável, da agricultura sustentável e da agroecologia. Portanto, conclui-se que se faz necessária a noção convencional de extensão rural, introduzindo em seu conceito os elementos teórico-conceituais de equidade e sustentabilidade abordados anteriormente (CAPORAL e GAMBRÓS, 2017).

Para a perspectiva ecotocrática, seria suficiente a adição ao conceito exposto acima a expressão “mudanças sustentáveis” para dar à atividade extensionista uma nova roupagem. Entretanto, na perspectiva agroecológica, é necessário levar em consideração um conjunto de aspectos complementares e explicativos. É formulado então o conceito de Extensão Rural Agroecológica, ou, ainda, “extensão ecosocial”, como uma contribuição para o avanço dos estudos e das práticas extensionistas. A expressão

“extensão ecosocial” é utilizada por Sánchez de Puerta (1996) que a considera um dos “tipos ideais integrados de extensão agrária”, que se trata, segundo o autor, de um enfoque mais adequado para as agências não governamentais, o que não corresponde com o que vem ocorrendo na prática (CAPORAL e GAMBRÓS, 2017).

Para Caporal (1998 p. 446),

A Extensão Rural Agroecológica poderia ser definida como um processo de intervenção de caráter educativo e transformador, baseado em metodologias de investigação-ação participante, que permitam o desenvolvimento de uma prática social mediante a qual os sujeitos do processo buscam a construção e sistematização de conhecimentos que os leve a incidir conscientemente sobre a realidade, com o objeto de alcançar um modelo de desenvolvimento socialmente equitativo e ambientalmente sustentável, adotando os princípios teóricos da Agroecologia como critério para o desenvolvimento e seleção das soluções mais adequadas e compatíveis com as condições específicas de cada agroecossistema e do sistema cultural das pessoas implicadas em seu manejo.

Sobre o enfoque agroecossistêmico, Caporal (1998) afirma que a adoção de tal conceito pode contribuir para fortalecer os processos de resistência que caracterizam as lutas históricas dos camponeses, frente às tendências gerais e ameaças do desenvolvimento capitalista no campo. Mas, para isso algumas condições (que nem sempre estão presentes) precisam existir, como por exemplo: a necessidade de imersão do agente, o resgate do conhecimento local, a participação como direito, o processo educativo e por último a sistematização das experiências.

3 OS DESAFIOS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS

3.1 O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)

Embora consideráveis avanços nas políticas públicas relacionadas a um paradigma produtivo sustentável ainda não houve no Brasil uma ação massiva indutora de mudanças na perspectiva paradigmática em relação ao desenvolvimento rural, numa transição rumo a sustentabilidade. No entanto, políticas públicas e programas como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), embora pontuais, trazem elementos importantes para um deslocamento de lógicas produtivas.

O PAA, instituído em 2003, veio com duas principais finalidades: a promoção do acesso à alimentação e fomento da agricultura familiar. O programa adquire alimentos advindos da agricultura familiar com isenção na licitação para destiná-los às pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional e também aquelas atendidas pela rede socioassistencial e pelo aparato público de alimentação e nutrição (BRASIL, 2012a). Quanto à agroecologia, destaca-se que uma das finalidades do PAA é promover, preservar e valorizar a biodiversidade, assim como a produção de alimentos orgânicos e de base agroecológica, incentivando hábitos alimentares mais saudáveis local e regionalmente. Ademais, o Grupo Gestor do PAA (GPAA) estabelece uma metodologia que define um preço diferenciado para alimentos agroecológicos ou orgânicos, que poderão ter um acréscimo de até 30% em relação aos preços estabelecidos para os produtos convencionais (BRASIL, 2021b).

Já o PNAE foi criado em 1979, muito embora suas primeiras iniciativas datem da década de 1950, com a criação da Campanha Nacional da Merenda Escolar (PEIXINHO, 2013). Esse programa consiste na transferência de recursos financeiros para a aquisição de alimentos destinados à merenda escolar, com o objetivo de garantir aos estudantes da rede pública uma alimentação saudável e de qualidade. Um dos pilares do PNAE é o apoio ao desenvolvimento sustentável, incentivando com isso a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, produzidos localmente e preferencialmente pela agricultura familiar, priorizando as comunidades tradicionais indígenas e quilombolas. O recurso é repassado aos municípios e estados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), onde 30% desse recurso financeiro deve ser destinado à aquisição de produtos da agricultura familiar (BRASIL, 2009). Conforme a Resolução n° 26, de 17 de junho de 2013 (BRASIL, 2013a), do FNDE, essa aquisição deve priorizar, sempre que possível, os alimentos orgânicos e agroecológicos. Além disso, da mesma forma como

ocorre no PAA, é estabelecido que a entidade executora poderá acrescer aos preços desses produtos em até 30% em relação aos preços dos produtos convencionais (BRASIL, 2013a).

Esses dois programas têm exercido uma ampla contribuição no fortalecimento da agricultura camponesa, ampliando as possibilidades de mercado e assegurando às famílias agricultoras a comercialização de seus produtos. Outrossim, contribuem para que a alimentação das pessoas que têm acesso a esses alimentos seja de melhor qualidade, colaborando com a segurança alimentar e nutricional da população. Silva, Bezerra e Furtado (2013) destacam dentre os ganhos angariados pelos programas, o fato de que a comercialização com o mercado institucional permite aos camponeses se perceberem como sujeitos com todas as ferramentas necessárias para alterarem toda essa exclusão e invisibilidade a que eles estão historicamente submetidos a partir do momento em que se enxergam como fornecedores de alimentos, de culturas e de saberes.

Para Coutinho e Hartmann (2012), o PAA tem se mostrado um pilar importantíssimo na viabilidade da agroecologia no mundo concreto, uma vez que incentiva a transição agroecológica através da modificação dos agroecossistemas, tanto em relação à diversidade de culturas plantadas como nas relações mercantis a que os produtos estão envolvidos. Com isso, o PAA tem contribuído na consolidação de uma proposta que visa uma alimentação mais saudável e conseqüentemente mais adequada, e na inclusão de milhares de famílias nos mercados formais através da valorização da agroecologia (PORTO, 2014).

É notório que um conjunto de mudanças implementadas no âmbito do PAA vem sendo observado nos últimos anos. Com um cenário de investigações contra supostas irregularidades na execução do programa nos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, as normas para a sua execução passaram por uma série de modificações que tiveram como objetivo ampliar os níveis de controle interno. Porto (2014), aponta que desde 2011 algumas mudanças já vinham sendo sinalizadas, mas foi em 2013 que esse processo se intensificou.

Tudo isso tem dificultado e prejudicado o acesso das famílias agricultoras aos programas, sobretudo as famílias agroecologistas. Para Camargo, Baccarin e Silva (2013), o acesso ao PAA e ao PNAE ainda é restrito a um pequeno grupo de produtores

e quando se trata da agricultura orgânica e agroecológica, esse número é ainda menor. Com os baixos índices de acesso da produção agroecológica nesses programas, é possível perceber que, apesar da série de avanços à agricultura camponesa de base agroecológica, as transformações geradas a partir disso se mostram ainda insuficientes, não gerando mudanças estruturais em relação ao modelo de desenvolvimento rural brasileiro, já que ainda predomina o modelo convencional de produção agrícola. O potencial transformador dessas políticas permanece aquém do esperado, justamente porque a inserção de modelos rurais de base sustentável ocorre de forma fragmentada e pontual.

Para Rosa e Svartman (2018), da mesma maneira, por conta da dificuldade que muitas famílias têm em acessar o PAA e o PNAE (seja por questões burocráticas ou pela falta de assistência técnica), esses sujeitos se veem incapazes de permanecerem na produção agroecológica, sendo necessário retornar às suas atividades anteriores ou iniciarem outras sem relação (aqui entra uma variável bem pertinente, a pluriatividade) com a agricultura, rompendo com o processo de recampesinização. Ainda segundo os autores, na forma como vêm sendo implantadas, há uma contradição que permanece. Por um lado essas políticas públicas contribuem no avanço de uma perspectiva mais sustentável, contribuindo para a transição agroecológica e no incremento de renda e empoderamento dos agricultores familiares. Por outro, o fato dessas iniciativas consistirem em ações pontuais e não estarem atreladas a uma perspectiva de mudança estrutural no modelo de desenvolvimento rural, acabam contribuindo para a permanência da hegemonia do agronegócio.

Nesse contexto de disputas e contradições do campo brasileiro, um crescente processo de subversão da perspectiva crítica e transformadora é concebido pela agroecologia, seja pela adoção de suas técnicas pelo modelo convencional de produção agrícola ou pela sua mercantilização. Isso exige que os movimentos que defendem um projeto popular de agroecologia permaneçam em alerta com as articulações e iniciativas que vêm ocorrendo nacional e internacionalmente (ROSA e SVARTMAN, 2018).

Em 2014, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), organizou em Roma o Simpósio Internacional sobre Agroecologia para a Segurança Alimentar e Nutricional, reconhecendo internacionalmente, no crescimento contínuo da ciência agroecológica, a sua potencialidade no combate à crise alimentar e

promovendo o debate sobre a internalização desta nas políticas agrícolas e agrárias (PETERSEN e LONDRES, 2015). Entretanto, por mais que esse seja um marco na história da agroecologia e represente um importante passo em direção ao fortalecimento da agroecologia, os movimentos ligados à Via Campesina, importante articulação internacional de movimentos camponeses criada em 1992, localizam nele um risco que precisa de atenção, já que a proposta da FAO busca consolidar uma agroecologia comercial, indo na contramão da perspectiva dos movimentos sociais, que defendem uma agroecologia “transformadora, de resistência e de luta popular” (PACHECO, 2015).

Pacheco (2015) continua, dizendo que é preciso que as organizações e movimentos sociais se mobilizem para incidirem mais diretamente sobre as novas práticas de enfoque agroecológico, respaldando a agroecologia popular camponesa e não uma apropriação desta apenas para fins mercadológicos, perpetrando o sistema hegemônico. Dessa forma, a organização e a mobilização social se apresentam como fundamentais na consolidação de uma ciência agroecológica transformadora, no que tange as políticas públicas (ROSA e SVARTMAN, 2018).

Dentro desse debate sobre uma maior participação social e popular, surge em 2002 a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA). Com atuação no território brasileiro, é definida como um espaço de articulação e convergência entre movimentos, redes e organizações da sociedade civil que se engajam em experiências concretas que promovam a agroecologia, assim como o fortalecimento da produção familiar e da construção de alternativas sustentáveis de desenvolvimento rural (ANA, 2015). Para Rosa e Svartman (2018), a ANA surge no cenário nacional como um importante ator político em defesa da agroecologia, ao ter a capacidade de articular os movimentos existentes e assumir a responsabilidade de incidir sobre as políticas públicas, contribuindo com as transformações necessárias na esfera política do enfrentamento ao agronegócio.

Outro importante ator no campo agroecológico brasileiro é a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA-Agroecologia). Criada em 2004 no II Congresso Brasileiro de Agroecologia, essa associação reúne profissionais, acadêmicos, técnicos e agricultores que têm como objetivo comum principal incentivar e contribuir para a formulação e produção de conhecimento científico sobre a ciência agroecológica. Além disso, há outras iniciativas, como a de análise e proposição de políticas públicas, sempre

em defesa da proteção da biodiversidade, pautando-a como imprescindível para o alcance de agroecossistemas sustentáveis (ABA-Agroecologia, 2016).

Essas duas últimas experiências abordadas, a ANA e a ABA, são, em relação às políticas públicas, fundamentais e de imenso potencial na disseminação da agroecologia pelo Brasil. Rosa e Svartman (2018) defendem a ideia de que a incidência dos movimentos sociais no campo das políticas públicas é indispensável, desde a formulação, implementação, monitoramento e avaliação, vindo a atender as reais necessidades do povo. Quanto às políticas agrícolas e agrárias, essa incidência permite a construção de um espaço de resistência em relação aos interesses das elites dominantes do agronegócio no interior das disputas desses espaços de poder, transformando as políticas públicas *para* o campo em políticas públicas *do* campo, as feiras também se constituem importantes espaços de desenvolvimento e resistência.

3.2 Feiras agroecológicas: a experiência da Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias do Ceará

Desde os tempos mais antigos, as feiras têm como principal finalidade promover trocas de mercadorias entre pessoas de diferentes localidades, com os mais variados produtos e com um objetivo principal, o de suprir suas necessidades. Com a queda do feudalismo e surgimento do capitalismo, esse modo de comércio iniciou um processo de sistematização e passou a ter uma nova configuração econômica, visto que era cada vez mais urgente atender às necessidades dos comerciantes e viajantes (BOECHAT, 2009).

Boechat (2009) continua dizendo que com o passar do tempo e mediante a combinação produção excedente x necessidade de outros produtos não produzidos, iniciou-se o processo de troca de produtos, atividade tão antiga quanto a história do próprio homem. Com o crescimento dessa atividade, surge o comerciante, iniciando então a divisão social do trabalho. As feiras exerceram um papel importante na implantação do dinheiro, na manutenção do capitalismo e no surgimento das cidades.

Entretanto, apesar da relevância do tema, as feiras livres de forma geral não são o foco aqui, e sim as feiras agroecológicas ou orgânicas, cada vez mais comuns nas cidades, elas configuram uma releitura das feiras livres convencionais. Para Fantuzzi (2016), as

principais diferenças entre esses dois tipos de feira apontados, é que nas feiras agroecológicas os produtos são produzidos sem agrotóxicos e outros insumos químicos e que são comercializados pela própria família produtora, livre da exploração humana. Ele complementa ressaltando que as mesmas se apresentam como uma importante estratégia de escoar a produção das famílias agricultoras agroecológicas por absorver uma grande diversidade de tipos de alimentos frescos e beneficiados, além de permitir uma remuneração justa pelo produto vendido, uma vez que são os próprios produtores que comercializam as mercadorias diretamente com o consumidor final, sem passar por atravessadores.

Sobre experiências de feiras agroecológicas a nível estadual, é importante destacar a Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias do Ceará. Criada em 2009 a partir de diversas outras experiências de comercialização e articulações vivenciadas nos territórios Vales do Curu e Aracatiaçu, Sertão Central, Maciço de Baturité e Sobral, ela é composta por agricultores/as, feirantes, entidades de assessoria e organizações sociais de agricultores/as. Nesse espaço são discutidas estratégias de organização, comercialização e formas coletivas de enfrentamento às dificuldades impostas no processo de comercialização de seus produtos, seja no mercado institucional ou nos mercados locais e informais (CETRA, 2020).

“[...] Nossos produtos são de qualidade. Às vezes as pessoas vêm falar com a gente dizendo que não se estragam fácil e que dura muito na geladeira, diferente de outros produtos que eles compram fora das Feiras. Tudo isso é porque trabalhamos com a agroecologia. O alimento com qualidade faz com que as pessoas voltem pra comprar e ainda se alimentem de forma saudável.” - Francisco Novo Braga (Chico Novo), Assentamento Batalha, Trairi/CE.

Segundo a agricultora e coordenadora da Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias do Ceará, Maria de Fátima dos Santos, a Fafá, da comunidade Jenipapo, no município de Itapipoa/CE, a primeira experiência de comercialização no território Vales do Curú e Aracatiaçu iniciou-se com a participação dos agricultores no curso de formação

de Agentes Multiplicadores em Agroecologia durante 3 anos, que logo em seguida à conclusão do curso se organizaram e montaram as primeiras feiras agroecológicas na região. Essa iniciativa foi apoiada pelo CETRA e pela cooperação internacional Manos Unidas, através do projeto Caminhos da Sustentabilidade para a agricultura familiar (CETRA, 2020).

Como explica uma das agricultoras e feirantes, a Rede surgiu da necessidade concreta dos agricultores e agricultoras de expandirem suas lutas. São realizadas reuniões para debater questões que trazem melhorias para as feiras, como as embalagens a serem utilizadas, o transporte dos produtos, assim como sua apresentação, armazenamento e definição de preços. A substituição dos sacos plásticos por outros materiais menos danosos ao meio ambiente também entra em pauta (CETRA, 2020).

Segundo o CETRA (2020), a Rede se inspira no movimento agroecológico que vem ganhando força pelo país ao reunir agricultores/as, suas organizações, instituições e consumidores/as em torno da defesa de bandeiras de lutas que permeiam esses atores, como o fomento da agricultura familiar, da agroecologia, da sustentabilidade, da reforma agrária, dos modos de vida das famílias agricultoras e dos povos e comunidades tradicionais. Ainda segundo o CETRA (2020), existem atualmente dezesseis Feiras Agroecológicas e Solidárias que compõem a Rede. Parte delas acontece nas sedes dos municípios, como é o caso das Feiras de Sobral, Itapipoca, Trairi, Apuiarés, Tururu, Paracuru, Pedra Branca, Quixeramobim e Fortaleza, que reúnem agricultores e agricultoras dos territórios Vales do Curú e Aracatiaçú, Sertão Central e Maciço de Baturité. As outras acontecem nos distritos e nas próprias comunidades, como é o caso das feiras dos distritos de Aracatiaçú e Taparuaba (Sobral), São João dos Queiroz (Quixadá), Serrota (Pentecoste) e Purão (Trairi). Além dessas, a Rede também apoia a Feira Agroecológica no Espaço Antônio Conselheiro, no município de Quixeramobim.

Para o CETRA (2020), a Rede de Feiras fortalece a dimensão política dos processos de organização e comercialização das agricultoras e agricultores. A auto-organização dos/as agricultores/as em torno de práticas da economia solidária, da produção de alimentos para a segurança alimentar e nutricional e a busca por autonomia refletem a resistência desses sujeitos frente à padronização do seu patrimônio alimentar e modos de vida. Nesse espaço de diálogo são pautados tanto a qualificação do processo de

comercialização quanto o acesso às políticas públicas e as formas de como aproximar um maior número de pessoas aos alimentos agroecológicos no campo e na cidade, divulgando assim uma alternativa ao modelo hegemônico baseado na industrialização da agricultura, na dependência de insumos externos e venenos que tornam os alimentos uma arma contra a saúde pública.

3.3 Agrotóxicos no Brasil

Desde 2008, ao ultrapassar os Estados Unidos, o Brasil encabeça um triste ranking: o maior consumidor mundial de agrotóxicos. Tendo sua maior concentração de uso nas grandes produções de *commodities* do agronegócio, como o milho, a soja, o algodão e a cana-de-açúcar. O cultivo dessas lavouras, que representaram em 2011 cerca de 80% do total de vendas do setor, seguem o modelo de produção que prioriza seus bens para exportação (CARNEIRO *et al.*, 2015).

Embora a agricultura seja uma das atividades mais antigas praticadas pelo homem, com cerca de 10 mil anos de existência, o uso intensivo de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças das lavouras só teve início há pouco mais de meio século. Sua origem está relacionada com o fim das grandes guerras mundiais, quando a indústria química fabricante de venenos encontrou na agricultura um novo mercado para seus produtos, quando até então tinha seus produtos usados majoritariamente como armas químicas. A partir disso, diversas políticas foram implementadas em todo o globo com o objetivo de expandir e consolidar esse mercado “promissor”. Com isso, a pesquisa agropecuária voltou-se para o desenvolvimento de sementes selecionadas para responder com mais eficiência às aplicações de adubos e fertilizantes químicos e agrotóxicos em sistemas de monocultura altamente mecanizados. Segundo seus incentivadores, essa “Revolução Verde”, que era a adoção das práticas citadas anteriormente, seria imprescindível para o combate à fome que assolava boa parte da população mundial num contexto de pós-guerra (LONDRES, 2011).

Para se ter uma ideia, a própria FAO e o Banco Mundial foram os maiores promotores da difusão do pacote tecnológico da Revolução Verde a nível internacional. No cenário brasileiro, uma série de políticas patrocinadas pelas diferentes esferas do

governo cumpriram o papel de impor a utilização desse pacote, na chamada “modernização da agricultura”, processo que resultou em inestimáveis custos sociais, ambientais e de saúde pública (LONDRES, 2011).

Neste contexto, segundo Londres (2011), a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural, em 1965, teve um papel fundamental, já que vinculava a obtenção de crédito agrícola à obrigatoriedade da compra de insumos químicos pelos agricultores. Dez anos depois, em 1975, ocorre um outro importante marco, a criação do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas, no âmbito do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), que possibilitou recursos financeiros para a criação de empresas nacionais e a instalação no país de empresas multinacionais de insumos agrícolas. Outro fator marcante no processo de disseminação do uso de agrotóxicos no Brasil foi o marco regulatório defasado e pouco rigoroso que perdurou até o ano de 1989, que facilitou o registro de centenas de substâncias tóxicas, muitas inclusive já proibidas em países dito desenvolvidos (PELAEZ *et al*, 2009; SILVA *et al*, 2005).

Se faz necessário mencionar também que as isenções fiscais e tributárias concedidas perduram até os dias atuais, no que diz respeito ao comércio destes produtos. Através do Convênio ICMS 97/100, o governo federal concede redução de 60% da alíquota de cobrança do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) a todos os agrotóxicos, tendo sua última prorrogação estendendo o benefício até 31/03/2021, conforme consta na página do Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ), com tendência a continuar com outras prorrogações. Além disso, o Decreto 6.006/08 isenta completamente da cobrança de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) os agrotóxicos fabricados a partir de uma lista de dezenas de ingredientes ativos (incluindo alguns altamente perigosos como o metamidofós e o endossulfam, inclusive já banidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA) (LONDRES, 2011).

Além disso, segundo Londres (2011), o decreto 5.630/05 isenta da cobrança de PIS/PASEP (Programa de Integração Social/Programa de Formação do Patrimônio do Servidor) e de COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) os “defensivos agropecuários classificados na posição 38.08 da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) e suas matérias-primas”. Essa posição da NCM compreende uma diversidade de produtos da indústria química, como inseticidas, fungicidas e herbicidas.

Outrossim, há também as isenções complementares de atuação estadual, como é o caso do Ceará, onde, por exemplo, a isenção de ICMS, IPI, COFINS e PIS/PASEP para atividades que envolvam o uso de agrotóxicos chega a 100%.

Em estudo inédito publicado pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), conclui-se que cerca de R\$ 10 bilhões deixam de entrar nos cofres públicos todos os anos em razão das isenções e incentivos fiscais que o governo federal concede às atividades envolvidas com agrotóxicos. Segundo o estudo, que foi realizado por pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), o governo federal e os estados deixam de arrecadar com a isenção fiscal aos pesticidas o equivalente a quase quatro vezes o orçamento total previsto para o Ministério do Meio Ambiente em 2020, cerca de R\$ 2,7 bilhões e, ainda, mais que o dobro do que o Sistema Único de Saúde (SUS) gastou em 2017 para tratar os pacientes com câncer, R\$ 4,7 bilhões.

Como mostra a Tabela 1, o tributo responsável pelo maior montante desonerado em 2017 foi ICMS, com 63,1% do total. Em seguida, o IPI com 16,5%, as contribuições sociais PIS/PASEP e COFINS, com 15,6% e por último com o menor montante o Imposto de Importação (II), com 4,8%.

Tabela 1 – Estimativas de Incentivos Fiscais aos agrotóxicos na República Federativa do Brasil, segundo competência e tributos (2017).

Competência Tributária	Tributos	Desoneração (milhões R\$)	% Segundo Competência	% Segundo Tributo
União	Pis-Pasep/Cofins	1.536,22		15,6
	IPI	1.623,52	35,4	16,5
	Imposto Importação	472,62		4,8
Estados e DF	ICMS	222,64	63,1	63,1
Brasil (Total)		9855,00	100	100

Fonte: Abrasco (2020), com base nos dados do censo agropecuário 2017, da Receita Federal (2017) e da legislação tributária federal e estadual.

Essa “bolsa-agrotóxico” inclui ainda investimentos públicos milionários em gigantes transnacionais do setor. Levantamento feito pela Repórter Brasil e a Agência Pública mostra que, nos últimos 14 anos, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) emprestou R\$ 358,3 milhões a empresas do setor (com juros subsidiados pelo governo) e a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), agência do governo que financia inovação em empresas, transferiu R\$ 390 milhões a grandes produtores de pesticidas para pesquisa e inovação (ABRASCO, 2020).

Ainda segundo a Abrasco (2020), esses subsídios não são necessários para a produção de alimentos, corroborando o que foi visto anteriormente. Com as iniciativas na década de 60 e 70 de fomento e disseminação ao uso dos agrotóxicos, até hoje esses “auxílios” são ampliados, não abarcando somente os agrotóxicos, mas também os equipamentos para sua aplicação, a exemplo do caso da compra de aviões de uso agrícola utilizados para pulverização em grandes áreas.

Até mesmo o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), em sua modalidade custeio da produção, 17 os projetos para acesso ao programa devem contar com o uso de agrotóxicos como condicionantes nas análises dos bancos habilitados a operar com essa linha de crédito. Dados do último censo agropecuário (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2017) revelam que as chances de consumo de agrotóxicos são 52% maiores para beneficiários do Pronaf (SOARES, 2019).

Um outro elemento chave de ser compreendido nesse processo, é o desequilíbrio ambiental provocado pelo uso desses tóxicos. Isso ocorre porque as pragas agrícolas possuem a capacidade de desenvolver resistência à esses produtos, já que, com o tempo, os agrotóxicos vão perdendo a sua eficácia, levando os agricultores a aumentarem as doses aplicadas e/ou recorrer a outros produtos. A indústria está a todo momento trabalhando em novas moléculas, vendidas com “a solução” da problemática envolvendo o controle de pragas, doenças ou plantas invasoras, que, com o passar do tempo, serão substituídas por outras e assim sucessivamente, gerando um círculo vicioso difícil de se libertar (LONDRES, 2011).

Londres (2011) conclui dizendo que, com tudo isso, a indústria química vem, ao longo das últimas décadas, apresentando resultados cada vez piores no que diz respeito a produtividade x custos de produção, piorando ainda mais a situação dos agricultores que

fazem uso dos defensivos agrícolas. Com os lucros cada vez menores, somente a produção em larga escala é capaz de propiciar ganhos satisfatórios, o que contribui para a concentração de terra e renda no país, marginalizando e expulsando os agricultores familiares reféns do agronegócio, que só ainda sobrevive graças ao forte subsídio do Estado, que vem renegociando e anistiando as dívidas do setor ano após ano, através da bancada ruralista.

4 A ANÁLISE ECONÔMICO-ECOLÓGICA DE AGROECOSSISTEMAS: DO MÉTODO À METODOLOGIA

“Vou continuar a bater meu tambor e tocar minha flauta xamânica dançando e cantando para vibrar o coração da terra e trazer a luz e brilho do Sol e afastar a escuridão e obscurantismo para os camponeses se apropriarem da biotecnologia, pois, ...tenha o nome que tiver, ela pertence a eles.” (PINHEIRO, 2018 p. 21).

De acordo com Trujillo Ferrari (1974), o método científico é um traço característico da ciência, constituindo-se em instrumento básico que ordena, inicialmente, o pensamento em sistemas e traça os procedimentos do cientista ao longo do caminho até atingir o objetivo científico preestabelecido.

O método é o “modo do pensamento”, é forma de abordagem em nível de abstração dos fenômenos. E a metodologia é a ferramenta, neste caso, a análise econômico-ecológica é a ferramenta sob uma abordagem participativa, construtivista do conhecimento. O desenvolvimento de metodologias participativas na análise de sistemas agroecológicos tem inspirações freireanas e referências dentro do escopo das pedagogias populares. Uma delas é a abordagem tratada no livro “Extensão ou Comunicação?”, herança preciosa que Paulo Freire deixa aos agrônomos da América Latina, onde o autor utiliza-se de uma análise, a partir do campo associativo da palavra extensão, para demonstrar sua aplicação equivocada ao trabalho do agrônomo ou do profissional “extensionista”. Afirma enfaticamente que nem camponeses, nem ninguém, se persuade, ou se submete à força mítica da propaganda, quando se tem uma opção libertadora. Como educador, recusa-se à domesticação dos homens, sua tarefa corresponde ao conceito de

comunicação, não ao de extensão. Essa herança teórica da concepção de Freire sobre o trabalho do engenheiro agrônomo tem atravessado décadas como um importante marco teórico. No entanto, no âmbito formativo, corresponde mais a uma fala/leitura do que a uma prática, a começar pelo próprio nome (extensão), refutado por ele (COSTA-CASIMIRO, 2019).

Os desafios na análise econômico-ecológica também atravessam a formação dos profissionais das ciências agrárias. A dificuldade da intervenção interdisciplinar no campo, que na realidade é diverso e dinâmico, expressa a falsa dicotomia estabelecida entre teoria e prática. Além disto, a falta de estudo e empatia com as histórias de lutas e conquistas das comunidades cria um distanciamento perverso entre “técnicos” e agricultores. O trabalho do profissional de agronomia como um intermediário entre o desenvolvimento da ciência e tecnologia e o limitado acesso aos conhecimentos científicos dos homens e mulheres do campo tem se fortalecido a partir de uma educação servil, em um mecanismo de reprodução capitalista e de manutenção do status quo, que defende um modelo de sociedade urbana industrial, na qual o campo tem papel secundário de fornecedor de matéria-prima. A figura 1 ilustra a malária ética que azota a sociedade e seus organismos carentes de sabedoria, ética, cidadania.

Figura 1 - Estudantes de agronomia visitando a Empresa de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária de Goiás (EMATER-GO).



Fonte: G1 (2017) in (PINHEIRO, 2018, p.19).

Costa-Casimiro (2019) defende, junto com outros autores que estudam a formação nas Ciências Agrárias, que há um forte vínculo entre a subárea do conhecimento extensão rural e políticas públicas relacionadas ao desenvolvimento do campo, a partir de pressupostos da Revolução Verde, basta verificar as origens da extensão no Brasil e América Latina. Essa herança teórico/prática da extensão se confronta com um conhecimento insurgente referenciado na prática pública, comunitária, no embate com a exclusão do mercado, com a exclusão tecnológica, com a democratização do conhecimento. Essa perspectiva cresce com a chegada das camadas populares à universidade, com a ascensão dos movimentos sociais do campo e da cidade.

A escolha do método de abordagem ou mesmo do estudo da metodologia de avaliação de agroecossistemas está imbricada na conjuntura de democratização da universidade pública, de 2004 a 2016, onde as escolhas teóricas para análise do campo, das relações sociais e produtivas passam a ter mais espaço dentro de um viés construtivista, democrático, agroecológico e camponês.

Entre os autores camponeses que fazem uma leitura heterodoxa da realidade das famílias de agricultores sob o capitalismo está Shanin (2005), o qual afirma a especificidade camponesa a partir da maneira como as comunidades reagem a processos gerais e como estes nela se refletem, além de trazer o aspecto da resistência, que é potência de transformação mesmo observada a partir da totalidade, entendendo o camponês se reproduzindo de dentro do capitalismo como parte de sua engrenagem.

Eles persistem, ao mesmo tempo em que se transformam e se vinculam gradualmente à economia capitalista circundante que invade suas vidas. Assim, esta pesquisa partiu de lentes freireanas, método de abordagem no âmbito da educação popular, da autonomia e educação democrática que trouxe para análise uma metodologia complexa, interdisciplinar articulada na totalidade da questão agrária, em processos formativos onde sujeitos cognoscentes, mediatizados pela sociedade, economia e natureza, reconstróem, permanentemente, sua produção e seu ato de conhecer, que é a própria vida. O estudo da Análise Econômico-Ecológica do método LUME desenvolvido nos três agroecossistemas do Ceará tem o objetivo de contribuir com o futuro de serviço de Extensão Rural no estado do Ceará, como também na região Nordeste, que guarda

grandes especificidades em relação ao resto do país. Na próxima seção discutiremos a ATER em movimento na história.

4.1 Análise Econômico-Ecológica: o método LUME

Ao passo que o reconhecimento social e político-institucional da agroecologia e da agricultura familiar vêm aumentando ao longo do tempo, manifesta-se, ainda, uma insuficiência no que diz respeito às ferramentas de análise que permitam evidenciar os indicadores econômicos e ecológicos que deduzem a superioridade dos agroecossistemas geridos pelas famílias quando comparados aos geridos pela lógica da agricultura capitalista.

Dada a sua imensa complexidade, as relações (políticas, ecológicas, ambientais e sócio-econômicas) dos sistemas agroalimentares de base agroecológica não conseguem ser compreendidas pela teoria econômica convencional, sendo historicamente invisibilizadas e ignoradas por esta. É a partir dessa demanda concreta que surge o LUME – Método de Análise Econômico-Ecológica, desenvolvido e proposto pela AS-PTA, concebido como um método de produção coletiva de conhecimentos através do levantamento e processamento de informações e dados que permitam uma análise-econômico ecológica dos agroecossistemas. Dialogando com teorias críticas da Economia Ecológica, da Economia Política e da Economia Feminista, como todo conhecimento que é construído, este tem como uma de suas principais intenções ser continuamente desenvolvido e atualizado coletivamente, de acordo com a realidade concreta observada nos territórios e outras experiências em comum, buscando sempre aperfeiçoá-lo. (PETERSON *et al.*, 2017).

O LUME analisa a família como o NSGA (Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema) e os fluxos econômico-ecológicos constituem tudo o que produz e circula no interior do agroecossistema, através do trabalho. O agroecossistema funciona a partir da interação entre os seus elementos estruturais e essas interações se fazem por meio de fluxos econômicos e ecológicos. Segundo Petersen, o agroecossistema é entendido como:

[...] um ecossistema cultivado, socialmente gerido, o agroecossistema é a ancoragem material dos processos de intercâmbio de matéria e energia entre a esfera natural e a esfera social. Esses processos podem ser descritos e analisados por meio de fluxos econômico-ecológicos, uma abordagem que a economia ecológica denomina metabolismo socioecológico (PETERSEN *et al.*, 2017, p. 29).

Segundo Foster (2011), Karl Marx é quem formulou o conceito de metabolismo sociológico. Segundo sua concepção, o “metabolismo corresponde ao processo de trabalho pelo qual a sociedade humana transforma a natureza externa e, ao fazê-lo, transforma sua natureza interna”, onde “os efeitos do processo de trabalho sobre a natureza interna condicionam as relações sociais de produção” (PETERSEN *et al.*, 2017).

Petersen *et al.* continuam,

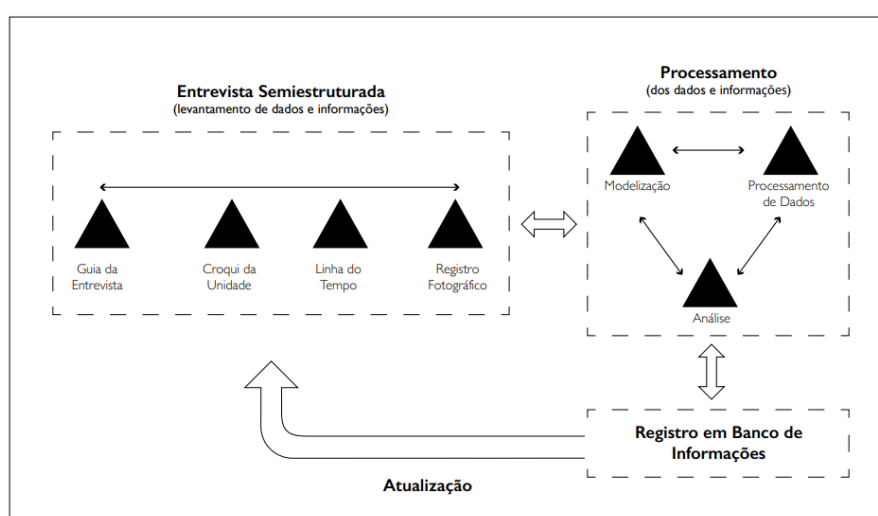
“A proposta do LUME é identificar, caracterizar e quantificar os fluxos que integram o metabolismo socioecológico dos agroecossistemas, onde o primeiro passo é a identificação dos fluxos econômico-ecológicos e à forma como eles se estruturam e se integram na realidade empírica analisada. Para tanto, uma representação espacial do agroecossistema é elaborada, permitindo situá-lo em relação aos processos de apropriação, circulação, transformação, consumo e excreção dos bens econômico-ecológicos.

O metabolismo socioecológico, aplicado na análise dos sistemas agroalimentares, funciona como uma ferramenta teórico-metodológica, colaborando na transição dos mesmos para padrões mais sustentáveis de produção e de consumo. Entre outros aspectos, esse novo enfoque interdisciplinar tem contribuído para uma melhor compreensão dos processos históricos, onde a correlação entre a insustentabilidade ecológica e as desigualdades sociais observadas nos modelos hegemônico de desenvolvimento fica evidenciada (PETERSEN *et al.*, 2017).

O LUME se fundamenta na construção de conhecimentos em sucessivas etapas, permitindo que as variáveis relacionadas com o funcionamento econômico-ecológico do

agroecossistema possam ser identificadas, qualificadas, quantificadas e analisadas conjuntamente. Esta é uma metodologia abrangente e requer um conjunto de etapas sucessivas para sua aplicação. Essas etapas envolvem desde a coleta de dados e informações sobre o funcionamento econômico-ecológico de agroecossistemas até a análise destes. A figura 2 mostra que “os procedimentos metodológicos articulam-se por meio de ciclos sucessivos de levantamento, organização, análise e registro de dados e informações” (PETERSEN et al., 2017).

Figura 2 – Procedimentos metodológicos do LUME.



Fonte: Petersen et al. (2017).

Esse processo de entrevistas caracteriza a primeira etapa do método, onde deve ser realizada, no mínimo, em duas visitas a campo. Com a ordenação dos dados coletados, estes são analisados com o auxílio de três instrumentos: a linha do tempo do agroecossistema (representação da trajetória daquela unidade); a modelização (diagramas de fluxo que identificam e os sistemas e subsistemas produtivos que compõem o agroecossistema) e a planilha de análise de atributos/qualidades sistêmicas do sistema (utilizando um conjunto integrado de parâmetros e índices que propiciam uma análise qualitativa para cada atributo avaliado).

Os atributos sistêmicos utilizados na análise qualitativa são: autonomia, responsividade, integração social do NSGA, equidade de gênero/protagonismo das mulheres, protagonismo da juventude. Cada atributo é composto pela junção de parâmetros que “refletem aspectos particulares do agroecossistema” e cada parâmetro é

avaliado através de escores, como mostra a tabela 2, que “condensam informações subjetivas sobre características peculiares do agroecossistema analisado”, o que facilita a comunicação entre os envolvidos frente à complexidade das variáveis (PETERSEN *et al.*, 2017).

Tabela 2 – Escores para a avaliação dos parâmetros e seus significados.

Escore	Significado
1	Muito baixo
2	Baixo
3	Médio
4	Alto
5	Muito alto

Fonte: Petersen *et al.*, (2017).

Os resultados dessas análises são então apresentados, debatidos e aprimorados juntamente com os membros do NSGA, gerando os fluxos econômico-ecológicos, que aperfeiçoam a análise qualitativa e podem ser quantificados. Após isso, esses dados são posteriormente lançados e processados em uma planilha específica, gerando um conjunto de indicadores e gráficos sobre o desempenho econômico do agroecossistema e de seus subsistemas, o que é de grande importância à família gestora. Este último passo caracteriza a segunda etapa do método, a análise quantitativa (PETERSON *et al.*, 2017).

Os dados aqui expostos foram coletados a partir da metodologia conhecida como LUME, uma ferramenta de análise econômico-ecológica de agroecossistemas que propõe um olhar à interdisciplinar para estes sistemas. Apesar do referido método abranger uma análise qualitativa e quantitativa, esse trabalho se limitou à análise qualitativa dos dados, visto que a pesquisa desenvolvida pelo CETRA em parceria com a Rede ATER Nordeste ainda está em andamento.

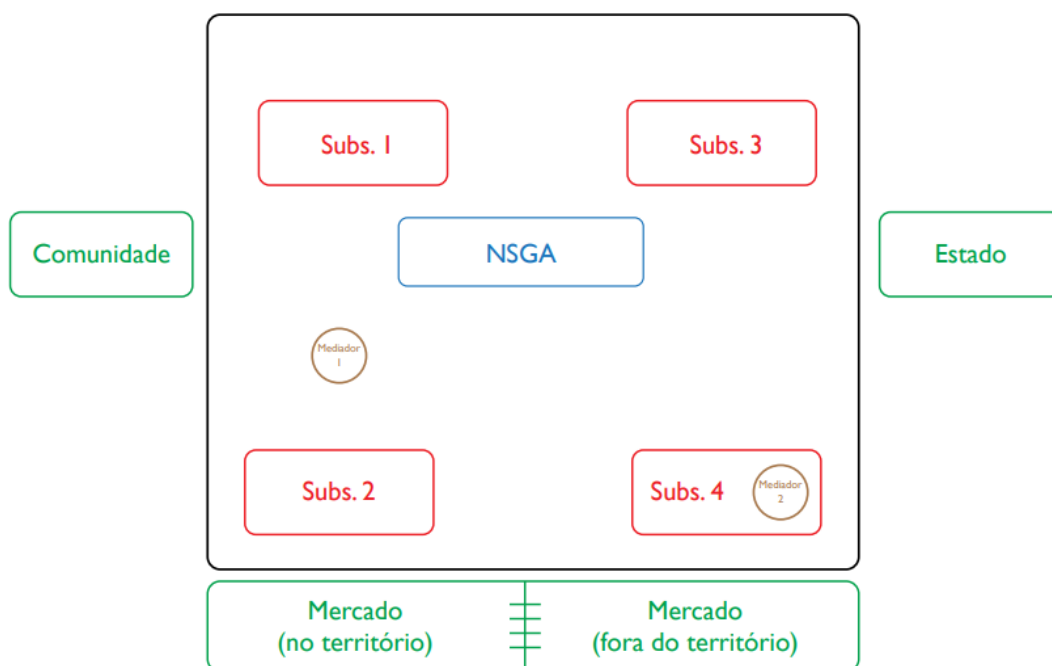
O levantamento de informações e dados foi realizado pelas equipes do CETRA por meio de entrevistas semiestruturadas junto às famílias gestoras dos agroecossistemas. Realizada em duas etapas, na primeira, foram levantadas informações de natureza

qualitativa sobre a estrutura e o funcionamento dinâmico do sistema agroalimentar. As informações recolhidas a campo na primeira etapa da entrevista são processadas com o auxílio de dois instrumentos metodológicos: diagramas de fluxos para a representação do funcionamento econômico-ecológico do agroecossistema (modelização); uma planilha para análise de qualidades sistêmicas do agroecossistema. Essa primeira parte da entrevista, que foi realizada pelas equipes do CETRA, procurou levantar informações a partir dos seguintes instrumentais e campos de atenção: a composição do núcleo gestor, o acesso à terra, a trajetória do agroecossistema (através de uma linha do tempo), croqui/representação gráfica do agroecossistema.

A modelização caracteriza a parte mais densa do método, pela dificuldade de representar graficamente a complexidade existente num sistema agroalimentar de base ecológica no semiárido cearense. Ela estabelece uma padronização conceitual e simbólica para a representação dos elementos estruturais do agroecossistema, bem como dos fluxos econômicos e ecológicos que os vinculam sistemicamente. Estruturados na forma de diagramas de fluxos, os modelos têm o objetivo de facilitar a comunicação sobre o complexo informacional envolvido na organização interna do agroecossistema bem como suas relações com o exterior.

O método visualiza a estrutura de um agroecossistema (figura 3) como uma composição de elementos: subsistemas (definidos como unidades básicas de gestão econômico- ecológica de um agroecossistema); mediadores de fertilidade (elementos estruturais que integram a infraestrutura ecológica do agroecossistema, por exemplo, cisterna, trator, banco de sementes, biodigestor, composteira, etc) e os suprassistemas (mantêm relações de acoplamento estrutural com três tipos de suprassistemas - os mercados, a comunidade e o Estado).

Figura 3 - Representação gráfica dos componentes do agroecossistema e sua disposição espacial no diagrama.



Fonte: Petersen *et al.*, (2017).

A segunda parte da entrevista semiestruturada foi realizada em uma segunda visita onde são apresentados, debatidos e aprimorados os modelos de representação do agroecossistema e a análise das qualidades sistêmicas. Uma vez confirmados e/ou aprimorados os modelos de representação dos fluxos econômico-ecológicos, parte-se para a quantificação dos mesmos. Os dados levantados nessa fase da entrevista foram posteriormente lançados e processados em uma planilha específica, gerando um conjunto de indicadores e gráficos sobre o desempenho econômico do agroecossistema e de seus subsistemas.

A partir dos dados coletados e processados pelas equipes do CETRA e também com o auxílio de revisões bibliográficas, foi realizada uma sistematização e análise destes. Os três agroecossistemas cearenses aqui estudados estão situados em diferentes contextos e regiões do Estado: Território Vales do Curu e Aracatiaçu, Região Norte (Sobral) e Região do Sertão Central (Quixeramobim). Todos esses territórios possuem atuação do CETRA, através da assistência técnica rural e serão apresentados a seguir.

5 CARACTERIZAÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS ANALISADOS

5.1 O agroecossistema de Trairi

O assentamento Várzea do Mundaú é uma área de reforma agrária localizada no distrito de Mundaú, no município de Trairi, a cerca de 32,3 km da sede. No mesmo, residem 200 famílias assentadas e cerca de 150 famílias agregadas, totalizando cerca 1400 pessoas distribuídas nas quatro comunidades: Vieira dos Carlos, Salgado do Nicolau, Várzea do Mundaú (mesmo nome do assentamento) e Jandaíra II. O assentamento é banhado pelo rio Mundaú que corta as comunidades de Várzea do Mundaú e Vieira dos Carlos e desemboca na praia de Mundaú. Além do rio, há outros reservatórios de água como açudes, lagoas, cacimbões e cisternas de placa onde as famílias têm acesso aos recursos hídricos.

A história de organização do Assentamento Várzea do Mundaú para a conquista da terra, apesar de incluir processos de violência, é muito rica. Com a alta repercussão dos casos de violência (em especial um ocorrido em 1986 com a morte de 3 agricultores da região) a nível municipal e estadual, várias manifestações e intervenções de movimentos sociais de apoio e defesa dos direitos exigiram que o Estado desapropriasse a terra e a entregasse às famílias moradoras e trabalhadoras daquele lugar. Um dos principais apoios nas mobilizações e reivindicações em torno da desapropriação foi da Comissão Pastoral da Terra, tendo o advogado Antônio Pinheiro de Freitas como um dos responsáveis pela assessoria jurídica dos/as trabalhadores/as. Dr. Pinheiro, como era conhecido, foi fundamental para a conquista da terra, sendo a área desapropriada para fins de reforma agrária em maio de 1994, e em maio de 1995, um ano depois, a posse da terra foi imitada junto às famílias. Antônio Pinheiro é fundador da do CETRA que, desde então, realiza assessoria técnica às famílias do assentamento Várzea do Mundaú.

As duzentas famílias assentadas começaram a acessar por meio do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) uma série de políticas públicas, projetos e programas que apoiavam as mesmas em seus processos de produção, organização e infraestruturas adequadas a melhor qualidade de vida no assentamento. Dentre os projetos que receberam, destaca-se a concessão das casas de alvenaria, através do acesso ao crédito instalação, ação realizada no assentamento em três etapas bem como uma quantidade de terra para usufruto familiar. O assentamento passou a contar também, com áreas de uso comum das famílias em benefício da comunidade. Assim, aos poucos,

as mesmas foram se reestruturando em suas áreas produtivas e melhorando sua condição de vida.

Atualmente as famílias são organizadas em associações comunitárias e alguns coletivos sociais (juventudes, mulheres, religiosos, produtivos). A produção é basicamente de produtos como milho, feijão, roça, frutas e criação de animais bovinos, suínos, caprinos, aves e pesca.

O agroecossistema em estudo está situado na comunidade Vieira dos Carlos, a maior comunidade do assentamento com o maior número de famílias residentes. A comunidade conta atualmente com, escola com o ensino infantil até o fundamental, sede da associação, 01 posto de saúde, igrejas católicas e evangélicas e outras estruturas de comércio que contribuem para organização econômica, política, social e comunitária das famílias.

O NSGA é composto por 09 membros, sendo o casal Francisca, conhecida como Tica (65 anos), José Júlio, conhecido como Zé (70 anos), a filha Fabiana (35 anos), o neto Levy (13 anos) que moram na casa e outros cinco filhos, José Junior (44 anos), José Carlindo (43 anos), Fabio (41 anos), Fabíola (39 anos) e Joaquim (21 anos) que moram na capital Fortaleza. Todos os 05 filhos do casal que moram em Fortaleza, se relacionam com o agroecossistema diretamente, contribuindo financeiramente com um valor variável e estes incidindo nas despesas com os animais e plantios. Da mesma forma, a mãe e o pai enviam para os/a filhos/a uma parte daquilo que produzem.

A história da família tem início em 1976, quando Zé e Tica passam a residir na comunidade Vieira dos Carlos. Foi, entretanto, a partir de 1995 com a desapropriação da terra e criação do assentamento oficialmente, portanto, na condição de assentado/a, que a família sinaliza importantes mudanças e transformações no campo econômico, social e cultural, através do acesso ao 1º fomento para aquisição de alimentos e do acesso à energia elétrica (1997). No mesmo período, no ano de 1998, outra grande mudança impacta a vida da família, seu acesso à primeira casa de alvenaria. A chegada de energia elétrica e a nova casa, são as primeiras experiências de mudanças na infraestrutura da família e em sua realidade local, abrindo caminhos para novas oportunidades, ampliando sua inclusão social. Nesse período a produção da família girava em torno, basicamente, da roça de milho, feijão e mandioca e da criação de algumas aves (galinha e capote).

Segundo Tica e Zé, a primeira década dos anos 2000, trazem novas e significativas mudanças para eles, pois é nesse período que a família que já participava da associação, passa a desenvolver trabalhos de coletivos no assentamento, contribuindo na solução de problemas sociais coletivos. É aí também que começam a contar com a assessoria técnica do CETRA em 2003, destacando a formação de multiplicadores/as em agroecologia ocorrida nesse mesmo ano como essencial em suas vidas. É através do compartilhamento de experiências vivenciadas durante a formação, da multiplicação de saberes e da mudança do modo convencional de produzir para o modo agroecológico (ainda em 2003), das experiências construídas ao longo do curso realizado pelo CETRA (que se estendem entre os anos de 2003 a 2005), que vai se delineando uma nova forma de se relacionarem com o espaço em que vivem e de perceberem as muitas relações de produção e relações sociais que se estabelecem em seu agroecossistema.

A inserção do casal e sua participação ativa na Feira Agroecológica e Solidária de Itapipoca em 2006, o acesso ao PRONAF e ao projeto Caminhos da Sustentabilidade (através do CETRA, em 2006) proporcionam a diversificação de culturas no agroecossistema familiar. Novas formas de manejo são experimentadas na área da família como o uso de cobertura de solo e a adoção de um sistema simplificado de irrigação a partir de garrafas pets (em 2005). No ano de 2010, amplia-se também a atividade de beneficiamento, sendo parte desta comercializada na feira agroecológica. Outra mudança diz respeito a introdução de hábitos alimentares mais saudáveis, por parte da família, que passa a fazer maior ingestão de hortaliças a partir de 2005.

Com o fortalecimento de sua inserção em espaços de formação política e técnica, Tica e Zé, demarcam esse período, como muito importante em suas vidas, e celebram em 2009 através do acesso ao crédito instalação (modalidade reforma habitacional) a reforma de sua casa, que mais tarde em 2012 passaria por nova reforma. Essa nova estrutura simboliza a conquista de um sonho, de maior conforto, e qualidade de vida para a família. Outro destaque nesse período decorre do acesso ao benefício social da aposentadoria do casal em 2010. A concessão do benefício, proporciona maior tranquilidade e maior segurança à vida da família.

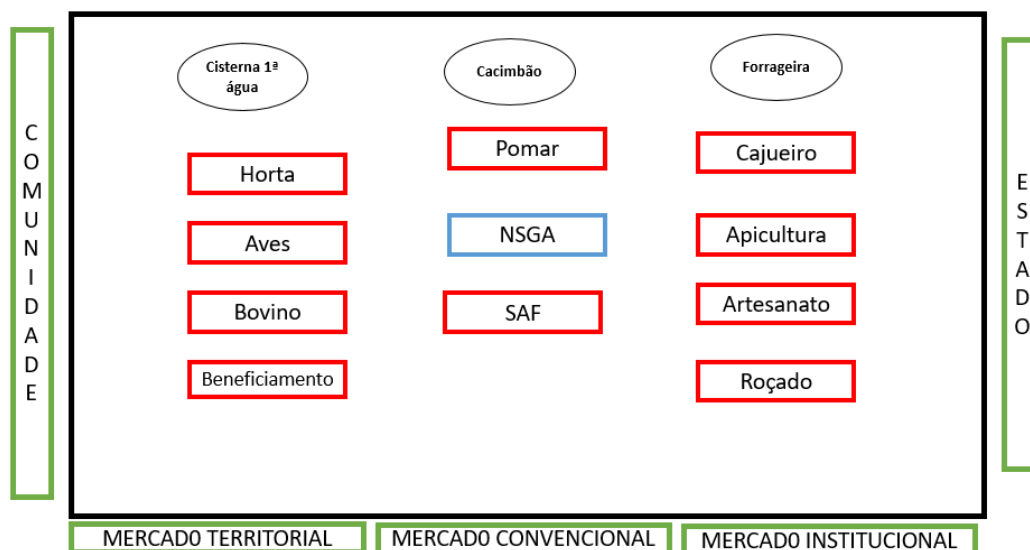
Entre 2010 e 2016, com uma maior percepção sobre seus papéis de protagonistas, constatam-se novas e profundas mudanças estruturais na unidade familiar, mudanças

essas que decorrem do acesso a novos créditos, projetos e políticas públicas. Em 2014, a família acessa o PRONAF ambiental para a compra de mudas de sabiá; em 2016, Tica acessa o Fomento Mulher, possibilitando a construção do galinheiro e cercamento da horta. A família passa a integrar projetos como, Florestação (2013), PAIS e Barraginhas (2011), ampliando suas experiências de base agroecológica. Em 2017, são beneficiados com uma cisterna de 1ª água, programa do governo em parceria com o CETRA. No ano de 2018, Tica e Zé, participam da fundação da Associação dos Feirantes Agroecológicos e Solidários do Território Vales do Curú e Aracatiaçú e por meio da associação no mesmo ano, obtém a declaração de certificação de Organismo de Controle Social (OCS) que é uma forma de organização entre agricultores/as familiares que permitem a venda direta de produtos agroecológicos e orgânicos ao consumidor/a.

A família encontra-se atualmente, envolvida em vários espaços de articulação social como a associação comunitária, a Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias do Estado do Ceará, da Rede de Agricultores/as Agroecológicos/as e Solidários dos Território Vales do Curú e Aracatiaçú, a Associação dos/das Feirantes do Território Vales do Curú e Aracatiaçú, o Fórum Cearense Pela Vida no Semiárido e o Fórum Estadual dos Assentados da Reforma Agrária.

Com uma área de 3,5 hectares, o agroecossistema está estruturalmente dividido em 10 subsistemas, de acordo com a análise realizada em conjunto com a família. São esses subsistemas: horta, aves, bovinos, beneficiamento, roçado, pomar, sistema agroflorestal (SAF), cajueiro, apicultura, artesanato.

Figura 4 – Representação gráfica do agroecossistema de Trairi.



Fonte: CETRA (2020).

5.2 O agroecossistema de Sobral

A comunidade Casa Forte está situada no distrito de Baracho, a 25 quilômetros de distância da sede do município de Sobral, na região Norte do Estado do Ceará. Com um clima tropical característico da região semiárida, a pluviosidade média é de 930 milímetros anual, com período chuvoso de janeiro a maio. As temperaturas variam conforme a época do ano e local, com mínimas de 21 °C até máximas de 39 °C.

Segundo o Diagnóstico Rural Participativo (DRP) realizado pela equipe do Escritório Regional Paulo Freire (ERP), a comunidade Casa Forte possui 62 famílias, onde 24 destas participam do Projeto Paulo Freire, do Governo do Estado do Ceará. O DRP disponível na Associação Comunitária de Casa Forte aponta que uma parte muito pequena, em torno de 10 famílias, possui terra para atividades agropecuárias. As demais moram e trabalham na terra de outros proprietários, na condição de parceria, meeiros, comodatos, posses ou, ainda, “plantam de meia com o dono da terra”, ou seja, do que eles plantam, recebem a metade que seria correspondente ao pagamento pelo seu trabalho, conhecido popularmente por “pagar renda ou dá a forragem para os donos de terra”, pois só possuem o local para moradia com um pequeno quintal.

Um dos grandes potenciais produtivos detectados atualmente em Casa Forte é a fruticultura, como bem sinalizou o DRP e o Plano de Desenvolvimento (PD) disponível

na associação da comunidade, que será incentivado pelo Plano de Investimento Produtivo (PIP), através do beneficiamento das frutas da região via Cozinha Comunitária e o fortalecimento de quintais via Sistema de Reuso de Águas Cinzas, levando em consideração a problemática da água para produção na comunidade. Os agricultores e agricultoras em transição agroecológica que integram o Projeto Paulo Freire, participam da Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias do Ceará e da Rede de Agricultores/as Agroecológicos/as e Solidários/as do Território de Sobral, iniciativas desenvolvidas pelo CETRA.

É na comunidade Casa Forte que está localizado o agroecossistema de Márcia e Vanderlei. Ele com 40 anos e ela com 39, vivem com seus dois filhos, Thales, de 18 anos e Isabelly, de 10. A família teve acesso à terra através da compra de um terreno, em 1999 e nesse mesmo ano, iniciou-se as suas primeiras atividades agrícolas, com o cultivo de milho, feijão, jerimum e melancia. No ano seguinte tem início a atividade de caprino e avicultura, com uma cabra e uma galinha doadas.

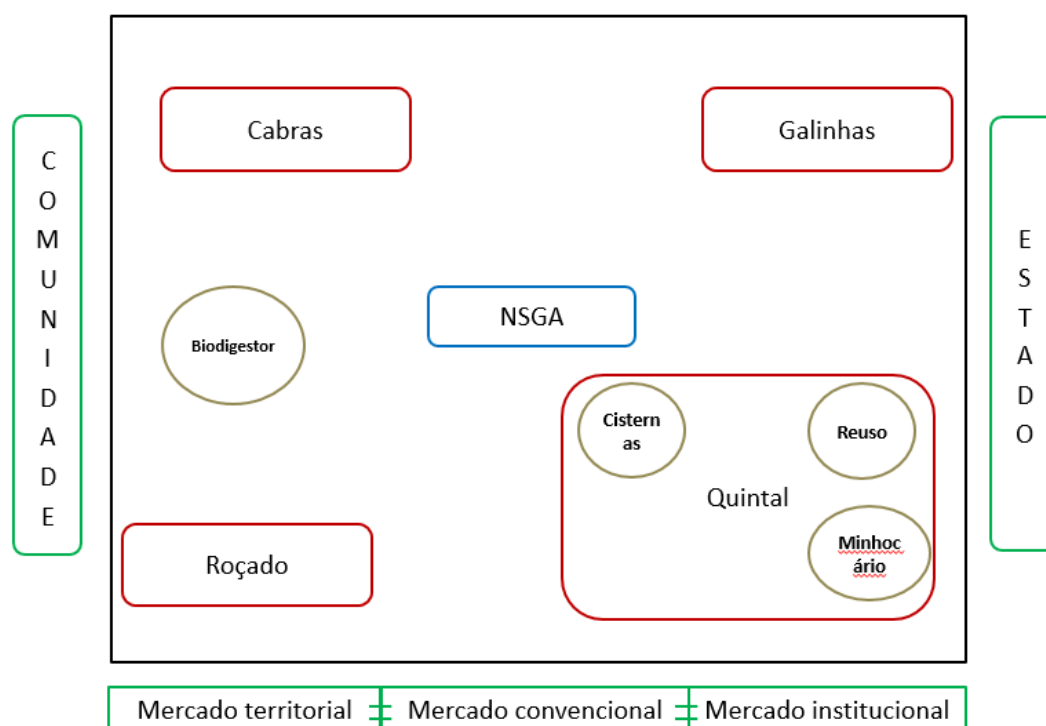
Em 2001, têm acesso ao primeiro projeto social, o Cabra Nossa, ligado à Igreja. O casal foi contemplado por uma matriz (fêmea) de caprino e, à medida que a atividade ia prosperando, deveriam transferir uma fêmea à outra família.

Em 2003, se inserem na associação da comunidade São Francisco, próxima à Casa Forte. A partir disso, a família tem sua primeira cisterna de água construída, modificando a dinâmica e a percepção de seu espaço, devido a segurança e diversidade que a cisterna possibilita.

Em 2012, ainda por meio da Associação São Francisco, a família descobre que poderia receber uma outra cisterna de água, que é chamada de “calçadão”, através da Fundação Cáritas de Sobral. Em um programa de intercâmbio no estado do Piauí, Vanderlei vivencia as experiências de produtivas de quintais irrigados com água de cisterna e, para ele, *“principalmente aquela viagem que me inspirou a continuar”*.

Com uma área de meio hectare, o agroecossistema gerido pela família está dividido em 4 subsistemas, a saber: a Casa das cabras, o Galinheiro, o Roçado, o qual está presente em duas áreas distintas e o Quintal produtivo, que é todo o espaço ao redor da casa e concentra as tecnologias sociais, o biodigestor e o sistema de reuso de água cinza.

Figura 5 – Representação gráfica do agroecossistema de Sobral.



Fonte: CETRA (2020).

O biodigestor utiliza esterco das cabras misturada à água proveniente das cisternas e do sistema de reuso para produção de adubo e chorume direcionados aos sistemas de produção vegetal (roçado, fruteiras e canteiros do quintal produtivo), além de biogás, o qual é utilizado para o preparo dos alimentos da família na casa e do subsistema de beneficiamento (preparo de bolos e doces para venda). O Sistema de reuso utiliza água provinda da casa, que passa por um filtro físico, onde parte da serragem precisa ser adquirida nos mercados e biológico com minhocas que se alimentarão da matéria orgânica proveniente da água e produzirão húmus, o qual pode ser direcionado para os canteiros de produção de hortaliças, assim como tem sido vendidos nas feiras agroecológicas e também na própria comunidade.

Cada subsistema recebe insumos de outros sistemas e fornece também para os demais. Dessa forma, ao redor de casa, no quintal produtivo temos a produção de fruteiras, plantas medicinais e hortaliças nos canteiros, as quais são utilizadas para consumo direto da família e para venda *in natura* ou de forma beneficiada, tanto nas feiras agroecológicas e solidárias, como na própria comunidade e também em programas institucionais como o PAA. No quintal produtivo estão também localizadas diversas

tecnologias sociais como as cisternas para consumo humano e produção, as quais funcionam como mediadores armazenando água para ser utilizada no período de estiagem.

5.3 O agroecossistema de Quixeramobim

A Comunidade Mearim localiza-se no distrito de Lacerda, situado há aproximadamente 38 quilômetros da sede do município de Quixeramobim, no território do Sertão Central do Ceará. Em geral, os solos dessa região se mostram rasos ou medianamente profundos (com no máximo 1m de profundidade) com alta frequência de chão pedregosos e afloramentos rochosos, somado às ações antrópicas predatórias e inadequadas, este recurso natural se torna especialmente vulnerável à degradação.

De acordo com informações coletadas no Diagnóstico Rural Participativo – DRP, realizado em maio de 2017, por meio da Chamada Pública de ATER Agroecologia e executada pelo CETRA com dados complementares informados pela Presidente da Associação Comunitária dos Moradores de Mearim, a comunidade possui atualmente 52 famílias, sendo que 20 dessas foram atualmente reconhecidas como quilombolas, habitando em uma fazenda que é parte da Comunidade Mearim.

Em relação ao acesso à terra, uma parte das famílias possui pequenas áreas que variam em torno de 0,5 a 5 hectares, outra parte mora na fazenda onde está localizado o Quilombo e uma terceira parte possui áreas maiores entre 10 e 70 hectares. Essas áreas geralmente são exploradas por mais de um núcleo familiar, que é o caso do agroecossistema de Claudenir e Charliane.

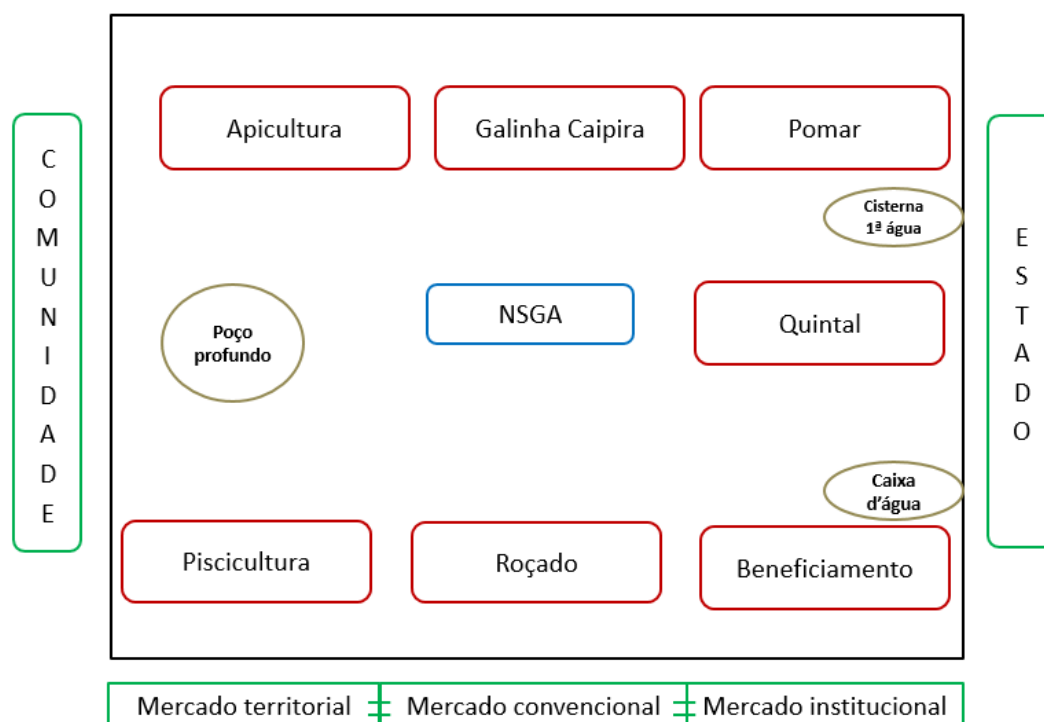
A renda da comunidade é proveniente da agricultura familiar de sequeiro (milho e feijão), criação de bovinos, ovinos e aves, quintal produtivo, aposentadoria rural e programas de transferência de renda. O acesso a alimentação é o de subsistência e uma parte é adquirida na sede do município. Quanto ao acesso às políticas públicas, a presidente da associação da comunidade afirma que 97% das famílias possui cisterna de primeira água e parte das famílias acessa programas de transferências de renda, aposentadoria rural e cisternas de produção. Ela afirma, ainda, que essa porcentagem

também tem acesso à política de Assistência Técnica e Extensão Rural por meio do Projeto Dom Helder Câmara (PDHC), executado pelo CETRA.

Atualmente a comunidade se organiza em 2 associações, uma que contempla a comunidade Quilombola Mearim e outra que inclui os demais que não habitam na área do quilombo. Mesmo existindo duas associações distintas, existe um processo de articulação entre ambas. Parte dos moradores da comunidade são sócios do Sindicato dos Trabalhadores Rurais Agricultores/as Familiares de Quixeramobim, membros da Rede de Agricultores/as Agroecológicos do Sertão Central, da Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias do Ceará, da Feira da Agricultura Familiar de Quixeramobim e do Fundo Rotativo Agroecológico e Solidário do Sertão Central.

Constituído em 2013, o agroecossistema da família, que é formado por Claudenir e Charliane (ambos com 27 anos) tem uma área de 1 hectare. Hoje, nesse “pequeno” espaço se encontra muita riqueza e grande diversidade, já que o agroecossistema da família apresenta vários subsistemas, de produção agroecológica ou em transição, a saber: Horta; Pomar; Piscicultura; Galinheiro; Roçado (milho e feijão), Apiário e Beneficiamento e toda essa diversidade, como apontada por Claudenir, confere uma maior autonomia e segurança à família, devido às inúmeras possibilidades que se apresentam com os subsistemas e seus produtos.

Figura 6 – Representação gráfica do agroecossistema de Quixeramobim.



Fonte: CETRA (2020).

No início, em 2013, o casal não tirava sua renda da agricultura, ambos trabalhavam numa escola da região. Com o desemprego no ano seguinte e o nascimento do primeiro filho, Claudenir precisa realizar trabalhos informais para a família continuar sobrevivendo.

Em 2015, incentivado por seu sogro, Claudenir começa a trabalhar com o cultivo de coentro e cebolinha, atividade que sua esposa, Charliane, já desempenhava antes do casamento junto à sua família. Para essa atividade, era utilizada a água do poço dentro do próprio quintal, o que confere uma maior autonomia à eles, além de reduzir gastos com água encanada e energia para a bomba. Ainda nesse ano, são beneficiados com uma cisterna calçadão, que comporta 52 mil litros de água, o que aumentou ainda mais as possibilidades para o casal.

No processo de mobilização para o recebimento das cisternas, Claudenir passa a fazer parte da Rede de Agricultores/as Agroecológicos do Sertão Central, que, segundo ele, “...foi lá o meu despertar para a agroecologia”. Depois disso, ingressa na Associação dos/das Feirantes da Agricultura Familiar de Quixeramobim e começa a comercializar a sua produção agroecológica. Ainda no ano de 2015 o CETRA iniciou a

assessoria técnica na comunidade Mearim, através da Chamada Pública de ATER Agroecologia.

No início de 2016 é construída a cisterna de primeira e segunda água no agroecossistema da família. Nesse período, já não se cultivava apenas coentro e cebolinha, mas também várias outras hortaliças e frutíferas, que eram comercializadas na Feira da Agricultura Familiar de Quixeramobim. Com o aumento da renda da família, a casa foi ampliada e o casal começou a acessar o Fundo Rotativo Agroecológico e Solidário (FRAS) para a construção de 2 tanques para a criação de peixes no mesmo quintal em que as hortaliças e frutíferas são produzidas.

No ano de 2017 a família começa a desenvolver mais duas atividades no agroecossistema: o beneficiamento das frutas e a criação de abelhas. Para desenvolver o beneficiamento, a cozinha da casa é adaptada e uma despoldadeira é adquirida e a produção tem início com as frutas da época que tinham no quintal. Para a criação de abelhas, foi feita a compra das primeiras caixas, do fumigador, do macacão de apicultor, e dos demais equipamentos. Nesse período também conseguem a certificação de produtor orgânico, a partir do envolvimento e articulação com a Rede e as feiras.

Em 2018, o casal busca se capacitar para, assim, aprimorar as atividades que já desenvolvia e ter ferramentas e conhecimento para desenvolver outras atividades. Nesse ano participam de curso de apicultura, de derivados do leite e de panificação, iniciando logo em seguida a produção de pães, que é comercializado na comunidade local e na feira. Destaca-se também nesse ano a aquisição de equipamentos para a extração de mel como: decantador, centrífuga, mesa desoperculadora e cilindro para a produção de cera alveolada. Para a produção de salgados e pães, grande parte dos insumos é proveniente do mercado (insumos externos), sendo apenas os ovos do próprio agroecossistema (insumo interno). Durante a pandemia do novo coronavírus, a venda de pães, salgados e mel na comunidade foram fundamentais para a subsistência da família, já que grande parte do mercado consumidor externo precisou parar suas atividades.

A partir desse apanhado de informações e dados e sua sistematização, foi possível representar o funcionamento dos agroecossistemas, que funcionam a partir da interação entre os seus elementos estruturais, representados nos gráficos mostrados. Essas interações se fazem por meio de fluxos econômicos-ecológicos que buscam representar a

engrenagem que faz o sistema agroalimentar funcionar, que tem por objetivo identificar vulnerabilidades e pontos fortes em sua estrutura e funcionamento.

Após isso, os dados correspondentes aos fluxos foram lançados e processados na plataforma LUME, gerando um conjunto de indicadores e gráficos sobre o desempenho econômico-ecológico do agroecossistema e seus subsistemas, a síntese da análise qualitativa.

5.4 A análise qualitativa dos dados

Petersen *et al.*, (2017) aponta a deficiência da análise das informações levantadas em diagnósticos rurais participativos, muitas vezes se limitando a números isolados, como se nenhuma variável estivesse inerente àquele valor. Essa análise superficial compromete os resultados esperados, assim como não propicia um ambiente de construção coletiva do conhecimento. Segundo os autores, essa debilidade se deve à falta de referencial teórico-metodológico adequado que consiga abarcar o complexo funcionamento de agroecossistemas agroecológicos.

Ainda segundo Petersen *et al.*, (2017), o método LUME pressupõe uma avaliação combinada ampla e dinâmica, diferente do que é visto nas análises de diagnósticos convencionais, que focam em variáveis isoladas. Aqui, o caráter qualitativo e um certo grau de subjetividade em relação às avaliações realizadas são variáveis importantes no ordenamento e tradução das informações levantadas em campo, refletindo diferentes qualidades sistêmicas ou, como o método denomina, atributos sistêmicos.

Pode-se tirar inúmeros apontamentos a partir das tabelas 3, 4 e 5 mostradas a seguir. Todos os atributos sistêmicos analisados nos três agroecossistemas estudados aumentaram em relação ao ano de referência.

Tabela 3 – Síntese da análise qualitativa do agroecossistema de Trairi.

Atributos sistêmicos	Ano referência (2001)	Ano atual (2020)
Autonomia	0,59	0,84
Responsividade	0,28	0,76
Integração social	0,32	0,80
Equidade de gênero/Protagonismo das mulheres	0,27	0,50
Protagonismo da juventude	0,24	0,52
Índice de síntese (0-1)	0,34	0,68

Fonte: CETRA (2020).

Tabela 4 – Síntese da análise qualitativa do agroecossistema de Sobral.

Atributos sistêmicos	Ano referência (2003)	Ano atual (2020)
Autonomia	0,53	0,69
Responsividade	0,20	0,76
Integração social	0,44	0,84
Equidade de gênero/Protagonismo das mulheres	0,20	0,64
Protagonismo da juventude	0,24	0,44
Índice de síntese (0-1)	0,32	0,67

Fonte: CETRA (2020).

Tabela 5 – Síntese da análise qualitativa do agroecossistema de Quixeramobim.

Atributos Sistêmicos	Ano de Referência 2013	Ano Atual 2020
Autonomia	0,46	0,57
Responsividade	0,44	0,80
Integração Social	0,44	0,72
Equidade Gênero/Protagonismo das Mulheres	0,43	0,77
Protagonismo da Juventude	0,40	0,80
Índice de Síntese (0-1)	0,43	0,73

Fonte: CETRA (2020).

Trazendo informações essenciais no que diz respeito ao desenvolvimento rural sustentável cearense, pode-se aferir que com as práticas de transição agroecológica, o acesso à políticas públicas e tecnologias sociais de convivência com o semiárido através de uma Extensão Rural Sustentável, a participação social/coletiva nos espaços (redes, associações, feiras, etc) conferem uma maior qualidade de vida para os agricultores. É interessante observar como a trajetória desses agroecossistemas se modifica com o passar dos anos à medida em que começam a ter acesso à inúmeras políticas de desenvolvimento.

Como o método prega, também podemos observar as deficiências no sistema. No caso do agroecossistema de Quixeramobim, o atributo “autonomia” ainda é um ponto que precisa ser melhor desenvolvido. Segundo Petersen *et al.* (2017), a autonomia “corresponde à capacidade do agroecossistema de renovar suas condições econômico-ecológicas de forma independente de relações mercantis ou de relações de subordinação social a agentes externos”. Isso pode ser explicado em razão do elevado uso de itens advindos do mercado externo, que são utilizados no subsistema beneficiamento para a produção dos pães e salgados.

Por outro lado, observa-se que o atributos “responsividade” teve um expressivo aumento nos três sistemas. Petersen *et al.* (2017) dizem que a responsividade trata-se de uma qualidade emergente ligada à presença de dispositivos de autorregulação no agroecossistema, podendo ser de natureza material (biodiversidade, fertilidade do solo, disponibilidade de água, etc) ou imaterial (bagagem cultural). Através da linha do tempo, pôde-se observar que ao longo dos anos as famílias foram sendo contempladas com programas sociais de construção de cisternas, além da existência do poço profundo e da caixa d’água. Além disso, com o início do uso de práticas conservacionistas utilizadas no processo de transição agroecológica, o solo possivelmente sofreu mudanças positivas.

Importante destacar também como o método evidencia o papel da mulher na evolução dos agroecossistemas. Com os parâmetros abordados dentro do atributo “equidade de gênero/protagonismo das mulheres” é possível perceber inúmeras atividades realizadas por estas que antes eram ocultadas. Trabalhos domésticos, de cuidados, o preparo da alimentação e o convívio social são fundamentais para o funcionamento adequado do sistema agroalimentar, atividades estas que não são explicitadas em outros tipos de análise mais tradicionais.

Seguindo a metodologia participativa que o método busca sempre aplicar nas diferentes etapas do método, na segunda parte da entrevista semiestruturada essas informações foram então apresentadas, debatidas e aprimoradas juntamente com os membros dos núcleos gestores dos agroecossistemas, o que contribui positivamente para a relação agricultor x técnico, que aqui é mais próxima, quando comparada às metodologias utilizadas em diagnósticos rurais convencionais.

As relações entre que é consumido, reaproveitado, vendido, doado, trocado e o destino desses produtos podem ser observadas através desses fluxos, que aqui representam um papel importantíssimo, já que muitas vezes é por meio deles que as famílias começam a perceber o grande potencial produtivo de suas propriedades, assim como podem otimizar suas atividades.

6 CONCLUSÃO

Apesar dos desafios vivenciados no ano de 2020 com a pandemia do novo coronavírus, os dados coletados e analisados se mostram de grande importância e relevância para o debate do desenvolvimento rural sustentável no âmbito cearense. No entanto, algumas limitações também são observadas.

Com a sistematização e análise dos dados, o método LUME se mostra uma inovação social com grande potencial e versatilidade de aplicação, visto que foi capaz de ser aplicado e reproduzido em três contextos diferentes. Com ele, é possível observar informações nos sistemas agroalimentares que são relevadas e/ou escondidas pela economia tradicional, que não tem as metodologias nem o interesse de investigar mais a fundo a riqueza que há nesses espaços.

Além disso, as metodologias participativas que o método exige, aproximam os profissionais extensionistas e agricultores familiares. Essa relação mais próxima é fundamental para a construção da ruptura do atual paradigma que rege as práticas da extensão rural convencional, aquela transferencista e que ignora o saber popular.

Nesse estudo também ficou evidente a importância que as organizações não-governamentais cumprem no espaço agrário cearense. Através delas, centenas de famílias

passam a ter acesso a diversas políticas públicas que transformam suas realidades. Além disso, os projetos com ações que incentivam a transição do modelo de produção convencional para o agroecológico, se mostram essenciais pro desenvolvimento dos sistemas agroalimentares cearenses.

Através da agroecologia, as famílias vêm se diversificando e se desafiando, saindo de uma única atividade (muitas vezes apenas o roçado) para outras mais. Os agricultores têm visto os resultados concretos que a diversidade de um agroecossistema agroecológico traz para a economia de suas famílias, garantindo uma maior segurança e autonomia. Ademais, num momento de pandemia como o vivido atualmente onde muitos mercados precisaram parar, quanto maior for o leque de atuação do sistema, melhor.

7 REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. El estado del arte de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. In: CADENAS MARÍN, A. (ed.): **Agricultura y Desarrollo Sostenible**. Madrid: MAPA. 1995, p. 151-203.

ANA - Articulação Nacional de Agroecologia (2015, 13 de novembro de). **O que é a ANA**.

Associação Brasileira de Agroecologia (2016). **Quem somos**.

BOECHAT, P.T.V.; SANTOS, J.L.; **Feira livre: Dinâmica espaciais e relações identitárias**. Bahia: Universidade Estadual da Bahia – Campus V., 2009.

BONI, V. QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**. v. 2, n. 1, p. 68-80 jan.-jul./2005. Disponível em: www.emtese.ufsc.br. Acesso em: janeiro 2021.

BRASIL (2009). **Lei nº 11.947**, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Brasília, DF.

BRASIL (2012b). **Decreto nº 7.775**, de 4 de julho de 2012 Regulamenta o art. 19 da Lei no 10.696, de 2 de julho de 2003, que institui o Programa de Aquisição de Alimentos, e o Capítulo III da Lei no 12.512, de 14 de outubro de 2011, e dá outras providências. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. (2013a). **Resolução nº 26**, de 17 de junho de 2013. Dispõe sobre o atendimento da

alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. (2012a). **Programa de aquisição de alimentos da agricultura familiar: renda para quem produz e comida na mesa de quem precisa**. Brasília: MDA/MDS.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Brasília, MDA/SAF/Dater, 2004.

BUTTEL, F. H. Transiciones agroecológicas en el siglo XX: análisis preliminar. In: **Agricultura y Sociedad**, nº 74 (Enero-Marzo). p. 9-37, 1995.

CAPORAL, F. R. & PETERSEN, P. (2012). Agroecologia e políticas públicas na América Latina: o caso do Brasil. **Agroecología**. 6, 63-73.

CAPORAL, F. R. **A Extensão Rural e os Limites à prática dos Extensionistas do Serviço Público**. 1991. 133f. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 1991.

CAPORAL, F. R. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios** /por Francisco Roberto Caporal e José Antônio Costabeber; 24 p. Brasília : MDA/SAF/DATER-IICA, 2004

CAPORAL, F. R. **La extensión agraria del sector público ante los desafíos del desarrollo sostenible: el caso de Rio Grande do Sul, Brasil**. 1998. 516f. Tese de Doutorado. (Instituto de Sociología y Estudios Campesinos). Universidad de Córdoba, Córdoba: Espanha, 1998.

CAPORAL, F. R.; DAMBRÓS, O. Extensão Rural Agroecológica: experiências e limites. **Redes - Santa Cruz do Sul**, v. 22, n. 2, p. 275 – 297, 2017.

CAPORAL, F. R.; RAMOS, L. F. Da extensão rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável. In: MONTEIRO, D. C. C.; MONTEIRO, M. A. (Orgs.). **Desafios na Amazônia: uma nova assistência técnica e extensão rural**. Belém, Editora da UFPA: NAEA, 2006, p. 27-50.

CARNEIRO, Fernando Ferreira et al. (Org). **Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: Escola Politécnica Joaquim Venâncio; Fiocruz; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

CENTRO DE ESTUDOS DO TRABALHO E ASSESORIA AO TRABALHADOR - CETRA. **Conheça a experiência da Rede de Feiras Agroecológicas e Solidárias do Ceará**. 2020.

CENTRO DE ESTUDOS DO TRABALHO E ASSESORIA AO TRABALHADOR. **Análise qualitativa do NSGA de D. Tica e S. Júlio**. CETRA, 2020.

COSTA-CASIMIRO, Maria Inês Escobar **A Pesquisa na Pós-Graduação das Ciências Agrárias (1995-2010): Uma História de Expansão e Controle Capitalista**. – Tese defendida no Programa de Educação da Faculdade de Educação da USP/São Paulo, 2019. 224 p.

COUTINHO, A. D. L. & HARTMANN, L. C. (2012). A contribuição do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) para Agroecologia e Comercialização nos Assentamentos Rurais. **Cadernos de Agroecologia**. 7(1).

DA SILVA, V. M. S. **As feiras de base agroecológica em Recife – Pernambuco: Troca de saberes, sabores e ideias sustentáveis**. 2016. 104 f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural e Desenvolvimento Local) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco. 2016.

DAMBRÓS, O. **Extensão Agroecológica Desenvolvida Através de Redes Locais de Organizações da Agricultura Familiar e Camponesa no Estado do Paraná**. 2014. 583f. Tese de Doutorado (Programa de Doutorado em Agroecologia) Universidade de Córdoba, Espanha. Córdoba, 2014.

FANTUZZI, Davi. A importância da feiras agroecológicas para as cidades. **Carta Maior**. 2016.

FONSECA, Maria Teresa Lousa da. **A extensão rural no Brasil: um projeto educativo para o capital**. São Paulo: Loyola, 1985.

FOSTER, J.B. **A ecologia de Marx: materialismo e natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **Censo agropecuário 2017**. IBGE, 2017.

LONDRES, Flavia; **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. – Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 p.

PACHECO, I. (2015, 26 de junho de). Via Campesina critica apropriação da agroecologia pelo capital. **Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra**.

PEIXINHO, A. M. L. (2013). A trajetória do Programa Nacional de Alimentação Escolar no período de 2003-2010: relato do gestor nacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, 18(4), p. 909-916.

PELAEZ, V.; TERRA, F.H.B; SILVA, L.R.; **A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente**. Artigo apresentado no XIV Encontro Nacional de Economia Política / Sociedade Brasileira de Economia Política - São Paulo/SP, de 09/06/2009 a 12/06/2009. 22 p.

PETERSEN, P. & LONDRES, F. (2015, 23 de novembro de). **Seminário Regional sobre Agroecologia na América Latina e Caribe**.

PETERSEN, P.F. et al. **Método de análise econômico-ecológica de agroecossistemas**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2017.

PINHEIRO, Sebastião **Agroecologia 7.0 Atualizada Comemorativa – 2018**, 666 p.

Disponível em

https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/agroecologia/livros/Agroecologia7.0_fi nal_PDF.pdf, acesso em 25 de março de 2021.

PORTO, S. I. (2014). **Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): política pública de fortalecimento da Agricultura Familiar e da Agroecologia no Brasil**. Dissertação de mestrado. Programa Oficial de Pós-graduação - Agroecologia: um enfoque sustentável de la agricultura ecológica, Universidade Internacional de Andalucía, Jaén, Espanha.

ROSA, M. P.; SVARTMAN, B. P. (2018). Agroecologia e políticas públicas: reflexões sobre um cenário em constantes disputas. **Psicologia Política**, 18 (41), p. 18-4.

RUSCHEINSKY, Aloísio. No conflito das interpretações: o enredo da sustentabilidade. In: _____ (Org.). **Sustentabilidade: uma paixão em movimento**. Porto Alegre: Sulina, 2004.

SÁNCHEZ DE PUERTA, F. **Extensión Agraria y Desarrollo Rural**. Madrid: MAPA, 1996, 551p.

SEVILLA GUZMÁN, E.; ALONSO MIELGO, A. Sobre el discurso ecotecnocrático del desarrollo sostenible para los ricos y la respuesta agroecológica. In: **Materiales de trabajo del curso Agroecología y Conocimiento Local**. Programa de Doctorado Agroecología, Campesinado e Historia. Córdoba-Espanha: Universidad de Córdoba, 1995, p.70-140.

SEVILLA-GUZMÁN, E. El Marco Teórico de la Agroecología. In: **Materiales de Trabajo del Curso de Agroecología y Conocimiento Local**. Universidad Internacional de Andalucía, sede de La Rábida, del 16 al 20 de enero de 1995, p. 3-28.

SHANIN, Teodor. A definição de camponês: conceituações e desconceituações: o velho e o novo em uma discussão marxista. **Revista Nera**, ano 8, n. 7, jul/dez. 2005.

SILVA, J.M. et al. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. In **Ciência & Saúde Coletiva**, 10(4):891-903, 2005.

SILVA, O. H. da; BEZERRA, I. & FURTADO, A. C. (2013). "Tapetes fartos de folhas, flores e frutos": a Agroecologia nos Faxinais. **Cadernos de Agroecologia**. 8(2).

SOARES, W; CUNHA, L. Agrotóxicos no Brasil: Reflexões a partir dos censos agropecuários. **Anais do 57º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Ilhéus, Bahia, 2019.

TRUJILLO FERRARI, A. **Metodologia da ciência**. 3. ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974.

ANEXO A – AGROECOSSISTEMA DE ZÉ JÚLIO E TICA

Fonte: Autor (2021).