

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

TELMA REGINA STROPARO

SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO PARTICIPATIVA E ECOINOVAÇÃO: DESAFIOS À
TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO
DIGITAL DE TERRITÓRIOS RURAIS DO CENTRO-SUL PARANAENSE

PONTA GROSSA
2025

TELMA REGINA STROPARO

SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO PARTICIPATIVA E ECOINOVAÇÃO: DESAFIOS À
TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO
DIGITAL DE TERRITÓRIOS RURAIS DO CENTRO-SUL PARANAENSE

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, como parte dos requisitos para o título de Doutora em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Nicolas Floriani

PONTA GROSSA

2025

S924 Stroparo, Telma Regina
Sistemas de Certificação Participativa e Ecoinovação: desafios à transição agroecológica no contexto da transformação digital de territórios rurais do centro-sul paranaense / Telma Regina Stroparo. Ponta Grossa, 2025.
187 f.

Tese (Doutorado em Geografia - Área de Concentração: Gestão do Território: Sociedade e Natureza), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Nicolas Floriani.

1. Certificação participativa. 2. Agroecologia. 3. Ecoinovação. 4. Governança local. 5. Tecnologias socialmente disruptivas. I. Floriani, Nicolas. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Gestão do Território: Sociedade e Natureza. III.T.

CDD: 910



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Bairro Uvaranas - CEP 84030-900 - Ponta Grossa - PR - <https://uepg.br>

TERMO

TERMO DE APROVAÇÃO

TELMA REGINA STROPARO

“SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO PARTICIPATIVA E ECOINOVAÇÃO: DESAFIOS À TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DE TERRITÓRIOS RURAIS DO CENTRO-SUL PARANAENSE”

Ponta Grossa, 12 de março de 2025

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do Título de Doutora em Geografia, no Curso de Pós-Graduação em Geografia, Doutorado em Geografia, Setor de Ciências Exatas e Naturais, da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Nicolas Floriani - UEPG (presidente)
Prof. Dr. Alfio Brandenburg - UFPR (membro)
Prof. Dr. Estevan Leopoldo de Freitas Coca - UNIFAL (membro)
Prof. Dr. Manoel Flores Lesama – UFPR (membro)
Prof. Dr. Celso Antonio Fonseca Rosas – UEPG (membro),

Documento assinado digitalmente
ESTEVAN LEOPOLDO DE FREITAS COCA
Data: 25/05/2025 17:02:05 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Documento assinado digitalmente
MANOEL FLORES LESAMA
Data: 27/06/2025 07:59:00-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>



Documento assinado eletronicamente por **Nicolas Floriani, Professor(a)**, em 14/03/2025, às 09:46, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Alfio Brandenburg, Usuário Externo**, em 08/04/2025, às 09:29, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Celso Antonio da Fonseca Rosas, Professor(a)**, em 29/05/2025, às 10:12, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.uepg.br/autenticidade> informando o código verificador **2474804** e o código CRC **SC334DE5**.

AGRADECIMENTOS

A elaboração desta tese representa o ápice de uma jornada acadêmica marcada por desafios, aprendizagens e colaborações que foram fundamentais para sua realização. Nesse sentido, expresso meu reconhecimento a todos que contribuíram para a concretização deste trabalho.

Agradecimentos ao orientador, Prof. Dr. Nicolas Floriani, por sua dedicação, paciência e incansável apoio ao longo de todo o processo. Sua orientação criteriosa, generosidade intelectual e encorajamento foram indispensáveis para que esta pesquisa fosse desenvolvida com rigor científico.

Estendo também meu reconhecimento à Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO pelo apoio incondicional. Agradeço especialmente ao Departamento de Ciências Contábeis – DECIC/I, pelo contínuo suporte e pelas oportunidades de crescimento acadêmico. Sou igualmente grata aos professores, colegas e funcionários desta instituição, cujas diversas contribuições foram essenciais para a realização deste trabalho.

À Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, manifesto minha gratidão por seu papel nesta trajetória acadêmica, oferecendo suporte e oportunidade para o desenvolvimento de atividades que complementaram a formação e enriqueceram esta pesquisa. Em especial, agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia.

Aos agricultores agroecológicos, agradeço profundamente pelo acolhimento e pela disposição em participar desta pesquisa. Suas histórias, causos, saberes e práticas foram a inspiração e o coração deste trabalho.

Aos membros da banca avaliadora, registro meu profundo respeito e agradecimento pela disponibilidade em analisar o trabalho, pelas contribuições e pelo comprometimento em promover discussões que certamente enriqueceram esta pesquisa.

Aos meus pais, Antônio e Vilma, dedico um agradecimento especial pelo amor incondicional, pela educação fundamentada em valores e pelo suporte emocional ao longo de toda minha vida.

Ao meu irmão Hideraldo (*in memoriam*), cujas conversas da madrugada eram o refrigerio da alma.

Aos meus familiares, amigos e colegas de pesquisa que ofereceram apoio emocional, companheirismo e incentivo.

Por fim, dedico esta tese aos agricultores familiares que, com sua sabedoria, tradição e resiliência, inspiraram o tema desta pesquisa. Que este trabalho possa, de alguma forma, contribuir para a valorização e fortalecimento das práticas sustentáveis e dos saberes locais, tão essenciais para a construção de um futuro mais justo e inclusivo.

A todos, o meu mais sincero obrigada.

RESUMO

STROPARO, TELMA REGINA. **Sistemas participativos de certificação agroecológica**: ecoinovação e governança local de territórios em transição agroecológica do Centro-Sul paranaense. Orientador: Nicolas Floriani. Ponta Grossa, 2025. Tese (Doutorado em Geografia) – Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2025.

A tese investiga o papel dos sistemas participativos de certificação agroecológica no contexto de territórios rurais em transição agroecológica na região Centro-Sul do Paraná. O estudo aborda as interações entre os modelos tecnológicos agroecológicos promovidos por grandes atores sociais — Estado, Ciência e Mercado — e as práticas tradicionais dos agricultores familiares, herdeiros de um rico patrimônio biocultural. As principais questões dizem respeito às tensões e convergências entre essas racionalidades, à adaptação dos sistemas agroecológicos por meio de experiências participativas e ao fortalecimento da autonomia e da justiça socioambiental nas comunidades. Diante desse questionamento, o objetivo geral foi analisar o processo de apropriação da agroecologia como campo social de produção de ações e discursos territorializados por parte dos macros e microatores sociais da rede sociotécnica na região centro-sul paranaense e como a ressubjetivação das tecnologias, enquanto processo ecoinovador participativo, permite aos agricultores familiares envolvidos nas redes sociotécnicas promover a autonomia socioambiental em seus territórios. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório e qualitativo, centrada em experiências ecoinovadoras e ecossocioeconômicas, com abordagem intervencionista e participativa em territórios do Centro-Sul paranaense. A Ecologia das Práticas é adotada como referencial metodológico central, articulada a conceitos como imaginários sociotécnicos e territórios tecnossociais. O lócus da pesquisa compreende os municípios de Inácio Martins, Irati, Prudentópolis, Rebouças e Rio Azul. O aporte teórico baseia-se na ecossocioeconomia e se articula com os conceitos de autonomia socioambiental, ecoinovação, tecnologias socialmente disruptivas (SDTs) e inovação social. Os resultados demonstram que os sistemas participativos de certificação, especialmente quando associados a plataformas digitais como o Sistema Eletrônico de Certificação Agroecológica Participativa (SISNEAT), contribuem para a capacitação de agricultores, fortalecimento das redes sociotécnicas e ampliação das oportunidades de comercialização. Observou-se, ainda, que tais iniciativas favorecem tanto a autonomia ambiental quanto a socioambiental, promovendo práticas que incorporam valores ecológicos, sociais e culturais. A ressignificação das identidades territoriais e a articulação em redes locais emergem como estratégias de resistência às pressões de mercado. O SISNEAT, enquanto ecoinovação socialmente disruptiva, promove a democratização do acesso à informação, o planejamento dos sistemas produtivos e a autonomia na gestão da certificação. Ademais, desempenha um papel relevante na governança local ao articular agricultores, técnicos e instituições em torno de objetivos comuns de sustentabilidade. Conclui-se que a integração entre práticas locais, inovações sociais e SDTs é fundamental para a construção de territórios resilientes, autônomos e comprometidos com a justiça socioambiental.

Palavras-chave: Certificação Participativa; agroecologia; ecoinovação; Governança Local; Tecnologias Socialmente Disruptivas.

ABSTRACT

STROPARO, TELMA REGINA. **Participatory agroecological certification systems: eco-innovation and local governance of territories undergoing agroecological transition in south-central Paraná.** Advisor: Nicolas Floriani. Ponta Grossa, 2025. Thesis (Doctorate in Geography) – Department of Exact and Natural Sciences, State University of Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2025.

This thesis investigates the role of participatory agroecological certification systems in rural territories undergoing agroecological transition in the Center-South region of Paraná, Brazil. It explores the interactions between agroecological technological models promoted by major social actors—State, Science, and Market—and the traditional practices of family farmers who are the bearers of a rich biocultural heritage. The main research questions address the tensions and convergences between these rationalities, the adaptation of agroecological systems through participatory experiences, and the strengthening of environmental and socio-environmental autonomy in local communities. Based on this context, the general objective was to analyze the process of appropriation of agroecology as a social field for the production of actions and territorially grounded discourses by both macro and micro social actors within the sociotechnical network in the Center-South region of Paraná. It also aims to understand how the resubjectification of technologies, as a participatory eco-innovative process, enables family farmers involved in these sociotechnical networks to promote socio-environmental autonomy in their territories. Methodologically, this is an exploratory and qualitative research, focused on eco-innovative and eco-socioeconomic experiences with an interventionist and participatory approach. The methodological framework is based on the Ecology of Practices, articulated with the concepts of sociotechnical imaginaries and technosocial territories. The research locus includes the municipalities of Inácio Martins, Irati, Prudentópolis, Rebouças, and Rio Azul. The theoretical foundation is grounded in eco-socioeconomy and integrated with the concepts of socio-environmental autonomy, eco-innovation, socially disruptive technologies (SDTs), and social innovation. The results demonstrate that participatory certification systems—particularly when integrated with digital platforms such as the Electronic System for Participatory Agroecological Certification (SISNEAT)—contribute to farmer training, the strengthening of sociotechnical networks, and the expansion of commercialization opportunities. These initiatives enhance both environmental and socio-environmental autonomy, promoting practices that incorporate ecological, social, and cultural values. The re-signification of territorial identities and the articulation of local networks emerge as strategies of resistance to market pressures. SISNEAT, as a socially disruptive eco-innovation, fosters the democratization of information access, supports production planning, and enables autonomy in certification management. Furthermore, it plays a key role in local governance by connecting farmers, technicians, and institutions around common sustainability goals. In conclusion, the integration of local practices, social innovations, and SDTs is essential for building resilient, autonomous territories committed to socio-environmental justice.

Keywords: Participatory Certification; agroecology; eco-Innovation; Local Governance; environmental autonomy; eco-socio-development; Socially Disruptive Technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Plano de Manejo Orgânico (PMO).....	57
Figura 2	–	Detalhamento interno do escopo Produção Animal.....	58
Figura 3	–	Tela de Agendamentos e Informações Gerais.....	59
Figura 4	–	Exemplo de Questão – Escopo Animal.....	88
Figura 5	–	Perspectivas da Certificação Agroecológica.....	95
Figura 6	–	Interconexões Teóricas.....	98
Figura 7	–	Oficina de Capacitação Sociotécnica em Agroecologia – Imbituva/PR.....	103
Figura 8	–	Oficina Participativa de Capacitação do Sistema Eletrônico de Certificação Participativa do Nea Territórios Faxinalense.....	104
Figura 9	–	Território Centro Sul do Paraná.....	109
Figura 10	–	Localização do Municípios.....	122
Figura 11	–	Participação no Projeto Rondon Paraná.....	149
Figura 12	–	Ação no Município de Reserva.....	150

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Usos do Blockchain no Contexto da Agroecologia.....	38
Quadro 2	– Riscos e dificuldades da Implementação tecnológica no contexto da agroecologia.....	39
Quadro 3	– Desafios, Impactos e Possíveis Soluções na Governança Local.....	66
Quadro 4	– Territorialização de projetos agroecológicos de organizações sociais.....	100
Quadro 5	– Políticas públicas do estado do Paraná de fomento à produção, à certificação e à comercialização de produtos orgânicos, a partir de 2009.....	101
Quadro 6	– Faixas de IDHM e Classificação.....	116
Quadro 7	– IDH-M e <i>Ranking</i> dos Municípios do Paraná.....	118
Quadro 8	– Associações de Agricultura Familiar do Centro-Sul do Paraná..	120
Quadro 9	– Estrutura do Instrumento de Pesquisa.....	126
Quadro 10	– Desafios da Implementação de Práticas Agroecológicas.....	133
Quadro 11	– Investimentos.....	141
Quadro 12	– Dados da Produção – Erva Mate e Mel.....	142
Quadro 13	– Definição do CCV Add.....	144
Quadro 14	– Aspectos Gerais da Amostra – Utilização do SISNEAT.....	153
Quadro 15	– Condições de acesso ao SISNEAT.....	155
Quadro 16	– Dificuldades de acesso ao SISNEAT.....	156
Quadro 17	– Via de acesso ao SISNEAT.....	157
Quadro 18	– Atendimento das necessidades específicas.....	158
Quadro 19	– SISNEAT e a gestão do tempo nas atividades diárias relativas à certificação.....	159

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	População Censitária Rural por Sexo do Território Centro-Sul do Estado do Paraná.....	111
Tabela 2	–	Número de Domicílios Urbano e Rural.....	112
Tabela 3	–	Território Centro Sul do Paraná - Densidade Demográfica (hab./km ²).....	113
Tabela 4	–	Indicadores Socioeconômicos dos Municípios do Centro-Sul do Paraná.....	114
Tabela 5	–	Perfil Sociodemográfico dos Agricultores Entrevistados.....	127
Tabela 6	–	Adesão às Práticas Agroecológicas entre os Agricultores Entrevistados.....	128
Tabela 7	–	Acesso à Internet e Participação em Sistemas de Certificação.....	129
Tabela 8	–	Conhecimento sobre a Legislação de Orgânicos.....	132
Tabela 9	–	Perfil e Envolvimento dos Agricultores em Certificação e Redes Agroecológicas.....	132
Tabela 10	–	Custos com certificação agroecológica.....	141

LISTA DE SIGLAS

ASAECO	Associação de Agricultores Ecológicos de Ponta Grossa e Região
AMCESPAR	Associação dos Municípios do Centro Sul do Paraná
CCV Add	Custeio do Ciclo de Vida Adicionado
CSA	Comunidades que Sustentam a Agricultura
CNPf	Cadastro Nacional da Pessoa Física
CNPO	Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DAP	Declaração de Aptidão do PRONAF
DECIC/I	Departamento de Ciências Contábeis - Irati
EFC	Economia da Funcionalidade e da Cooperação
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
IBES	Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IFRS	International Financial Reporting Standards
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
MEI	Measuring Eco-Innovation
	Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando
MESMIS	Indicadores de Sustentabilidad
NEA	Núcleo de Estudos e Capacitação Sociotécnica
NIF	Número de Identificação Fiscal
OCS	Organismo de Controle Social
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAC	Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade
PMO	Paraná Mais Orgânicos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SDTs	Tecnologias Socialmente Disruptivas
SISNEAT	Sistema Eletrônico de Certificação Agroecológica Participativa
SPC	Sistema Participativo de Certificação
SPG	Sistemas Participativos de Garantia
SisOrg	Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica
TAR	Teoria Ator Rede
TCO	Total Cost of Ownership
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro-Oeste

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO: CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA.....	13
CAPÍTULO 1 – INOVAÇÃO, ECOINOVAÇÃO, INOVAÇÃO SOCIAL, GOVERNANÇA TERRITORIAL, SISTEMAS PARTICIPATIVOS DE CERTIFICAÇÃO E CONTROLE SOCIAL.....	28
1.1 DISRUPÇÃO TECNOSSOCIAL E TECNOLOGIAS SOCIALMENTE DISRUPTIVAS (SDTS).....	35
1.2 BLOCKCHAIN E CERTIFICAÇÕES AGROECOLÓGICAS.....	37
1.3 TRIPLE HELIX E ECOSSOCIODESENVOLVIMENTO: ECOINOVAÇÃO, REDES COLABORATIVAS E SISTEMAS AGROALIMENTARES RESILIENTES.....	45
1.3.1 Triple Helix e Hélice Tripla Civicamente Engajada (Civically Engaged Triple Helix Model).....	47
1.4 SISNEAT: CONCEPÇÃO, FUNDAMENTOS E POTENCIALIDADES PARA A CERTIFICAÇÃO PARTICIPATIVA AGROECOLÓGICA.....	56
CAPÍTULO 2 – CAMINHOS PARA O ECOSSOCIODESENVOLVIMENTO: TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS.....	62
2.1 CERTIFICAÇÕES AGROECOLÓGICAS E CANAIS DE COMERCIALIZAÇÃO: ECOINOVAÇÃO, REDES E GOVERNANÇA TERRITORIAL.....	66
2.2 AGRICULTURA FAMILIAR, SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO: SIGNIFICAÇÕES E REPERCUSSÕES.....	67
2.3 SISTEMAS PARTICIPATIVOS DE CERTIFICAÇÃO: INOVAÇÃO SOCIAL, ECOINOVAÇÃO OU DESTERRITORIALIZAÇÃO.....	77
2.4 IMPLEMENTAÇÃO TERRITORIAL DO SISNEAT: ESTRATÉGIAS DE APLICAÇÃO NOS NÚCLEOS AGROECOLÓGICOS REGIONAIS.....	83
CAPÍTULO 3 – PERCURSO METODOLÓGICO: ECOLOGIA DAS PRÁTICAS, IMAGINÁRIOS SOCIOTÉCNICOS E TERRITÓRIOS TECNOSSOCIAIS.....	88
3.1 O PERCURSO INVESTIGATIVO DO FENÔMENO EXPERIENCIADO: O CONTEXTO DE (DES)RETERRITORIALIZAÇÃO DE PROJETOS AGROECOLÓGICOS NA REGIÃO.....	98
3.2 TERRITÓRIO CENTRO-SUL DO ESTADO DO PARANÁ – LÓCUS DA PESQUISA.....	108
3.2.1 Municípios do Território.....	108
3.2.2 Aspectos Físico-Ambientais e Socioeconômicos.....	110
3.2.3 Densidade demográfica.....	112
3.2.4 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM.....	113
3.2.4.1 IDHM – Longevidade.....	116
3.2.4.2 IDHM – Educação.....	117
3.2.4.3 IDHM – Renda.....	117
3.2.4.4 Cálculo IDHM.....	117

3.2.5	Lócus e Contexto.....	119
CAPÍTULO 4 –	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	124
4.1	A AGROECOLOGIA COMO REDE SOCIOTÉCNICA.....	128
4.1.1	Acesso à Internet e Sistemas Participativos de Certificação.....	129
4.1.2	Conhecimento sobre a Legislação (Normas) de orgânicos.....	132
4.1.3	Custos da Transição Agroecológica.....	138
4.2	PARTICIPAÇÃO NO PROJETO RONDON – PARANÁ.....	148
4.2.1	Lócus da Ação.....	150
4.2.2	Dinâmicas Sistêmicas e Autonomia Ambiental.....	151
4.3	ANÁLISE DE PERCEPÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES.....	152
4.3.1	Percepções dos Agricultores sobre o SISNEAT.....	155
	CONCLUSÃO.....	161
	REFERÊNCIAS.....	165

1 INTRODUÇÃO: CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

As consequências socioambientais da adoção de modelos de desenvolvimento econômico por estados de sociedades periféricas integrados ao sistema capitalista, a partir dos anos de 1950, revela um ciclo de dependência histórica entre estes e os países centrais do Hemisfério Norte (Europa Ocidental e Estados Unidos): o neo-colonialismo do desenvolvimento econômico, baseado no neoextrativismo, seria em grande medida responsável por perpetuar o papel dos países do Hemisfério Sul como exportadores de matérias-primas aos países centrais, e estes, por sua vez, como exportadores de tecnologias altamente poluidoras e consumidoras de recursos naturais aos países periféricos.

No âmago desses modelos desenvolvimentistas, a dependência aos recursos naturais e às tecnologias consumidoras de fontes energéticas finitas pressionam e colocam em xeque os modelos globalizados de produção e consumo capitalistas, refletindo, portanto, os limites do desenvolvimento em gerar propostas de bem-estar social e crescimento econômico sem comprometer os recursos naturais nos presentes e futuras gerações.

Em contraponto aos modelos de desenvolvimento até então adotados, emerge, a partir dos estudos propostos pela Comissão Brundtland (WCED, 1987), o conceito de desenvolvimento sustentável como uma fórmula que buscaria colocar em equidade as dimensões sociais, econômicas e ecológicas do desenvolvimento sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades (Caporal; Costabeber, 2002).

Para além do consenso do que seja desenvolvimento sustentável, conforme proposto pela Comissão Brundtland (WCED, 1987), amplas discussões e grandes dissensos entre diversos setores da sociedade (empresas, estado, organizações sociais) marcaram os fóruns globais, desde a Rio 1992 à 27ª Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas realizada em Glasgow em 2022¹.

Não obstante, observam-se, a partir de 2015, diversas tentativas de firmar entre os governos compromissos com a Agenda 2030 (UN, 2015) para a garantia da

¹ No contexto do evento internacional da conferência da ONU sobre desenvolvimento sustentável, RIO+20 e da cúpula dos povos por justiça social e ambiental, ocorridos simultaneamente em junho de 2012 na cidade do Rio de Janeiro, confrontaram-se dois tipos de formulações discursivas, aqui referidas como exemplo de ilustração sobre a importância da capacidade enunciativa dos sujeitos ecológicos enquanto sujeitos de ação política (Floriani; Floriani, 2021).

concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) previsto no referido documento, que inclui, dentro do conjunto total de 17 objetivos, cento e sessenta e nove metas, abrangendo ações relacionadas a indivíduos, terra, sociedade e economia. (Un, 2014; 2015; IPEA, 2018, 2019).

A partir de então, sustentabilidade não pode abranger apenas a questão econômica ou tecnológica como solução às mazelas socioambientais que são de ordem históricas e geopolíticas, mas contemplar a “justiça social” em sua acepção mais ampla que engloba respeito às liberdades, combate à fome e pobreza em todas as suas formas e lugares; alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição com promoção da agricultura sustentável; promoção de bem-estar para todos; promoção da educação e oportunidades de aprendizagem; igualdade de gênero; acesso à água; saneamento e energia; assegurar o crescimento econômico, inclusivo e sustentável, com oferta de emprego e trabalho, acesso a infraestruturas resilientes, a industrialização inclusiva e sustentável com inovação; redução da desigualdade; cidades mais humanas, adoção de padrões de produção e consumo que privilegiem as potencialidades locais; ações de combate às mudanças climáticas; proteção de oceanos e formas de vida marinha, ecossistemas terrestres; salvaguarda da biodiversidade; dentre outros. (Un, 2014; 2015; Ipea, 2019).

O novo paradigma que emerge sobre desenvolvimento sustentável parte da premissa de finitude dos recursos físicos, com complexas relações ecológicas, heterogeneidades econômicas, culturais e de saberes, havendo necessidade de exploração dos recursos com atenção, zelo e precaução. Desenvolvimento sustentável implica na promoção da qualidade de vida à todas as populações do planeta, com respeito à agrobiodiversidade, tradições, saberes e culturas, sendo inaceitável que haja fome e condições tão extremas de desigualdades e vulnerabilidades. Tais desigualdades e mazelas, acentuadas pelo modelo capitalista ora vigente no mundo, expõe um cenário de aumento dos indicadores da pobreza, fome e exclusão. (De Lima; Neutzling; Gomes, 2021; Barbosa Jr; Coca, 2022).

A melhoria dos indicadores de qualidade de vida da população, portanto, é consequência de uma série de fatores e políticas públicas. Mas também advém de ações próprias dos modelos sociotécnicos adotados nas regiões e que contemplem os princípios da sustentabilidade, tais como preservação da água, alimentos diversificados, que contemplem as tradições alimentares locais, diminuição do uso de produtos químicos, resgate de saberes e modos de cultivo tradicionais, economia

solidária, proteção a agrobiodiversidade (Altieri; Nicholls, 2020a; Bezner Kerr *et al.*, 2019, 2021; Frison; Clément, 2020; Huss *et al.*, 2021; Kansanga *et al.*, 2021; Sampson *et al.*, 2021; Teixeira *et al.*, 2021).

Percebe-se, portanto, a complexidade do assunto dadas as relações multifacetadas e multidimensionais tanto da promoção de uma racionalidade ambiental que contemple o uso racional dos meios de produção bem como o acesso das populações à melhores condições de vida. Isso implica em discutir as relações indissociáveis existentes entre desenvolvimento sustentável, agroecologia e soberania alimentar, por exemplo.

Figurando como porta-voz da sustentabilidade territorial, da promoção da segurança e da soberania alimentar e nutricional, da justiça e autonomia socioambiental e da valorização dos saberes tradicionais, a Agroecologia é marcada por diversos interesses e racionalidades. Nesse campo social de produção de saberes de natureza, evidenciam-se o problema da apropriação e de territorialização de discursos (saberes) e tecnologias, em diversas escalas espaciais e temporais.

Para além de um sistema produtivo, a agroecologia é um saber ambiental do campo da complexidade onde entram em jogo diversos sentidos de natureza pautados por princípios da sustentabilidade em suas dimensões, econômica, social e territorial, mantendo, ademais, estreita relação com a cultura local e os conhecimentos tradicionais (Altieri, 1989a, 2000, 2002, 2012; Altieri; Nicholls, 2020a; Altieri; Toledo, 2011; Stroparo; Floriani, 2022a, 2022b; Caporal; Costabeber, 2002).

Retomando a discussão sobre desenvolvimento sustentável, verifica-se a necessidade de observar o sentido às interações de três complexos sistemas: a economia mundial, a sociedade global e o ambiente físico da terra (Sachs, 2015). Desenvolvimento sustentável territorial, implica, portanto, em uma rede de co-desenvolvimentos interdependentes com novas alternativas, que produzam autodependência, autosustentação e participação proporcionando condições básicas para a inter-relação dos seres humanos, natureza e tecnologia (Sachs, 2007).

Economicamente, o incentivo à sistemas agroalimentares sustentáveis pautado nos princípios da Agroecologia, propicia o desenvolvimento local, pois privilegia-se em teoria relações comerciais diretas entre produtores e consumidores em circuitos curtos de comercialização, bem como o preço justo para fornecedores e clientes. Tais discussões podem ser ampliadas sob o viés da ecossocioeconomia que coaduna com o debate latino-americano sobre o Bem Viver (*Bien Vivir/Vivier Bien*) cuja origem

advém do patrimônio cultural, portanto identitário de populações autóctones da região andina.

Desde o sul da Venezuela ao norte da Argentina – o termo “Bem Viver” deriva por um lado, do *Quechua* (*runa simi*) e, por outro, do *Aimara* (*aymará jaya mara aru*), que são idiomas pré-hispânicos da região andina. Outras línguas indígenas, como os tupí-guaranis, também mencionam esse termo que refere-se à própria identidade destas populações. (Estermann, 2011; Alcantara, Sampaio, 2017).

O conceito de Bem Viver está ancorado em uma concepção de qualidade de vida que depende de um sistema de ecologia das práticas que envolve medidas preventivas e de cuidados elementares sobre as formas de habitar, de produzir, de alimentar, ensejando, portanto, práticas educacionais sobre estilos de vida que integrem os principais fatores socioambientais comunitários. Tal concepção de qualidade de vida comunitário que permeia os modos de viver, habitar e cuidar pode ser também traduzida pela ideia de convivencialidade entre coletivos humanos e não-humanos (Escobar, 2012; Floriani, 2018; Floriani, 2019).

Assim, o Bem Viver comunitário, fundamentado no princípio da convivencialidade, pode ser um conceito potente ao permitir aos sujeitos: a) tomarem consciência de que são os ecossistemas e sua capacidade de suporte em que as pessoas vivem (solos, plantas, rios, clima, saneamento, biodiversidade existente e de seus condicionantes naturais) os que permitem manter-se em condições de reprodução das condições de vida ali existentes); b) tomarem consciência dos estilos de vida, tais como a maneira de como as pessoas se alimentam, seus sistemas de práticas materiais de reprodução de vida (onde trabalham, o que fazem, sistema de transporte, de consumo), atividades de lazer, violências e pressões psicológicas, projetos de vida, sistemas de crenças, auto-estima, vida participativa em comunidade, práticas saudáveis de esporte, enfim, tudo o que sustenta as condições de existência humana e ecossistêmica, isto é, a sociobiodiversidade que embasa o princípio da criatividade das condições de vida e de sua reprodução.

Assim como a noção de Bem Viver apresenta forte adesão às práticas agroecológicas em suas dimensões social, econômica e ecológica, o

busca também traduzir seus princípios de sustentabilidade em consonância às práticas da Agroecologia gestadas em comunidades rurais tradicionais da América Latina.

O termo ecossocioeconomia surge a partir da obra do economista Karl William Kapp (1963) e atualmente o conceito ampliado é apontado como um paradigma sistêmico, compreendendo princípios da ecologia, economia social, economia ecológica e ecologia humana. Ou seja, a ecossocioeconomia alia e repensa estilos de vida, as consequências sociais da ação econômica, os custos ambientais e discute a indissociabilidade dos enfoques sociais, ambientais e econômicos do desenvolvimento territorial sustentável (Sampaio *et al.*, 2008).

A literatura aponta fartos exemplos de ecossocioeconomia como *fair trade*, *slow food*, cooperativismo, ações de economia solidária, etc, bem como a necessidade de medição e comparação de determinados indicadores. Dentre as ferramentas usualmente utilizadas estão o Índice do Bem Estar Econômico Sustentável (IBES), *Index of Environmental Sustainability* (Índice de Sustentabilidade Ambiental), MESMIS (*Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad*) permitindo que o território rural seja um objeto de análises mais profundas e que considerem para além da frieza dos indicadores numéricos, mas abarquem outras concepções, mesmo que com certo grau de subjetividade, como conjunto de crenças, valores e outras territorialidades presentes no espaço. (Alcantara, Sampaio, 2017).

A ecossocioeconomia ocorre, portanto, nas comunidades, nos povoados, nas organizações, onde os problemas e as soluções acontecem e raramente são devidamente qualificados (Sampaio *et al.*, 2008). Trata-se de uma teoria pensada, partindo das experimentações e da complexidade do cotidiano (Sachs, 1986a, 1986b, Sampaio, Dallabrida, 2009).

Assim, pode-se afirmar que as Ecossocioeconomias são movimentos alternativos ao desenvolvimento e suas aproximações com o conceito de Bem Viver podem ser observadas e descritas nas ações que privilegiam o desenvolvimento local e a salvaguarda das tradições e saberes.

Tais premissas coadunam com os escritos de Leff (2006) ao apresentar diálogos e alternativas para a construção de uma nova racionalidade ambiental que concede protagonismo às características típicas e próprias do território entendendo tal conjunto de valores como patrimônio. Nesta concepção há a necessidade de repensar a abordagem e o conceito de desenvolvimento, ampliando o leque de acepções possíveis e incluindo dimensões econômicas, sociais, ambientais, políticas e culturais.

Por outro lado, não obstante o plano das ideias onde são contrapostas as diferenças entre a ecossocioeconomia e a economia de mercado globalizada e que marcam os sentidos da noção de desenvolvimento sustentável, o que resta do cenário de disputas pela apropriação do objeto discursivo ‘sustentabilidade’ e ‘agroecologia’ são as incertezas e dissensos sobre a territorialização dos projetos desenvolvimentistas nas regiões de países periféricos.

Em outros termos, trata-se de analisar as formas e consequências do processo de (des)reterritorialização dos projetos de desenvolvimento a cada novo quadro de crise do sistema capitalista nas regiões marcadas por diferenças histórico-geográficas, colocando em questionamento os modelos de produção que podem contradizer os imaginários de desenvolvimento sustentável presentes nos discursos dos macroatores sociais, o que nos leva a entender que:

A territorialização de projetos de produção de base ecológica (acadêmicos, governamentais e de movimentos sociais) desvela um complexo jogo de racionalidades de atores sociais que buscam apropriar-se e legitimar modelos sociotécnicos associados a estilos de desenvolvimento do espaço rural que conectam redes de coletivos (humanos e não humanos) em escalas espaciais diversas (Floriani *et al.*, 2022, p. 13).

Outrossim, a noção de desenvolvimento sustentável apresenta fraquezas – por sua contradição real – quando da institucionalização de modelos socioprodutivos por parte do estado, do mercado e da ciência e que mesmo ao regulamentarem tecnologias e práticas de produção, de manejo e uso de recursos naturais em conformidade com aspectos ecológicos amplos –, mostram-se incapazes de promover equidade social ou redistribuição justa dos produtos do trabalho, de maneira que é mais cabível pensar atualmente ao invés de alternativas sustentáveis de desenvolvimento, em alternativas ao desenvolvimento (Floriani; Floriani, 2022), ou seja, que os atores sociais envolvidos sejam capazes

[...] não apenas [de] conceber outra forma de mecanismos que permitam a uma organização social ser capaz de reproduzir-se materialmente, mas também de engendrar instituições em que a gestão, as normas, e os valores que regem as estratégias de sociabilidade se desloquem do atual sistema de racionalidade capitalista para outras racionalidades, com possibilidade de sobrepor-se ou então de coexistirem com a atualmente vigente. (Floriani; Floriani, 2022, p. 04).

Assim, explicar a viabilidade do desenvolvimento sustentável em países com altos índices de fome e pobreza passa, inevitavelmente, pela discussão da democratização dos modelos sociotécnicos, isto é, das formas como estes são socialmente apropriados por diversas categorias sociais envolvidas. Portanto, devemos questionar o quadro de reprodução dos sistemas agroalimentares globalizados a partir da categoria 'apropriação social' das tecnologias em diferentes territórios.

A abordagem territorial das tecnologias abre uma possibilidade para evidenciar discursos de atores sociais em diversas escalas, onde presenciam-se práticas hegemônicas de macroatores sociais (*stakeholders*) deliberando sobre as formas de controle de fluxos e fixos materiais e imateriais num quadro de gestão e produção de capitais sociais e naturais em diversos territórios. Em outras palavras, de acordo com Floriani et al (2022), nesse processo de territorialização de projetos agroecológicos

[...] embates e tensões pela apropriação de sentidos do que deva ser AE e AO, demonstra-se a dinâmica dos mecanismos de tradução das práticas jurídicas e tecnocientíficas por parte dos macroatores sociais que inscrevem suas representações sociais e produzem enunciados acerca dos modelos sociotécnicos elencados como prioritários para a sociedade. [...] Assim, são evidenciados processos de territorialização de projetos em tensão condensados em programas de pesquisa e extensão rural, políticas públicas e legislações que se inserem em dada região rural (Floriani *et al.*, 2022, p. 16).

Pode-se interpretar o fenômeno da territorialização de imaginários sociotécnicos ligados às formas de se praticar agricultura como discursos sociais, cujos enunciados partem desses centros de poder globalizados e que se enraízam nas paisagens dos monocultivos de sementes modificadas geneticamente e das altas dosagens de fertilizantes e agrotóxicos que causam danos à saúde e meio ambiente. Tais discursos tecnológicos desterritorializam modos de produzir e de cuidar de comunidades tradicionais, cujos saberes patrimoniais são relegados à subalternização².

² Consideram-se subalternos os grupos e categorias sociais que pertencem historicamente a um sistema de subtração ou de destituição de sua condição original, por meio de alguns mecanismos de poder e de exclusão, tais como a expropriação dos territórios, a privação da liberdade, a integração forçada ao Estado Nacional, como é o caso das populações indígenas, das demais populações tradicionais, dos sem-terra, dos sem-teto, dos subempregados urbanos e dos afrodescendentes (Floriani; Florani, 2021).

Especificamente, busca-se dar inteligibilidade às dinâmicas socioterritoriais dos sistemas agroalimentares que agenciam técnicas e instrumentos de cultivo, de insumos e das formas de inserção de actantes (coletivos humanos e não-humanos) – para utilizar-se da expressão de Bruno Latour (2004) em sua sociologia da tradução – em mecanismos de regulamentação institucionalizada pelo Estado.

Por outro lado, os conflitos sociais decorrentes da imposição de modelos de desenvolvimento e modernização impostos aos territórios rurais periféricos se fazem presentes: o motor da história das regiões está no contraponto ao sistema hegemônico de produção material e simbólica; os movimentos sociais do campo, nesse sentido, apresentam-se historicamente como projetos alternativos de desenvolvimento e de nação quando buscam dar visibilidade e reconhecimento às suas formas de habitar e viver os territórios e as relações socioecológicas neles gestadas cotidianamente.

Estes movimentos de base associam-se com outros setores da sociedade civil para, a partir de novos discursos, tal como aparece a agroecologia, propor novas formas de representação de suas identidades territoriais. Isso ocorre no Brasil e na América Latina em períodos de ressurgimento dos regimes democráticos consolidados pela constituinte nacional de 1988

Nesse contexto, os atores sociais do campo, conjuntamente a uma diversidade de comunidades tradicionais, começam a se apresentar como novos sujeitos de direitos, destacando-se alguns deles: pescadores artesanais, caiçaras, pantaneiros, quebradeiras de coco, quilombolas, faxinalenses, produtores agroecológicos, ribeirinhos etc. que passam a demandar do Estado o reconhecimento de seus direitos socioterritoriais, de maneira que no ano de 2006, as Comunidades e Territórios Tradicionais passaram a ser reconhecidos e definidos com a instituição da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (Decreto 6.040/07).

Em tais territórios encontram-se famílias de agricultores que buscam adaptar-se ao processo de institucionalização da Agroecologia e Agricultura Orgânica ressignificando as práticas dos macroatores e, dessa forma, possibilitar a produção de novos discursos agroecológicos territorializados de acordo com as racionalidades de cada ator social, tal como ocorre atualmente na Região Centro-Sul paranaense, em cujo processo de formação socioespacial coaduna na constituição de um capital

cultural que dá substância à identidade territorial da população rural a partir da reprodução de seu patrimônio biocultural (agrobiodiversidade).

Jogam papel crucial, nesse sentido, os aspectos ético-identitários das comunidades rurais à margem do processo modernizador que dão outro peso à questão da adoção (ou não) de um ou outro modelo socioproductivo, ultrapassando o plano teórico discursivo e abrindo-se, portanto, para o jogo complexo entre variáveis de diversas ordens, seja: ecossistêmica (as vocações produtivas e as capacidades de regeneração dos ecossistemas); sociocultural (valores substantivos e imaginários a partir dos quais reafirmam-se as práticas de solidariedade comunitária e regimes de propriedade da terra); econômica (formas de exploração dos recursos, organização do trabalho e repartição do seus produtos); e política (a territorialização de políticas institucionalizadas de ciência, assistência e extensão rural, bem como das dinâmicas globais do capital) (Floriani; Floriani, 2022).

Assim, incidem no território diversas racionalidades sociais e subjetividades, tornando complexa a interpretação das escolhas coletivas e individuais por um ou outro modelo socioproductivo no cotidiano de uma comunidade, o que implica a escolha por uma ou mais redes sociotécnicas às quais a família de agricultores deve aderir, levando-a de algum modo à internalizar as regras organizacionais externas ao seu território e modo de vida.

Deste cenário multivariado emergirão, em última análise, (re)arranjos socioterritoriais com repercussões nas esferas das representações, dos conhecimentos e das práticas do Bem Viver, base para ecoinovação de base comunitária, o que leva Floriani e Floriani (2022) a afirmarem que

A escolha por um ou outro modelo socioproductivo em uma comunidade rural ultrapassa o plano teórico discursivo, abrindo-se para o jogo complexo entre as variáveis de diversas ordens, seja ecossistêmica (as vocações produtivas e as capacidades de regeneração dos ecossistemas), sociocultural (valores substantivos e imaginários a partir dos quais reafirmam-se as práticas de solidariedade comunitária e regimes de propriedade da terra), econômica (formas de exploração dos recursos, organização do trabalho e repartição do seus produtos) e política (a territorialização de políticas institucionalizadas de ciência, assistência e extensão rural, bem como das dinâmicas globais do capital) (Floriani; Floriani, 2022, p. 01).

Atualmente, o conceito de inovação não significa exatamente novidade, podendo ser o refinamento de algo que existente ou por meio de utilização em outro

contexto ou um novo recurso ou suprimento (Schumpeter, 1934)³ Eco-inovação, por outro lado, definida projeto *Measuring Eco-Innovation (MEI)* se destaca por ter incorporado a análise do ciclo de vida, dando maior precisão ao conceito.

[...] eco-inovação é a produção, assimilação ou utilização de um produto, processo produtivo, serviço ou gestão, ou método de negócio que é novo para a organização (que o desenvolve ou o adota) e que resulta, considerando seu ciclo de vida como um todo, na redução do risco ambiental, da poluição e de outros impactos negativos do uso de recursos (incluindo o uso de energia) em comparação com alternativas relevantes (Kemp, Pearson, 2007, p. 7).

Por outro lado, tem-se a definição do Manual de Oslo (OECD, 2005) que considera: “Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas” (FINEP, 2006, p. 55).

Como observado, eco-inovação pode ser conceituada sob várias abordagens. Consideramos, neste trabalho, como sendo a inovação voltada para a sustentabilidade podendo ser considerada como a introdução de produtos, processos produtivos, métodos de gestão ou negócios, novos ou significativamente melhorados para a organização e que traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, comparados com alternativas pertinentes. Não se trata apenas de reduzir impactos negativos, mas de adicionar benefícios líquidos (Pordeus; Stroparo, 2021; Przybyczewski; Stroparo, 2021; Maçaneiro; Cunha, 2015).

No entanto, para além deste contexto, observa-se que as pesquisas relacionando eco-inovação à agroecologia são escassas e a intersecção entre esses dois temas configura-se no foco do problema de pesquisa. Como mencionam Floriani, Floriani (2010), a agroecologia “[...] requer uma abordagem que seja capaz de colocar em comunicação crescente e duradoura as ciências da sociedade e da natureza com os demais saberes culturalmente produzidos”.

³ A visão de Schumpeter sobre inovação abarca: i) introdução de um novo produto ou a melhoria da qualidade de um já existente; ii) “introdução de um novo método de produção”; iii) “abertura de um novo mercado”; iv) “conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados”; v) “estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio, ou a fragmentação de uma posição de monopólio” (Schumpeter, 1997). As discussões avançam e, seguindo as tendências mundiais, o meio ambiente foi incorporado às análises. Inicialmente restritas à necessidade de controle de poluentes.

Vale ressaltar que o assunto é vasto, as pesquisas são recentes e mesmo incipientes, concentrando em estudos de caso qualitativos (Pinsky *et al.*, 2015), baseando-se em conceitos internacionais. Tragédias ambientais recentes como Brumadinho, por exemplo, tem sido objeto de pesquisas cujo foco é recuperação das áreas degradadas e como a tecnologia, mais especificamente a ecoinovação pode ajudar neste processo.

Para efeitos desta pesquisa ecoinovação é a utilização da tecnologia e de inovações dentro de um contexto de ecossocioeconomia, respeitando-se as premissas do Bem Viver, visando a agilidade nos processos de certificação agroecológica, a melhoria da competitividade dos produtos alcançada por meio de selos (marcas), a autossuficiência e consequente melhoria da qualidade de vida.

Do exposto até o momento, cabem então pelo menos três questões centrais pertinentes à temática:

1. Para os agricultores familiares da região Centro-Sul paranaense, herdeiros de uma campesinidade e de um patrimônio biocultural associado, seriam os modelos tecnológicos agroecológicos apropriados pelos macroatores sociais como o Estado, a Ciência e Mercado incapazes de internalizar as especificidades socioterritoriais rurais tradicionais, a ponto de imporem suas racionalidades instrumentais e econômicas sobre as práticas patrimoniais e cotidianas dessas coletividades rurais?
2. Em que medida, as comunidades rurais, com base em experiências participativas de controle social do processo produtivo agroecológico e a partir do seu patrimônio biocultural e seu capital social (Bem Viver coletivo), podem apropriar-se desses sistemas sociotécnicos tornando-os mais abertos e flexíveis em relação aos modelos sociotécnicos engessados pela racionalidade instrumental (das normas técnicas e legislações) e econômica (da precificação e da produtividade)?
3. Em outros termos: Como evitar que o processo de construção criativa de subjetividades agroecológicas ancoradas em práticas materiais locais patrimoniais – em confrontos, tensões e também hibridações com outros discursos e práticas de natureza – seja cooptado, traduzido, apropriado e sintetizado por práticas corporativas do mercado, da ciência e das leis anteriormente evidenciadas?

Estas perguntas que marcam os objetivos deste trabalho de pesquisa de doutorado surgem no contexto de desenvolvimento do projeto de extensão guarda-chuva intitulado projeto “Núcleo de estudos e capacitação Sociotécnica de populações tradicionais em agroecologia nos territórios faxinalenses – NEA Territórios

Faxinalenses”, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – 403031/2017-6), tendo como finalidade a promoção do empoderamento cultural e tecnológico de famílias de agricultores de base ecológica respeitando-se as suas territorialidades tradicionais (os modos de viver e habitar de uma dada coletividade no território).

Iniciado em 2019, o projeto albergou projetos de dissertação e de doutorado do Grupo de Pesquisa e Extensão ‘Interconexões – Saberes, Práticas e Políticas de Natureza’, do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

A partir dos campos realizados pelos integrantes do grupo de pesquisa Interconexões nos municípios de Imbituva, Guamiranga, Irati, Imbaú, Rebouças e o distrito de Itaiacoca no município de Ponta Grossa buscou averiguar os possíveis impactos do projeto de capacitação sociotécnica em agroecologia na região, destacadamente nas dimensões territorial, tecnológica e identitária.

No período de 2020 e 2021, no auge da pandemia pelo coronavírus, as produções acadêmicas promovidas pelo projeto de extensão do NEA Territórios Faxinalenses não foram interrompidas. Impossibilitado de ir a campo pelas normativas sanitárias, o grupo de pesquisa Interconexões dedicou-se a reativar sua rede de unidades de referência agroecológica (os estabelecimentos familiares agricultores agroecológicos consolidados e em fase de transição) de forma virtual, de maneira a dar continuidade aos processos de formação e capacitação sociotécnica.

Destaca-se que da experiência anterior com esses mesmos agricultores de base ecológica, registra-se a preocupação externalizada por parte desse grupo de produtores em garantir a venda de seus produtos e seu reconhecimento como pertencentes à categoria de alimentos agroecológicos e/ou orgânicos. Isso significava que o processo de reconhecimento de suas atividades não estava sendo realizada seja por parte da extensão rural oficial (IDR – Instituto de Desenvolvimento Rural, até 2020 chamado de Emater), tampouco pela organização social da Rede Ecovida de Agroecologia, e tampouco pelo Programa Estadual Mais Orgânicos, que desde 2010 territorializa as ações da Secretaria de Agricultura e da Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado em parceria com as sete universidades estadual paranaenses.

Em que pese as diversas iniciativas oficiais do Estado, das organizações sociais e também do mercado de incentivo à produção e certificação agroecológicas e orgânicas nesta e em outras regiões paranaense, foram registrados pelo Grupo de

pesquisa e extensão ausências daqueles atores no que tange à promoção de iniciativas agroecológicas, o que nos fez incitar a discutir o processo de certificação e dessas reflexões propor um modelo participativo de certificação em que evitasse ao máximo intermediários e auditores.

Foi nesse contexto que no decorrer de um ano e meio de pandemia foram realizadas reuniões com os sujeitos da pesquisa para a construção do 'Sistema Eletrônico de Certificação Agroecológica Participativa do NEA Territórios Tradicionais e Faxinalenses'⁴, com o intuito de promover a democratização tecnológica para o processo de certificação participativa de garantia da qualidade de produtos e processos agroecológicos e orgânicos e, conseqüentemente, a autonomia socioambiental de grupos organizados de agricultores familiares e de comunidades tradicionais em fase de transição agroecológica.

Tais questões intensamente debatidas e vivenciadas pelo grupo, permitiu construir um leque de temas e problemas de reflexões científicas em nível de dissertações e teses.

Especificamente, em termos de objetivos tem-se:

1. Analisar o processo de apropriação da agroecologia como campo social de produção de ações e discursos territorializados por parte dos macro e microatores sociais da rede sociotécnica na região centro-sul paranaense e como a ressubjetivação das tecnologias, enquanto processo ecoinovador participativo, permite aos agricultores familiares envolvidos nas redes sociotécnicas promover a autonomia socioambiental em seus territórios.

A partir deste objetivo geral pode-se derivar outros mais específicos, a partir da leitura da complexidade socioespacial da territorialização das redes sociotécnicas da agroecologia:

1. compreender o processo de certificação agroecológico participativo desde o ponto de vista da ecoinovação e da ecossocioeconomia de um grupo de agricultores familiares habitantes da região;

⁴ De autoria de Nicolas Floriani, Michael Lemes Gomes e Telma Regina Stroparo, o Sistema Eletrônico de Certificação Agroecológica Participativa do NEA Territórios Tradicionais e Faxinalenses (<https://neafaxinalenses.unitinerante.org>) foi reconhecido pelo Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) em fevereiro de 2022 com o registro de Programa de computador sob número do processo: BR512022003273-2.

2. compreender o processo de certificação agroecológica participativa como catalizador da produção de autonomias socioambientais e de ressubjetivação da identidade territorial;

Isso posto, para responder às questões e objetivos ora apresentados, coube-nos traçar alguns possíveis caminhos investigativos a serem aplicados empiricamente aos coletivos de sujeitos agroecológicos. Nesses termos, a metodologia caracteriza-se por ser exploratória, de perfil qualitativo acerca de experiências ecoinovativas e ecossocioeconômicas, de caráter intervencionista e participativo em territórios localizados na região Centro-Sul do Estado do Paraná.

Para tanto, lança-se mão da Ecologia das Práticas (Stengers, 1977; Sousa Santos, 2018; Floriani; Floriani, 2010), que figura como um conceito central, a partir do qual pode-se evidenciar e caracterizar a ação dos sujeitos em torno dos seguintes elementos agenciados da Produção e da Reprodução de suas especificidades socioculturais, isto é, de suas práticas (materiais e simbólicas) representadas em cinco dimensões: Material (Econômica), Usos e Apropriações da Natureza, Cultura e Valores, Imaginários, Tecnologias e Inovações.

Os autores supracitados ainda nos esclarecem que

[...] uma Ecologia das práticas implica no agenciamento de ações por parte dos atores envolvidos, com implicações diversas para o realinhamento e autorreconhecimento desses atores na arena política, muito além do que simplesmente circunscritos aos territórios corporativos dos chamados praticantes da ciência e dos etnoconhecimentos. Neste sentido, é necessário estar atento(a)s às situações concretas dessas ocorrências, não existindo respostas ou consequências únicas e universais para elas (Floriani; Floriani, 2021).

Por outro lado, no que tange à interpretação dos processos de territorialização de práticas sociotécnicas, a sociologia Ator-Rede de Bruno Latour e Michel Callon (2006) mostra-se potente instrumento para a interpretação geográfica ao centrar nos actantes o poder sintagmático de reproduzir e redistribuir funções entre objetos-sujeitos no sistema comunicacional tecnológico: a rede sociotécnica comandada pelos centros de tradução (os macroatores, tais como o Estado) pratica, conforme Madelaine Akcrich (2006) uma “geografia das responsabilidades e causalidades”, partilhando assimetricamente papéis e responsabilidades entre atores.

De acordo com a autora, a circulação dos dispositivos regulatórios do sistema sociotécnico em lugares-atores privilegiados da rede subordina assimetricamente outros lugares-atores, caracterizando o processo de hierarquização e conferindo a distribuição do poder a determinados nós da rede em detrimento de outros (Akcrich, 2006).

CAPÍTULO 1 – INOVAÇÃO, ECOINOVAÇÃO, INOVAÇÃO SOCIAL GOVERNANÇA TERRITORIAL, SISTEMAS PARTICIPATIVOS DE CERTIFICAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

Tomando por base estudo desenvolvido por Shumpetter (1934), inovação é entendida como um processo que resulta de complexas interações em níveis local, nacional e mundial entre indivíduos, firmas e outras organizações voltadas à busca de capacitação tecnológica. Inovar significa quebrar paradigmas existentes a partir de novas ideias e concepções (Tidd, 2001). A inovação é essencial para o desenvolvimento econômico, sendo vista como uma "destruição criativa" que revoluciona incessantemente a estrutura econômica de dentro, destruindo a antiga e criando uma nova (Shumpetter, 1934)

Cito o trabalho de Dosi (1988), que usa a noção de paradigma científico de Thomas Kuhn para entender o desenvolvimento da tecnologia, apoia-se numa analogia entre ciência e tecnologia e cita a inovação como uma atividade de resolução de problemas e de elaboração de procedimentos específicos para a resolução desses problemas, caracterizando-a como a busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, processos e novas técnicas organizacionais (Przybyczewski; Stroparo, 2021; Koeller *et al.*, 2020; Pinsky *et al.*, 2015; Schiederig *et al.*, 2012).

Inovação pode incorporar outras dimensões e direcionar-se para dimensões ambiental e social, por exemplo. Na questão ambiental, tem-se a ecoinovação que transpassa os temas de diagnóstico, prevenção da poluição, redução do passivo ambiental e impacto ambiental, sendo que a maior parte dos conceitos incorpora a redução dos efeitos ambientais (Koeller *et al.*, 2020; Pinsky *et al.*, 2015; Schiederig *et al.*, 2012).

O conceito de ecoinovação aparece pela primeira vez no livro de Fussler e James (1996), sendo definida como um conjunto de novos produtos, processos e serviços que oferecem ao cliente um alto valor percebido do negócio, ao mesmo tempo que reduzem drasticamente os impactos ambientais (Fussler; James, 1996).

Segundo Maçaneiro e Cunha (2015) A ecoinovação é uma inovação que resulta em uma redução do impacto ambiental, sendo esses impactos intencionais ou não, sendo assim, uma maneira de inovações sustentáveis. As interfaces entre ecoinovação e agroecologia são perceptíveis à medida que esta possui como

característica a adoção de práticas sustentáveis, ancoradas em práticas patrimoniais tradicionais.

A inovação voltada para a sustentabilidade, ou ecoinovação, pode ser considerada como a introdução de produtos, processos produtivos, métodos de gestão ou negócios, novos ou significativamente melhorados para a organização e que traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, comparados com alternativas pertinentes. Não se trata apenas de reduzir impactos negativos, mas de adicionar benefícios líquidos (Maçaneiro; Cunha, 2015).

Nesta abordagem, a ecoinovação tem um forte componente social avaliado a partir do seu uso, adquirindo assim um status que vai além da oferta de um novo tipo de mercadoria ou de um novo setor (Fussler; James, 1996; Jacomossi *et al.*, 2016; Koeller *et al.*, 2019). O pilar social associado à ecoinovação introduz um componente de governança que a torna uma ferramenta mais integrada para o desenvolvimento sustentável (Jacomossi *et al.*, 2016)

No bojo das discussões sobre inovações, ecoinovações e as relações com a agroecologia e os sistemas participativos de certificação surge a vinculação com inovação social, no sentido de propor uma nova racionalidade produtiva e de processos. Uma racionalidade que fuja dos processos impositivos e inflexíveis, legalmente constituídos ou por protocolos convencionados por organizações estabelecidas. (Peña-Torres; Reina-Rozo, 2022; Iyabano *et al.*, 2021; Silva; Issberner; Braga, 2021; El Bilali, 2019; Berthet *et al.*, 2016).

Inovação social significa, portanto, ideias, ações e conhecimentos novos, ou marcadamente melhorados, e duradouros que tem a finalidade de superar as necessidades sociais nas mais diversas áreas por meio da cooperação e participação de todos os envolvidos (Bignetti, 2011).

A inovação social, aqui proposta, entende a certificação agroecológica como um processo que alia instrumentos jurídicos, transparência e articulação assentes e influenciados por práticas bioculturais regionais.

Neste sentido, Leff (2002), propõe uma racionalidade ambiental, à medida que respeita os saberes territoriais e estabelece protocolos certificativos flexíveis e adaptados às especificidades ecotecnológicas de uma coletividade, propiciando desta maneira o desenvolvimento sustentável e a governança territorial por parte da população envolvida.

É possível estabelecer processos certificativos para produtos agroecológicos que abarquem a extensa legislação subjacente e, concomitantemente, respeitem as territorialidades, as práticas e os saberes tradicionais? A resposta para esta inquietação é ampla e passa pela organização social (OCS), formalização de redes de produtores engajados em princípios e práticas comuns e controle social, onde seja possível discutir os processos que serão objeto de análise e posterior certificação.

Propõe-se o desenvolvimento de um sistema *online* de certificação, em fase de testagem com organizações sociais, cujos protocolos sejam definidos em consenso e coletivamente e que propiciem transparência, rastreabilidade e agilidade ao processo certificativo. O esboço inicial do sistema apresenta pontos fundamentais como a disponibilização de ampla documentação, nos termos da lei, dos processos produtivos, da origem dos insumos e com análise de riscos de contaminações, presença de organismos geneticamente produzidos, insumos não autorizados, destinação ambientalmente adequada de resíduos e ações quanto à qualidade da água.

Com efeito, os conceitos de transformação digital têm sido amplamente utilizados em pesquisas contemporâneas para significar as implicações transformacionais ou disruptivas das tecnologias digitais para as empresas, por exemplo novos modelos de negócios, novos tipos de produtos/serviços, novos tipos de experiências do cliente (Hidalgo *et al.*, 2023; Hinings; Gegenhuber; Greenwood, 2018) e de forma consistente em análises relacionadas ao agronegócio como análises de viabilidade, custos, lucratividade e rentabilidade. A transformação digital tem se destacado como uma força motriz para o desenvolvimento da agricultura moderna, especialmente no cultivo da soja, uma das principais culturas agrícolas do Brasil e do mundo. (Hinings; Gegenhuber; Greenwood, 2018)

Tecnologia Disruptiva refere-se àquela cuja inserção no mercado é capaz de alterar ou romper paradigmas estabelecidos dentro de empresas ou indústrias, seja em suas operações internas, seja em seu modo de produção ou na entrega de seu produto final (Schuelke-Leech, 2018; Gawanmeh; Al-Karaki, 2021). O avanço acelerado dessas tecnologias tem transformado significativamente diversos setores da economia, incluindo as áreas contábil e financeira. Na extensa literatura disponível, verifica-se que essas tecnologias disruptivas estão sendo aplicadas em diversas áreas, com ênfase especial nas finanças empresariais (Ajayi-Nifise *et al.*, 2024; Arrieta *et al.*, 2020; Bahoo *et al.*, 2024; Nath *et al.*, 2024; Sharbek, 2024

As tecnologias disruptivas têm transformado profundamente diversos setores da economia, trazendo inovações que desafiam estruturas tradicionais e estabelecem novos paradigmas (Gawanmeh e Al-Karaki, 2021; Hopster, 2021). Uma inovação disruptiva corresponde a uma tecnologia que cria um novo mercado e rede de valor podendo interromper o mercado existente, conforme conceito descrito por Clayton M. Christensen (Bower; Christensen, 1996; Christensen, 1997)

Embora o conceito de tecnologia disruptiva gere controvérsias, conforme esclarece Christensen (2006) e, nos últimos anos muito se tem discutido a respeito da teoria original, a presente tem como foco a disrupção tecnossocial (Hopster, 2021, 2024) e nas chamadas tecnologias socialmente disruptivas (SDTs), traduzido do inglês *socially disruptive technologies*. Essas tecnologias afetam diretamente a dinâmica social e cultural, além de trazerem inovações tecnológicas.

As tecnologias socialmente disruptivas (SDTs, do inglês "socially disruptive technologies") referem-se a inovações tecnológicas que causam mudanças significativas na dinâmica social e cultural. Estas tecnologias, que incluem avanços como o blockchain e a internet das coisas, não apenas transformam mercados e indústrias, mas também afetam profundamente as interações sociais, culturais e econômicas. Elas podem reconfigurar redes sociotécnicas, influenciar comportamentos, remodelar estruturas de poder e até modificar normas e valores sociais. Ao introduzirem novos paradigmas, as SDTs criam tanto oportunidades quanto desafios, exigindo uma abordagem crítica e sensível aos contextos específicos em que são implementadas (Hopster, 2021, 2024; Van de Poel *et al.*, 2023).

O uso da tecnologia blockchain na certificação participativa agroecológica justifica-se pela necessidade de assegurar a transparência, a rastreabilidade e a integridade das informações que circulam entre os diversos atores das redes sociotécnicas envolvidas. Como uma tecnologia de registro distribuído, o blockchain permite armazenar dados de maneira imutável e auditável, sem depender de uma autoridade central, o que converge com os princípios da autogestão, horizontalidade e descentralização que orientam os Sistemas Participativos de Garantia (SPG).

Essa convergência é particularmente importante em contextos onde a certificação não se dá por via de auditoria externa, mas sim por meio da confiança mútua, da responsabilização coletiva e da deliberação entre pares. Ao integrar blockchain ao SISNEAT, busca-se não apenas digitalizar o processo de certificação, mas promover uma forma de governança digital enraizada, em que os dados e

evidências da produção agroecológica possam ser compartilhados, validados e fiscalizados de forma colaborativa e segura.

Além disso, o blockchain contribui para a resiliência institucional das redes locais, mitigando riscos de apagamento de dados, manipulações externas ou fragilidade documental em contextos de vulnerabilidade técnica. A literatura recente aponta que tecnologias de registro distribuído podem favorecer processos deecoinovação social ao reforçar a autonomia organizativa e tecnológica de coletivos (Stroparo; Floriani, 2024).

Portanto, a incorporação do blockchain no SISNEAT não se insere como uma imposição tecnocrática, mas como uma ferramenta compatível com os valores políticos e organizativos da agroecologia, que se articula à proposta de justiça socioambiental e territorialização das tecnologias defendida ao longo desta tese.

Por outro lado, a ecologia das práticas diz respeito ao conjunto de práticas cotidianas que contribuem para a sustentabilidade e a resiliência das comunidades. No contexto das SDTs, tais práticas são moldadas e transformadas pela introdução de novas tecnologias, que reorganizam os modos de produção, distribuição e consumo. Por exemplo, a aplicação da tecnologia blockchain na rastreabilidade de alimentos permite aos agricultores familiares assegurar a qualidade e a procedência de seus produtos, traduzindo-se em práticas mais transparentes e confiáveis.

Por outro lado, os imaginários sociotécnicos interconectam-se com as SDTs, convergem e influenciam esses imaginários ao redefinir o que é possível e desejável em termos de inovação e progresso. As ecoinovações são discutidas e mostradas aos atores do território dentro desta perspectiva de participação acesso comunitário, sem imposições de visões hegemônicas que possam desconsiderar as realidades locais e culturais (Jasanoff; Kim, 2013).

Neste mesmo viés, a introdução de SDTs nesses territórios pode provocar a reconfiguração das redes sociotécnicas, alterando as relações de poder e os modos de governança. No caso em tela, certificações agroecológicas, a adoção de tecnologias pode transformar profundamente os territórios rurais, introduzindo novas formas de controle e monitoramento. Os riscos advindos com a tecnologia precisam ser muito bem identificados e analisados dentro das realidades estudadas com sensibilidade e respeito às especificidades locais.

Tem-se observado na atualidade a introdução de tecnologias como Inteligência Artificial (IA) por meio de algoritmos avançados de aprendizado de máquina que

automatizam tarefas complexas, impactando desde a indústria até a educação e a saúde; Engenharia Genética e Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) – sementes transgênicas, muitas vezes impostas pelo sistema hegemônico, cuja estrutura de poder dominante assume o controle sobre outros grupos e infringe desigualdade social.

O Blockchain, por exemplo, outra tecnologia que tem sido utilizada no contexto rural, trata-se de tecnologia de registro distribuído que revoluciona a segurança e transparência em transações financeiras, contratos inteligentes e rastreabilidade de cadeias produtivas (Chen; Li; Li, 2020), não pode ser uma condição *sine qua nom* para que agricultores obtenham suas certificações.

Outras tecnologias podem ser citadas neste mesmo escopo como a internet das coisas (IoT), big data e sensores remotos que e podem deslocar agricultores que dependem de conhecimento empírico e práticas adaptadas ao ecossistema local.

Não trata-se de boicote às tecnologias, pois muitas delas apresentam benefícios produtivos e ambientais, podendo ser acopladas às práticas costumeiramente adotadas pelos agricultores. Trata-se, antes de mais nada na discussão consciente quanto às repercussões de sua implementação sem observância dos critérios socioculturais e ecológicos podendo resultar em ameaça à diversidade agrícola, ao patrimônio biocultural e às redes de conhecimento dos agricultores tradicionais, pois essas tecnologias têm o potencial de redefinir práticas sociais, mercados e estruturas institucionais, sendo analisadas sob a perspectiva da disrupção tecnossocial mencionada por Hopster (2021).

Blockchain, por exemplo, não é uma tecnologia única, mas um protocolo para registrar transações (Chen *et al.*, 2020), funciona como um banco de dados descentralizado e imutável (Alamsyah; Syahrir, 2024; Shahid *et al.*, 2020). Dentre as suas características destaca-se a rastreabilidade, pois as informações registradas são imutáveis, descentralizadas e seguras (Bonsón; Bednárová, 2019; Chen *et al.*, 2020). Verifica-se seu uso nas mais diversas áreas, inclusive pela indústria alimentícia que segue padrões internacionais de rastreabilidade de alimentos definidos pela FAO e Organização Mundial de Saúde (OMS) conjuntamente com a Comissão do Codex WHO Food Standards Programme – the Codex Alimentarius Commission (CAC) estabelecem que a rastreabilidade deve ser capaz de identificar, em qualquer fase específica da cadeia alimentar (da produção à distribuição), de onde o alimento veio (um passo atrás) e para onde o alimento foi (um passo à frente), conforme adequado

aos objetivos do sistema de inspeção e certificação de alimentos (CAC, 2006; Pearson *et al.*, 2019)

Portanto, atrelar a tecnologia Blockchain às certificações agroecológicas visa fornecer transparência e rastreabilidade traduzidas por garantia de qualidade aos consumidores.

Os processos de certificação são morosos e, com frequência, verificam-se incongruências na rastreabilidade de insumos, sementes e processos que precisam ter sua origem atestada conforme princípios e normas vigentes (Stroparo; Floriani, 2022)

No entanto, ao mesmo tempo que a tecnologia promove eficiência também levanta preocupações sobre os impactos sociais e culturais advindos com sua implementação, especialmente nas comunidades rurais. Neste sentido optou-se pela Teoria Ator-Rede (do inglês Actor-Network Theory – ANT) de Latour (2007) para compreender como as tecnologias e os humanos coexistem em redes sociotécnicas interconectadas (Latour, 2007).

Nesta abordagem, a ANT, tecnologias como o blockchain não são apenas ferramentas passivas, mas atores não humanos capazes de alterar e moldar as interações sociais. A introdução de uma nova tecnologia reorganiza essas redes, alterando as relações entre agricultores, consumidores, certificadores e os próprios sistemas de produção. Se por um lado, a utilização do blockchain pode contribuir positivamente com melhoria nos aspectos transparência e rastreabilidade, também pode impactar negativamente as comunidades rurais seja pela dependência tecnológica, pelas dificuldades de acesso, pela forma impositiva e excludente que o processo de implementação por ser conduzido, além da desvalorização dos saberes tradicionais que devem ser salvaguardados.

Neste mesmo sentido, Jürgen Habermas, por meio de sua crítica à racionalidade instrumental, traz alertas importantes sobre o risco de tecnologias que priorizam a eficiência em detrimento das interações sociais. Ressalte-se que a padronização de processos, desconsiderando-se as especificidades locais podem colonizar o mundo da vida reduzindo a autonomia e o poder comunicativo das comunidades envolvidas (Habermas, 1987). Outrossim, Herbert Marcuse também argumenta neste mesmo sentido ao discutir a racionalidade tecnológica. Assevera Marcuse (1964) que as tecnologias, ao serem controladas por sistemas hegemônicos, podem promover a dominação em vez da emancipação.

Assim, enquanto o blockchain se apresenta como uma tecnologia socialmente disruptiva, capaz de transformar as certificações agroecológicas com maior transparência e rastreabilidade, também traz consigo o risco de colonização tecnológica. A aplicação da Teoria Ator-Rede e as críticas de Habermas e Marcuse são utilizadas com o fim de mostrar que a implementação de qualquer tecnologia deve ser sensível aos contextos sociais e culturais, respeitando a autonomia socioambiental e promovendo uma governança participativa de modo que não resulte em controle centralizado dos processos de certificação, afastando os agricultores das decisões sobre suas próprias práticas

1.1 DISRUPÇÃO TECNOSSOCIAL E TECNOLOGIAS SOCIALMENTE DISRUPTIVAS (SDTS)

Jürgen Habermas e Herbert Marcuse são importantes filósofos e teóricos da Escola de Frankfurt, com abordagens distintas sobre a sociedade, a tecnologia e a racionalidade, mas ambos compartilham uma crítica à tecnologia (Devechi, 2010; Feenberg, 1996). Enquanto Habermas defende a necessidade de uma aplicação democrática que respeite a comunicação e a autonomia, Marcuse denuncia a tecnologia como um meio de controle e dominação, sugerindo que sua natureza não é neutra, mas carregada de interesses ideológicos (Feenberg, 1996).

Habermas (1984, 1987) alerta para os perigos da racionalidade instrumental, que prioriza a eficiência e o controle técnico em detrimento das interações comunicativas e sociais. Para Marcuse a ação instrumental, que inclui a ação técnica, possui certas características que se revelam apropriadas em algumas esferas da vida e inapropriadas em outras. A abordagem de Habermas considera que a tecnologia seja neutra em sua própria esfera (Habermas, 1984, 2015).

Portanto, Habermas diferencia dois tipos de racionalidade: Racionalidade Instrumental – voltada para a eficiência e controle, utilizada em sistemas técnicos e burocráticos e a Racionalidade Comunicativa que é orientada pela busca de entendimento mútuo entre indivíduos, essencial para a construção de uma sociedade democrática e inclusiva. Discute com profundidade o conceito de "colonizar o mundo da vida", ou seja, invadir e desvalorizar as esferas culturais e sociais das interações humanas e, dessa forma, a tecnologia e a ciência devem respeitar o contexto social e ser aplicadas de forma democrática e participativa.

Marcuse, por sua vez, trata a tecnologia como instrumento de dominação Feenberg, (1996), pois segundo ele a racionalidade tecnológica promove a conformidade e a repressão, suprimindo o potencial emancipador e crítico do ser humano devendo a tecnologia ser usada para libertar as pessoas.

Neste contexto, embora as tecnologias disruptivas ofereçam oportunidades de inovação, sua aplicação no contexto agroecológico pode ser criticada à luz das teorias de Habermas e Marcuse. Se houver utilização de tecnologias como, por exemplo, blockchain desconsiderando-se uma governança participativa e respeitosa às práticas tradicionais, pode-se impor uma lógica instrumental que compromete a autonomia das comunidades rurais, das associações de agricultores e dos próprios agricultores que serão obrigados a acatar uma lógica impositiva. A emancipação defendida por Marcuse deve ser perseguida, em detrimento das estruturas de dominação advindas com a tecnologia (Feenberg, 1996; Marcuse, 1964)

Neste sentido e corroborando com os achados pesquisa de (Castillo; Bertollo, 2022) asseveram que o acesso à internet não é apenas uma ferramenta tecnológica, mas um elemento central para garantir o direito à mobilidade e inclusão no cenário digital. Explicam que a disparidade no acesso contribui para a perpetuação de desigualdades socioeconômicas entre os produtores do circuito superior e inferior das economias agrárias (Castillo; Bertollo, 2022). Portanto, a conectividade no campo é fundamental para o uso de tecnologias digitais disruptivas, como Internet das Coisas (IoT), blockchain e aplicativos de gestão agrícola. Essas ferramentas são elementos centrais na logística do "pequeno", permitindo que agricultores familiares otimizem suas práticas e participem de mercados especializados, como os de produtos orgânicos certificados.

Por conseguinte, o conceito de disrupção tecnológica advém do livro intitulado *The Innovator's Dilemma* publicado por Christensen (1997) e propôs a teoria da inovação disruptiva para explicar como startups derrotam empresas estabelecidas e bem administradas (Hopster, 2021; Zeng *et al.*, 2023). O objetivo inicial era descrever como inovações podem romper com modelos tradicionais e transformar mercados (Christensen, 1997; Zeng *et al.*, 2023; Bower; Christensen, 1996; Zeng *et al.*, 2023)

Não há consenso sobre o conceito de tecnologia disruptiva, mas, para efeitos deste trabalho, refere-se àquela cuja inserção no mercado é capaz de alterar ou romper paradigmas estabelecidos dentro de ecossistemas de inovação, seja em suas operações internas, seja em seu modo de produção ou na entrega de seu produto

final (Gawanmeh; Al-Karaki, 2021; Schuelke-Leech, 2018). O avanço acelerado dessas tecnologias tem transformado significativamente diversos setores da economia, incluindo as áreas de produção e transporte de alimentos, notadamente no que tange à transparência e rastreabilidade visando controlar origem dos insumos, mitigar contaminações e depois adversidades inerentes ao processo produtivo, fraude alimentar, adulteração/contaminação e intoxicações, bem como toda a distribuição e logística (Manning; Soon, 2014; Pearson *et al.*, 2019).

No entanto, para além do impacto econômico e puramente de controle da rastreabilidade, é essencial considerar a dimensão social da disrupção (Hopster, 2021, 2024; Löhr, 2023; Pearson *et al.*, 2019). Neste sentido, Marcuse (1964) argumenta que tecnologia não é neutra, pois é construída dentro de contextos sociais que refletem e reforçam estruturas de poder. Assim, apoiando-se em Marcuse (1964), incorpora-se à discussão a disrupção tecnossocial, que se refere ao impacto conjunto das inovações tecnológicas sobre as estruturas sociais e culturais (Hopster, 2021, 2024). As tecnologias socialmente disruptivas (SDTs) são aquelas que, além de introduzirem inovações técnicas, afetam diretamente a dinâmica social, alterando as interações entre indivíduos, grupos e instituições (Hopster, 2021; Löhr, 2023; Zeng *et al.*, 2023).

Entende-se que as SDTs, como o blockchain e outras tecnologias capazes de alterar o meio, têm o potencial de transformar setores inteiros, ao passo que podem alterar profundamente as relações de poder, governança e transparência. No contexto das certificações agroecológicas, tais tecnologias podem afetar não apenas a forma como os produtos são rastreados e verificados, mas também as interações entre os atores envolvidos na cadeia produtiva, como agricultores, certificadores e consumidores. As discussões têm como foco precipuamente as relações entre agricultores agroecológicos e suas práticas ancestrais diante dos impactos destas tecnologias.

1.2 BLOCKCHAIN E CERTIFICAÇÕES AGROECOLÓGICAS

O blockchain caracteriza-se por ser uma tecnologia de registro, imutável e de acesso aberto que funciona como uma cadeia de blocos ligados por criptografia, oferecendo um sistema descentralizado, transparente e imutável (Nakamoto, 2008).

Blockchain, cuja tradução significa cadeia de blocos, é um livro-razão distribuído, semelhante a um livro contábil virtual (Gadekallu *et al.*, 2022)

No contexto das certificações agroecológicas, o blockchain é visto como uma solução inovadora para os desafios de transparência e rastreabilidade. Ao possibilitar que cada etapa da produção, desde o uso de sementes e insumos até o produto final, seja registrada de maneira imutável, o blockchain aumenta a confiança entre os participantes da cadeia produtiva, permitindo que consumidores e certificadores monitorem o cumprimento dos padrões agroecológicos.

No entanto, como uma tecnologia socialmente disruptiva, o blockchain não atua apenas no campo técnico, mas também afeta as relações sociais e a governança dos processos produtivos. A introdução do blockchain pode transformar as práticas tradicionais, introduzindo novos modelos de controle e monitoramento, o que levanta questões sobre a autonomia socioambiental dos agricultores e comunidades rurais.

Verificou-se na literatura sobre blockchain, usos frequentes e aplicáveis das tecnologias estudadas ao contexto das certificações agroecológicas:

Quadro 1 – Usos do Blockchain no Contexto da Agroecologia

USO DO BLOCKCHAIN	DESCRIÇÃO
Rastreabilidade de Sementes e Insumos	Registro da origem e características das sementes e insumos, garantindo conformidade com normas agroecológicas.
Certificação Automática e Emissão de Certificados	Certificação automática dos produtos conforme práticas agroecológicas, com emissão de certificados digitais quando os requisitos de sustentabilidade forem atendidos.
Garantia de Transparência nas Práticas Agrícolas	Transparência em todas as etapas da produção, permitindo que consumidores e certificadores verifiquem a procedência.
Monitoramento de Condições de Cultivo (IoT)	Monitoramento em tempo real de variáveis ambientais, como temperatura e umidade, com dispositivos IoT conectados ao blockchain.
Verificação de Conformidade com Padrões Agroecológicos	Contratos inteligentes verificam automaticamente a conformidade dos métodos de cultivo com os padrões estabelecidos.
Governança Participativa na Cadeia de Produção	Inclusão de agricultores e partes interessadas na governança colaborativa, facilitando decisões sobre o uso do blockchain.
Proteção Contra Fraudes e Falsificações	Imutabilidade dos registros impede adulterações, protegendo a cadeia produtiva contra fraudes.
Acesso a Mercados Diferenciados	Facilita o acesso a mercados que exigem maior transparência, ampliando as oportunidades de comércio sustentável.

Fonte: A autora, 2024.

Pesquisas que relacionam inovações à agroecologia, em especial Inglezaki *et al.* (2024) que discute blockchain aplicada ao contexto espanhol, propõe intervenções estratégicas, como reflorestamento com árvores fixadoras de nitrogênio, cultivo de safras resistentes a inundações e a criação de novos agroassentamentos e o blockchain pode otimizar essas estratégias ao permitir monitoramento e gerenciamento precisos, aumentando assim a fertilidade do solo, a agricultura sustentável e a sustentabilidade da comunidade.

Portanto, as tecnologias podem ser usadas para dar suporte e auxílio como por exemplo, as atividades descritas no quadro 1. Rastreabilidade de sementes e insumos, certificação automática e emissão de Certificados promovendo transparência e agilidade; práticas agrícolas verificáveis em todas as etapas, monitoramento de condições de cultivo por meio da Internet das Coisas (IoT) (Stroparo, 2024).

Relacionam-se ainda os riscos e dificuldades inerentes como por exemplo os descritos a seguir:

Quadro 2 – Riscos e dificuldades da Implementação tecnológica no contexto da agroecologia

Riscos	Dificuldades
Acesso e Infraestrutura	Desigualdade no acesso à internet, eletricidade limitada e falta de equipamentos adequados nas áreas rurais.
Custos	Alto custo de implementação, manutenção e incerteza sobre o retorno financeiro (ROI).
Capacitação Técnica	Falta de conhecimento técnico, treinamento insuficiente e resistência à mudança
Sustentabilidade e Adoção em Longo Prazo	Sustentabilidade financeira a longo prazo e adoção desigual da tecnologia entre agricultores com diferentes recursos.
Governança e Controle	Risco de centralização do poder tecnológico e ausência de modelos de governança participativa.
Integração com Práticas Locais	Desconsideração pelos saberes tradicionais e complexidade dos sistemas para pequenas comunidades agrícolas
Dependência Tecnológica	Os agricultores podem se tornar excessivamente dependentes de sistemas tecnológicos, reduzindo sua autonomia.
Desigualdade de Acesso e Exclusão	Desigualdade no acesso a tecnologias pode excluir pequenos produtores e comunidades rurais com menos recursos.
Conflito entre Racionalidade Instrumental e Saberes Locais	Conflito entre a lógica técnica e padronizada do blockchain e os saberes e práticas tradicionais das comunidades rurais.
Privacidade e Segurança de Dados	A proteção dos dados sensíveis e o risco de exposição das informações dos agricultores, bem como o uso inadequado desses dados.

Fonte: A autora, 2024.

É observável no Quadro 2, que existem diversas dificuldades e riscos atrelados ao contexto agroecológico. Dentre elas e que coaduna com as teorias que fundamentam o artigo, cita-se a questão do acesso e infraestrutura que pode manifestar-se por meio da desigualdade no acesso à internet, ou à simples falta de eletricidade, comum em locais distantes dos grandes centros ou menos desenvolvidos economicamente. Outro aspecto importante relacionado à infraestrutura é a necessidade de equipamentos como smartphones, tablets ou computadores capazes de rodar aplicativos baseados em blockchain, o que restringe sua participação na tecnologia.

Com relação aos custos financeiros, há que considerar que tais tecnologias não são baratas e sempre o agricultor incorrerá em desembolsos seja para a instalação de hardware e software especializados, para desenvolvimento de plataformas, aquisição de dispositivos ou contratação de especialistas. Existem ainda os custos de manutenção que incluem atualizações tecnológicas, suporte técnico e eventuais reparos. Esses custos podem se acumular, tornando a tecnologia menos viável a longo prazo. A discussão pode ser mais abrangente e incluir análises econômicas como retorno sobre o investimento (ROI) onde os benefícios práticos podem não ser claros ou garantidos no curto prazo, especialmente considerando as flutuações de mercado.

A capacitação técnica (ou falta dela) pode apresentar-se como um complicador à adoção das tecnologias disruptivas, pois não havendo familiaridade com o manuseio e entendimento da própria tecnologia, a implementação perde o sentido. Isso está relacionado diretamente com necessidade de treinamentos e possível resistência à mudança.

Um aspecto que precisa ser considerado é quanto à governança e controle que representa um risco real aos pequenos agricultores de perda de controle sobre seus processos de produção e certificação. Isso poderia resultar na "colonização tecnológica", onde as necessidades e realidades locais são negligenciadas em favor de uma lógica puramente instrumental, conforme as teorias anteriormente mencionadas.

A revolução causada por essas tecnologias disruptivas com potencial de disrupção tecnossocial é tão intensa que organismos internacionais como o *International Financial Reporting Standards* (IFRS) e a Organização das Nações Unidas (ONU) desempenham papéis importantes na criação de diretrizes e normas

que harmonizam a adoção dessas tecnologias com os princípios de governança e responsabilidade social.

A IoT é um novo paradigma que vem ganhando espaço rapidamente no cenário das modernas telecomunicações sem fio (Atzori; Iera; Morabito, 2010). A ideia básica deste conceito é a presença generalizada ao nosso redor de uma variedade de coisas ou objetos capazes de interagir uns com os outros e cooperar com seus vizinhos para alcançar objetivos comuns. A IoT tem um grande potencial de impacto social, ambiental e econômico para a sua adaptação. Os conceitos de IoT foram adotados em uma variedade de domínios que vão desde Mobilidade, Rede Inteligente, Casas/Edifícios Inteligentes, Segurança Pública e Monitoramento Ambiental, Medicina e Saúde, Processamento Industrial, Agricultura e Criação e Vida Independente, são alguns deles (Khanna; Kaur, 2019).

Neste trabalho o foco são as aplicações na agricultura sustentável e, portanto, serão analisados a seguir artigos e resultados direcionados para a área. Parte-se da premissa que agricultura é uma fonte essencial de sobrevivência para as nações e também responsável por parte do crescimento econômico (Priya; Ramesh, 2020).

A utilização da IoT na agricultura inteligente é baseada no uso de diferentes tecnologias de automação, captura de dados, transmissão e processamento de dados e tomada de decisão. Uma das ferramentas de coleta e transmissão de dados mais comuns neste setor é a rede de sensores (Ait Issad; Aoudjit; Rodrigues, 2019; Makarius *et al.*, 2020).

Dentre as aplicações da IoT, destacam-se os sensores que são implantados visando coletar vários tipos de dados (temperatura do solo, umidade do solo, umidade e verdor das folhas, radiação solar, direção do vento, nível de precipitação) em tempo real (Ait Issad; Aoudjit; Rodrigues, 2019; Gubbi *et al.*, 2013; Shahab *et al.*, 2024).

Busca-se a eficiência produtiva e sustentabilidade aqui compreendida como ações que propiciam a redução e/ou uso otimizado de recursos (água, energia, fertilizantes), a melhoria na eficiência produtiva (aumento de rendimento, otimização de processos); impactos ambientais positivos e práticas agrícolas sustentáveis.

A IoT facilita a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, como a rotação de culturas e a agricultura de precisão. Sensores e dispositivos IoT fornecem dados em tempo real que permitem aos agricultores monitorar a saúde das plantas e do solo, promovendo intervenções mais ecológicas e evitando o uso excessivo de produtos químicos (Gubbi *et al.*, 2013).

Os artigos analisados destacam a significativa transformação na agricultura proporcionada pela adoção da IoT. Pesquisa realizada por (Morchid *et al.*, 2024) cita como exemplos de resultados positivos do IoT, para efeitos de agricultura sustentável, os sistemas de irrigação inteligente que mostram-se extremamente eficazes na redução do desperdício de água, otimizando os horários de rega e automatizando o processo com base em sensores de umidade e condições meteorológicas, permitindo o uso mais eficiente dos recursos hídricos, essencial para a sustentabilidade agrícola.

Outro ponto levantado por (Morchid *et al.*, 2024) é o monitoramento preciso de culturas e solos, por meio de sensores que medem temperatura, pH e umidade, possibilitando uma tomada de decisão mais criteriosa para o manejo das culturas, prevenindo estresses hídricos e térmicos que podem comprometer a produtividade. Em estufas inteligentes, o controle automatizado de temperatura e umidade garantiu a manutenção de condições ambientais ideais, resultando em melhorias significativas na produtividade e qualidade dos produtos agrícolas. Tais resultados também são apontados por (Shahab *et al.*, 2024b; Stroparo *et al.*, 2024; Stroparo *et al.*, 2023).

No entanto, a adoção da IoT na agricultura também enfrenta desafios significativos como, por exemplo, os custos iniciais de implementação que são elevados, representando um obstáculo para pequenos produtores e impossibilitando totalmente seu uso. Apesar disso, a longo prazo, a eficiência operacional e a redução de desperdícios proporcionadas pela IoT podem levar a uma diminuição nos custos totais (Khanna; Kaur, 2019; Morchid *et al.*, 2024; Shahab *et al.*, 2024).

A discussão econômica a respeito da adoção de tais tecnologias é imprescindível pois demandam de significativos aportes de recursos. Portanto, a decisão sobre quais tecnologias serão adotadas/adquiridas exige um planejamento contábil que englobe aspectos como ociosidade, utilização, aplicabilidade, assistência técnica, manutenção, obsolescência e vida útil, etc.

Dentro deste contexto, outro desafio crítico é a necessidade de uma infraestrutura robusta de conectividade, uma vez que muitas áreas rurais ainda possuem acesso precário à internet. Tratando especificamente da realidade brasileira, estudo publicado pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) e realizado pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), revela que 81% da população brasileira com mais de 10 anos usou internet recentemente, destacando o aumento do acesso em áreas rurais. Entre 2019 e 2021, a conectividade rural subiu de 51% para 71%. O uso exclusivo de celulares

para acessar a internet é prevalente, especialmente em áreas rurais (83%). A cobertura rural enfrenta desafios econômicos e geográficos, mas tecnologias sem fio e comunicação via satélite oferecem soluções promissoras. A competição no setor e novas tecnologias, como o 5G, são cruciais para melhorar os serviços e reduzir custos. (Cetic, 2023). Segundo a Secretaria Executiva da Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão (CBAP), aproximadamente 67% das propriedades agrícolas do Brasil fazem uso de algum tipo de tecnologia.

Análises envolvendo custo-benefício (ACB) são frequentemente utilizadas para avaliar políticas públicas, notadamente para análise de projetos envolvendo recursos hídricos, a ACB consiste na análise da importância econômica e financeira de um determinado projeto, por meio da utilização de modelos quantitativos (Stroparo; Floriani, 2022). A integração de sustentabilidade e eficiência produtiva através da IoT não são apenas ambientalmente benéficas, mas também economicamente viáveis a longo prazo (Morchid *et al.*, 2024; Shahab *et al.*, 2024).

Após as análises de viabilidade econômica e opções conscientes quanto às tecnologias adaptáveis segundo as especificidades locais, outros aspectos precisam ser considerados como, por exemplo, a capacitação dos usuários. Desta forma, para maximizar o potencial dessas tecnologias, é fundamental investir em capacitação, garantindo que os agricultores estejam treinados para operar e manter os dispositivos IoT. A colaboração com instituições de pesquisa e empresas de tecnologia também é essencial para a transferência de conhecimento e habilidades, permitindo que os agricultores aproveitem ao máximo as vantagens da transformação digital na agricultura. (Atzori; Iera; Morabito, 2010; Gubbi *et al.*, 2013; Kumar *et al.*, 2024; Morchid *et al.*, 2024; Shahab *et al.*, 2024)

Como exemplo de tecnologias usadas tem-se os sensores de solo que medem parâmetros críticos como umidade, temperatura e níveis de nutrientes, fornecendo dados em tempo real que ajudam os agricultores a tomar decisões informadas sobre irrigação e fertilização. Neste viés, os sistemas de irrigação inteligente, baseados em dados de sensores e previsões meteorológicas também são exemplos de IoT que podem ajustar automaticamente os horários e volumes de água aplicados, reduzindo o desperdício e garantindo que as plantas recebam apenas a quantidade necessária de água. Isso não só economiza recursos hídricos, mas também melhora a saúde das plantas e a produtividade das colheitas (Atzori; Iera; Morabito, 2010; Morchid *et al.*, 2024).

No contexto da agricultura sustentável, a IoT tem sido utilizada para promover práticas agrícolas que respeitam os ecossistemas naturais e buscam a sustentabilidade a longo prazo. A agroecologia, por exemplo, pode se beneficiar sobremaneira com a utilização de ferramentas que promovam a salvaguarda da biodiversidade, o uso eficiente dos recursos e a sustentabilidade ecológica. Com a IoT, os agricultores agroecológicos podem monitorar a biodiversidade no campo, observar padrões de infestação de pragas e doenças, e aplicar tratamentos biológicos de maneira precisa e oportuna. Isso minimiza o uso de produtos químicos, preserva a fauna benéfica, promove a salvaguarda da biodiversidade e a autossuficiência econômica das pequenas glebas, além de contribuir para a melhora da resiliência do agroecossistema (Bissadu; Sonko; Hossain, 2024; Fosso Wamba *et al.*, 2024; Stroparo, 2023).

Desta forma, a IoT ao melhorar a eficiência e reduzir desperdícios, contribui para a viabilidade econômica das pequenas propriedades rurais, ao mesmo tempo em que minimiza o impacto ambiental. Para superar as barreiras de custos e assistência técnica especializada é essencial promover políticas públicas que incentivem a inclusão digital e ofereçam suporte financeiro e técnico aos agricultores.

Neste viés, a integração de tecnologias na agricultura é essencial para tornar a agricultura mais sustentável. A IoT é uma forma de ecoinovação que permite a adoção de práticas agrícolas mais eficientes e sustentáveis. Por exemplo, o uso de drones equipados com sensores para monitoramento de culturas pode identificar áreas que necessitam de intervenção, permitindo aplicações direcionadas de fertilizantes. Isso reduz o uso excessivo de insumos químicos, protege os recursos naturais e melhora a qualidade do solo e da água (Gubbi *et al.*, 2013).

Dentre os achados da pesquisa destacam-se a capacidade da IoT de conectar dispositivos e sistemas, possibilitando a coleta e troca de dados em tempo real, bem como avanços significativos na gestão de recursos e na tomada de decisões. Ademais, os resultados da pesquisa apontam, de forma recorrente, para a utilização de tecnologias como IoT sendo tratadas como potenciais para aumentar a produtividade, promover práticas agrícolas mais sustentáveis e contribuir para a autossuficiência econômica de pequenas propriedades rurais tidas como essenciais para atender à crescente demanda global por alimentos e a soberania alimentar das nações.

Outro aspecto importante advindo com a análise realizada é o aspecto da sustentabilidade ambiental proporcionada pela IoT na agricultura. A precisão no uso de água e insumos agrícolas não só aumenta a produtividade, mas também minimiza o impacto ambiental. Portanto, a agricultura de precisão, viabilizada pela IoT, promove a conservação de recursos naturais, reduzindo a poluição e promovendo práticas agrícolas mais responsáveis.

1.3 TRIPLE HELIX E ECOSSOCIODESENVOLVIMENTO: ECOINOVAÇÃO, REDES COLABORATIVAS E SISTEMAS AGROALIMENTARES RESILIENTES

O modelo de inovação denominado Triple Helix model of innovation, ou simplesmente Triple Helix (3H), proposto pelos pesquisadores Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff na década de 1990, tem como fundamento discutir as interseccionalidades entre três esferas da sociedade notadamente vinculadas com o incremento da inovação: universidades, empresas e governo (Amaral; Messias, 2020; Etzkowitz; Leydesdorff, 1995; Leydesdorff; Etzkowitz, 2003).

Embora as interações entre as vértices sejam o foco principal das discussões, o modelo 3H propõe debates para além de tais interconexões entre universidades, empresas e governo. Trata-se também de abarcar temas e estratégias amplas que estejam em consonância com o desenvolvimento econômico e bem estar dos povos.

Neste sentido, outras abordagens tem sido incorporadas às discussões. Dentre elas citamos sustentabilidade (Cai, 2022; Cai; Etzkowitz, 2020a), redes, políticas públicas, ecossistemas empreendedores, inovação aberta, dentre outras. Tais discussões além de incorporarem outras temáticas aos estudos originais do modelo, também ampliaram as hélices com as chamadas Quadruple Helix (4H) e Quintuple Helix (5H). Em linhas gerais e de forma simplificada a 4H agrega às discussões temas como sociedade civil e enfatiza as interações com cidadãos, organizações não governamentais, políticas públicas, comunidades locais e desenvolvimento, sociedade e democracia. Por outro lado, a 5H discute com mais profundidade aspectos como sustentabilidade e desenvolvimento (Amaral *et al.*, 2022; Cai, 2022; Carayannis *et al.*, 2022).

A partir destas discussões mais abrangentes, o presente estudo propõe reflexões visando explorar as interseccionalidades do conceito da Triple Helix no contexto da ecossocioeconomia, com foco em ecoinovação, redes colaborativas e

sistemas agroalimentares resilientes. Para tanto, parte-se da premissa de que a agroecologia configura-se em alternativa viável para a construção de sistemas agroalimentares sustentáveis, com incorporação de tecnologias limpas, engajada e comprometida com a preservação do meio ambiente, com a salvaguarda dos saberes, práticas, tradições e biodiversidade, bem como a concepção de pertencimento, o bem viver e a governança local.

Teoricamente baseia-se nos estudos clássicos sobre 3H (Etzkowitz, 1983; Etzkowitz *et al.*, 2019; Etzkowitz; Leydesdorff, 1995; Leydesdorff e Etzkowitz, 2003). Apoia-se nos princípios da Economia da Funcionalidade e da Cooperação (EFC) que trata-se de uma abordagem econômica que busca redefinir o conceito de valor na economia propondo articulação e cooperação entre os atores locais, fomentando a inovação social, propiciando a inclusão socioproductiva e o empreendedorismo de comunidades tradicionais (Tertre, 2019). A pesquisa também coaduna com os preceitos descritos na variação conceitual da Triple Helix proposta por Cai e Lattu (2019) com a chamada Hélice Tripla Civicamente Engajada (*Civically Engaged Triple Helix Model*) que considera a sociedade civil engajada como partícipe do desenvolvimento. Em diálogo com o trabalho, tem-se ainda o ecossociodesenvolvimento, proposto por (Sachs e Vieira, 2007) que trata-se de uma abordagem que integra as dimensões ecológica, social e econômica do desenvolvimento, reconhecendo a interdependência entre o meio ambiente, a sociedade e a economia. O ecossociodesenvolvimento tem como premissa ser ecologicamente correto, socialmente justo e economicamente viável (Sachs; Vieira, 2007).

Economicamente, o incentivo à sistemas agroalimentares sustentáveis pautado nos princípios da Agroecologia, propicia o desenvolvimento local, pois privilegia-se em teoria relações comerciais diretas entre produtores e consumidores em circuitos curtos de comercialização, bem como o preço justo para fornecedores e clientes. Tais discussões podem ser ampliadas sob o viés da ecossocioeconomia que coaduna com o debate latino-americano sobre o Bem Viver (Buen Vivir/Vivier Buen) cuja origem advém do patrimônio cultural, portanto identitário de populações autóctones da região andina (Acosta *et al.*, 2015; Barragán, 2020; Kuhn; Costa, 2019; Leal Filho *et al.*, 2020; Villalba, 2013).

Concretamente, a aproximação entre as teorias que embasam o trabalho e as análises das interseccionalidades dá-se com a proposta de criação de redes

colaborativas que abarcam a cadeia produtiva de produtos agroalimentares advindos de comunidades locais agroecológicas. Defende-se a agroecologia como uma alternativa viável contra a insustentabilidade ambiental, insegurança e desigualdade alimentar e socioeconômica na agricultura e sistemas alimentares contemporâneos e propõe-se a certificação dos produtos agroecológicos por meio do controle social auditado pelos pares (Stroparo; Floriani, 2023; Stroparo; Floriani, 2022; Stroparo; Floriani, 2023b).

Dentro deste contexto de democratização das tecnologias e inovações apresentamos uma iniciativa concreta que foi o desenvolvimento de um sistema para a certificação de produtos agroecológicos – SISNEAT, que incorpora os fundamentos conceituais descritos neste trabalho, enquadra-se como uma inovação tecnológica, ecoinovação e coaduna com os princípios 3H, notadamente no que tange à Hélice Tripla Civicamente Engajada. Tem por princípio a apropriação de tecnologias por agricultores agroecológicos, propicia a simplificação do arcabouço jurídico relacionado às certificações, estabelece redes de agricultores em sistemas de cooperação e propicia renda e acesso a mercados.

1.3.1 Triple Helix e Hélice Tripla Civicamente Engajada (Civically Engaged Triple Helix Model)

O Modelo 3H estuda as interseccionalidades entre universidades, empresas e governo na promoção de inovações (Amaral e Messias, 2020; Etzkowitz, 1983, 2002; Etzkowitz *et al.*, 2019; Etzkowitz e Leydesdorff, 1995). Para além de uma definição tão simples existem nuances e uma densa teoria que explica cada um dos atores e as inúmeras interconexões, algumas críticas e estudos para inclusão de outros atores, vértices ou pás do modelo.

Originalmente, tratava-se da interação entre esferas geradoras de conhecimento (universidade/academia) e esferas com propensão para utilizar tais conhecimentos (empresas/indústrias) e um setor regulador da atividade econômica (governo) (Etzkowitz, 2002). Com o passar do tempo, novos estudos foram publicados e novas acepções incorporadas. Tem-se atualmente discussões sobre 4H, 5H, a sexta hélice e até o modelo de infinitas hélices.

Neste capítulo, por questões de espaço, nos concentraremos na teoria proposta por (Cai; Lattu, 2019) que propõe a chamada Hélice Tripla Civicamente

Engajada. Em linhas gerais, os autores incluem a sociedade civil no bojo das discussões, como protagonista, definindo metas e responsabilidades em prol de um desenvolvimento sustentável.

Verifica-se que o papel da sociedade civil no processo de inovação e desenvolvimento é fundamental entendendo que a participação ativa tem o poder de enriquecer e fortalecer as interações entre os três setores tradicionais (universidades, indústrias e governos), resultando em soluções inclusivas, socialmente responsáveis e sustentáveis (Cai, 2022; Cai; Etzkowitz, 2020b; Cai; Lattu, 2019).

Entende-se por sociedade civil as organizações não governamentais, comunidades locais, movimentos sociais e cidadãos engajados. Tal perspectiva implica em considerar aspectos ambientais, sociais e culturais em prol de um desenvolvimento sustentável e de acordo com as especificidades dos atores envolvidos e com total respeito às heterogeneidades.

Espera-se que a sociedade civil se envolva em pesquisas colaborativas, na proposição de políticas públicas sustentáveis e inclusivas, inovação social no sentido de propor novas abordagens e soluções para problemas e desafios ambientais prementes e participação em processos de governança seja na forma de conselhos municipais, entidades de terceiro setor, etc. (Cai; Lattu, 2019).

Por outro lado, tem-se a Economia da Funcionalidade e Cooperação (EFC) que é um modelo econômico que, em linhas gerais, enfatiza a eficiência no uso de recursos, promove a sustentabilidade e incentiva a inovação. (Tertre, 2005; Gaglio, 2011). Promove a EFG de promove a cooperação entre empresas e clientes, incentivando parcerias de longo prazo e a criação de valor compartilhado (Gaglio, 2011).

Dentre suas características fundamentais está o aspecto intervencionista, pois foi gestada visando resolver problemas econômicos nos territórios do Norte da França. (Gaglio, 2011) e caracteriza-se por intervir em três tipos de situações: i. Experiências concretas notadamente em arranjos produtivos locais e assessorias em empreendimentos de caráter local e comunitário. ii. Estudos críticos quanto à acumulação de capital (e poder) em detrimento de atores que perdem o poder de competitividade e sujeitam-se às imposições mercantis. Pressões econômicas da cadeia de valor, bem como às iniciativas deficitárias advindas de correntes teóricas como economia verde, economia popular, economia cognitiva, dentre outras. Iii. Articulação com o mundo do trabalho, em especial discussões que atrelam a realidade

local com a subjetividade econômica de tal forma que a população local entenda seu papel ativo e engajado no processo de desenvolvimento econômico (du Tertre, 2005; Gaglio *et al.*, 2011; Lima *et al.*, 2019; Tertre *et al.*, 2019).

Importante ressaltar os aspectos ambiental e social que precisam estar vinculados ao desenvolvimento econômico e territorial. Tem como premissa que a criação de valor ocorre em relações de cooperação horizontal (entre pares) prioritariamente.

Existem diversas teorias similares e que igualmente defendem que o desenvolvimento territorial precisa estar atrelado às dimensões social, ambiental, política e cultural. Talvez o ponto de diferenciação da EFC esteja no fator valor. Para a EFC o modelo econômico precisa estar vinculado ao valor de uso dos bens finitos e concomitante redução dos materiais em circulação, primando por cooperação, reutilização e priorizando cadeias locais de produção, cuja governança tenha como fundamento princípios cooperativos e associativos.

Os pilares de sustentação teórico da EFC baseiam-se, portanto, na valorização dos serviços, sustentabilidade, inovação e colaboração/parcerias (Gaglio *et al.*, 2011; Tertre *et al.*, 2019)

A valorização dos serviços e não nos produtos é incentivada visando criar laços e vínculos entre os atores do território. A sustentabilidade refere-se ao uso eficiente dos recursos bem como adoção de práticas de reaproveitamento e incentivo ao desenvolvimento de redes locais. A inovação trata não apenas de desenvolvimento e novos produtos e processos, mas ao uso racional dos recursos de forma colaborativa e em redes. O pilar Colaboração e Parcerias trata da cooperação entre empresas e clientes, incentivando parcerias de longo prazo e ações conjuntas e de modo cooperativo e/ou associativo.

A EFC diferencia-se da 3H em alguns fundamentos teóricos, notadamente nos quesitos inovação, economia e colaboração, ambas relacionam-se e compartilham algumas semelhanças e pontos de interseccionalidades. a) Inovação e Colaboração: universidades, governo, indústria, consumidores e demais atores do território engajados em uníssono; b) Sustentabilidade e Economia Circular: transição para modelos mais limpos e sustentáveis; c) Desenvolvimento Local: desenvolvimento e implementação de tecnologias e inovações de processos e produtos que impulsionem práticas econômicas sustentáveis em comunidades locais; d) Enfoque no Valor e na Função: geração de valor agregado e competitividade; e) Políticas Públicas: o

envolvimento do poder público é essencial para alcançar o ecossociodesenvolvimento integrado com redes colaborativas

A abordagem da EFC contrapõe-se aos modelos vigentes baseados em competitividade, produção em escala e lucro. No entanto, está em consonância e coaduna com os estudos propostos pela Comissão Brundtland (WCED, 1987), cujo conceito de desenvolvimento sustentável busca a equidade entre as dimensões sociais, econômicas e ecológicas do desenvolvimento sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades (Caporal e Costabeber, 2002).

Não obstante e dentro da mesma linha temos A Agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU), e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) constituem um conjunto de objetivos, metas e ações imprescindíveis para as mudanças transformadoras que vislumbramos em prol de um mundo mais justo e inclusivo. Composta por dezessete ODS e cento e sessenta e nove metas, com o lema: “sem deixar ninguém para trás”, abarca esforços de 193 países membros da Nações Unidas a adaptarem-se e implementarem políticas públicas e ações em prol do cumprimento dos objetivos propostos (Valadares; Alves, 2019; Ipea, 2019; UN, 2015; Rotz *et al.*, 2019).

O próprio conceito de sustentabilidade não pode abranger apenas a questão econômica ou tecnológica como solução às mazelas socioambientais que são de ordem históricas e geopolíticas, mas contemplar a “justiça social” em sua acepção mais ampla que engloba respeito às liberdades, combate à fome e pobreza em todas as suas formas e lugares; alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição com promoção da agricultura sustentável; promoção de bem-estar para todos; promoção da educação e oportunidades de aprendizagem; igualdade de gênero; acesso à água; saneamento e energia; assegurar o crescimento econômico, inclusivo e sustentável, com oferta de emprego e trabalho, acesso a infraestruturas resilientes, a industrialização inclusiva e sustentável com inovação; redução da desigualdade; cidades mais humanas, adoção de padrões de produção e consumo que privilegiem as potencialidades locais; ações de combate às mudanças climáticas; proteção de oceanos e formas de vida marinha, ecossistemas terrestres; salvaguarda da biodiversidade; dentre outros (UN, 2014; 2015; IPEA, 2019).

O novo paradigma que emerge sobre desenvolvimento sustentável parte da premissa de finitude dos recursos físicos, com complexas relações ecológicas,

heterogeneidades econômicas, culturais e de saberes, havendo necessidade de exploração dos recursos com atenção, zelo e precaução. Desenvolvimento sustentável implica na promoção da qualidade de vida à todas as populações do planeta, com respeito à agrobiodiversidade, tradições, saberes e culturas, sendo inaceitável que haja fome e condições tão extremas de desigualdades e vulnerabilidades. Tais desigualdades e mazelas, acentuadas pelo modelo capitalista ora vigente no mundo, expõe um cenário de aumento dos indicadores da pobreza, fome e exclusão (Alexandre de Lima *et al.*, 2021; Barbosa Jr.; Coca, 2022).

A melhoria dos indicadores de qualidade de vida da população, portanto, é consequência de uma série de fatores e políticas públicas. Mas também advém de ações próprias dos modelos sociotécnicos adotados nas regiões e que contemplem os princípios da sustentabilidade, tais como preservação da água, alimentos diversificados, que contemplem as tradições alimentares locais, diminuição do uso de produtos químicos, resgate de saberes e modos de cultivo tradicionais, economia solidária, proteção a agrobiodiversidade (Altieri; Nicholls, 2020; Bezner Kerr *et al.*, 2019, 2021; Frison; Clément, 2020; Huss *et al.*, 2021; Kansanga *et al.*, 2021; Sampson *et al.*, 2021; Teixeira *et al.*, 2021).

Percebe-se, portanto, a complexidade do assunto dadas as relações multifacetadas e multidimensionais tanto da promoção de uma racionalidade ambiental que contemple o uso racional dos meios de produção bem como o acesso das populações à melhores condições de vida. Isso implica em discutir as relações indissociáveis existentes entre desenvolvimento sustentável, agroecologia, soberania alimentar e tecnologias, por exemplo.

Figurando como porta-voz da sustentabilidade territorial, da promoção da segurança e da soberania alimentar e nutricional, da justiça e autonomia socioambiental e da valorização dos saberes tradicionais, a Agroecologia é marcada por diversos interesses e racionalidades. Nesse campo social de produção de saberes de natureza, evidenciam-se o problema da apropriação e de territorialização de discursos (saberes) e tecnologias, em diversas escalas espaciais e temporais (Floriani; Floriani, 2010).

Para além de um sistema produtivo, a agroecologia é um saber ambiental do campo da complexidade onde entram em jogo diversos sentidos de natureza pautados por princípios da sustentabilidade em suas dimensões, econômica, social e territorial, mantendo, ademais, estreita relação com a cultura local e os conhecimentos

tradicionais (Altieri, 1989; 2000; Altieri; Nicholls, 2020; Altieri; Toledo, 2011; Floriani; Floriani, 2010; Stroparo; Floriani, 2023a, 2023b).

Retomando a discussão sobre desenvolvimento sustentável e EFC verifica-se a necessidade de observar o sentido às interações de três complexos sistemas: a economia mundial, a sociedade global e o ambiente físico da terra (Sachs e Vieira, 2007) Desenvolvimento sustentável territorial, implica, portanto, em uma rede de co-desenvolvimentos interdependentes com novas alternativas, que produzam autodependência, autosustentação e participação proporcionando condições básicas para a inter-relação dos seres humanos, natureza e tecnologia (Sampaio, Parks, Junior, *et al.*, 2017)

Economicamente, o incentivo à sistemas agroalimentares sustentáveis pautado nos princípios da Agroecologia, propicia o desenvolvimento local, pois privilegia-se em teoria relações comerciais diretas entre produtores e consumidores em circuitos curtos de comercialização, bem como o preço justo para fornecedores e clientes. Tais discussões podem ser ampliadas sob o viés da ecossocioeconomia que coaduna com o debate latino-americano sobre o Bem Viver (Bien Vivir/Vivier Bien) cuja origem advém do patrimônio cultural, portanto identitário de populações autóctones da região andina.

Desde o sul da Venezuela ao norte da Argentina – o termo “Bem Viver” deriva por um lado, do Quechua (runa simi) e, por outro, do Aimara (aymará jaya mara aru), que são idiomas pré-hispânicos da região andina. Outras línguas indígenas, como os tupí- guaranis, também mencionam esse termo que refere-se à própria identidade destas populações (Acosta *et al.*, 2015; Barragán, 2020; Kuhn; Costa, 2019; Sampaio; Parks; Mantovaneli, *et al.*, 2017).

O conceito de Bem Viver está ancorado em uma concepção de qualidade de vida que depende de um sistema de ecologia das práticas que envolve medidas preventivas e de cuidados elementares sobre as formas de habitar, de produzir, de alimentar, ensejando, portanto, práticas educacionais sobre estilos de vida que integrem os principais fatores socioambientais comunitários. Tal concepção de qualidade de vida comunitário que permeia os modos de viver, habitar e cuidar pode ser também traduzida pela ideia de convivencialidade entre coletivos humanos e não-humanos (Floriani; Floriani, 2020, 2022).

Assim como a noção de Bem Viver apresenta forte adesão às práticas agroecológicas em suas dimensões social, econômica e ecológica, o termo

ecossocioeconomia busca também traduzir seus princípios de sustentabilidade em consonância às práticas da Agroecologia gestadas em comunidades rurais tradicionais da América Latina.

O termo ecossocioeconomia surge a partir da obra do economista Karl William Kapp (1963) e atualmente o conceito ampliado é apontado como um paradigma sistêmico, compreendendo princípios da ecologia, economia social, economia ecológica e ecologia humana. Ou seja, a ecossocioeconomia alia e repensa estilos de vida, as consequências sociais da ação econômica, os custos ambientais e discute a indissociabilidade dos enfoques sociais, ambientais e econômicos do desenvolvimento territorial sustentável (Alcantara; Sampaio, 2017).

A literatura aponta fartos exemplos de ecossocioeconomia como *fair trade* (comércio justo), *slow food*, cooperativismo, ações de economia solidária, etc., bem como a necessidade de medição e comparação de determinados indicadores. Dentre as ferramentas usualmente utilizadas estão o Índice do Bem Estar Econômico Sustentável (IBES), Index of Environmental Sustainability (Índice de Sustentabilidade Ambiental), MESMIS (Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad) permitindo que o território rural seja um objeto de análises mais profundas e que considerem para além da frieza dos indicadores numéricos, mas abarquem outras concepções, mesmo que com certo grau de subjetividade, como conjunto de crenças, valores e outras territorialidades presentes no espaço (Alcantara; Sampaio, 2017).

A ecossocioeconomia ocorre, portanto, nas comunidades, nos povoados, nas organizações, onde os problemas e as soluções acontecem e raramente são devidamente qualificados (Sampaio *et al.*, 2008). Trata-se de uma teoria pensada, partindo das experimentações e da complexidade do cotidiano (Sachs, 1986a, 1986b, (Heinzmann; Sampaio, 2010; Sachs; Vieira, 2007; Sampaio, Parks, Junior, *et al.*, 2017; Sampaio; Dallabrida, 2009).

Assim, pode-se dizer que as Ecosocioeconomias são movimentos alternativos ao desenvolvimento e suas aproximações com o conceito de Bem Viver podem ser observadas e descritas nas ações que privilegiam o desenvolvimento local e a salvaguarda das tradições e saberes. Tais premissas estão em consonância com os escritos de (Floriani; Floriani, 2010) ao apresentarem diálogos e alternativas para a construção de uma nova racionalidade ambiental que concede protagonismo às características típicas e próprias do território entendendo tal conjunto de valores como

patrimônio. Nesta concepção há a necessidade de repensar a abordagem e o conceito de desenvolvimento, ampliando o leque de acepções possíveis e incluindo dimensões econômicas, sociais, ambientais, políticas e culturais.

Por outro lado, não obstante o plano das ideias onde são contrapostas as diferenças entre a ecossocioeconomia e a economia de mercado globalizada e que marcam os sentidos da noção de desenvolvimento sustentável, o que resta do cenário de disputas pela apropriação do objeto discursivo 'sustentabilidade' e 'agroecologia' são as incertezas e dissensos sobre a territorialização dos projetos desenvolvimentistas nas regiões de países periféricos.

Assim, explicar a viabilidade do desenvolvimento sustentável em países com altos índices de fome e pobreza passa, inevitavelmente, pela discussão da democratização dos modelos sociotécnicos, isto é, das formas como estes são socialmente apropriados por diversas categorias sociais envolvidas. Portanto, devemos questionar o quadro de reprodução dos sistemas agroalimentares globalizados a partir da categoria 'apropriação social' das tecnologias em diferentes.

Por outro lado, os conflitos sociais decorrentes da imposição de modelos de desenvolvimento e modernização impostos aos territórios rurais periféricos se fazem presentes: o motor da história das regiões está no contraponto ao sistema hegemônico de produção material e simbólica; os movimentos sociais do campo, nesse sentido, apresentam-se historicamente como projetos alternativos de desenvolvimento e de nação quando buscam dar visibilidade e reconhecimento às suas formas de habitar e viver os territórios e as relações socioecológicas neles gestadas cotidianamente.

Assim, incidem no território diversas racionalidades sociais e subjetividades, tornando complexa a interpretação das escolhas coletivas e individuais por um ou outro modelo socioproductivo no cotidiano de uma comunidade, o que implica a escolha por uma ou mais redes sociotécnicas às quais a família de agricultores deve aderir, levando-a de algum modo à internalizar as regras organizacionais externas ao seu território e modo de vida.

Atualmente, o conceito de inovação não significa exatamente novidade, podendo ser o refinamento de algo que existente ou por meio de utilização em outro contexto ou um novo recurso ou suprimento (Schumpeter, 1934). Eco-inovação, por outro lado, definida projeto Measuring Eco-Innovation (MEI) se destaca por ter incorporado a análise do ciclo de vida, dando maior precisão ao conceito.

Ecoinovação é a produção, assimilação ou utilização de um produto, processo produtivo, serviço ou gestão, ou método de negócio que é novo para a organização (que o desenvolve ou o adota) e que resulta, considerando seu ciclo de vida como um todo, na redução do risco ambiental, da poluição e de outros impactos negativos do uso de recursos (incluindo o uso de energia) em comparação com alternativas relevantes (Kemp; Pearson, 2007, p. 7).

Por outro lado, tem-se a definição do Manual de Oslo (OECD, 2005) que considera: “Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas” (FINEP, 2006, p. 55).

Como observado, ecoinovação pode ser conceituada sob várias abordagens. Consideramos, neste trabalho, como sendo a inovação voltada para a sustentabilidade podendo ser considerada como a introdução de produtos, processos produtivos, métodos de gestão ou negócios, novos ou significativamente melhorados para a organização e que traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, comparados com alternativas pertinentes. Não se trata apenas de reduzir impactos negativos, mas de adicionar benefícios líquidos (Chistov *et al.*, 2023; Pordeus; Stroparo, 2021; Zhao *et al.*, 2023)

No entanto, para além deste contexto, observa-se que as pesquisas relacionando ecoinovação à agroecologia são escassas e a intersecção entre esses dois temas configura-se no foco do problema de pesquisa. Como mencionam Floriani, Floriani (2010), a agroecologia “[...] requer uma abordagem que seja capaz de colocar em comunicação crescente e duradoura as ciências da sociedade e da natureza com os demais saberes culturalmente produzidos.”

No contexto atual de desafios socioeconômicos e ambientais, a busca por soluções inovadoras e sustentáveis tornou-se imperativa. Nesse cenário, a intersecção entre os conceitos da Triple Helix e os princípios da agroecologia emerge como uma abordagem promissora para a construção de sistemas agroalimentares resilientes e sustentáveis e contribuem para o alcance dos ODS.

1.4 SISNEAT: CONCEPÇÃO, FUNDAMENTOS E POTENCIALIDADES PARA A CERTIFICAÇÃO PARTICIPATIVA AGROECOLÓGICA

O software denominado Sistema Eletrônico de Certificação Agroecológica Participativa do NEA Territórios Tradicionais e Faxinalenses foi concebido visando simplificar os complexos processos de certificação agroecológicas, mas sobretudo visando a democratização e acesso à ferramentas ecoinovadoras por parte dos agricultores, inicialmente vinculados ao Núcleo de Estudos Agroecológicos (Floriani *et al*, 2022 b).

Desta forma, de posse do ferramental ecoinovativo, os processos certificáveis foram simplificados pois parte-se da concepção que o agricultor tem acesso ao sistema e inclui as informações obrigatórias (i. plano de manejo orgânico, ii. rastreabilidade, iii. instruções normativas, iv. visitas aos estabelecimentos agrícolas), permitindo que a organização certificadora possa atestar, em consonância com a legislação, que os produtos refletem com transparência o que se propõe sem que existam imposições de novas práticas ou perda de saberes tradicionais, caracterizando a inovação social como intrínseca a este modo de agir que contrapõe se aos programas institucionalizados cujos protocolos desconsideram as especificidades e constituem-se em atos arbitrários.

No entanto, entendemos que um primeiro desafio a transpor é atender o disposto nos regimentos legais que estabelecem extensos protocolos obrigatórios não apenas para a certificação, mas sobretudo para o credenciamento da OCS junto ao MAPA. Citamos o contido na Portaria n. 52, de 15 de março de 2021, que estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, e traz em seu capítulo IV extensa lista de itens que devem, obrigatoriamente, conter no documento intitulado Plano de Manejo Orgânico (PMO), por exemplo (Brasil, 2021).

O PMO configura-se como um dos mais importantes documentos das propriedades agroecológicas certificadas ou em estágio de transição/conversão, pois contém informações que retratam toda a história da propriedade, bem como a descrição pormenorizada dos processos produtivos, cuidados com a biodiversidade, conservação do solo e água, manejo de resíduos sólidos, manejos dos mais diversos, instalação e equipamentos, origem das sementes e insumos, bem como sobre o bem-estar animal. Outras informações consideradas pertinentes e obrigatórias são as relativas às estimativas de produção, croqui com descrição da ocupação, localização

e acesso da unidade de produção, informações sobre periodicidade e resultados de análises e meios de controle da qualidade da água, dentre outras (Brasil, 2021).

A relevância do PMO é tal que seu preenchimento deve ser aprovado pela OCS (ou outro órgão fiscalizador), após visita de auditoria dos pares, e permanecer à disposição dos órgãos certificadores para consulta a qualquer tempo.

A Figura 1, abaixo, mostra o PMO inserido no sistema, com todas as informações obrigatórias, conforme estabelecido pelos protocolos institucionais. Visa, trazer agilidade modernidade aos processos operacionais e legais. O preenchimento é intuitivo, está dividido por categorias denominadas “aspectos” e “escopo”.

Figura 1 – Plano de Manejo Orgânico (PMO)

Fonte: Floriani *et al.* (2022b); Interconexões (2022); NEA (2022).

É observável, na Figura 1, a tela inicial do documento PMO que pode ser preenchida pelo próprio agricultor. A categoria “aspectos” contém detalhamento das atividades operacionais da propriedade, aspectos sociais, ambientais e os mecanismos de rastreabilidade como, por exemplo, origem dos insumos e destinação dos produtos.

Pesquisas científicas corroboram a relevância do processo de certificação agroecológica e citam, sem riqueza de detalhes, o PMO como parte essencial para a regularização da produção agroecológica e consequente obtenção da certificação. Dentre elas, citamos Becker *et al.*, 2020; Migliorini; Wezel, 2017; Rover *et al.*, 2016;

Radomski, 2009. Por outro lado, ecoinovação, num contexto de agroecologia, tem sido tratada como instrumento para a agregação de valor (Peña-Torres; Reina-Rozo, 2022; Iyabano *et al.*, 2021; Silva; Issberner; Braga, 2021; El Bilali, 2019; Berthet *et al.*, 2016).

Quanto aos “escopos” cada agricultor poderá adequar a sua realidade uma ou mais categorias. As questões são direcionadas e específicas conforme a atividade a ser certificada. Como exemplo, verificamos a figura 2 que retrata o detalhamento da questão “5” do escopo “produção animal”:

Figura 2 – Detalhamento interno do escopo Produção Animal

Produção Animal
Informações sobre sua produção animal.

5) No caso de ração concentrada, qual a composição e origem dos ingredientes?

Ingrediente	Porcentagem (%)	Produção própria?	Orgânico?
Informe os produtos			
Ingrediente	Porcentagem (%)	Produção própria?	Orgânico?
+			
Exemplo			
Ingrediente	Porcentagem (%)	Produção própria?	Orgânico?
Milho	60%	sim	sim

CANCELAR ← →

Fonte: Floriani *et al.* (2022b); Interconexões (2022); NEA (2022).

Verifica-se, na Figura 2, um exemplo de questão relacionada à produção animal e que faz parte do escopo de mesmo nome. A definição das questões partiu da Portaria n. 52 que aborda com excessivo detalhamento a produção animal em todas as suas fases.

A seção III da Portaria n. 52, trata especificamente da produção animal, cujos objetivos são: I – promover a saúde e o bem-estar animal em todas as fases do processo produtivo; II – manter a higiene em todo o processo criatório; III – oferecer alimentação nutritiva, saudável, de qualidade e em quantidade adequada de acordo com as exigências nutricionais de cada espécie; IV – ofertar água de qualidade e em quantidade adequada, e V – utilizar apenas animais não geneticamente modificados. (Brasil, 2021).

A Figura 3, apresenta informações para comunicação, agendamentos e histórico de atividades de cada uma das UR, quanto ao seu processo certificativo. Têm-se, desta forma, o registro das atividades desenvolvidas e as avaliações realizadas pelos pares, por meio de controle social. Os objetivos de transparência e rastreabilidade são plenamente atingidos, embora nem todas as informações prestadas pelos agricultores sejam de domínio público.

Aos consumidores será possível acompanhar a origem dos produtos, identificar os processos produtivos, averiguar se houve adição de produtos químicos, por exemplo, conforme determinações dos dispositivos legais, e - talvez o mais importante-, manter relações de proximidade com os fornecedores. A garantia de qualidade advém do processo de acreditação exercido pelos pares e atestado por meio das certificações.

Aos produtores garante-se a visibilidade dos produtos e a proximidade com os clientes, possibilitando relações comerciais, agregação de valor aos produtos, melhoria da renda e inserção em canais de comercialização.

Para a OCS a informatização e sistematização dos processos de acreditação representa a desburocratização, a facilidade na operacionalização, controle e transparência dos itens e produtores certificados, com possibilidade de expansão para novos associados e integração de novas redes, abrangendo áreas territoriais maiores e, quem sabe, a constituição de redes amplas. Pode-se também, expandir o campo de atuação comercial promovendo circuitos curtos de comercialização e economia solidária como feiras, cestas com produtos típicos e comunidades que sustentam a agricultura (CSA) num esforço de engajamento entre produtores e consumidores.

Outro desafio concernente aos dispositivos ecopedagógicos e invasores, é a tradução das instruções normativas à linguagem cotidiana dos agricultores. Faz-se imperativo, nesse sentido estabelecer um espaço dialógico capaz de inserir as especificidades locais (os etonoconhecimentos) com as representações jurídicas sobre a agroecologia, de maneira a produzir novos conhecimentos sobre o a universalidade das normas impostas ou negociadas. As interfaces identificadas entre agroecologia, redes e organização social perpassam às questões financeiras, de desenvolvimento local e geração de renda e abarcam as territorialidades num contínuo círculo virtuoso de transformações simbióticas e, ao mesmo tempo, de proteção às heterogeneidades locais.

Discute-se, a agroecologia não apenas como processo produtivo, mas como modo de vida que preserva a agrobiodiversidade, a policultura e práticas territoriais ancestrais, cujos produtos enfrentam, por vezes, dificuldades de escoamento e preços injustos dada a alta competitividade de mercado.

Propõe-se a reflexão acerca dos processos de certificação agroecológica, conforme amplo arcabouço jurídico vigente no país, que disciplinam a matéria e tendem a impor processos limitantes, excludentes e promotores da desterritorialização de práticas tradicionais. Propõe, ainda, um processo de implementação de sistematização das certificações agroecológicas de tal forma que aliem as premissas da agroecologia, a extensa legislação com a flexibilidade necessária para deter as desterritorializações presentes nestes processos impositivos.

Se por um lado os processos de certificação apresentam-se impositivos e vinculados a um arcabouço jurídico complexo e limitante, por outro lado, soluções têm sido apresentadas, sendo a organização social e a coletividade opções viáveis. Propõe-se a reflexão sob outro aspecto: o de inovação social e ecoinovação. Sob este prisma, os processos de certificação adotados abarcam uma certa flexibilidade que permite protocolos adaptados às especificidades territoriais.

Entende-se que é possível desenvolver ferramentas para a certificação, dentro dos princípios agroecológicos, com características da ecoinovação e inovação social que atendam a legislação sem que os agricultores sejam obrigados a adaptarem-se à uma lógica de produção imposta pelos instrumentos jurídicos e protocolos limitantes que disciplinam a matéria.

Tem-se, por fim, a agroecologia sendo tratada como protagonista, dentro de uma racionalidade emancipatória, onde seja possível apropriar-se de ferramentas tecnológicas gerando um processo criativo e ecoinovador de tal forma que promovam o desenvolvimento local sustentável e a geração de renda.

CAPÍTULO 2 – CAMINHOS PARA O ECOSSOCIODESENVOLVIMENTO: TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS

No contexto contemporâneo, as tecnologias têm desempenhado um papel cada vez mais significativo na transformação dos sistemas financeiros e no impulsionamento do desenvolvimento econômico (Novelli; Taddeo; Floridi, 2023). Tecnologias emergentes, como a inteligência artificial, são motores de mudança social que pode manifestar-se diretamente numa série de domínios como saúde, agricultura, governança, indústria, finanças, etc (Hopster, 2021, 2024; Hopster; Maas, 2023). Discussões envolvendo o desenvolvimento, aplicabilidade e efeitos das novas tecnologias tem sido publicadas considerando os mais diversos cenários e campos de conhecimento humano.

Tratando especificamente no âmbito de pequenas propriedades rurais, classificadas como agricultura familiar e adeptas de práticas agroecológicas, verifica-se que sustentabilidade ambiental e desenvolvimento socioeconômico precisam estar vinculados. Tal premissa coaduna com os escritos de Sachs (2007) que conceitua Ecodesenvolvimento como um estilo de desenvolvimento que, em cada ecorregião, insiste na busca de soluções específicas para seus problemas particulares, levando em conta não só os dados ecológicos, mas também os culturais, bem como as necessidades imediatas e de longo prazo (Sachs, 2007).

Na literatura científica, frequentemente observa-se, o termo ecodesenvolvimento sendo tratado como sinônimo de Desenvolvimento Sustentável, inclusive quanto às dimensões multidimensionais interconectadas: social, econômica, ecológica, espacial e cultural (Sachs, 2007). Neste sentido, o termo ecossociodesenvolvimento advém da evolução do conceito original e pode ser conceituado como o desenvolvimento “socialmente includente (emprego, pobreza e desigualdade), ambientalmente sustentável e economicamente sustentado (Sachs, 2007).

Neste viés, entende-se que para que ocorra o ecossociodesenvolvimento, nos termos propostos por Sachs, uma abordagem integradora é premente e deve-se considerar a adoção de tecnologias sustentáveis que podem contribuir para o desenvolvimento pleno das comunidades e propiciar formas de agregação de valor aos produtos, com otimização de recursos e concorrência um pouco mais justa, quando comparados com grandes redes dominantes.

Os atuais sistemas agroalimentares estão sendo dotados de uma nova geração de tecnologias automatizadas, cujo potencial reside em impulsionar a produtividade e a resiliência, além de enfrentar os desafios impostos pela sustentabilidade ambiental (FAO, 2022; Stroparo, 2023; Stroparo; Floriani, 2022)

O potencial disruptivo da tecnologia pode impulsionar a inovação notadamente ao que tange à sustentabilidade (Toniolo *et al.*, 2020). Vemos exemplos de utilização de tecnologias em programas de otimização de consumo de energia (consumo consciente), na implementação de ações para mitigação da poluição e desperdícios (Enholm *et al.*, 2022; Toniolo *et al.*, 2020), economia circular, reciclagens, fortalecimento de redes e conexões imprescindíveis para a promoção da sustentabilidade (Bazin, 2024; Brusseau, 2023).

Tais aplicações práticas da tecnologia estão em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pelas Nações Unidas em 2015 e coaduna com os princípios teóricos do ecossociodesenvolvimento. Os ODS representam um conjunto de metas e objetivos destinados a abordar os desafios globais mais prementes, incluindo pobreza, desigualdade, mudança climática e degradação ambiental (Chen *et al.*, 2022; Merma-Molina; Urrea-Solano; Hernández-Amorós, 2023; Saini *et al.*, 2023)

Dentre as tecnologias disponíveis que podem ajudar na sustentabilidade da agricultura familiar citam-se: Drones, GPS; Big Data, robôs agrícolas, Internet das Coisas (IoT), mapeamento da colheita; sensores óticos, ferramentas de IA, tratores e equipamentos agrícolas, etc. A literatura cita ainda, como exemplos de tecnologias que podem ser utilizadas pela agricultura familiar, as técnicas geoespaciais em tempo real usadas para agricultura de precisão, previsão do tempo e gestão pecuária (Dey; Shekhawat, 2021; Naqvi *et al.*, 2022). Quanto à finalidade da adoção de tais tecnologias, citamos o alcance da segurança alimentar, minimização do desperdício alimentar, melhoria dos indicadores financeiros, salvaguarda da biodiversidade, dentre outros.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) defende o uso de tecnologias na agricultura como uma ferramenta essencial para impulsionar a produção de alimentos de forma sustentável e enfrentar os desafios globais, como a segurança alimentar, as mudanças climáticas e a redução da pobreza rural. Reconhece que as tecnologias agrícolas podem desempenhar um papel fundamental na melhoria da eficiência dos sistemas de produção, no aumento da

produtividade e na redução das perdas pós-colheita. Além disso, promove o acesso e a adoção de tecnologias adequadas pelos agricultores familiares e pequenos produtores como uma estratégia para melhorar suas condições de vida e fortalecer a resiliência de suas comunidades (FAO, 2022).

Neste viés, destacamos a premente necessidade de abordar o assunto sob a égide relacionada à equidade, sustentabilidade ambiental e segurança alimentar ao promover o uso de tecnologias agrícolas. Isso inclui garantir que as tecnologias sejam acessíveis e adaptadas às necessidades locais, minimizando os impactos negativos sobre o meio ambiente e promovendo práticas agrícolas que sejam socialmente justas e culturalmente apropriadas.

Desta forma, retomamos os conceitos de ecossociodesenvolvimento que representam uma abordagem integrada para o desenvolvimento e reconhece a interdependência e interconexões entre os sistemas ecológicos, sociais e econômicos (Alcântara; Grimm, 2017; Heinzmann; Sampaio, 2010)

O ecossociodesenvolvimento enfatiza a necessidade de harmonizar o desenvolvimento econômico com a proteção ambiental e a justiça social, reconhecendo que esses três aspectos estão intrinsecamente ligados e influenciam-se mutuamente. Isso implica em promover um modelo de desenvolvimento que seja sustentável a longo prazo, equitativo e inclusivo, levando em consideração as necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades (Sachs, 2007; Romeiro, 2012; Stroparo, 2023; Stroparo; Floriani, 2022). No ecossociodesenvolvimento, o lado econômico do tripé não é visto como um fim em si mesmo, mas sim como um meio para melhorar a qualidade de vida das pessoas e proteger o meio ambiente (Sachs, 2007; Heinzmann; Sampaio, 2010) e tem como premissa valorizar a participação ativa das comunidades locais no processo de tomada de decisões e na implementação de políticas e projetos de desenvolvimento. Reconhece-se que as comunidades locais possuem conhecimentos e experiências valiosas que podem contribuir para o planejamento e implementação de estratégias de desenvolvimento mais eficazes e contextualizadas.

O ecossociodesenvolvimento enfatiza a necessidade de harmonizar o desenvolvimento econômico com a proteção ambiental e a justiça social, reconhecendo que esses três aspectos estão intrinsecamente ligados e influenciam-se mutuamente. Isso implica em promover um modelo de desenvolvimento que seja

sustentável a longo prazo, equitativo e inclusivo, levando em consideração as necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades (Sachs, 2007; Romeiro, 2012; Stroparo, 2023; Stroparo; Floriani, 2022).

No ecossociodesenvolvimento, o lado econômico do tripé não é visto como um fim em si mesmo, mas sim como um meio para melhorar a qualidade de vida das pessoas e proteger o meio ambiente (Sachs, 2007; Heinzmann; Sampaio, 2010) e tem como premissa valorizar a participação ativa das comunidades locais no processo de tomada de decisões e na implementação de políticas e projetos de desenvolvimento. Reconhece-se que as comunidades locais possuem conhecimentos e experiências valiosas que podem contribuir para o planejamento e implementação de estratégias de desenvolvimento mais eficazes e contextualizadas.

Promover a governança local é um dos pilares fundamentais para a construção de processos sustentáveis e participativos em territórios rurais, especialmente na promoção do ecossociodesenvolvimento.

Esse conceito combina as dimensões econômica, social e ecológica, visando garantir o desenvolvimento sustentável de forma integrada e territorializada (Leff, 2002; Sachs, 2004).

Na região Centro-Sul do Paraná, a governança local torna-se essencial para enfrentar os desafios trazidos pelos modelos agroecológicos exógenos promovidos por macroatores sociais, como Estado, Ciência e Mercado, e para viabilizar a ressubjetivação das tecnologias através de práticas participativas ancoradas no patrimônio biocultural e capital social das comunidades.

Neste sentido, governança é entendida como o conjunto de processos e mecanismos que envolve a participação ativa dos diferentes atores locais — agricultores, organizações comunitárias, cooperativas e instituições de apoio técnico — na tomada de decisões sobre o uso sustentável dos recursos naturais e a gestão territorial.

Para Abramovay (2003), a governança local possibilita o fortalecimento de vínculos comunitários e a construção de soluções contextualizadas que respeitem os saberes e valores locais. No contexto da pesquisa em tela, implica evitar que práticas materiais patrimoniais sejam substituídas ou cooptadas por lógicas instrumentais externas, como leis e normas técnicas que desconsideram as especificidades socioterritoriais.

Existem enormes desafios a serem enfrentados quando o assunto são desafios de uma governança inclusiva. Os agricultores debatem-se em torno de assimetrias de poder, falta de infraestrutura adequada que possibilite acesso aos mercados de forma igualitária e democrática, fragmentação de redes sociotécnicas ou mesmo protocolos impositivos que determinam processos diferentes das tradições ancestrais, conforme quadro abaixo:

Quadro 3 – Desafios, Impactos e Possíveis Soluções na Governança Local

Desafios	Consequências	Possíveis Soluções
1. Assimetria de poder entre macroatores e microatores	Imposição de soluções descontextualizadas que ignoram os saberes locais.	Promover políticas públicas inclusivas e participativas.
2. Falta de infraestrutura e recursos	Dificuldade em implementar tecnologias e capacitar agricultores familiares.	Investir em infraestrutura e capacitação sociotécnica.
3. Fragmentação das redes sociotécnicas	Falta de coordenação entre atores, enfraquecendo a governança local.	Estimular parcerias e fortalecer redes sociotécnicas.
4. Resistência cultural e econômica à mudança	Dificuldade na adaptação de práticas tradicionais e insegurança econômica no curto prazo.	Criar incentivos econômicos para facilitar a transição agroecológica.
5. Risco de cooptamento e apropriação das práticas agroecológicas	Redução da autonomia e esvaziamento político das práticas agroecológicas.	Valorizar o patrimônio biocultural e proteger contra apropriações externas.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

Os desafios, conforme observado são enormes. Propomos a certificação agroecológica participativa e o associativismo, dentro dos princípios da autonomia ambiental, como alternativa para mitigação e/ou minimização dos efeitos deletérios do poder econômico vigente.

2.1 CERTIFICAÇÕES AGROECOLÓGICAS E CANAIS DE COMERCIALIZAÇÃO: ECOINOVAÇÃO, REDES E GOVERNANÇA TERRITORIAL

Com objetivo discutir a inserção de produtos agroecológicos nos canais de comercialização, atrelando princípios da ecoinovação à produção e certificação de produtos e processos advindos da agricultura familiar. Apresenta uma nova territorialidade, onde formam-se redes de agricultores e, por meio de organização social, há a certificação por pares e consequente uso de selos, atestando a qualidade do que é vendido.

Debate-se, neste interim, agroecologia, sistemas participativos de certificação, ecoinovação, inovação social, redes, mercados e canais de comercialização. Posteriormente, debate-se a crescente problematização das formas de apropriação, por diversos atores sociais, dos saberes agroecológicos pela racionalidade instrumental (tecnocientífica) e econômica, condicionando a autonomia e criatividade do sistema socioprodutivo local àquelas lógicas. Têm-se ainda a constituição de redes alternativas para vendas conjuntas, seja com apropriação de novas tecnologias - como aplicativos e/ou websites, implica, sobremaneira, em mudança de paradigmas não apenas da agroecologia, mas também por parte dos consumidores que aderem a um novo comportamento social.

2.2 AGRICULTURA FAMILIAR, SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO: SIGNIFICAÇÕES E REPERCUSSÕES

Com o objetivo de alavancar o alcance aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), lançou a “Década da Agricultura Familiar”, entre 2019 e 2028. (ONU, 2018). A relevância da agricultura familiar mundial é corroborada por meio de estimativas da FAO, que indicam a predominância desta modalidade de estabelecimento agropecuários, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, abrangendo aproximadamente 500 milhões de agricultores no mundo (Lower *et al.*, 2016; 2014). Fazem parte deste contexto, pequenos e médios agricultores, bem como camponeses, povos indígenas, comunidades tradicionais, pescadores e outros grupos que representam todas as regiões e biomas do mundo. (Grisa; Sabourin, 2019; Lowder *et al.*, 2016; 2014; Gliessman, 2014; Wymann Von Dach *et al.*, 2013, Mcmichael, 2012).

A agricultura familiar é caracterizada por sistemas agrícolas diversificados, pela salvaguarda da agrobiodiversidade mundial, pela produção de alimentos e consequente manutenção da soberania alimentar e nutricional (Lowder *et al.*, 2014; 2016; Grisa; Sabourin, 2019; Altieri; Toledo, 2011).

Tratando da realidade brasileira e de acordo com dados do Censo Agropecuário 2017-2108 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil tem um total de 5.073.324 estabelecimentos agropecuários, que ocupam uma área total de 351,289 milhões de ha, ou seja, cerca de 41% da área total

do país. Destes, aproximadamente 77% foram classificados como de agricultura familiar (segundo classificação do Decreto 9.064, de 31 de maio de 2017), responsáveis por 23% do valor da produção e ocupando uma área de 80,89 milhões de hectares (IBGE, 2019). Dada a relevância, a agricultura familiar é regulamentada, no Brasil, por meio da Lei 11.326, de 24 de julho de 2006 que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.

Schneider (2016) alerta para as controvérsias conceituais em torno da definição do termo “agricultura familiar”, muitas vezes usado como sinônimo de “pequena produção” e “campesinato”. Agricultura familiar é uma atividade produtiva, enquanto que pequena produção refere-se à escala de produção.

Agricultura familiar é uma atividade produtiva que leva em conta uma racionalidade tradicional (ou substantiva) que transpassa a lógica econômica, nesse sentido, nela tende a incidir, em diferentes expressões, as instituições locais assentes numa lógica da campesinidade⁵.

Grande parte desses agricultores caracterizados como familiares praticam a agroecologia não apenas enquanto sistema produtivo, mas como filosofia de vida, que considera a terra como patrimônio sagrado, utilizam práticas de preservação da água, diminuição do uso de produtos químicos, resgate de saberes e modos de cultivo tradicionais, desenvolvimento sustentável do território, economia solidária e salvaguarda da agrobiodiversidade (Altieri, 1989a, 1989b, 2002, 2012; Wanderley, 2014; 2009, 1999; Woortmann, 1990) Agroecologia também tem sido tratada com enfoque multidimensional abrangendo os aspectos social, político, econômico e ambiental (Altieri *et al.*, 2021; Wezel *et al.*, 2009; Caporal; Costabeber, 2002). É apontada como alternativa para superação da insegurança alimentar mundial, salvaguarda do patrimônio biocultural, melhorar a produção, agregar valor aos

⁵ Longe de apresentar o estado da arte sobre os paradigmas científicos acerca da questão camponesa, sejam eles mais de cunho materialista ou cultural, evidenciamos alguns autores que têm contribuído para as reflexões do que são os camponeses na modernidade e o processo de recampanização diante do processo de globalização do modo de produção capitalista, principalmente no espaço rural latino-americano. Cada autor, embora enfocando mais sobre as dimensões econômicas, ou organizacionais ou simbólicas buscam tratar do tema estabelecendo conexões entre as categorias identidade, território, trabalho e modo de vida, e suas formas de resistência e busca constante pela autonomia (Chayanov, 1981; Candido, 1964; Sahlin, 1979; Ianni, 1986; Woortmann, 1995; Diegues, 1996; Wanderley, 1999; Escobar, 1999; Toledo; Barrera-Bassols, 2000; Brandenburg, 1999; Carmo, 1998; Sabourin, 2009; Ploeg, 2016; Barrera-Bassols; Florian, 2016, entre outros).

produtos e promover o desenvolvimento local (Stroparo; Floriani, 2022; Altieri; Nicholls, 2020; Nicholls; Altieri, 2018; Tomich *et al.*, 2011; Floriani; Floriani, 2010).

Porém, os produtos advindos destas pequenas propriedades, normalmente agroecológicas, enfrentam dificuldades com escoamento da produção, dada a alta competitividade e concorrência, sendo o acesso a canais de comercialização inviabilizado em virtude de altos custos e exigências de padronização e uniformização dos produtos. Uma das alternativas para melhorar a renda dos produtores, agregar valor aos produtos, garantir acesso a mercados compradores, sejam eles institucionais ou para venda direta e promoção do desenvolvimento sustentável é a organização social, por meio de redes e associativismo.

O Brasil é pioneiro em institucionalizar a produção de orgânicos e agroecológicos. Neste sentido, tem-se a Lei n. 10.831 de 2003 e o Decreto n. 6.323 de 2007 que normatizam a produção, armazenamento, rotulagem, transporte, certificação, comercialização e fiscalização dos produtos. Complementarmente, há ainda extensa gama de instruções normativas, portarias e resoluções que estabelecem normas técnicas e procedimentos que disciplinam a matéria.

O objetivo de tanta normatização é prover instrumentos de controle, transparência e rastreabilidade para consumidores que optam por produtos orgânicos e agroecológicos. Trata-se, portanto, de garantia de qualidade. Entendemos ser necessária a legislação acerca dos procedimentos que disciplinam a produção de produtos agroecológicos, sob o prisma de estabelecimento de determinados padrões de controle. No entanto, na prática, a adequação ao preconizado no arcabouço jurídico-burocrático tem se mostrado limitante, impositivo e excludente, cerceando o potencial criativo e inovador da agricultura familiar (Floriani *et al.*, 2022; Giraldo; Rosset, 2018).

Iniciativas de certificação agroecológica mantidas por instituições públicas ou implementadas por associações e cooperativas persistem protocolos igualmente impositivos e excludentes, exigindo que os agricultores adequem-se aos padrões que promovem a desterritorialização de práticas e tradições que traduzem-se em bens territoriais e culturais. Outrossim, verifica-se que a extensa e complexa legislação atinente tem representado obstáculos não só à certificação, mas também a inserção dos produtos agroecológicos em canais de distribuição.

Ainda sob o prisma da certificação agroecológica a proposta é o desenvolvimento de protocolos que abarquem a legislação, mas concomitantemente

permitam flexibilizações em prol das práticas tradicionais adotadas que traduzem sebens culturais e locais. O desenvolvimento de tais protocolos humanizados passa pela organização social e as certificações seriam resultado de controle exercido pelos pares, formalmente organizados por meio de associações e/ou cooperativas.

Uma vez organizados coletivamente é possível definir estratégias de certificação, conforme a extensa legislação preconiza, com selos que identifiquem um determinado território, refletindo suas características e patrimônio cultural. Dentro deste contexto, insere-se a ecoinovação como instrumento para a agregação de valor (Berthet *et al.*, 2016; El Bilali, 2019; Iyabano *et al.*, 2021; Peña-Torres; Reina-Rozo, 2022; Silva; Issberner; Braga, 2021)

Agricultores familiares, agroecológicos, cujos produtos estejam certificados com garantia de qualidade, adeptos a práticas ecoinovativas e sociais, possuem maior possibilidade de acesso aos canais de comercialização, seja por meio de feiras, fornecimento de cestas, organização de comunidades que sustentam a agricultura (CSA – *Community Supported Agriculture*) bem como a programas institucionais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA – substituído pelo Programa Alimento Brasil) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)

Desta forma, apresenta-se o objetivo que consiste em discutir a inserção de produtos agroecológicos nos canais de comercialização atrelando princípios da ecoinovação à produção e certificação de itens advindos da agricultura familiar. A justificativa para a posse de ferramental ecoinovativo, por parte da agroecologia, notadamente quanto à agregação de valor e acesso aos mercados com maior competitividade, baseia-se nos princípios da própria agroecologia que incentiva à autonomia dos agricultores no mercado e a consequente valorização da agrobiodiversidade (Altieri, 2012; Altieri; Toledo, 2011; Floriani; Floriani, 2020), sendo a estratégia de diversificação reconhecida como um dos meios que proporciona a sustentabilidade de uma propriedade no meio rural. (Ploeg *et al.*, 2019; Altieri, 1989b).

Desenvolvimento Sustentável foi definido pela Comissão Brundtland (WCED, 1987) como sendo aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. Outras definições surgiram ao longo do tempo e embora o conceito seja bastante difundido e aceito nos meios acadêmicos, apresenta se vago e subjetivo quanto às formas práticas para atingir os objetivos propostos. (Caporal; Costabeber, 2002). Em comum, dentre as inúmeras definições de desenvolvimento sustentável observa-se, como

ponto central, o dever de satisfazer às necessidades da geração presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras. Ou seja, a visão de longo prazo e ações de salvaguarda de patrimônio material e imaterial (biocultural) devem prevalecer (Stroparo, 2021; Dale *et al.*, 2020; Altieri 1989a;1993; Caporal; Costabeber, 2002).

Tratando especificamente de agricultura familiar, adotamos o enfoque de Caporal; Costabeber (2002) que asseveram: “(...) as estratégias orientadas à promoção da agricultura e do desenvolvimento rural sustentáveis devem ter em conta seis dimensões relacionadas entre si, quais sejam: ecológica, econômica, social, cultural, política e ética”. Desta forma, o conceito de sustentabilidade é um dos pilares sob os quais a agroecologia fundamenta-se, podendo, inclusive, ser utilizado como indicador da atividade em processos de transição (Caporal; Costabeber, 2002).

Destarte, discutir sustentabilidade à luz da agricultura familiar, especificamente agroecologia, implica em considerar a multidimensionalidade como fator implícito não apenas quanto às características regionais e locais, mas sobretudo ao respeito às práticas ancestrais, definidoras da identidade cultural dos diferentes grupos sociais que constituem as territorialidades.

Acreditamos não ser possível tratar de desenvolvimento sustentável sem considerar as dimensões ecológica, econômica, social, cultural, política e ética, embora não seja objetivo deste trabalho discorrer detalhadamente sobre cada uma delas. Paralelamente, Sachs (2004), considera as dimensões: social, política, econômica, ambiental e territorial, sendo esta última relacionada à distribuição espacial dos recursos, das populações e atividades.

No âmbito deste trabalho, os termos e dimensões relacionam-se e integram-se de maneira simbiótica, pois defende-se a salvaguarda das territorialidades e a luta contra processos hegemônicos de produção monoculturais. Entende-se que a organização social e a certificação de produtos agroecológicos constituem-se alternativas sustentáveis para as pequenas propriedades que poderão acessar canais de comercialização e distribuição, utilizando de um ferramental ecoinovativo para promoção e divulgação do que é produzido.

A inovação voltada para a sustentabilidade, ou ecoinovação, pode ser considerada como a introdução de produtos, processos produtivos, métodos de gestão ou negócios, novos ou significativamente melhorados para a organização e

que traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, comparados com alternativas pertinentes (Maçaneiro; Cunha, 2015).

Outrossim, saindo do campo da abstração e pensando na realidade concreta e nas dificuldades afetas ao tema, tem-se como ponto central a reflexão das significações e repercussões advindas com a adoção de ferramentas de econoivação de tal forma que garantam aos agricultores processos dentro dos princípios da própria agroecologia, ou seja, sejam economicamente viáveis, ambientalmente seguros e socialmente justos. Busca-se, desta forma, restauração da autossuficiência local, à conservação e regeneração da agrobiodiversidade dos recursos naturais, produção de alimentos saudáveis com baixos insumos e ao empoderamento das organizações camponesas (Altieri; Toledo, 2011).

Ploeg, Marsden (2008), ao discorrerem sobre desenvolvimento rural o discutem sob duas perspectivas: uma que entende o desenvolvimento como algo que se está construindo a partir das experiências locais e outra que abarca processos sociais de inclusão, participação e geração de renda. Neste estudo, houve a proposição das chamadas Redes Rurais (Rural Web) que visa entender as interconexões entre pessoas de diversas localidades em torno da agricultura. Redes são tecituras que possibilitam estudar a estrutura relacional em que indivíduos ou organizações estão inseridos e que surgem como um novo instrumento face aos determinismos aos grupos sociais já existentes, novos arranjos e demandas (Ploeg, Marsden, 2008; Marteleto, 2001).

Em sintonia com o exposto, redes são grupos formados a partir de interesses comuns, com relações de respeito e reciprocidade, apesar de diferenças individuais há a sobreposição dos interesses coletivos. Percebe-se, nos debates envolvendo o termo desenvolvimento conceitos e abordagens diferentes para tratar das relações intrínsecas existentes entre sustentabilidade, redes, autonomia e organizações locais. Nesses termos as liberdades não são apenas o fim primordial do desenvolvimento. A promoção das liberdades políticas (governança e processos decisórios botton-up), as oportunidades sociais (sob a forma de educação e saúde socioambientais), e os dispositivos econômicos público-privados, são processos sinérgicos direcionados às dimensões sociais (equidade), ecológica (sustentabilidade) e econômica (crescimento) do desenvolvimento (Sen, 2010).

Latour (2007), aprofunda a discussão ao propor a Teoria do Ator Rede (*Actor-Network Theory* - ANT) trata a percepção do espaço como uma dimensão analítica,

possibilitando novas releituras das relações que se estabelecem, possibilitando, inclusive a construção de coletivos incluindo humanos e não humanos e estabelecendo novos paradigmas (Floriani *et al.*, 2022).

Redes são, portanto, constituidoras de espaços políticos e, para o âmbito deste trabalho, quando discute se redes agroalimentares alternativas como CSA, por exemplo, tem-se, para além dos aspectos de conexões por interesses comuns, a luta por alimentos saudáveis, pela salvaguarda da agrobiodiversidade, pelas tradições e saberes culturais ancestrais e representa um ato de subversão ao modelo dominante de mercados e lucros. Desta forma, verifica-se que os atores sociais constituem uma teia de interdependências constituidoras do espaço e das territorialidades.

Por fim, verifica-se que as questões dialogam e, enquanto ação política, cabe aos agricultores agroecológicos apropriarem-se do ferramental tecnológico disponível, como forma de atingir novos mercados e consumidores e como garantia de agregação de valor ao que é produzido.

A avaliação de conformidade dos produtos orgânicos foi instituída no Brasil com a promulgação da Lei n. 10.831 de 2003 e do Decreto n. 6.323 de 2007 que normatizam a produção, armazenamento, rotulagem, transporte, certificação, comercialização e fiscalização dos produtos orgânicos no Brasil. Além dos instrumentos jurídicos acima citados, existe uma gama de instruções normativas, portarias e resoluções que estabelecem normas técnicas e procedimentos (Brasil, 2003; 2007).

A promulgação da Lei 10.831/2003 formalizou o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg) que dispõe de três modalidades para certificação: i) certificação por auditoria; ii) organismos participativos de avaliação da conformidade (OPAC) e iii) Organismo de Controle Social (OCS). Tem-se, portanto, os Organismos de Avaliação de Conformidade (OAC) constituídos por certificação por auditoria ou Sistemas Participativos de Garantia (SPG) abrangendo OPAC e OCS. Este último estabelece Controle Social para a venda direta (sem certificação).

A certificação por auditoria consiste na contratação de empresas auditoras, públicas ou privadas, regularmente cadastradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Os critérios para a certificação são definidos por regulamentos e normas internacionais adequados à legislação brasileira e consiste em inspeções nas propriedades visando a verificação dos processos de produção.

Esta modalidade apresenta-se inviável para pequenos produtores familiares pois incorre em altos custos de contratação e adequação.

Sistema Participativo de Garantia (SPG): Trata-se de organização coletiva que responsabiliza-se pela certificação. Normalmente são grupos de produtores, consumidores, técnicos e demais interessados e há necessidade de constituição e formalização de Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC) que responderá pela emissão de selo via Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg), bem como controle dos processos produtivos. É pessoa jurídica com atribuições e responsabilidades normatizadas pelo MAPA e, em virtude da estrutura administrativa e obrigações burocráticas inerentes não apenas para constituição e formalização, mas para operacionalização, também apresenta altos custos e protocolos amplos e engessados.

Por outro lado, a terceira forma de obter acreditação e avaliação de conformidade e que permite venda direta é por meio de constituição de Organismo de Controle Social (OCS). Trata-se de um grupo, associação, cooperativa ou consórcio de agricultores familiares, com ou sem personalidade jurídica, que estabelece os processos e fiscaliza a documentação produzida internamente, em cada uma das propriedades e emite a Declaração de Cadastro, que comprova a sua produção de base agroecológica e/ou orgânica. A garantia de qualidade, neste caso, é de responsabilidade do grupo responsável pelo controle social.

Dentre as formas possíveis de se obter a avaliação de conformidade, a obtida por meio de OCS destaca-se pela simplificação dos processos de avaliação e redução dos custos de implementação visto que o controle social é realizado pelos pares que compõem o núcleo. A conformidade dos processos e produtos é atestada após visita e verificação dos itens objeto da análise e identificação das incongruências e itens não conformes, bem como a adaptabilidade às especificidades, podendo existir selos que identifiquem as territorialidades e territórios.

Constituir uma OCS é, portanto, uma das formas previstas em lei para fortalecimento da agricultura familiar existente, com implementação de práticas agroecológicas que agreguem valor aos produtos e consequente criação de um selo certificador que possibilite rastreabilidade dos produtos e garantia de qualidade. Outrossim, cabe ressaltar que a criação de selo certificador suplanta questões legais e procedimentos técnicos, mas deve considerar variáveis como respeito às tradições, crenças, métodos e aceitação por parte dos agricultores envolvidos descartando-se

totalmente qualquer metodologia impositiva e/ou que altere significativamente o modo de produção e os processos já consolidados.

Mesmo optando-se pela modalidade de controle social para venda direta, em tese mais simples, verifica-se que as três modalidades previstas em lei apresentam-se envoltas em extensa gama de protocolos complexos e excludentes, dificultando sobremaneira a participação de pequenos agricultores familiares.

Pesquisa apontando tais dificuldades e dicotomia entre o ideal e o real constata que embora haja aumento no montante de agricultores certificados, percebe-se que há uma tendência em manterem-se apenas no alcance dos objetivos mínimos, sem o interesse pela implementação de sistemas agroalimentares complexos e a justificativa tem sido as imposições advindas com a introdução de manuais e formulários extensos e onerosos. Questiona-se, inclusive, a concentração excessiva nas rotinas de avaliação como fator de desmotivação à transição da agricultura tida como convencional para a agroecológica (Niederle *et al.*, 2022).

Para além dos problemas com as certificações e vendas, os agricultores agroecológicos enfrentam problemas com competitividade dos seus produtos e, por tratar-se de perecíveis, com o escoamento em tempo oportuno. Soluções têm sido apresentadas para contornar os problemas advindos com a oferta e procura, tentando estabelecer programações de vendas seja por meio de feiras livres, cestas semanais ou quinzenais para consumidores pré-determinados, bem como as chamadas Comunidades que Sustentam a Agricultura (*Community Supported Agriculture*), ou simplesmente CSA.

CSA trata-se de um movimento que visa incentivar o consumo de produtos locais e a sustentabilidade de sistemas alimentares locais (Henderson; Van En, 2007; Lamb, 1994;) onde os consumidores são considerados coprodutores e adquirem safra prevista, com periodicidade semestral ou anual, dos agricultores agroecológicos, pagando mensal ou quinzenalmente um montante predeterminado de dinheiro. Recebem, em contrapartida, cestas com produtos variados podendo ser verduras, frutas, legumes e outros itens produzidos na propriedade.

Os objetivos centrais das CSA são: i) dinamização do consumo de alimentos produzidos localmente; ii) estabelecimento de ligações diretas entre produtores e consumidores; iii) revitalização de estruturas de produção, transformação e distribuição; iv) construção de redes de relações entre produtores e governos locais,

empresários e outros líderes; e v) promoção da economia local e do desenvolvimento rural (Kolodinsky, Pelch 1997; Lang, 2010; Lagane, 2015).

Concomitantemente, os produtores são incentivados a participarem de outras modalidades de vendas como, por exemplo, utilizando plataformas de vendas hospedadas em websites ou aplicativos desenvolvidos para este propósito.

Buscou-se neste capítulo discutir teoricamente a respeito da inserção de produtos agroecológicos nos canais de comercialização, vinculando os princípios da ecoinovação à produção e certificação. A necessidade de prover desenvolvimento sustentável onde os recursos naturais sejam utilizados dentro de uma racionalidade ética e de preservação, atrelando políticas de geração de renda e melhoria da qualidade de vida de pequenos agricultores faz se urgente sob pena de desterritorialização de todo um patrimônio cultural e agrobiodiversidade presentes.

Dentre as alternativas para agregação de valor e acesso a mercados encontra a certificação de produtos e processos, por meio de controle social exercido pelos pares, que possibilita prover ferramentas que traduzem se em transparência e rastreabilidade para consumidores, restabelecendo relações de confiança e proximidade.

No entanto, certificar produtos e processos, mesmo sob a forma menos burocratizada – via constituição de OCS –, implica em transpor obstáculos e condicionantes altamente complexos relacionados à extensa legislação que impõe padrões e procedimentos demorados, exaustivos e, muitas vezes, limitantes.

A solução que se apresenta para o enfrentamento dos obstáculos é constituir redes e trabalhar em soluções coletivas onde associações de agricultores (OCS) exercem o papel de aglutinar, inspecionar e certificar produtos e processos de acordo e em consonância com as territorialidades e práticas tradicionais de uma população que tem como fundamento a salvaguarda do patrimônio biocultural presente.

As certificações e selos configuram-se, portanto, em instrumentos de validação e acreditação de que o produto ofertado foi produzido dentro de determinados preceitos ecológicos, éticos, sociais e econômicos que abarcam as dimensões multidimensionais da própria agroecologia, conferindo-lhes protagonismo e consciência socioambiental que traduz-se em governança territorial.

Dentro deste contexto estão as ferramentas de ecoinovação que abarcam todas as etapas de produção, certificação, canais de comercialização e logística. Tratando especificamente dos canais de comercialização, tem-se a possibilidade de

vendas em feiras livres, fornecimento de cestas, participação em programas como CSA e editais institucionais como fornecimento de alimentos para a merenda escolar.

Entendemos que o acesso a estes mercados passa necessariamente pela divulgação dos itens disponíveis, publicizando não somente os itens propriamente ditos, mas configurando um pool de informações que permita transparência necessária do processo produtivo, das técnicas sanitárias utilizadas e demais informações pertinentes de tal forma que aproxime consumidores e agricultores e sirva de incentivo ao consumo de produtos locais, agroecológicos, in natura ou agroindustrializados. Para tal, a utilização de apps ou websites para venda significa mudança de paradigmas não apenas da agroecologia que apropria-se das novas tecnologias, mas também por parte dos consumidores que aderem a um novo comportamento social de valorização a produtos locais e saudáveis.

2.3 SISTEMAS PARTICIPATIVOS DE CERTIFICAÇÃO: INOVAÇÃO SOCIAL, ECOINOVAÇÃO OU DESTERRITORIALIZAÇÃO?

O aumento do mercado de produtos agroecológicos em consonância ao processo de institucionalização desses mercados espelha o fenômeno territorialização das políticas de controle da produção pelos dispositivos de certificação da garantia da qualidade dos alimentos, impondo-se sobre as práticas de governança criativas e autônomas locais e à diversidade biocultural das regiões.

Por outro lado, a concepção de outrora vinculada à “garantia de confiança” e advinda de relações diretas existentes entre agricultores e consumidores, normalmente vizinhos, ainda existe e deve, sempre que possível, ser incentivada. No entanto, espera-se na atualidade que a garantia de qualidade seja expressa por meio de selos (marcas) que atestem a autenticidade e qualidade (Home *et al.*, 2017; Radomsky, 2009).

Embora os modelos de certificação adotados suscitem críticas quanto à forma impositiva dos processos avaliativos, os selos tem por objetivo atestar padrões e são, por vezes, tratados como mecanismos de governança, sustentabilidade e conformidade (Floriani *et al.*, 2022; Sacchi, 2019; Borsatto *et al.*, 2019).

Neste sentido e tratando especificamente da realidade brasileira, verifica-se ampla legislação e arcabouço jurídico que regulamentam e institucionalizam a produção orgânica. Cabe citar a Lei n. 10.831 de 2003 e o Decreto n. 6.323 de 2007

que normatizam a produção, armazenamento, rotulagem, transporte, certificação, comercialização e fiscalização dos produtos. Complementarmente, existe uma gama de instruções normativas, portarias e resoluções que estabelecem normas técnicas e procedimentos (Brasil, 2003; 2007).

Dentro do bojo de regulamentações encontra-se o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg) que prevê a constituição de sistemas participativos de certificação (SPC), cuja principal característica é o controle social exercido pelos membros dos grupos, visando o cumprimento dos regulamentos e legislações atinentes (Brasil, 2003).

Entende-se por SPC o conjunto de atividades desenvolvidas em determinada estrutura organizativa, tratando de assegurar a garantia de que um produto, processo ou serviço atenda a regulamentos ou normas específicas e que foi submetido a uma avaliação da conformidade de forma participativa.

Notadamente, sobre os SPC, verifica-se que o controle social é estabelecido pela participação direta dos atores, compartilhando saberes e atestando a garantia da qualidade do produto ou dos processos, sendo uma das modalidades para o exercício do controle social a constituição de Organismo de Controle Social (OCS) que trata se, simplificada, de uma organização jurídica, composta por agricultores, cujos atos tem fé pública e visam garantir a qualidade dos processos e produtos.

Desta forma, o controle social dá-se por avaliações coletivas e consensuais dos itens que compõe o objeto da análise pelos pares em propriedades de base familiar e agroecológica. Uma vez avaliados, os produtos poderão ser certificados e vendidos como sendo agroecológicos e orgânicos. Trata-se, desta forma, de uma estratégia para fortalecimento da agricultura familiar e acesso a mercados diferenciados e em condições de concorrência dada a agregação de valor decorrente da transparência e rastreabilidade advindas com o processo.

Verifica-se, portanto, que os SPC constituem se em uma forma de inovação social pois, em tese, são vetores de agregação de valor a produtos e processos à medida que propiciam a constituição de redes e a salvaguarda de saberes e práticas.

Entende-se por inovação social o resultado do conhecimento aplicado a necessidades sociais através da participação e da cooperação de todos os atores envolvidos, gerando soluções novas e duradouras para grupos sociais, comunidades ou para a sociedade em geral (Sacchi, 2019; Piroux *et al.*, 2012; Bignetti, 2011; Van Ploeg, 2008).

Neste viés, se estabelece o paradoxo em relação aos SPC enquanto processo que homogeniza diferenças e o respeito às especificidades presentes nas pequenas propriedades da agricultura familiar. Se por um lado, formam-se tessituras que possibilitam a agregação de valor, redução de custos logísticos e melhora no escoamento da produção, por outro lado, tem-se o perigo da imposição de protocolos limitantes e excludentes.

Nesta linha de pensamento, cabe ressaltar pesquisa realizada por Floriani et al (2022) que apresenta reflexões a respeito dos processos impositivos e limitantes, ora institucionalizados por atores sociais hegemônicos (Estado e mercado) que “(...) buscam de alguma forma atrelar princípios da alternatividade criativa da Agroecologia a uma lógica instrumental”, que submete às regras formais e padronização aspectos únicos e não reproduzíveis.

Concomitantemente, outras pesquisas também alertam que a agroecologia constitui se como um território em disputa entre movimentos sociais e institucionalidade, existindo risco real de cooptação de ferramentas tradicionalmente defendidas pela agroecologia pelos instrumentos de marketing e de mercado, que por meio da racionalidade instrumental, traduzem os discursos de desenvolvimento territorial e governança criativa do tipo *botton-up* em enunciados hegemônicos do lucro e do mercado globalizado (Altieri et al. 2021; Giraldo; Rosset, 2018; Home et al., 2017; Altieri; Toledo, 2011; Wezel et al., 2009; Altieri, 1989).

Diante do contexto, obtém-se a justificativa para a proposição desta reflexão que une aspectos teóricos e envolve análise crítica de uma conjuntura de governança territorial que, por meio de tessituras e redes, tenta apropriar-se de conceitos e práticas ancestrais, presentes na agroecologia, desenvolvidas por agricultores familiares e que precisam adaptarem-se a um conjunto de normas estabelecidas pelo estado. A solução que apresenta se é a utilização deste arcabouço jurídico e teórico como ferramentas para inovação tecnológica, ecoinovativa e social com a utilização de métodos de controle social que atendam às normas, mas possuam a flexibilidade necessária para salvaguardar as territorialidades estabelecidas.

Tem-se ainda, alternativamente, a concepção de desenvolvimento e implementação de um sistema ecoinovador cujo objetivo seja agregar os princípios da agroecologia e as exigências normativas, atrelando às especificidades culturais e territoriais próprias dos entes envolvidos. O software denominado Sistema Eletrônico de Certificação Agroecológica Participativa do NEA Territórios Tradicionais e

Faxinalenses foi concebido visando simplificar os complexos processos de certificação agroecológicas, mas sobretudo visando a democratização e acesso à ferramentas ecoinovadoras aos agricultores (Floriani *et al.*, 2022 b). A agroecologia precisa apropriar-se de novas tecnologias – como aplicativos e/ou websites, o que implica, sobretudo, em mudança de paradigmas não apenas da agroecologia, mas também por parte dos consumidores que aderem a um novo comportamento social de aquisição de produtos locais, com qualidade e providos de tecnologias de rastreabilidade e transparência (Stroparo; Floriani, 2022).

Dentre as propriedades de base familiar verifica-se predominância da agroecologia como sistema (re)produtivo das práticas patrimoniais bioculturais. A agroecologia pode ser entendida como um campo social de produção e disputa de conhecimentos sobre as práticas de natureza, no qual entram em jogo a configuração de discursos e objetos de conhecimento legitimados por diversos atores sociais, em escala regional, nacional e internacional.

Outros conceitos associados têm sido produzidos desde diferentes atores (ciência, mercado, movimentos sociais) e que derivam e reproduzem discursos contra a insustentabilidade ambiental, insegurança e desigualdade alimentar e socioeconômica na agricultura e sistemas alimentares contemporâneos. (Altieri *et al.* 2021; Altieri, 2012; Altieri; Toledo, 2011; Wezel *et al.*, 2009; Gliessman, 2005, 2014; Altieri, 2002; Caporal; Costabeber, 2002; Altieri 1999a; Altieri, 1999b), aparecendo enunciados ligados à prática corporativa científica - agroecologia como uma ciência que aplica os princípios ecológicos para a concepção e gestão de agroecossistemas biodiversos, produtivos e resilientes, conservando a biodiversidade e recursos naturais (Altieri *et al.*, 2021; Wezel *et al.*, 2009; Caporal; Costabeber, 2002), mas também como um campo transdisciplinar (entre saberes científicos e saberes territorialmente arraigados) – portanto de essência complexa e dialética, de produção de saberes e práticas produtivas de Natureza (Floriani; Floriani, 2010).

Agroecologia, então, abarca um modo de vida e traduz-se por meio das práticas culturais e territoriais que contrapõe-se às sistemas hegemônicos que impõem relações sociais baseadas na racionalidade instrumental e econômica (produtividade/lucratividade) às custas de monocultura, agrotóxicos e demais produtos químicos que afetam a biodiversidade e a saúde de forma irrestrita.

Discute-se aqui, a perspectiva do paradigma sistêmico para estabelecer relações entre as dimensões social, econômica e que compõe este sistema produtivo

de base ecológica (Gliesmann, 2000), caracterizando agroecologia como um conjunto de práticas socioprodutivas culturalmente pertinentes com as coletividades que a desenvolvem, economicamente justo, socialmente equitativo e ecologicamente sustentável (Paracchini *et al.*, 2020; Van Der Ploeg *et al.*, 2019; Toledo, 2016; Wezel *et al.*, 2009; Altieri, 2004; Gliessman, 2000).

Por fim, tem-se o olhar multidimensional da agroecologia que agrega aspectos ambientais, sociais, políticos, culturais e econômicos. Para além de um sistema produtivo, a agroecologia é um movimento social que trabalha na perspectiva da consecução de métodos de produção agrícola pautada em práticas ecologicamente sustentáveis, econômica e socialmente justos, além de manter estreita relação com a cultura e os conhecimentos tradicionais (Altieri, 2004; Caporal; Costabeber, 2002; Gliessmann, 2000).

Diversidade e agrossistemas são tratados por Altieri (2002) quando manifesta-se favoravelmente à cultura agroecológica e assevera que a questão da agricultura sustentável não é atingir a produção máxima, mas a estabilidade a longo prazo. Prima-se por sistemas autossuficientes, diversificados e economicamente viáveis, que permitam e respeitem as heterogeneidades do território. No entanto, a realidade de mercado, com concorrência e estabelecimento de padrões para os produtos dificulta sobremaneira a inserção de itens advindos da agroecologia e agricultura familiar que possuem como características justamente a não padronização e respeito às especificidades. Esta competitividade é desleal e impacta diretamente os pequenos produtores que não produzem em escala e possuem dificuldades apenas com o escoamento em prazo oportuno e tempestivo.

Uma das alternativas existentes para agregar valor aos produtos é a adequação aos SPC que, em sentido amplo, é um instrumento que visa garantir ao consumidor a qualidade e a transparência dos processos produtivos. Parte da lógica que alguns padrões de produção precisam ser seguidos não só quanto à utilização de insumos, sementes, produtos químicos, mas também processos atrelados ao bem estar animal, comércio justo e proteção às territorialidades e tradições culturais de um determinado território.

A promulgação da Lei n. 10.831 de 23/12/2003 regulamentada pelo Decreto n. 6.323 de 27/12/2007, instruções normativas, portarias e resoluções disciplinam, com extenso detalhamento, os processos pertinentes à produção, armazenagem e transporte de produtos orgânicos e/ou em transição. Esta legislação instituiu o

“Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica” (SisOrg), sob a égide do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e demais órgãos da administração pública direta ou indiretamente vinculados. Importante citar que esta legislação institui os organismos de avaliação de conformidade, sendo os chamados Organismos de Controle Social (OCS) uma das modalidades (Brasil, 2003; 2007).

Talvez o principal avanço advindo com a institucionalização e formalização destes instrumentos jurídicos tenha sido exatamente o incentivo às OCS's que, na forma da lei, possuem atribuição de certificar produtos e processos de acordo com os princípios da agricultura orgânica e/ou agroecológica, como é o caso do presente estudo.

Cabe às OCSs, legalmente constituídas, certificarem produtos e processos para venda direta e para atender demandas institucionais como merenda escolar e inserção em editais para fornecimento de alimentos.

Outrossim, mais profundamente, o que está implícito às OCSs e consequentes certificações, é a organização social propriamente dita, o controle social que é exercido pelos próprios membros da organização, conferindo transparência e credibilidade o processo certificativo que, em última análise, trata-se de uma auditoria realizada pelos pares.

Controle social é processo de geração de credibilidade organizado a partir da interação de pessoas ou organizações, sustentado na participação, comprometimento, transparência e confiança das pessoas envolvidas no processo de geração de credibilidade (Brasil, 2009).

A conformidade dos processos e produtos é atestada após visita e verificação dos itens objeto da análise e identificação das incongruências e itens não conformes, bem como a adaptabilidade às especificidades.

No entanto, existem críticas contundentes ao processo. Se por um lado é compreensível que os instrumentos jurídicos estabeleçam padronização e requisitos mínimos para atestar a qualidade do que está sendo certificado, por outro lado, o excesso de legislação e as dificuldades para adequação têm se apresentado como fatores de exclusão de pequenos agricultores familiares.

Iniciativas do Estado e órgãos vinculados como universidades, visando auxiliar no processo de adaptação, mostraram-se igualmente impositivos com protocolos excludentes e sem a necessária flexibilidade que características únicas destas populações necessitam (Floriani; Stroparo, 2024).

Mesmo com críticas quanto aos processos impositivos, inflexíveis e normatizações complexas, consideramos as certificações realizadas por meio de controle social como uma forma de organização coletiva que propicia possibilidades de pensar o coletivo, preservar as territorialidades e discutir a governança territorial.

Desta forma, atrelada ao conceito de agroecologia está a discussão de território, territorialidades, salvaguarda da agrobiodiversidade e formas de agregação de valor aos produtos que incentivem e privilegiem iniciativas coletivas, associativas e em redes em prol de uma governança que possibilite a preservação das práticas patrimoniais habitualmente adotadas e concomitantemente propicie qualidade de vida aos agricultores familiares.

2.4 IMPLEMENTAÇÃO TERRITORIAL DO SISNEAT: ESTRATÉGIAS DE APLICAÇÃO NOS NÚCLEOS AGROECOLÓGICOS REGIONAIS

Esta seção tem por objetivo apresentar o Sistema Eletrônico de Certificação Agroecológica Participativa do NEA Territórios Tradicionais e Faxinalenses – SISNEAT, patenteado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) sob n. BR512022003273-2, de acesso aberto e disponibilizado para associações de agricultores agroecológicos do Brasil. Idealizado no seio do NEA - Núcleo de Estudos e Capacitação Sociotécnica em Agroecologia nos Territórios Faxinalenses e do Grupo de Pesquisa e Extensão Interconexões, o SISNEAT materializa os conceitos teóricos discutidos neste trabalho.

Faz parte do escopo do NEA promover capacitações sociotécnicas, interagir com agricultores identificando necessidades e propondo soluções sejam elas de caráter operacional/técnicas ou culturais como cursos sobre biofertilizantes, por exemplo, oficinas sobre processos de otimização de recursos, de transição agroecológica e certificação e demais medidas visando a salvaguarda da biodiversidade, da cultura local, bem como medidas que visem a cooperação, formação de redes e bem viver). Tais atividades enquadram-se na proposta quádrupla proposta por Cosh e Hughes (2010).

quando descreve o papel da universidade nos sistemas de inovação. Os autores citam: educar pessoas, aumentar o conhecimento, problema-resolução por meio das interações universidade-empresas e provisão de espaço público. Reitera-se, portanto,

a relevância da universidade e demais organizações públicas vinculadas, por meio de seus agentes na consecução do sistema.

A certificação de produtos agroecológicos tem um arcabouço jurídico extenso² e oneroso fazendo com que muitos agricultores encontrem dificuldades não apenas quanto aos aspectos legais para transição e adequação, mas também quanto ao atendimento dos inúmeros engessados impostos por agências e programas certificadores.

Desta forma, o SISNEAT, tem a missão de desburocratizar os processos, digitalizar a certificação, dentro dos princípios agroecológicos e de acordo com os pressupostos teóricos da 3H, do Buen Vivir e da EFC, proporcionar transparência e rastreabilidade aos consumidores que poderão a qualquer tempo verificar e conferir a procedência dos produtos agroecológicos adquiridos e talvez o mais importante: coloca o agricultor e as associações de agricultores no centro das decisões quanto aos processos certificativos propiciando independência para as tomadas de decisões e possibilidade do uso de selos (marcas) que identificam e agregam valor material e imaterial aos produtos.

Ressalte-se que todo o processo certificativo está inserido dentro um contexto jurídico/burocrático formalmente institucionalizado por meio da Lei n. 10.831 de 2003 e do Decreto n. 6.323 de 2007 que normatizam a produção, armazenamento, rotulagem, transporte, certificação, comercialização e fiscalização dos produtos (Brasil, 2003; 2007).

Após, esta etapa o agricultor estará habilitado para proceder o cadastro no sistema e preencher o Plano de Manejo Orgânico (PMO), conforme preceitua a legislação atinente. O PMO está previsto na Portaria n. 52, de 15 de março de 2021, que estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, e traz em seu capítulo IV extensa lista de itens que devem, obrigatoriamente, conter no documento (Brasil, 2021). Portanto, o PMO é uma das etapas mais importantes do processo que embasará a certificação. Anteriormente, antes do SISNEAT, o preenchimento do PMO configurava-se em um processo oneroso que deveria ser preenchido e conferido pelos pares em visita técnica de inspeção e acreditação. O SISNEAT, simplificou o processo, pois as questões obrigatórias estão dispostas no sistema de forma intuitiva, na forma de perguntas e respostas, muitas das quais de múltipla escolha. Abaixo, um exemplo de questão contida no PMO, escopo animal.

Figura 4 – Exemplo de Questão – Escopo Animal

O Plano de Manejo Orgânico é um instrumento gerencial que possibilita o controle e a melhoria das atividades de produção orgânica vegetal.

Aspectos Ambientais
Informações sobre os aspectos ambientais da sua propriedade.

1) Quais os principais riscos de contaminação da sua produção orgânica?

☒ Cultivos transgênicos nos arredores ☐ Uso de insumos químicos proibidos
☒ Contaminação por pulverização de áreas vizinhas
☐ Contaminação dos cursos ou reservatórios de água ☒ Enxurrada
☒ Insumos externos contaminados ☐ Animais trazidos de fora da propriedade

Outros
Descreva as outras possibilidades

Voltar

Aspectos

- ✓ Aspecto Geográfico
- ✓ Aspecto Social
- ✓ Aspectos Ambientais
- ✓ Aspectos Produtivos
- ✓ Mecanismos de Rastreabilidade

Escopos

Fonte: Floriani *et al.* (2022b); Interconexões, (2022); NEA (2022).

A utilização do sistema permite que o agricultor preencha seu PMO com as informações da propriedade na comodidade da sua propriedade, nos horários que melhor convier, bastante para tal acesso a celular ou notebook e internet. As informações agregadas ao sistema retratam toda a história da propriedade, bem como a descrição pormenorizada dos processos produtivos, cuidados com a biodiversidade, conservação do solo e água, manejo de resíduos sólidos, manejos dos mais diversos, instalação e equipamentos, origem das sementes e insumos, bem como sobre o bem-estar animal, dentre outras.

Após esta etapa, o sistema gera o PMO em formato pdf que poderá ser acessado pela associação dos agricultores e pelos pares na ocasião da visita de auditoria. O agricultor recebe e toma ciência das avaliações, via sistema. Uma vez identificadas inconformidades haverá um relatório com descrição pormenorizada dos problemas encontrados, prazos e sugestões de adequação. Caso não existam inconformidades, o processo ou os produtos serão certificados.

Todo o processo é transparente e seguro possibilitando verificações de autenticidade via medidas e segurança e rastreabilidade como geração de Qr-Code, por exemplo.

Outrora, todo este processo exaustivo, oneroso e lento poderia se estender por aproximadamente três anos causando extrema desmotivação aos agricultores, custos e muitas desistências. Com o sistema as etapas podem ser concluídas rapidamente, caso não existam inconformidades, possibilitando ao agricultor a participação em

feiras, em editais para fornecimento de merenda escolar e programas governamentais de incentivo à produção orgânica.

Dentre as vantagens do SISNEAT, para além das descritas anteriormente, está a vinculação perfeita às teorias descritas no texto, à promoção do ecossociodesenvolvimento, à formação de redes colaborativas visto que incentiva ações coletivas, via associações de agricultores, bem como propicia o desenvolvimento e continuidade de sistemas agroalimentares resilientes.

Parte-se da premissa de que a agroecologia configura-se em alternativa viável para a construção de sistemas agroalimentares sustentáveis, com incorporação de tecnologias limpas, engajada e comprometida com a preservação do meio ambiente, com a salvaguarda dos saberes, práticas, tradições e biodiversidade, bem como a concepção de pertencimento, o bem viver e a governança local.

A promoção do ecossociodesenvolvimento por meio de ações que engajem a sociedade civil em projetos concretos para criação de redes colaborativas eficazes e do fortalecimento de sistemas agroalimentares resilientes representa um passo significativo em direção à produção de alimentos sustentáveis e à redução do impacto ambiental.

Essas concepções encontram respaldo teórico na 3H e suas variações, notadamente na proposição de Hélice Tripla Civicamente Engajada (Cai e Lattu, 2019), bem como na EFC. Ademais, há que conciliar o desenvolvimento econômico com as premissas do Buen Vivir, visando a salvaguarda da biodiversidade e culturas locais.

Esse enfoque não apenas atende às demandas por alimentos saudáveis e seguros, mas também contribui para a melhoria da resiliência das comunidades rurais, especialmente os pequenos agricultores que veem na agroecologia não apenas práticas produtivas, mas um modo de vida integrado ao ambiente.

No entanto, embora essas iniciativas apresentem um grande potencial, é importante reconhecer as limitações que permeiam diversos elos da cadeia produtiva. A falta de engajamento com a sociedade civil é uma barreira significativa que precisa ser superada. Isso requer campanhas de conscientização intensas e ações diretas do Estado para promover o consumo de produtos locais e estimular o desenvolvimento de sistemas agroalimentares resilientes.

Um dos desafios mais prementes é garantir o alinhamento de interesses entre os diversos atores envolvidos, incluindo produtores, consumidores, empresas e

governo. Isso requer um esforço conjunto para estabelecer políticas públicas que incentivem práticas sustentáveis, ofereçam suporte financeiro adequado e criem um ambiente propício para a inovação e colaboração.

Além disso, é fundamental garantir recursos econômicos adequados para a implementação e manutenção dessas iniciativas. Isso pode incluir investimentos em pesquisa e desenvolvimento, subsídios para agricultores que adotam práticas sustentáveis, e incentivos fiscais para empresas que apoiam a produção local e sustentável.

Em suma, a promoção do ecossociodesenvolvimento por meio da ecoinovação, redes colaborativas e sistemas agroalimentares resilientes oferece uma abordagem holística e integrada para enfrentar os desafios da produção de alimentos e do desenvolvimento rural. No entanto, é importante superar as limitações e garantir um compromisso contínuo com a sustentabilidade e a resiliência em todas as etapas da cadeia alimentar.

CAPÍTULO 3 – PERCURSO METODOLÓGICO: ECOLOGIA DAS PRÁTICAS, IMAGINÁRIOS SOCIOTÉCNICOS E TERRITÓRIOS TECNOSOCIAIS

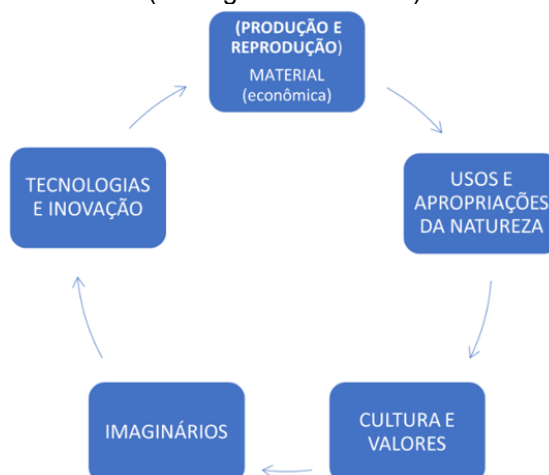
Buscando responder às questões e objetivos ora discutidos na apresentação do trabalho, coube-nos traçar alguns possíveis caminhos investigativos a serem aplicados empiricamente aos coletivos de sujeitos agroecológicos. Nesses termos, a metodologia caracteriza-se por ser exploratória, de perfil qualitativo acerca de experiências ecoinovativas e ecossocioeconômicas, de caráter intervencionista e participativo em territórios localizados na região Centro-Sul do Estado do Paraná.

Para tanto, lança-se mão da Ecologia das Práticas (Floriani, Floriani, 2021) como dispositivo metodológico central mediador da ação dos sujeitos ecológicos em torno dos seguintes elementos agenciados da Produção e Reprodução de variadas práticas (materiais e imateriais) em interação tensa e conflituosa, representadas em cinco dimensões: i) Material (econômica, no sentido amplo); ii) Usos e Apropriações da Natureza; iii) Cultura e Valores; iv) Imaginários; v) Tecnologias e Inovação, tal como é representado no diagrama da Figura 5.

Os autores supracitados ainda nos esclarecem que

[...] uma Ecologia das práticas implica no agenciamento de ações por parte dos atores envolvidos, com implicações diversas para o realinhamento e autorreconhecimento desses atores na arena política, muito além do que simplesmente circunscritos aos territórios corporativos dos chamados praticantes da ciência e dos etnoconhecimentos. Neste sentido, é necessário estar atento(a)s às situações concretas dessas ocorrências, não existindo respostas ou consequências únicas e universais para elas (Floriani; Floriani, 2020, 2021).

Figura 5 – Diagrama Sistema de Práticas (Ecologia das Práticas)



Fonte: Floriani, Floriani (2021).

A Ecologia das Práticas, portanto, é um dispositivo metodológico que fundamenta teoricamente e mensura as ações dos sujeitos ecológicos. Segundo Floriani e Floriani (2021), essa abordagem envolve a produção e reprodução de diversas práticas (materiais e imateriais) que estão em constante interação, muitas vezes tensa e conflituosa. Essas práticas são examinadas a partir de cinco dimensões, conforme representado na figura acima.

Floriani e Floriani (2021) destacam ainda que uma Ecologia das Práticas implica no agenciamento de ações pelos atores envolvidos, levando a diversas consequências para o realinhamento e autorreconhecimento desses atores na arena política.

Citando Stengers (2005), quando assevera que trata-se de “uma ferramenta para pensar o que está acontecendo”, por meio das multiplicidades e conexões parciais e transversais tem-se consistência e caracteriza-se a ecologia das práticas. Desta forma, propõe-se uma abordagem que valoriza a diversidade e a especificidade das práticas científicas e outras formas de conhecimento (Stengers, 2022)

Stengers argumenta que cada prática possui sua própria ecologia, ou seja, um conjunto de condições, valores e modos de existência que lhe são próprios. Essa perspectiva enfatiza a importância de reconhecer e respeitar a pluralidade de saberes e modos de fazer, evitando a imposição de uma racionalidade única sobre diferentes práticas.

Trata-se da interconexão e coevolução de diversas práticas dentro de seus contextos específicos. Essa ideia é examinada em diferentes áreas, destacando as interações dinâmicas entre agentes humanos e não-humanos, bem como a importância de situar as práticas em seus ambientes ecológicos, sociais e epistêmicos (Floriani; Floriani, 2020, 2021; Stengers, 2022; 2005a; 2005b).

Além disso, a sociologia Ator-Rede, proposta por Bruno Latour e Michel Callon, complementa a Ecologia das Práticas ao interpretar a territorialização das práticas sociotécnicas. Essa abordagem foca nos actantes (objetos e sujeitos) e como eles reproduzem e redistribuem funções no sistema comunicacional tecnológico. Em suma, a Ecologia das Práticas é uma ferramenta que permite entender a complexidade e dinâmica das interações entre elementos materiais, culturais e tecnológicos (Araújo, 2009; Latour, 2007; Latour; Crawford, 1993)

Neste viés e em consonância, outras teorias podem ser utilizadas para entender as dinâmicas que permeiam as práticas desenvolvidas. Podem ser utilizados conceitos relacionados a imaginários sociotécnicos — visões coletivamente mantidas de futuros desejáveis e moldados pela tecnologia — e territórios tecnossociais, que enfatizam a co-construção de tecnologia, espaço e sociedade dentro de contextos locais específicos.

Entende-se por co-construção o processo colaborativo em que diferentes atores sociais, como comunidades, instituições e indivíduos, trabalham juntos para desenvolver e implementar tecnologias, práticas, políticas ou conhecimentos (Egler, 2010)

Tais dinâmicas estruturais ajudam a iluminar como as comunidades rurais se envolvem e se adaptam a pressões externas enquanto alavancam seus próprios sistemas sociais e ecológicos para navegar em transições sustentáveis. Este campo de pesquisa explora como os imaginários moldam reconfigurações sociotécnicas rurais, focando em tensões entre imaginários globais dominantes ou conduzidos pelo estado e visões alternativas geradas localmente, e o papel da agência na inovação tecnológica (Echevarría *et al.*, 2023; Certomà, 2021).

Proposto inicialmente por Sheila Jasanoff e Sang-Hyun Kim (2009), o conceito de imaginários sociotécnicos trata-se de “visões coletivas sobre como a ciência e a tecnologia podem moldar o futuro. São formas coletivamente imaginadas de vida social e ordem social refletidas no design e cumprimento de projetos científicos e/ou tecnológicos específicos de cada nação (Jasanoff, 2015a, 2015b; Jasanoff; Kim, 2013, 2019; S. Jasanoff; Sang-Hyun Kim, 2013)

Os imaginários influenciam as decisões políticas e sociais, pois podem refletir as expectativas da sociedade sobre o papel da tecnologia, notadamente no que tange à melhoria da qualidade de vida e na resolução de problemas. Segundo Jasanoff e Kim (2009), os imaginários sociotécnicos são, portanto, as percepções compartilhadas de uma sociedade sobre o impacto da ciência e da tecnologia.

Por outro lado, territórios tecnossociais são espaços colaborativos e inclusivos configurados por interações e fluxos de informações mediados digitalmente. O conceito advém da adaptação de territórios hidrossociais proposta por Boelens *et al.* (2016), e tem por objetivo analisar como as dinâmicas tecnológicas influenciam e moldam as práticas sociais e colaborativas, especialmente em contextos como a agroecologia. Boelens *et al.* (2016), asseveram que noção de territórios hidrossociais

considera as interações e fluxos que configuram espaços de uso da água. Quando aplicados ao contexto digital, os territórios tecnossociais passam a incluir as interações mediadas por tecnologias digitais que promovem a inclusão social e a sustentabilidade (Stroparo; Floriani, 2024).

Tais acepções podem ser aplicadas no contexto da agroecologia e agricultura familiar pois verifica-se que exclusão digital configura-se como uma barreira excludente destas populações (Stroparo; Floriani, 2024). Dificuldades estruturais de infraestrutura como a falta de acesso à internet de alta velocidade, assim como a ausência de dispositivos tecnológicos adequados, capacitação, suporte técnico e altos custos de implementação são exemplos de dificuldades que emperram a adoção e o uso eficiente das tecnologias disponíveis (Friedrich; Philippi, 2020; Stroparo, 2024). Tratando especificamente da agroecologia, a adoção de ferramentas tecnológica tem o potencial de integrar conhecimentos locais, promover a salvaguarda da biodiversidade e tornar as comunidades autossuficientes economicamente e inovações tecnológicas, pode promover sistemas agrícolas resilientes e ambientalmente sustentáveis (Stroparo, 2021, 2023).

Ressalte-se que a agroecologia não é apenas um modelo produtivo, mas a expressão de atores sociais que buscam legitimar, por meio de uma ecologia de práticas e saberes, seu imaginário de natureza e sociedade. Enquanto movimento social, imerso na arena social da produção e legitimação de práticas de natureza, a agroecologia é apropriada por atores sociais do campo e da cidade que buscam alinhar a produção de alimentos com os limites ecológicos e a justiça social integrando conhecimentos tradicionais e científicos para criar sistemas agrícolas que são economicamente viáveis, ambientalmente saudáveis e socialmente justos.

A partir dos escritos de Henry Chesbrough no livro intitulado *Open Innovation : The New Imperative for Creating and Profiting from Technology* (2003), o foco do presente texto é discutir sobre o conceito de inovação aberta e as significações para a formação de redes colaborativas e o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar, notadamente as que adotam práticas agroecológicas (Dahlander; Gann, 2010; Dahlander; Gann; Wallin, 2021), tendo como teoria norteadora os conceitos de ecologia das práticas, imaginários sociotécnicos e territórios tecnossociais

Inovação aberta é “um processo de inovação distribuído que envolve fluxos de conhecimento propositadamente conduzidos externamente aos limites da organização” (Chesbrough; Bogers, 2014, p.4; Bogers *et al.*, 2021). Pode ser definida

como um paradigma sobre a permeabilidade dos limites organizacionais movido por um sistema relacional que compreende a organização e seus parceiros externos (Gassmann; Enkel; Chesbrough, 2010; Dahlander; Gann, 2010; Dahlander; Gann; Wallin, 2021).

Assim, discute-se como a inovação aberta facilita a formação de redes colaborativas e o desenvolvimento sustentável, especialmente na agricultura familiar que adota práticas agroecológicas, carregadas dos mais diversos significados e imaginários que se incrustam no processo de disputa pela apropriação desse sistema sociotécnico por parte dos mais diversos atores sociais, isto é, a expressão da dinâmica dos territórios tecnossociais, os polos tecnocientíficos produtores de inovações tecnológicas, apoiados pelo capital privado e/ou estatal, o mercado, os movimentos sociais.

Verifica-se que o avanço das tecnologias digitais transformou as dinâmicas de inovação aberta e novas formas de interação, colaboração e disseminação de conhecimento surgiram (Dahlander; Gann; Wallin, 2021).

Tratando especificamente, do contexto da sustentabilidade, tais ferramentas se destacam como potencializadoras de soluções colaborativas, permitindo tessituras entre atores diversos, como agricultores, pesquisadores, empresas e governos (Stroparo, 2024). Com efeito, a formação de redes e os estudos que envolvem governança territorial podem relacionar as conexões entre atores diversos, como agricultores, pesquisadores, empresas e governos (Stroparo, 2023).

O conceito de imaginários sociotécnicos trata de visões compartilhadas de como ciência e tecnologia que devem ser usadas para alcançar objetivos coletivos em uma sociedade. Os imaginários expressam expectativas, valores e medos que moldam as práticas tecnológicas e as relações com o contexto estudado. Por outro lado, territórios hidrossociais, segundo Boelens *et al.* (2016), referem-se às relações entre tecnologia e sociedade, que configuram espaços sociais e ecológicos interconectados. Para este estudo, o conceito foi adaptado para territórios tecnossociais, onde as tecnologias digitais mediam as interações e fluxos de informação entre os atores, formando novas redes de poder e colaboração.

A intersecção dos conceitos de ecologia das práticas, imaginários sociotécnicos e territórios tecnossociais oferece uma estrutura densa que permite explorar o potencial transformador da agroecologia no avanço da sustentabilidade e no fomento

da inovação aberta, notadamente ecoinovação e inovações socialmente disruptivas aqui tratada como SISNEAT.

Imaginários sociotécnicos, conforme definido por Sheila Jasanoff, são "visões coletivamente mantidas, institucionalmente estabilizadas e publicamente executadas de futuros desejáveis" que são moldadas pela interação da ciência, tecnologia e valores sociais (Jasanoff; Kim, 2019). Esses imaginários são essenciais para moldar a trajetória dos sistemas agrícolas, particularmente em contextos em que os regimes dominantes frequentemente marginalizam práticas alternativas.

Imaginários denotam futuros desejados ou construídos podendo guiar uma massa crítica de ações autoconfirmadoras baseadas em sua validade, constituindo assim um mundo futuro (Jasanoff; Kim, 2019; Levidow; Raman, 2020).

No contexto da agroecologia, imaginários sociotécnicos fornecem uma lente para entender como visões diversas — como agroecologia, agricultura orgânica, ecossociodesenvolvimento e biodesenvolvimento — surgem e desafiam paradigmas agrícolas industriais arraigados.

Por outro lado, os territórios tecnossociais, enfatizam as dimensões espaciais, organizacionais e conceituais das transições de sustentabilidade sendo moldados pelas interações entre cadeias de suprimentos, ecossistemas locais e atores sociais, como visto em estudos de gestão de bacias hidrográficas na Martinica. Aqui, a escala territorial se torna uma unidade crítica para abordar desafios sistêmicos, como poluição por herbicidas, integrando fatores biofísicos, sociais e institucionais (Della Rossa *et al.*, 2020). Essa perspectiva territorial complementa a estrutura de imaginários sociotécnicos ao fundamentar visões abstratas em geografias e práticas específicas (Assis; Piantoni; Azevedo, 2024; Egler, 2010).

A agroecologia, enquanto um sistema aberto e complexo de práticas e saberes, promotor de sistemas alimentares sustentáveis, exemplifica a sinergia entre imaginários sociotécnicos e territórios tecnossociais operando de forma multifacetada desde a salvaguarda de saberes e tradições até o redesenho de sistemas alimentares inteiros por meio de práticas diversificadas e tessituras colaborativas entre os diversos atores envolvidos (Niggli; Sonneveld; Kummer, 2023; Stroparo; Floriani, 2022; Van der Ploeg, 2018; Altieri, 2002)

Ademais, a agroecologia se alinha com os princípios da inovação aberta ao promover governança participativa, coprodução de conhecimento e inovação

responsável. Esses princípios são essenciais para superar bloqueios tecnológicos e permitir transições sistêmicas em direção à sustentabilidade (Stroparo, 2023).

A reconfiguração de territórios tecnossociais por intervenções em energia e agricultura coaduna com estudos teóricos sobre sustentabilidade e inovação. Boelens *et al.* (2016), que referem-se às relações entre tecnologia e sociedade, configurando espaços sociais e ecológicos interconectados, adaptando o conceito para a análise de como tecnologias digitais mediam interações e formam novas redes de poder e colaboração. Soluções tecnológicas podem se configurar como atraentes para tomadores de decisão que buscam evitar a responsabilidade por vários problemas industriais ou políticos (Jasanoff; Kim, 2013; Levidow; Raman, 2020).

Pesquisa similar aplicada ao contexto rural e que discute imaginários alternativos de agricultura familiar foi realizada na Argentina por (Balázs; Aistara, 2018). Os resultados apontam como atores locais integram conhecimento ecológico tradicional com inovação sociotécnica para desafiar paradigmas agrícolas industriais (Balázs; Aistara, 2018). A pesquisa é interessante porque explora o surgimento de imaginários sociotécnicos alternativos no setor agrícola argentino, notadamente aplicada à agroecologia, produção orgânica e biodesenvolvimento, em contraste com o modelo dominante centrado na produção de soja, dominante e excludente.

Há que considerar ainda que a intersecção da inovação rural com as dimensões temporais e métricas de avaliação revela desafios críticos. As métricas dominantes que avaliam a sustentabilidade privilegiam frequentemente resultados globais de curto prazo, como a redução de carbono, marginalizando prioridades rurais como a continuidade cultural ou a equidade (Barlagne *et al.*, 2021).

A literatura, portanto, destaca a relevância de integrar imaginários sociotécnicos com territórios tecnossociais localmente fundamentados para promover sustentabilidade significativa e equitativa em iniciativas rurais.

A partir do que foi discutido, buscou-se adaptar a metodologia da pesquisa inicialmente proposta, combinando uma abordagem qualitativa interpretativa com a aplicação de conceitos teóricos centrais: ecologia das práticas, imaginários sociotécnicos e territórios tecnossociais (uma adaptação do conceito de territórios hidrossociais), conforme Boelens *et al.* (2016) e Jasanoff; Kim (2015). Desse movimento, produziu-se uma nova proposta metodológica ampliada que pode ser visualizada a seguir:

Figura 5 – Perspectivas da Certificação Agroecológica



Fonte: Dados da Pesquisa, (2024) [imagem gerada por inteligência artificial]. Napkin AI, 2024. Disponível em: <https://app.napkin.ai>.

A Figura 6 sintetiza os aspectos metodológicos teóricos e mostras as interconexões entre as teorias que fundamentam a prática de campo.

Desta forma, foram realizadas reuniões com agricultores, visitas, demonstração do sistema SISNEAT e entrevistas semi estruturadas a respeito de tecnologias e inovações.

Sugeriu-se, portanto, a utilização do SISNEAT como alternativa para os processos certificativos. Os agricultores foram cadastrados e informações cadastrais foram inseridas, notadamente dados relativos às propriedades, produções disponíveis para vendas, vendas *online* para comunidades próximas, dentre outras funcionalidades de acordo com a expectativa e necessidades dos participantes.

Inicialmente, durante entrevistas e reuniões, explorou-se como os agricultores enxergam o potencial e os desafios dessas tecnologias, considerando suas realidades sociais, culturais e econômicas o que coaduna com os conceitos teóricos das teorias e metodologias utilizadas, pois tanto a ecologia das práticas quanto os imaginários sociotécnicos devem fornecer um quadro para analisar como práticas tecnológicas,

refletem e reforçam valores sociais, moldando os futuros desejados por uma comunidade (Jasanoff; Kim, 2009).

Trata-se, portanto, de uma investigação fundamentalmente humanística que reconhece a capacidade de indivíduos e grupos de ver e pensar coisas de maneira diferente do que foi visto ou pensado anteriormente. Para Jasanoff e Kim (2015) trata-se de investigar a imaginação como uma prática social, incorporando ideias, culturas, instituições e materialidades, através das quais o meramente imaginado é convertido na solidez das identidades e na durabilidade de rotinas e coisas. Ao rastrear projetos sociotécnicos, da concepção à realização, exploramos o fenômeno da extensão, uma complexidade de processos pelos quais as ideias não convencionais são impulsionadas, adquirem força e cruzam escalas, por exemplo, persistindo no tempo ou superando fronteiras geopolíticas (Jasanoff; Kim, 2015, p. 321-322).

Mais adiante, Jasanoff e Kim (2015, p. 323), asseveram “imaginários revelam uma interação dinâmica entre binários que são mantidos analiticamente distintos demais; eles constroem o mundo como ele é, mas também projetam futuros como deveriam ser. Articulados e defendidos por agentes de mudança, trabalhando dentro e fora dos locais de ação localizados, os imaginários são construídos nos duros edifícios da matéria e da práxis. Uma vez situados nas especificidades do tempo, lugar e mundo social, eles ainda têm poder para mover mentes e ações à distância; e, como construções em parte do pensamento humano, elas permanecem continuamente abertas e sujeitas a revisão.

No entanto, Jasanoff (2015) assevera que os imaginários sociotécnicos precisam ser sustentados a partir do compartilhamento de futuros possíveis. (Jasanoff, 2015, p. 329). O futuro, portanto, não é tão somente capaz para impor um imaginário, mas também ressignifica o passado. Ou seja, “construir traduções significativas de passados que eram, de presentes que são, de futuros como as pessoas gostariam que fossem” (Jasanoff, 2015, p. 329) é um entendimento necessário para compreender os conceitos atrelados a imaginários sociotécnicos

Por outro lado, o conceito de territórios tecnossociais analisam como o SISNEAT pode estruturar um espaço digital colaborativo, onde agricultores familiares, pesquisadores e outros atores interagem para desenvolver soluções sustentáveis e promoção da sustentabilidade econômica dos territórios.

Tomando-se por base os territórios hidrossociais permitem analisar como as relações materiais e simbólicas são mediadas por sistemas sociotécnicos; adaptá-los

às tecnologias digitais revela novas dinâmicas de conexão e exclusão (Boelens *et al.*, 2016). As redes ou territórios tecnossociais possibilitam a emergência de um espaço de comunicação virtual de todos para todos – formas de conectividade que permitem que a qualquer momento os atores possam se conectar a qualquer pessoa ou a um banco de dados (Egler, 2010).

Por outro lado, no que tange à interpretação dos processos de territorialização de práticas sociotécnicas, a sociologia Ator-Rede de Bruno Latour e Michel Callon (2006) mostra-se potente instrumento para a interpretação geográfica ao centrar nos actantes o poder sintagmático de reproduzir e redistribuir funções entre objetos-sujeitos no sistema comunicacional tecnológico: a rede sociotécnica comandada pelos centros de tradução (os macroatores, tais como o Estado) pratica, conforme Madelaine Akcrich (2006) uma “geografia das responsabilidades e causalidades”, partilhando assimetricamente papéis e responsabilidades entre atores. Portanto, a territorialização de inovações tecnológicas sobre as regiões periféricas (os nós da rede mais afastados do núcleo central) não se dá sem conflitos, tensões e disputas por qual modelo sociotécnico deve prevalecer em substituição aos antigos.

De acordo com a autora, a circulação dos dispositivos regulatórios do sistema sociotécnico em lugares-atores privilegiados da rede subordina assimetricamente outros lugares-atores, caracterizando o processo de hierarquização e conferindo a distribuição do poder a determinados nós da rede em detrimento de outros (Akcrich, 2006).

O processo de produção de assimetrias na rede sociotécnica – que garante a distribuição e agenciamento de atores, dispositivos, enunciados – torna-se ainda mais acentuado quanto mais incógnitas o objeto técnico a ser utilizado possuir. Nesse sentido, quanto mais “caixas-pretas” (de seus mecanismos, componentes e entidades) o centro de tradução da rede utilizar, maior será seu poder de subordinação entre os atores envolvidos, conferindo limitações e dependências aos seus utilizadores hierarquicamente subordinados em seus lugares periféricos (Akcrish, 2006).

Figura 6 – Interconexões Teóricas



Fonte: Dados da Pesquisa, (2024) [imagem gerada por inteligência artificial]. Napkin AI, 2024. Disponível em: <https://app.napkin.ai>.

A Figura 7 representa a visualização das teorias metodológicas que fundamentam a pesquisa, mostrando as conexões e interseções entre os diversos conceitos e abordagens teóricas que apoiam a análise dos territórios tecnossociais, ecologias de práticas e os imaginários bem como a interpretação dos processos de territorialização dessas práticas.

3.1 O PERCURSO INVESTIGATIVO DO FENÔMENO EXPERIENCIADO: O CONTEXTO DE (DES)RETERRITORIALIZAÇÃO DE PROJETOS AGROECOLÓGICOS NA REGIÃO

O projeto inicialmente abarcava o campo de atuação do NEA envolvendo uma rede de Unidades de Referência (UR) localizadas em territórios faxinalenses paranaenses, a saber: a) Comunidade Faxinal do Galvão, Município de Imbituva; b) Faxinal Charqueada dos Betim, Município de Imbaú; c) CETA – Centro de Educação

e Treinamento em Agroecologia localizado na Comunidade Sete Saltos de Cima, Itaiacoca, Município de Ponta Grossa; e d) Hortifruti Maicuzinho – Cachoeirinha, Município de Imbituva.

Buscava-se, então, certificar produtos agroecológicos advindos dos faxinais paranaenses. Propunha-se a constituição de uma associação de agricultores – modalidade OCS – que, por meio de controle social, faria certificação dos produtos agroecológicos dos agricultores participantes do projeto.

Dentre as diversas atividades desenvolvidas pelo NEA, e demais integrantes da equipe, destacam-se as *Oficinas Participativas de Capacitação Sociotécnica em Agroecologia* onde foram realizadas imersões em campo nas UR's visando conhecer as práticas comumente adotadas e identificar vulnerabilidades, necessidades e possíveis incongruências. Realizou-se um diagnóstico inicial onde medidas foram propostas seja no âmbito dos solos como análises e correções, seja na implementação de barreiras vegetais de proteção agroecológicas, bancos de sementes crioulas, proteção de nascentes, promoção e salvaguarda da agrobiodiversidade existente, incentivo a meliponicultura e outras atividades visando a diversificação, confecção de cartilhas, etc.

Ressalte-se, que o Nea é composto por uma equipe multidisciplinar abarcando várias áreas do conhecimento e, portanto, projetos e ações estavam em desenvolvimento, de forma concomitante, visando a posterior constituição de Organizações de Controle Social (OCS) e de certificação participativa. No entanto, aqui nos ateremos às ações relacionadas especificamente com os objetivos da pesquisa, e especificamente às ações extensionistas que poderiam nos fornecer subsídios ao problema e objetivos da pesquisa, a relembrar:

1. Analisar o processo de apropriação da agroecologia como campo social de produção de ações e discursos territorializados por parte dos macro e microatores sociais da rede sociotécnica na região centro-sul paranaense e como a ressubjetivação das tecnologias enquanto processo ecoinovador participativo, permite aos agricultores familiares envolvidos nas redes sociotécnicas promoverem a autonomia socioambiental em seus territórios.

Alguns documentos puderam nos auxiliar na compreensão do processo de territorialização de projetos agroecológicos na região. O relatório da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) de 2020, realizado por conta das eleições municipais

no Brasil aponta a Região Sul com 39,31% das iniciativas identificadas no mapeamento, sendo que o estado do Paraná é o que figura com mais iniciativas de promoção da agroecologia, pontuando com 147 projetos das 725 iniciativas (das quais 647 vigentes) apresentadas pela rede de pesquisadores da ANA, apoiados por “ações que possuem o poder público municipal como executor e/ou financiador (...), mas também com outros entes e atores: governo federal, governo estadual, organizações da sociedade civil, iniciativa privada e/ou organizações internacionais” (ANA, 2020, p. 10).

A intensa territorialização de iniciativas agroecológicas no território paranaense é vivenciada pelo Grupo de Pesquisa, que no ano de 2020 presenciou diversas iniciativas por parte dos macroatores sociais. Floriani, Floriani (2020) identificaram nesse bojo do fenômeno de territorialização de projetos agroecológicos, entre 2018 e 2020, uma profusão de políticas públicas, legislações e discursos de um conjunto de agentes estatais. De acordo com os autores, tais iniciativas “buscam impor a lógica de cada instituição por meio de projetos de incentivo à produção, à certificação e à comercialização de alimentos de base ecológica” (Floriani, Floriani, 2020).

A espacialização dos macro e microatores na região centro-sul paraneense interpretada pelos autores evidenciou microatores locais como organizações sociais, poder público municipal, instituições de ensino superior (IESS), e agentes de extensão rural (Ater) em quatro municípios da região, conforme pode ser visualizado no Quadro 3. Da mesma forma, os macroatores foram espacializados na região, contando com políticas públicas e programas de incentivo à agroecologia de instituições oficiais em nível estadual e federal. Cabe destacar, ademais que no período em que foi realizado o trabalho, ainda não havia sido evidenciado o trabalho de atuação da Embrapa, fato que veio a ser confirmado. Estes macroatores podem ser visualizados conforme Quadro 4.

Quadro 4 – Territorialização de projetos agroecológicos de organizações sociais

Continua

Município	Agentes Públicos Municipais	IESS	Organizações Sociais	Agentes Ater
Imbaú	Prefeitura e Câmara de Vereadores	UEPG e IFPR – Telêmaco Borba	APP, Associação de Moradores Casia	Secretaria de Agricultura Municipal e Emater
Imbituva	Prefeitura e Câmara de Vereadores	UEPG	Coodesafi, Associação de Moradores AS-PTA e Rede Ecovida Resa Casia	Secretaria de Agricultura Municipal, Câmara de Vereadores e Emater

Quadro 4 – Territorialização de projetos agroecológicos de organizações sociais

Ponta Grossa	Prefeitura	UEPG	Asaeco, Associação de Moradores Casia	Conclusão
				Secretaria de Agricultura Municipal e Emater
Rebouças	Prefeitura e Câmara de Vereadores	UEPG, Unicentro, IFPR – Irati	APP, leep, Masa, Associação de Moradores AS-PTA e Rede Ecovida Resa Casia	Secretaria de Agricultura Municipal, Câmara de Vereadores e Emater

Fonte: A autora, adaptado de Floriani; Floriani (2020).

Quadro 5 – Políticas públicas do estado do Paraná de fomento à produção, à certificação e à comercialização de produtos orgânicos, a partir de 2009

Programas em Vigência	Escala	Instituições Governamentais Envolvidas	Objetivo
Paraná Mais Orgânico (2009)	Estadual	Seab, IDR, Seti, Tecpar, lees	Assistência à produção e à certificação orgânica de estabelecimentos agrícolas
Programa Estadual de Alimentação Escolar (Orgânico, 2010)	Federal e Estadual	Seed (Fundepar), IDR	Incluir alimentos orgânicos gradualmente na alimentação dos alunos das mais de 2 mil escolas estaduais até 2030
Cestas Solidárias Agroecológicas (2019)	Estadual	IDR, Seab	Promover circuitos alternativos de comercialização de produtos orgânicos e agroecológicos
PAA Estadual (2019)	Federal e Estadual	Seab, MC, Conab	Promover a compra de alimentos da agricultura familiar por meio de chamadas públicas, dispensando de procedimento licitatório
USF (AF e AE, 2010)	Estadual	Seti	Estimular projetos de extensão universitária nas temáticas de agricultura familiar e agroecologia
Compra Direta Paraná (2019)	Estadual	Seab, Ceasa	Compra de produtos orgânicos e convencionais da agricultura familiar
NEA (2016)	Federal	MCTIC/Mapa/MEC/Seed – Casa Civil/CNPq	Criação de Núcleos de estudos e formação de agricultores familiares em agroecologia
EMBRAPA	Federal	Embrapa Feijão e Arroz e Sisteminha Comunitário	Manipulação e melhoramento genético de variedades crioulas de sementes e propágulos de feijão e Sistema de Produção Integrada de Alimentos para comunidades tradicionais.

Fonte: A Autora, adaptado de Floriani; Floriani (2020).

Ressalte-se que o Paraná apresenta-se com um dos estados da federação com maior número de estabelecimentos rurais certificados. Os dados constam no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos – CNPO onde além do número de produtores

orgânicos certificados (pessoas físicas ou jurídicas) e OCS regularmente formalizadas e em atividade, pode-se acessar informações como os escopos certificados e os respectivos produtos de cada um dos agricultores. Tal cadastro é alimentado pelos organismos certificadores (certificadoras, OPACs e OCSs) em sintonia com as superintendências federais da agricultura dos estados, responsáveis pela inserção ou retirada dos produtores do cadastro (MAPA, 2022).

Verificou-se, em junho de 2022, a quantificação de certificados ativos no Estado do Paraná tomando por base para filtro o número do Cadastro Nacional da Pessoa Física – CNPF e/ou Número de Identificação Fiscal – NIF, sendo encontrados na planilha 3.753 certificações nos escopos disponíveis: Produção Primária Vegetal, Produção Primária Animal, Processamento de Origem Vegetal, Processamento de Origem Animal. Embora existam certificações em todos os escopos e ocorrerem certificações em mais de uma modalidade, observou-se maior concentração de emissão de certificados no escopo produção primária vegetal, com aproximadamente 80% das ocorrências. Se a análise considerar a distribuição espacial, constata-se que 190 municípios possuem agricultores certificados no Estado, embora a maior concentração esteja na região metropolitana de Curitiba.

Isto denota que os agricultores estão abertos à certificação agroecológica e que existe aceitabilidade das práticas por aqueles em processo de transição ou adeptos dos métodos convencionais (não agroecológicos e/ou orgânicos). Por outro lado, existe um vasto campo para difusão e implementação de certificações abarcando associações de agricultores já formalizadas e/ou fomentando novas associações, notadamente sob a configuração jurídica de OCS.

Quanto à modalidade de certificação observa-se no cadastro do MAPA que o organismo certificador predominante, no Estado do Paraná, caracteriza-se como OPAC, representando aproximadamente 57% das concessões. Nesta mesma linha, a certificadora TECPAR concedeu em torno de 700 certificações por auditoria pelo programa denominado Paraná Mais Orgânicos – PMO, com apoio das universidades estaduais do Paraná.

No entanto, para além deste contexto, observa-se que as pesquisas relacionando ecoinovação à agroecologia são escassas e a intersecção entre esses dois temas configura-se no foco do problema de pesquisa que é detalhado a seguir. Ecoinovação que também pode ser encontrada em estudos acadêmicos com as terminologias de inovação ambiental, inovação verde ou inovação sustentável (Díaz-

García et al 2015; Pinsky *et al.*, 2015), abarca as dimensões ambiental, social e a institucional (Koller, 2020). As interfaces entre ecoinovação e agroecologia são perceptíveis à medida que esta possui como característica a adoção de práticas sustentáveis que promovam o desenvolvimento concomitante com o respeito e a salvaguarda do patrimônio, saberes e territorialidades. Não se trata apenas de apoio para redução de impactos deletérios, mas utilização de ferramentas tecnológicas visando adicionar benefícios líquidos, agregação de valor e autossuficiência econômica.

Nesse intuito, uma das primeiras ações foi direcionada, ainda antes da pandemia do coronavírus, à constituição de OCS e desenvolvimento do sistema para certificação agroecológica. Tinha-se, paralelamente, como objetivos, a construção de uma visão de economia social e solidária; agregação de valor aos produtos por meio de selos de identidade territorial e cultural; pleno escoamento dos produtos para mercados locais e em redes por meio de circuitos curtos de comercialização; promoção da segurança alimentar e autossuficiência das comunidades faxinalenses.

Cabe inferir que dentre as diversas reuniões ocorridas discutiu-se com profundidade os aspectos legais e normativos para a constituição e organização administrativa e contábil da OCS, conforme estava programado, para posterior credenciamento no MAPA.

A figura 8, abaixo, materializa um destes momentos em que se discutiram aspectos relacionados à formalização da OCS, Plano de Manejo Orgânico (PMO), dentre outros. A oficina foi realizada nas dependências de uma das nossas parceiras no projeto, a Cooperativa de Desenvolvimento Sustentável da Agricultura Familiar de Ivaí – COODESAFI (filial de Imbituva/PR).

Figura 7 – Oficina de Capacitação Sociotécnica em Agroecologia – Imbituva/PR



Fonte: Grupo Interconexões (2021).

Figura 8 – Oficina Participativa de Capacitação do Sistema Eletrônico de Certificação Participativa do Nea Territórios Faxinalense



Fonte: Grupo Interconexões (2021).

Concomitantemente, agindo sistemicamente de tal forma que todos os aspectos da produção e vendas pudessem ser abarcados pelo projeto e visando a agregação de valor e criação de uma rede de logística e distribuição, iniciaram-se discussões com a Incubadora de Negócios – INETI, vinculada a Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, Campus de Irati. Procurávamos, na ocasião, apoio para o desenvolvimento de uma plataforma que desse visibilidade aos produtos faxinalenses. No entanto, as discussões não foram profícuas e o processo de incubação mostrou-se altamente burocratizado, com protocolos inflexíveis, impositivos e, em alguns aspectos, desterritorializantes sendo, portanto, interrompido.

No entanto, com a pandemia e as restrições às saídas de campo impostas pelas circunstâncias, optou-se pelo desenvolvimento do Sistema de Certificação Agroecológica, alterando-se o objetivo inicial. Decidiu-se então focar no desenvolvimento de um sistema próprio que contemplasse plenamente as premissas e valores do grupo, de modo a que tal instrumento pudesse em alguma medida promover os seguintes aspectos e características:

- a) a organização planejada de produtores familiares em torno da produção e comercialização de alimentos de base ecológica;
- b) o preenchimento eletrônico (*online*) do plano de manejo orgânico (MMA/Brasil);
- c) o controle das etapas de certificação: agendamento de visitas nos estabelecimentos, o fluxo de insumos e produtos de cada estabelecimento certificado;

- d) a atribuição de uma marca (selo) eletrônica (Código QR) para cada estabelecimento agroecológico.
- e) a rastreabilidade eletrônica (Código QR) do produto para o consumidor e produtor.
- f) a criação de circuitos alternativos de comercialização e acesso às políticas públicas de aquisição de produtos agroecológicos (ex. PNAE e PAA).

Várias reuniões foram realizadas visando a adequação à extensa legislação e a implementação propriamente dita. O foco foi, naquele momento inicial, o desenvolvimento de ferramentas para a certificação agroecológica e tal objetivo está em sintonia com estudos recentes divulgados pelo *High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition* (HLPE) no documento intitulado “*Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition*” e “*TAPE Tool for Agroecology Performance Evaluation*” da FAO (2019) que reconhecem a relevância dos sistemas participativos de garantia e declaram que trata-se de um meio válido para certificar produtores agroecológicos para os mercados local e doméstico, constituindo se como um dos mais viáveis para renda, desde que os agricultores/produtores e demais interessados cumpram as políticas públicas e as normas de segurança atinentes. Asseveram ainda que produtores de pequena escala adotem sistemas participativos criados por meio de um processo democrático envolvendo produtores, especialistas e consumidores que garantem que os padrões sejam aceitáveis para todos (Hlpe, 2019; Fao, 2019).

Desta forma, após iniciadas as discussões a respeito dos princípios, das normas⁶, dos objetivos e das premissas norteadoras da agroecologia e dos desenvolvimento territorial sustentável, passou-se ao desenvolvimento propriamente dito do sistema que visa dar transparência e agilidade no preenchimento dos formulários legais que, a partir da proposição, é totalmente automatizada.

O processo de construção do sistema de certificação foi conjunto e colaborativo entre os diversos membros do grupo de pesquisa Interconexões. Após, realizaram-se

⁶ Lei 10.831/2003 que dispõe sobre a Agricultura Orgânica e do Decreto 6.323/2007 que regulamenta a citada lei. Decreto 7.408/2011 que modifica o artigo 115 do Decreto 6.323/2007 e do Decreto 7.794/2012 que estabelece a Política Nacional de Agroecologia e Agricultura Orgânica. O Decreto 6.913/2009 que estabelece o Registro Simplificado de Produtos Fitossanitários e instruções normativas conforme segue: IN 17/2009 (Extrativismo Sustentável Orgânico); IN 18/2009 (Processamento de Produtos Orgânicos); IN 24/2011 (Modifica a IN 18/2009); IN 19/09 (Mecanismos de Garantia e Informação de Qualidade); IN 18/2014 (Uso do Selo); IN 01/2011 (Procedimentos de Registro de Produtos); IN 02/2013 (Registro de Produtos). Ressalte-se a Portaria 52/2021 que regula a Produção Animal e Vegetal, cogumelos e sementes.

pré-testes e houve apresentação das características e pontos principais para o Sindicato Rural de Ponta Grossa. Houve aceitação do sistema, mas em virtude das desarticulações próprias do período pandêmico, não houve prosseguimento nas discussões e próximas etapas.

Não obstante, o início de 2023, com a retomada democrática ao poder pela frente ampla de centro-esquerda liderada pelo partido dos trabalhadores, após o lançamento da versão alfa do Software livre e com a divulgação nas mídias eletrônicas e canais de comunicação da UNICENTRO-Campus Irati, surgiram demandas no sentido de aplicação do sistema eletrônico por representantes de associações de agricultores dos municípios de Rebouças e do litoral paranaense.

Além desses atores sociais, um contato foi realizado por representante da Comissão da Produção Orgânica (CPOrg) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Duas reuniões foram então realizadas virtualmente apontando o interesse daqueles em utilizar a ferramenta para projetos pilotos no país. A intenção por parte da comissão destacada pela CPOrg era, ademais, fazer um levantamento de iniciativas desse tipo, a partir de cujo inventário seriam avaliados os protótipos que poderiam ser utilizados em parceria pelo Ministério para a promoção da agroecologia em comunidades rurais.

Cabe destacar que na reunião com a comissão, alguns empecilhos em termos conceituais à aplicação do sistema foram apontadas pelos representantes da instituição federal. A concessão de um selo orgânico, previsto na etapa final do processo de certificação eletrônica do sistema, seria juridicamente impossibilitado por ferir a legislação de orgânicos. Essa incumbência é delegada exclusivamente às OPACs enquanto órgãos competentes por direito, restando ao Sistema Eletrônico Participativo chancela da garantia do produto orgânico para venda direta.

Tal fato veio ao encontro do problema desta pesquisa ao colocar a questão da autonomia/dependência tecnológica dentro de uma lógica de controle e de subordinação dos seus usuários aos macroatores da rede sociotécnica – sejam estes do estado, de organizações sociais com representatividade em conselhos federais e mesmo de representantes do mercado –, que acabam por pressionar as instâncias deliberativas superiores do estado a redigirem normativas e leis que garantam o controle sobre os processos produtivos.

Ora, o sistema eletrônico criado no âmbito do projeto de extensão tem por finalidade promover a democratização tecnológica para o processo de certificação

participativa de garantia da qualidade de produtos e processos agroecológicos e orgânicos e, conseqüentemente, a autonomia socioambiental de grupos organizados de agricultores familiares e de comunidades tradicionais em fase de transição agroecológica.

Entende-se que uma tecnologia social presume a participação de atores da rede sociotécnica na configuração dos processos e produtos a serem desenvolvidos, em consonância com o capital social e o patrimônio cultural dos grupos territorialmente arraigados. Nesse sentido, a transparência do processo de construção de uma ferramenta e ou técnica é critério *sine qua non* para que a participação, pautada na criatividade social, tenha seus efeitos em termos de adequação à realidade socioterritorial em que a tecnologia será aplicada. Conseqüentemente, a partir da transparência dos componentes, mecanismos, entidades, etapas e hierarquias de funcionamento envolvidos na constituição de uma tecnologia pode-se redesenhar estrutura e organização. É o que atesta também Bruno Latour (2006) acerca da necessidade de se abrir as “caixas-pretas” da tecnologia, posto que quanto mais “caixas-pretas” (de seus mecanismos, componentes e entidades) o centro de tradução (os saberes produzidos e codificados pela ciência dos macroatores na ponta da rede sociotécnica) utilizar, maior será seu poder de subordinação entre os atores envolvidos, conferindo limitações e dependências aos seus utilizadores hierarquicamente subordinados em seus lugares periféricos.

Em outros termos, os pontos cegos das tecnologias garantem a delegação de instâncias decisórias locais a outros coletivos situados em escala macro, mesmo que a certificação seja participativa, como ocorre em coletivos agroecológicos já consolidados. Nesse processo de tradução (codificação) do processo produtivo, há um sem-fim de “caixas-pretas” que dificultam a compreensão do funcionamento do sistema sociotécnico (objetos, discursos, normas etc.) que é codificado em subsistemas técnicos representados por agências de pesquisa, extensão e instâncias jurídicas municipais, estaduais, federais e internacionais (a exemplo do que ocorre com a lei de patentes, sistemas sanitários entre estados etc.) (Floriani; Floriani, 2022).

Temos então a expressão de uma governança territorial que tem como premissa a agroecologia como expressão de saber ambiental. Pautados por Leff (2002) e Floriani e Floriani (2010) que discutem uma racionalidade ambiental, à medida que respeita os saberes territoriais e estabelece protocolos certificativos flexíveis e adaptados às especificidades de uma coletividade em busca de governança

territorial, propõe-se a disponibilização do Sistema Eletrônico de Certificação Agroecológica Participativa para associações de agricultores e cooperativas formalmente constituídas e ativas do território Centro-Sul do Estado do Paraná. Propomos que a conformidade dos processos e produtos seja atestada pelos pares, em processos construídos coletivamente e em consonância com a legislação. A acreditação acontece, desta forma, após visita e verificação dos itens objeto da análise e identificação das incongruências e itens não conformes, bem como a adaptabilidade às especificidades territoriais.

3.2 TERRITÓRIO CENTRO-SUL DO ESTADO DO PARANÁ – LÓCUS DA PESQUISA

Esta seção tem por objetivo caracterizar o território Centro-Sul do Estado do Paraná, sua composição e principais indicadores

3.2.1 Municípios do Território

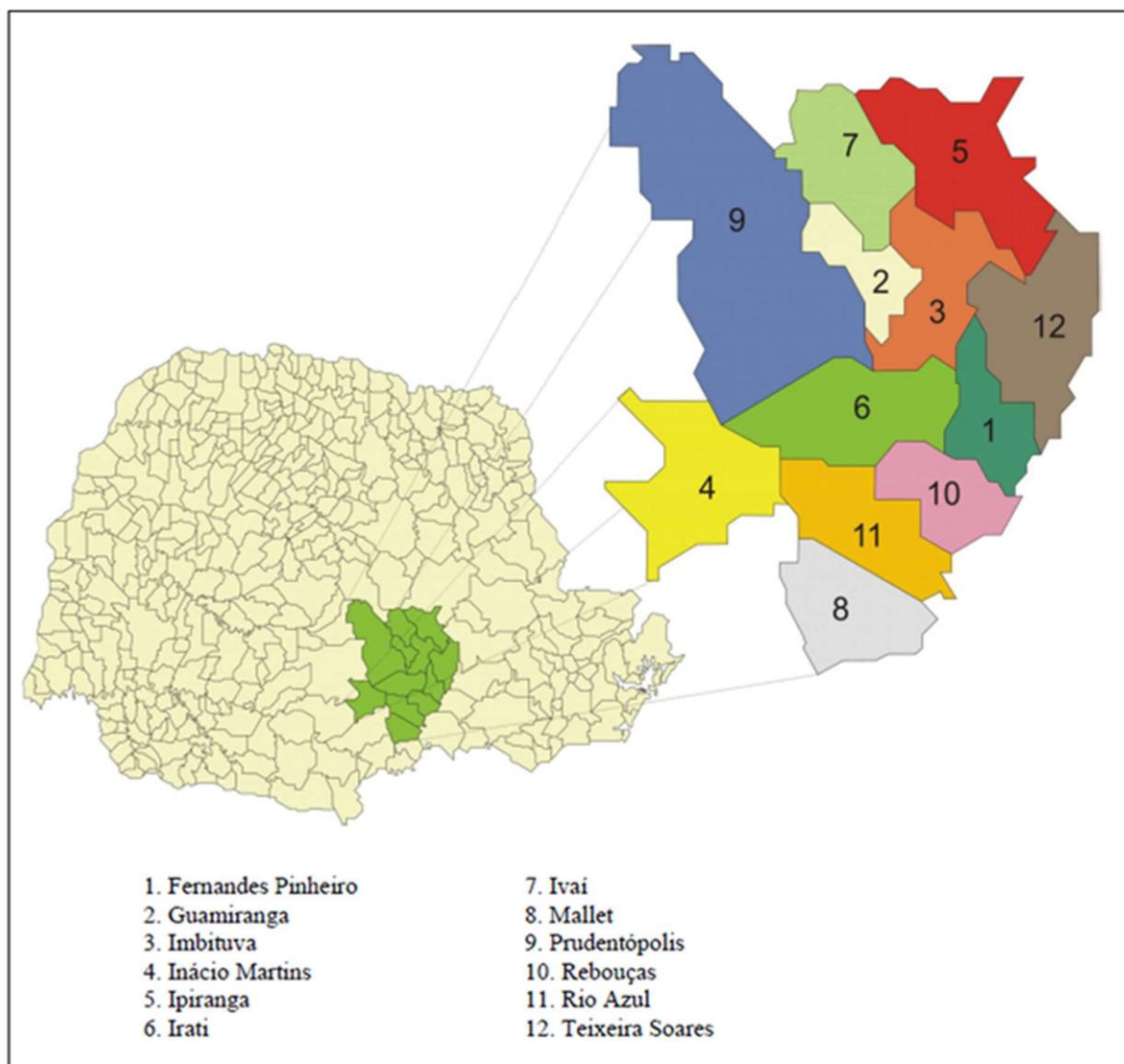
O Território Centro-Sul do Paraná abrange uma área de 10.659,79 km², correspondendo a cerca de 5,3% do território estadual, e é composto por 13 municípios: Fernandes Pinheiro, Guamiranga, Imbituva, Inácio Martins, Ipiranga, Irati, Ivaí, Mallet, Prudentópolis, Rebouças, Rio Azul, São João do Triunfo e Teixeira Soares. Em 2007, essa região abrigava aproximadamente 244.698 habitantes, representando 2,4% da população estadual. A região situa-se predominantemente no Segundo Planalto Paranaense, com altitudes variando de 400 a 1.400 metros, sendo as áreas mais elevadas encontradas em Inácio Martins e Mallet (IBGE, 2020; Paraná, 2021).

O clima predominante é o subtropical úmido, com temperaturas médias anuais mínimas entre 10°C e 15°C, e máximas entre 22°C e 26°C, sendo as áreas mais frias localizadas ao sul do território. A vegetação original consistia majoritariamente de Floresta Ombrófila Mista, cobrindo cerca de 98,6% da área. Hoje, remanescentes dessa vegetação são encontrados em áreas protegidas (IBGE, 2020).

Os indicadores socioeconômicos apontam desafios significativos. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) médio da região está abaixo da média estadual, com

municípios apresentando IDH baixo ou médio, com exceção de dois que possuem IDH alto (IPEA, 2010).

Figura 9 – Território Centro-Sul do Paraná



Fonte: AMCESPAR.

Relevante para o contexto a constituição da Associação dos Municípios do Centro-Sul do Paraná (AMCESPAR) que desempenha um papel significativo no desenvolvimento e na governança do Território Centro-Sul do Paraná. A entidade atua na articulação de políticas, na promoção do desenvolvimento socioeconômico e na implementação de projetos que visam a melhoria da qualidade de vida da população local sendo reconhecida como uma organização regional de destaque para o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) durante a formalização do Território Centro-Sul.

No entanto, a associação não foi aceita como Conselho Gestor do Território (CGT). Houve mudanças na composição dos municípios integrantes da AMCESPAR, e o MDA decidiu incluir os municípios de Ivaí e Ipiranga, anteriormente associados à AMCG – Associação dos Municípios dos Campos Gerais, na formação do Território Centro-Sul (AMCESPAR, 2024; MDA, 2012)

Desde sua criação, a AMCESPAR atua de forma ativa no apoio aos conselhos municipais da região. Os conselhos foram criados como espaços para discussão, deliberação e articulação dos atores sociais, com o objetivo de alcançar um consenso participativo. A AMCESPAR tem organizado seminários e mobilizado debates sobre questões territoriais e gestão social, resultando na criação do Centro de Formação de Agentes para o Desenvolvimento.

Entre os anos de 2003 e 2004, a AMCESPAR promoveu doze oficinas municipais para capacitar agentes a atuarem na construção de um diagnóstico regional. Esses esforços culminaram na elevação do pré-território Centro-Sul à categoria de Território, durante uma reunião do Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar (CEDRAF) em 11 de maio de 2005.

3.2.2 Aspectos Físico-Ambientais e Socioeconômicos

Quanto ao relevo, está localizado no Segundo Planalto Paranaense e apresenta altitudes que variam entre 400 m e 1.400 m, com as áreas mais elevadas nos municípios de Inácio Martins e na porção oeste de Mallet (Paraná, 2021).

O clima predominante é o subtropical úmido, com temperaturas médias anuais mínimas entre 10°C e 15°C, e máximas entre 22°C e 26°C. As áreas mais frias estão localizadas na porção sul do território (IBGE, 2020).

A vegetação, originalmente, era coberta pela Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária), correspondendo a 98,6% do território. Atualmente, remanescentes dessa vegetação são encontrados em áreas protegidas e reservas legais (IPEA, 2010).

Economicamente, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da maioria dos municípios apresenta IDH médio, com apenas dois municípios possuindo IDH alto. Em 2010, o IDH do Paraná era de 0,749, considerado alto; contudo, a Região Centro-Sul apresentava disparidades significativas (IPEA, 2010). A economia regional é predominantemente agropecuária, com destaque para a produção de

grãos, como soja e milho, além da pecuária de corte e leiteira. Outras atividades relevantes incluem o cultivo de erva-mate e a apicultura, em crescente expansão devido ao mercado de produtos sustentáveis (Paraná, 2021).

Para uma compreensão mais aprofundada do Território Centro-Sul do Paraná, apresentamos a seguir alguns quadros e figuras que ilustram suas características geográficas e socioeconômicas.

Tabela 1 – População Censitária Rural por Sexo do Território Centro-Sul do Estado do Paraná

Localidade	2000		2010	
	Masculina	Feminina	Masculina	Feminina
Fernandes Pinheiro	2.292	2.111	1.984	1.854
Guamiranga	2.853	2.653	2.883	2.781
Imbituva	5.029	4.686	5.425	5.142
Inácio Martins	3.621	3.264	2.495	2.160
Ipiranga	4.959	4.353	4.912	4.349
Irati	6.848	6.198	5.894	5.381
Ivaí	4.343	3.848	4.361	3.825
Mallet	3.129	2.611	2.969	2.434
Prudentópolis	14.901	13.169	14.095	12.234
Rebouças	3.767	3.326	3.515	3.156
Rio Azul	4.686	4.003	4.888	4.193
Teixeira Soares	2.289	2.118	2.880	2.607

Fonte: IBGE (2024).

É observável na Tabela 1 acima predominância de população masculina em todos os municípios do território. Tal condição espelha-se também nas áreas rurais. Na Tabela 2, a seguir, são apresentados os domicílios em meio rural e urbano no Território Centro Sul do Paraná:

Tabela 2 – Número de Domicílios Urbano e Rural

Localidade	2000		2010	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Fernandes Pinheiro	514	1.267	638	1.345
Guamiranga	468	1.559	748	2.007
Imbituva	4.364	3.017	5.821	3.643
Inácio Martins	1.156	2.148	2.083	1.743
Ipiranga	1.194	2.789	1.632	3.112
Irati	12.123	3.933	15.364	3.920
Ivaí	1.059	2.236	1.539	2.766
Mallet	2.164	1.707	2.620	1.864
Prudentópolis	5.616	7.846	7.724	9.140
Rebouças	2.051	2.062	2.594	2.402
Rio Azul	1.299	2.364	1.778	2.939
Teixeira Soares	1.147	1.368	1.526	1.771

Fonte: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES.

Verifica-se a distribuição do número de domicílios rurais no Território. Observa-se, pelos dados do IPARDES (2010) que houve declínio populacional nos municípios de Inácio Martins e Irati. Embora o número de domicílios urbanos tenha apresentado elevação em todos os municípios.

3.2.3 Densidade demográfica

Este indicador demonstra a distribuição da população pelo território, determinado pela relação entre a população e a área de uma região específica. Trata-se de um índice utilizado para avaliar a intensidade da ocupação territorial, calculado com base nas populações censitárias, estimadas e na contagem do IBGE. As populações dos anos 2000 e 2010 referem-se aos dados do censo, conforme Tabela 3:

Tabela 3 – Território Centro Sul do Paraná - Densidade Demográfica (hab./km²)

Localidade	2000	2010
Fernandes Pinheiro	15,66	14,59
Guamiranga	29,34	32,49
Imbituva	32,3	37,52
Inácio Martins	11,71	11,68
Ipiranga	14,36	15,27
Irati	52,6	56,47
Ivaí	19,52	21,02
Mallet	17,39	17,91
Prudentópolis	20,67	21,76
Rebouças	28,34	29,41
Rio Azul	20,76	22,46
Teixeira Soares	9,07	11,39
Estado do Paraná	47,85	52,25

Fonte: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES.

A Tabela 3 mostra a baixa densidade demográfica do território principalmente nos municípios de Teixeira Soares e Inácio Martins. Ciente desta situação, nos últimos anos, políticas públicas voltadas ao desenvolvimento regional têm focado na melhoria da qualidade de vida e infraestrutura desses municípios.

Em 2024, por exemplo, o governo do Estado do Paraná lançou o Edital Nº 01/2024/SETI/UEF, por meio do Programa de Universidade Sem Fronteiras (USF), visando o desenvolvimento das regiões com menores IDH. Dentre os programas financiados pela SETI/UEF encontra-se o Programa PARANÁ MAIS CIÊNCIA - pesquisa e extensão com foco na inovação, que visa incentivar o desenvolvimento científico, tecnológico e a inovação por meio de parcerias entre instituições de ensino superior, institutos de pesquisa e o Governo do Estado, com o intuito de viabilizar programas e projetos voltados para atividades nas áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável, definidas pelo CCT PARANÁ.

3.2.4 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

Os municípios que compõem o território Centro-Sul do Paraná apresentam variações significativas no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), refletindo desigualdades socioeconômicas e estruturais. A seguir, estão os dados

mais recentes sobre o IDHM desses municípios, de acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (2010):

Tabela 4 – Indicadores Socioeconômicos dos Municípios do Centro-Sul do Paraná

Município	Variável	Continua	
		2000	2010
Fernandes Pinheiro	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,526	0,645
	IDHM – Longevidade	0,748	0,791
	IDHM – Educação	0,337	0,525
	IDHM – Renda	0,576	0,647
Guamiranga	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,511	0,669
	IDHM – Longevidade	0,707	0,804
	IDHM – Educação	0,356	0,568
	IDHM – Renda	0,529	0,657
Imbituva	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,54	0,66
	IDHM – Longevidade	0,753	0,828
	IDHM – Educação	0,339	0,509
	IDHM – Renda	0,617	0,681
Inácio Martins	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,491	0,6
	IDHM – Longevidade	0,669	0,765
	IDHM – Educação	0,304	0,454
	IDHM – Renda	0,582	0,623
Ipiranga	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,519	0,652
	IDHM – Longevidade	0,748	0,828
	IDHM – Educação	0,311	0,489
	IDHM – Renda	0,601	0,684
Irati	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,617	0,726
	IDHM – Longevidade	0,748	0,835
	IDHM – Educação	0,494	0,64
	IDHM – Renda	0,636	0,715
Ivaí	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,536	0,651
	IDHM – Longevidade	0,689	0,791

Tabela 4 – Indicadores Socioeconômicos dos Municípios do Centro-Sul do Paraná

			Conclusão
	IDHM – Educação	0,389	0,534
	IDHM – Renda	0,574	0,654
Mallet	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,575	0,708
	IDHM – Longevidade	0,742	0,809
	IDHM – Educação	0,406	0,645
	IDHM – Renda	0,63	0,681
Prudentópolis	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,544	0,676
	IDHM – Longevidade	0,776	0,807
	IDHM – Educação	0,361	0,577
	IDHM – Renda	0,574	0,664
Rebouças	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,559	0,672
	IDHM – Longevidade	0,738	0,814
	IDHM – Educação	0,413	0,576
	IDHM – Renda	0,573	0,647
Rio Azul	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,538	0,687
	IDHM – Longevidade	0,751	0,819
	IDHM – Educação	0,357	0,544
	IDHM – Renda	0,582	0,728
Teixeira Soares	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,575	0,671
	IDHM – Longevidade	0,718	0,822
	IDHM – Educação	0,432	0,544
	IDHM – Renda	0,614	0,676
Paraná	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,650	0,749
	IDHM – Longevidade	0,747	0,830
	IDHM – Educação	0,522	0,668
	IDHM – Renda	0,704	0,757

Fonte: PNUD, (2013)

O IDHM é um indicador que agrega três dimensões do desenvolvimento humano: a oportunidade de viver uma vida longa e saudável (IDHM Saúde); de ter acesso a conhecimento (IDHM Educação) e ter um padrão de vida que garanta as

necessidades básicas (IDHM Renda). Varia de 0 (zero) a 1 (um) e apresenta as seguintes faixas de desenvolvimento humano municipal sendo:

Quadro 6 – Faixas de IDHM e Classificação

Faixa de IDHM	Classificação
0,000 a 0,499	Muito baixo
0,500 a 0,599	Baixo
0,600 a 0,699	Médio
0,700 a 0,799	Alto
0,800 e mais	Muito alto

Fonte: PNUD, (2013)

O quadro apresentado classifica os valores do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em cinco faixas distintas, conforme os dados do PNUD (2013). Cada faixa reflete o nível de desenvolvimento humano, variando de "Muito baixo" (valores entre 0,000 e 0,499) até "Muito alto" (valores iguais ou superiores a 0,800). As classificações intermediárias incluem "Baixo" (0,500 a 0,599), "Médio" (0,600 a 0,699) e "Alto" (0,700 a 0,799). Esse sistema oferece uma classificação sobre a qualidade de vida e o bem-estar nas diferentes localidades, permitindo uma análise comparativa entre municípios de acordo com seus níveis de desenvolvimento humano.

3.2.4.1 IDHM – Longevidade

Este indicador mede a expectativa de vida ao nascer, que reflete as condições gerais de saúde, qualidade de vida e acesso aos serviços médicos da população. Valores mais altos indicam que a população vive por mais tempo, resultado de melhores condições de saneamento, acesso à saúde pública, redução de doenças e mortalidade infantil. O indicador é influenciado por Investimentos em saúde básica, nutrição, acesso à água potável e saneamento adequado, além de políticas públicas de prevenção de doenças (PNUD, 2013).

3.2.4.2 IDHM – Educação

Avalia o acesso à educação e o nível de escolaridade da população em dois aspectos principais: População adulta - Proporção da população com 18 anos ou mais que completou o ensino fundamental; Crianças e jovens: Proporção de crianças e adolescentes de 5 a 17 anos frequentando a escola.

Um IDHM-Educação elevado demonstra que a população possui maior acesso à educação básica, além de índices mais altos de escolarização e redução do analfabetismo e o indicador é calculado a partir da qualidade do sistema educacional, políticas de incentivo à educação, infraestrutura escolar e acesso a programas de inclusão.

3.2.4.3 IDHM – Renda

Avalia a renda *per capita* média da população, ajustada para refletir o poder de compra em relação ao custo de vida local e indica o nível de bem-estar econômico da população. Valores mais altos representam maior poder aquisitivo, com melhores condições para acesso a bens, serviços e qualidade de vida. É influenciado pela taxa de emprego, distribuição de renda, investimentos em geração de oportunidades e redução da desigualdade social.

3.2.4.4 Cálculo do IDHM

Os três componentes são agregados em um índice único, que varia de 0 (muito baixo) a 1 (muito alto). O peso é igual para as três dimensões, indicando que são igualmente importantes para o desenvolvimento humano.

$$\text{IDHM} = (\text{IDHM} - \text{Longevidade} + \text{IDHM} - \text{Educação} + \text{IDHM} - \text{Renda}) / 3$$

Em síntese, os municípios do território possuem IDH-M, o quadro abaixo mostra os índices de desenvolvimento humano municipal (IDH-M) e o ranking estadual dos 13 municípios localizados no Território Centro-Sul do Paraná. Os dados são baseados no Censo Demográfico de 2010 e refletem a situação

socioeconômica desses municípios em comparação com os 399 municípios do estado.

Quadro 7 – IDHM e Ranking dos Municípios do Paraná

Município	IDH-M (2010)	Ranking no Paraná
Fernandes Pinheiro	0,645	363
Guamiranga	0,669	307
Imbituva	0,660	326
Inácio Martins	0,600	392
Ipiranga	0,652	343
Irati	0,678	283
Ivaí	0,651	345
Mallet	0,675	290
Prudentópolis	0,676	288
Rebouças	0,672	298
Rio Azul	0,687	257
São João do Triunfo	0,629	376
Teixeira Soares	0,671	301

Fonte: PNUD (2013).

Neste sentido, verifica-se que os municípios do território Centro-Sul do Estado do Paraná estão dentre os 100 municípios com piores indicadores sendo, portanto, carentes de políticas públicas e iniciativas que promovam o desenvolvimento. Existem disparidades sendo que o município com o menor IDH-M da lista é Inácio Martins (0,600), ocupando a 392ª posição no ranking estadual, evidenciando desafios estruturais significativos em termos de renda, longevidade e educação.

Em contrapartida, Rio Azul (0,687) apresenta o melhor IDH-M do grupo, ocupando a 257ª posição no Paraná, o que demonstra um desempenho relativamente melhor, especialmente na longevidade e acesso a serviços básicos, mas ainda dentre os municípios com maiores carências do estado. Municípios como Fernandes Pinheiro (363º), São João do Triunfo (376º) e Ipiranga (343º) estão entre os mais vulneráveis do estado, indicando desafios econômicos e sociais persistentes.

A posição no *ranking* sugere desigualdades regionais significativas, com uma concentração de municípios em faixas intermediárias ou inferiores no estado. A presença de uma economia predominantemente agrícola, aliada à baixa diversificação produtiva, influencia diretamente o desenvolvimento humano na região.

3.2.5 Lócus e Contexto

Dentro deste contexto de dificuldades e carências, buscou-se agricultores agroecológicos no território, bem como as respectivas associações.

Ressalte-se que até a presente data não existem dados sistematizados com número exato de associações de agricultores, tampouco de agricultores familiares.

No entanto, dados do Censo Agropecuário de 2017, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), denotam que o Brasil possui aproximadamente 5 milhões de estabelecimentos agropecuários, que ocupam cerca de 351 milhões de hectares, representando aproximadamente 41% do território nacional (IBGE, 2017)

Tratando do Estado do Paraná, o número de estabelecimentos agropecuários é no montante de 305.115, representando uma redução em relação aos 371.063 registrados no censo anterior de 2006 (IBGE, 2017), com área total ocupada de aproximadamente 14.736.374,17 hectares e com pessoal ocupado no montante de 839.661.

Dados publicados no Portal IDR, no dia 25/07/2024, na matéria intitulada “*Dia da Agricultura Familiar: IDR-Paraná fez 155 mil atendimentos a produtores em sete meses*” apresenta números de estabelecimentos agropecuários que totalizam 371.051 sendo 80% são familiares⁷.

O foco da pesquisa restringe-se ao território Centro Sul do Estado do Paraná e, mais especificamente, agricultores familiares agroecológicos e/ou em transição, bem como associações e/ou OCS em situação regular que certifiquem produtos agroecológicos.

⁷ Disponível em: <https://surl.li/luxepa>.

Em 19 de dezembro de 2023, o Governo do Paraná divulgou uma lista com 179 cooperativas e associações da agricultura familiar habilitadas, regularizadas e aptas para o programa Compra Direta Paraná⁸.

Foram selecionadas as associações e/ou cooperativas regulares do Centro-Sul do Estado do Paraná

Quadro 8 – Associações de Agricultura Familiar do Centro-Sul do Paraná

Município	Associação/Cooperativa
Guamiranga	Associação da Agricultura Familiar de Guamiranga – AAFAG
Imbituva	Associação dos Agricultores Familiares de Imbituva – ASSOAFIM
Inácio Martins	Associação de Produtores Rurais da Comunidade de Colônia Alemanha Ebenezer – EBENEZER
Irati	Associação Comunitária Regional de Guamirim – ASCORG
Irati	Associação dos Grupos de Agricultura Ecológica São Francisco de Assis – ASSIS
Ivaí	Cooperativa de Desenvolvimento Sustentável da Agricultura Familiar
Mallet	Associação dos Produtores Agrícolas Familiares e Produtores Coloniais de Mallet – APAFPCM
Prudentópolis	Associação de Agricultura Sustentável de Prudentópolis e Região – AASPRUD
Rebouças	Cooperativa Mista de Desenvolvimento da Agricultura Familiar de Rebouças – COMDAFAR
Rio Azul	Cooperativa Agroindustrial dos Agricultores Familiares de Rio Azul – COAFRA
Rio Azul	Cooperativa Mista de Diversificação da Agricultura Familiar de Rio Azul – COMDAF
São João do Triunfo	Cooperativa Mista Triunfense dos Agricultores e Agricultoras Familiares – COAFTRIL
Teixeira Soares	Associação de Produtores Rurais e Abastecimento Sol Nascente – ASPRASN

Fonte: SEAB (2019).

Verifica-se no Quadro 8 o número de associações que estavam habilitadas para o Programa Compra Direta, mas ainda havia necessidade de novos filtros,

⁸ Lista de cooperativas e associações habilitadas para o Programa Compra Direta. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-12/resultado_final_-_atualizado_2023.pdf.

retirando-se àquelas que não são certificadoras e incluindo outras que estejam habilitadas e que, porventura, não estejam nesta lista.

Embora a legislação que regulamenta as certificadoras seja rígida e o descumprimento das normativas implique em sanções para as associações certificadoras, de modo especial para as OCSs, existem inconsistências nos cadastros.

O Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) mantém Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, Relação dos Organismos de Avaliação da Conformidade Orgânica e a listagem dos organismos que controlam a qualidade orgânica, bem como listagem de organizações de controle social, que comercializam seus produtos diretamente ao consumidor, disponíveis para downloads no site, mas, mesmo assim, existem inconsistências.

Para buscar corrigir essas inconsistências do cadastro, o MAPA lançou o Edital SDA/MAPA nº 2, de 26 de junho de 2024, que convocou todas as OCS, cadastradas junto ao MAPA, para realizarem recadastramento. O edital estabeleceu um prazo de 90 dias para que as OCS se recadastrassem, incluindo listas dos principais produtos e quantidades estimadas de produção por unidade familiar. O não cumprimento desse prazo poderia resultar na suspensão ou cancelamento do cadastro da organização. O objetivo de tal exigência é reativar o cadastro único no Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SISOrg).

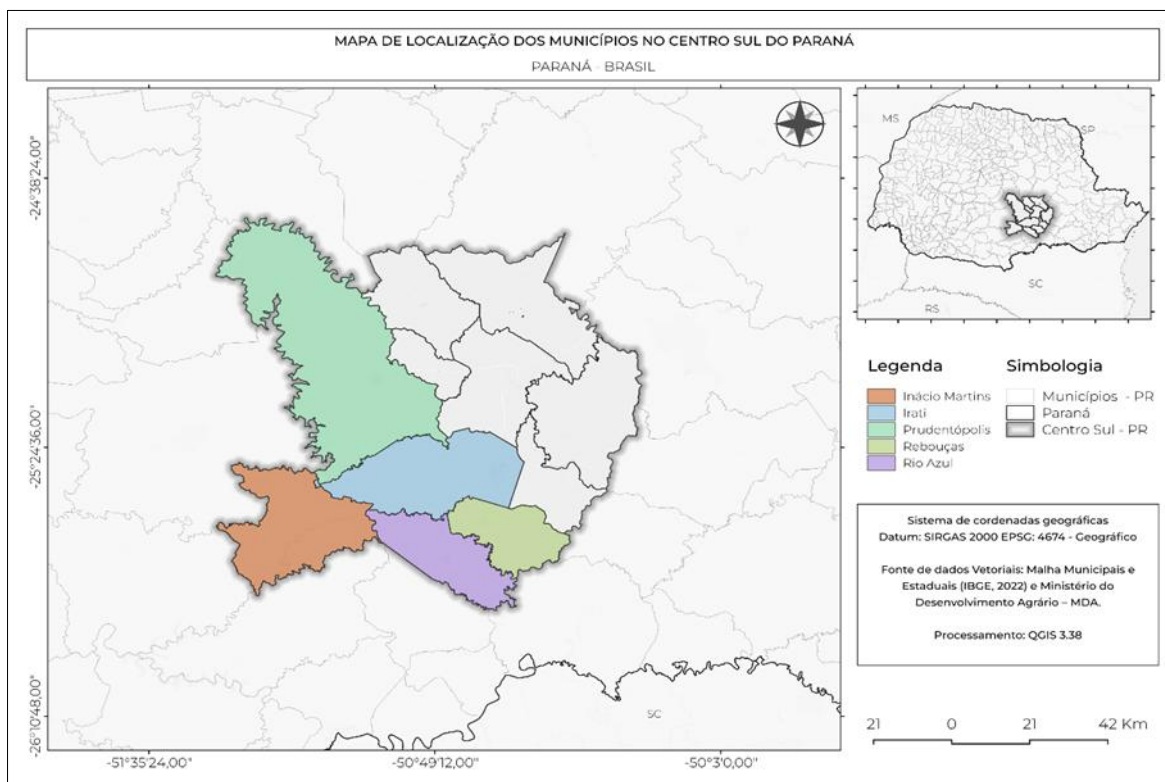
Enquanto os dados estão sendo conferidos e sistematizados, buscou-se as informações no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. Os dados foram filtrados por “Tipo de Entidade – OCS”, “UF – PR” e Municípios do Centro Sul do Estado do Paraná.

Foram encontrados 231 registros com os nomes das OCS e agricultores certificados, escopo de certificação, bem como os respectivos produtos e/ou atividades certificados. No entanto, apenas duas (02) estão localizadas no território Centro Sul: a Irmandade São Sebastião de Fernandes Pinheiro e Grupo Novo Horizonte de Teixeira Soares.

Existem outros agricultores agroecológicos no território que inclusive comercializam seus produtos nas feiras da região. Então partiu-se em busca dos agricultores certificados, mas vinculados a outros grupos certificadores como a Rede Ecovida, por exemplo.

Para tanto, optou-se por delimitar a área de abrangência para a coleta de dados, restringindo-se as visitas aos Municípios de Inácio Martins, Irati, Prudentópolis, Rebouças e Rio Azul, conforme mapa de localização a seguir:

Figura 6 – Localização do Municípios



Fonte: Dados da Pesquisa, (2024).

A justificativa para a delimitação foi em virtude de existirem agricultores agroecológicos, outros em processo de transição e ainda os simpatizantes da causa, dispostos a testarem o SISNEAT. A definição do lócus final da pesquisa foi, portanto, por conveniência e acessibilidade.

Percorridos os cinco municípios, foram coletados dados primários por meio de entrevistas com 22 agricultores agroecológicos certificados, agroecológicos em processo de transição e agricultores com práticas convencionais, conforme análise pormenorizada nos resultados e discussões.

A consolidação de sistemas agroecológicos em territórios rurais contemporâneos exige a compreensão de que os processos de inovação não se restringem à incorporação de artefatos tecnológicos, mas configuram dinâmicas sociotécnicas complexas, nas quais saberes locais, instituições e redes colaborativas operam de maneira interdependente. Nessa perspectiva, a governança territorial

emerge como elemento estruturante para a mediação entre diferentes racionalidades, técnica, econômica, ambiental e cultural, favorecendo arranjos institucionais capazes de sustentar trajetórias de desenvolvimento mais resilientes.

Conforme argumenta Ostrom (1990), a gestão coletiva de recursos comuns depende da construção de regras compartilhadas e de mecanismos de coordenação social que ampliem a confiança e a cooperação entre os atores. Tal entendimento dialoga com a abordagem da modernização ecológica, que reconhece a capacidade das sociedades de reorientar seus sistemas produtivos mediante processos reflexivos de aprendizagem institucional (Mol; Spaargaren, 2000).

No campo agroecológico, essa reorientação manifesta-se na articulação entre inovação social eecoinovação, promovendo alternativas produtivas que conciliam eficiência econômica, prudência ecológica e justiça social, conforme já sinalizado por Altieri (2004) ao destacar o potencial transformador dos agroecossistemas baseados na diversidade e na participação comunitária. Assim, a emergência de redes sociotécnicas territorializadas não apenas amplia a difusão de práticas sustentáveis, mas também contribui para a reconfiguração das relações de poder no espaço rural, fortalecendo a autonomia dos agricultores familiares e ampliando sua capacidade de incidência nos processos decisórios que moldam o futuro dos territórios.

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados da investigação que compreendem entrevistas semiestruturadas, oficinas sociotécnicas e incursões em diversos municípios.

Após o SISNEAT ter sido concluído e patenteado, passou-se para a fase de apresentação para agricultores visando analisar as percepções e aceitação do sistema propriamente dito.

Anteriormente, conforme mencionado neste texto, haviam sido realizadas oficinas sociotécnicas de apresentação do sistema para a Associação de Agricultores Ecológicos de Ponta Grossa e Região (ASAECO) e em Imbituva com agricultores participantes do NEA. Ajustes foram realizados e houve a necessidade de testes mais completos visando coletar a percepção de agricultores a respeito da operacionalização e aplicabilidade do sistema.

As incursões foram realizadas pelo interior dos municípios de Irati, Rio Azul, Rebouças, Inácio Martins e Prudentópolis e possibilitaram a coleta de dados primários por meio de entrevistas com 22 agricultores agroecológicos certificados, agroecológicos em processo de transição e agricultores com práticas convencionais.

O instrumento tem como objetivo investigar a adoção da agroecologia na região Centro-Sul do Paraná, analisando suas implicações nas redes sociotécnicas e no fortalecimento da autonomia socioambiental dos agricultores familiares. Foi construído em blocos abarcando seções como: Bloco 1: Identificação; Bloco 2 - Questões relacionadas ao acesso à Internet e Sistemas Participativos de Certificação; Bloco 3 - Participação em Redes e Agricultura Agroecológica; Bloco 4 é sobre Inovações e Agricultura Digital e Bloco 5 - Aspectos Econômicos e de Ecosocioeconomia.

O Bloco 1 reúne informações básicas sobre os participantes e tem por objetivo caracterizar o perfil demográfico e a relação inicial dos respondentes com a agroecologia e a agricultura familiar e as perguntas giram em torno da identificação e caracterização como, por exemplo: Gênero (Masculino, Feminino, Prefiro não responder); Faixa etária (Menos de 18 até 65 anos ou mais); Local de residência (Área rural ou urbana); E-mail (para eventual contato); Atuação na agricultura familiar (Sim ou Não). Relação com a agroecologia (Adepto, Simpatizante ou Não).

Quanto ao Bloco 2, as questões referem-se ao acesso à Internet e Sistemas Participativos de Certificação. Tem como objetivo compreender o nível de digitalização dos agricultores e sua familiaridade com certificações agroecológicas, identificando possíveis barreiras e oportunidades para a adoção de sistemas participativos digitais bem como avaliar a conectividade dos agricultores e seu conhecimento sobre certificação agroecológica.

As perguntas abordam: acesso à internet (Frequência de uso); Dispositivos utilizados para acesso (Computador, Laptop, Smartphone, Tablet, etc.); Conhecimento da legislação de orgânicos; Familiaridade com o processo de certificação agroecológica; Situação da certificação agroecológica (Certificado, Em transição, Sem interesse).

No Bloco 3 que discorre sobre Participação em Redes e Agricultura Agroecológica, as questões têm por objetivo identificar como redes locais influenciam a adoção da agroecologia e avaliar o grau de interação e apoio entre os agricultores, bem como explorar o envolvimento do agricultor com comunidades agroecológicas e certificação.

As questões relacionam-se ao tipo de produção agrícola (Agroecológica, em transição, Convencional); Vizinhos são produtores agroecológicos? (Sim ou Não); Participação em associações de agricultores (Sim ou Não); Interesse em participar de uma associação caso não faça parte de uma.

O Bloco 4, por sua vez, discorre sobre Inovações e Agricultura Digital e tem por objetivo avaliar a relação entre inovação digital e práticas agroecológicas, explorando benefícios e desafios da digitalização no contexto rural. Este bloco investiga, portanto, o uso de tecnologias na agricultura e sua compatibilidade com a agroecologia. As questões abordam: Uso de tecnologias digitais na produção agrícola (Drones, GPS, sensores, IoT, Blockchain, etc.). Especificação das inovações digitais adotadas; Impactos da tecnologia na prática agrícola (Eficiência, Qualidade do produto, Redução de custos, Maior acesso ao mercado, etc.); Compatibilidade da agroecologia com tecnologia digital.

Com relação ao Bloco 5, as questões relacionam-se aos aspectos econômicos e de ecossocioeconomia. Tem como objetivo explorar a percepção dos agricultores sobre a viabilidade econômica da agroecologia e seu papel na resiliência das comunidades rurais. As questões abordam: Consumo de produtos certificados (Se o agricultor valoriza rótulos e produtos locais); Impacto econômico das práticas

agroecológicas (Aumento da renda, sem impacto, redução de renda, etc.); Relação entre certificação agroecológica e valorização econômica dos produtos locais; Agroecologia e resiliência econômica diante de adversidades (ex: mudanças climáticas, pandemias).

O Quadro abaixo demonstra os pontos principais do instrumento de pesquisa:

Quadro 9 – Estrutura do Instrumento de Pesquisa

Blocos	Principais Questões/Temas	Objetivo do Bloco
1. Identificação	Gênero, faixa etária, local de residência, atuação na agricultura familiar, relação com agroecologia	Caracterizar o perfil dos participantes e sua relação com a agroecologia
2. Acesso à Internet e Sistemas Participativos de Certificação	Frequência de acesso à internet, dispositivos utilizados, conhecimento sobre certificação agroecológica, legislação de orgânicos	Avaliar o nível de digitalização e conhecimento sobre certificação agroecológica
3. Participação em Redes e Agricultura Agroecológica	Tipo de produção agrícola, vizinhança agroecológica, participação em associações, interesse em cooperativas	Entender o papel das redes locais na adoção da agroecologia
4. Inovações e Agricultura Digital	Uso de tecnologia digital na agricultura (drones, sensores, blockchain), impacto na eficiência e custos, compatibilidade com agroecologia	Investigar a adoção de inovações tecnológicas na produção agroecológica
5. Aspectos Econômicos e Ecosocioeconomia	Consumo de produtos certificados, impacto econômico das práticas agroecológicas, relação entre certificação e valorização de produtos locais, resiliência econômica	Analisar impactos econômicos da agroecologia e sua resiliência diante de crises

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Verifica-se que o instrumento abordou pilares como perfil do agricultor, digitalização e certificação; redes de apoio e agricultura comunitária; inovação e tecnologia, bem como economia e sustentabilidade.

O objetivo de levantar as percepções foi visando investigar como o processo de certificação agroecológica participativa atua como catalisador para a construção de autonomias socioambientais e a ressignificação da identidade territorial. Buscou-se compreender de que maneira as práticas agroecológicas, os sistemas participativos de certificação e a integração de tecnologias socialmente disruptivas contribuem para promover a sustentabilidade socioeconômica e ambiental nos territórios rurais analisados.

Os resultados apontam uma diversidade de percepções e práticas, evidenciando o papel central da certificação agroecológica como instrumento de valorização econômica e fortalecimento das redes de comercialização. Ao mesmo tempo, barreiras como a burocracia, custos elevados e o desconhecimento sobre normas e tecnologias digitais ainda limitam a consolidação dessas redes.

Concomitantemente, optou-se por coletar informações de forma mais ampla sobre temas convergentes e que pudessem materializar questões como transformação digital, agroecologia, acesso à internet, entre outros.

A seguir, os resultados são apresentados em categorias temáticas, destacando as características socioeconômicas dos agricultores, a adoção de tecnologias digitais, o impacto econômico das práticas agroecológicas e a percepção sobre a contribuição da agroecologia para a resiliência comunitária e ambiental.

Tabela 5– Perfil Sociodemográfico dos Agricultores Entrevistados

Característica	Categoria	Frequência Absoluta	Percentual (%)
Residência	Área Rural	22	100%
Gênero	Masculino	12	55%
	Feminino	10	45%
Faixa Etária	25-34 anos	3	14%
	35-44 anos	7	32%
	45-54 anos	8	36%
	55-64 anos	4	18%

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

É observável a sintetização do perfil demográfico dos agricultores entrevistados: Os 22 agricultores são todos residentes em áreas rurais dos municípios de Irati, Rio Azul, Rebouças, Inácio Martins e Prudentópolis. A distribuição de gênero revelou uma leve predominância masculina, com 55% dos respondentes se identificando como homens e 45% como mulheres. Em relação à faixa etária, os participantes variaram entre 25 e 64 anos, com maior concentração no grupo de 35 a 54 anos (70% dos entrevistados), indicando um público em idade produtiva e economicamente ativo e mostra ainda uma geração diretamente envolvida na tomada de decisões produtivas e na adaptação a práticas sustentáveis.

Por outro lado, a distribuição similar entre gêneros indica uma contribuição significativa das mulheres nas práticas agrícolas, reforçando seu papel como agentes de transformação social e ambiental nas comunidades rurais.

Ainda dentro do Bloco Caracterizações questionou-se a respeito da adoção efetiva de práticas agroecológicas. Dentre os resultados, obteve-se:

Tabela 6 – Adesão às Práticas Agroecológicas entre os Agricultores Entrevistados

Categoria	Frequência Absoluta	Percentual (%)
Adotam práticas agroecológicas	18	81,8%
Em transição	3	13,6%
Utilizam métodos convencionais	1	4,5%
Total	22	100%

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

A Tabela 6 retrata as respostas obtidas com relação à adoção de práticas agroecológicas entre os agricultores. Observou-se que a agroecologia é amplamente praticada pelos entrevistados, com 81,8% já adotando práticas agroecológicas e 13,6% em transição para esse modelo. Apenas 4,5% dos participantes ainda utilizam métodos convencionais.

Essa configuração reflete o avanço das redes agroecológicas na região e pode ser analisada à luz da Teoria Ator-Rede (ANT) e de outras abordagens complementares.

4.1 A AGROECOLOGIA COMO REDE SOCIOTÉCNICA

De acordo com a ANT, a adoção de práticas agroecológicas não é apenas uma escolha individual, mas o resultado da interação entre atores humanos (agricultores, técnicos, associações) e não-humanos (insumos orgânicos, políticas públicas, certificações). Os 18 agricultores que já adotam práticas agroecológicas fazem parte de redes estabilizadas, onde essas interações são bem estabelecidas e sustentam a transição para sistemas produtivos mais sustentáveis.

Latour (2005) argumenta que redes robustas são formadas quando atores heterogêneos se conectam de maneira estável. No caso dos agricultores agroecológicos, tais conexões incluem o acesso a tecnologias adaptadas, certificações participativas e mercados locais que valorizam produtos orgânicos.

Neste viés, os 13,6% de respondentes que estão em transição refletem redes em formação, onde os agricultores ainda estão mediando a incorporação de novos elementos (práticas agroecológicas, normas de certificação).

4.1.1 Acesso à Internet e Sistemas Participativos de Certificação

A seção 3 do instrumento investiga o acesso à Internet e Sistemas Participativos de Certificação. Buscou identificar o nível de acesso à internet dos agricultores entrevistados e explorar como esse acesso influencia sua participação em sistemas participativos de certificação agroecológica. Obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 7 – Acesso à Internet e Participação em Sistemas de Certificação

Categoria	Frequência Absoluta	Percentual (%)
Acesso Diário à Internet	20	90,9%
Acesso Limitado à Internet	2	9,1%
Participam de Sistemas de Certificação	15	68,2%
Conhecem, mas não participam	5	22,7%
Desconhecem Sistemas de Certificação	2	9,1%

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

A análise de dados mostra que, dentre os respondentes, 20 agricultores (90,9%) relataram ter acesso diário à internet, com a maioria utilizando principalmente smartphones como meio de conexão. Por outro lado, 02 agricultores (9,1%) possuem acesso limitado ou irregular, justificando essa restrição pela infraestrutura precária presente em áreas mais remotas do interior do município de Inácio Martins.

Em relação à participação em sistemas participativos de certificação agroecológica, 15 agricultores (68,2%) afirmaram conhecer os princípios e estarem vinculados a associações locais ou redes comunitárias que promovem práticas sustentáveis e certificação de produtos. Outros 5 agricultores (22,7%) demonstraram conhecimento sobre o funcionamento desses sistemas, mas relataram não participar diretamente, embora estejam em fase de transição ainda possuem dúvidas quanto ao extenso arcabouço legal atinente. Adicionalmente, 2 agricultores (9,1%) desconhecem completamente os sistemas participativos de certificação, evidenciando a necessidade de ampliar a disseminação de informações e oportunidades de integração e acesso.

Tais resultados coadunam com estudos recentes publicados em portais de notícias e indicam que o acesso à internet entre agricultores brasileiros tem aumentado, embora ainda existam desafios significativos. De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, 71,8% das propriedades rurais no Brasil não possuíam

conexão com a internet, totalizando cerca de 3,64 milhões de estabelecimentos (G1 ECONOMIA, 2020).

A conectividade no campo é essencial para a adoção de tecnologias digitais. Neste sentido, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) reconhece que a ampliação da conectividade rural é um dos maiores desafios na busca por inovação no setor agropecuário brasileiro (BRASIL, 2024). Além disso, a falta de infraestrutura de acesso à internet é apontada como um entrave para a agricultura digital por 61% dos produtores (G1 ECONOMIA, 2020).

Ainda pode ser citada a pesquisa TIC Domicílios 2021, conduzida pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), onde 73% dos indivíduos com 10 anos ou mais em áreas rurais utilizaram a internet em 2021, representando um aumento expressivo em relação aos 53% registrados em 2019 (Cetic.br, 2021).

Esse crescimento pode ser atribuído a esforços contínuos para ampliar a conectividade no campo, especialmente durante a pandemia da COVID-19, quando a digitalização se tornou uma necessidade transversal. Outros dados da mesma pesquisa apontam que 83% dos usuários de internet, em áreas rurais, acessam a rede exclusivamente por dispositivos móveis, como smartphones, enquanto 20% dos domicílios rurais possuem computadores (Cetic.br, 2021).

Ou seja, embora acesso às redes de computadores e internet apresentem evolução nos indicadores estatísticos, há que mencionar a falta de infraestrutura tecnológica diversificada, limitando as possibilidades de uso de tecnologias mais robustas e ferramentas digitais avançadas, que são essenciais para atividades como a gestão agrícola e a participação em mercados digitais. Verificou-se também que o acesso não é uniforme, ou seja, determinadas regiões mais desenvolvidas possuem mais condições de acesso que outras, remotas.

O uso predominante de dispositivos móveis, embora facilite o acesso, restringe a capacidade de utilização de plataformas mais complexas, como sistemas de certificação agroecológica e ferramentas de monitoramento agrícola. Os desafios relacionados à qualidade da conexão e à diversificação dos meios de acesso permanecem como barreiras significativas.

A discussão pode ser ampliada para além das estatísticas e incorporar aspectos teóricos há muito fundamentados e bem explicados. Uma das teorias que pode ser usada para embasar e compreender como a tecnologia pode alterar as redes

de interações na certificação agroecológica, é justamente a Teoria Ator-Rede (ANT ou, em português, TAR) de Bruno Latour.

A TAR propõe que as tecnologias, assim como os humanos, são atores que desempenham papéis ativos nas redes sociais Latour (2005). No caso das certificações agroecológicas, a tecnologia não é apenas uma ferramenta passiva, mas um ator que molda as práticas e relações na rede agroecológica.

Latour apresenta a noção de mediação técnica aliada à tese de que tanto o humano quanto o objeto técnico mudam a partir da relação nova constituída pela conjunção homem/objeto (Latour, 2007). Ou seja, como as relações entre humanos e não humanos (como tecnologias, objetos e instituições) formam redes interconectadas que moldam a realidade social. Para Latour, tanto o social quanto o técnico exercem influencia mútua na construção de uma rede sociotécnica. Dentre os princípios fundamentais da TAR, tanto os humanos (pessoas, organizações) quanto os não humanos (tecnologias, objetos físicos) são considerados atores ou actantes (Araújo, 2009; Latour, 2007; Latour; Crawford, 1993).

Cada um desses atores possui agência, ou seja, influenciam o comportamento e conseqüentemente, os resultados dentro de uma rede. Tratando do assunto em tela, uma tecnologia disruptiva, ao ser introduzida em uma rede de certificação agroecológica, não é apenas uma ferramenta passiva, mas sim um ator ativo que altera a forma como as interações e verificações são realizadas.

Ainda, dentro dos conceitos originais, defendidos por Latour, pode-se recorrer às Redes Sociotécnicas Híbridas que consiste na tese de que a sociedade é composta por redes híbridas flexíveis formadas por interações entre atores humanos e não humanos. Tais redes influenciam e estão permanentemente em processo de negociação e reconfiguração. Cada mudança em um ator (por exemplo, blockchain) pode impactar outros atores na rede, levando à reestruturação das relações e práticas.

Tecnologia, portanto, não é mero suporte para a ação humana, mas participante que desempenha um papel na constituição das relações sociais. O blockchain, por exemplo, pode reconfigurar não apenas os processos propriamente ditos, mas as práticas e os papéis dos envolvidos, mudando inclusive as relações entre os pares nos processos certificativos. Se por um lado, tem-se transparência e segurança, por outro haverá dependências e exclusões.

4.1.2 Conhecimento sobre a Legislação (Normas) de orgânicos

Visando identificar o nível de conhecimento dos agricultores entrevistados sobre a legislação e normas que regem a certificação de produtos orgânicos, fundamentais para a adoção de práticas agroecológicas e a participação em mercados especializados, questionou-se o seguinte: 3.3 Você conhece a legislação (normas) de orgânicos? Os resultados são demonstrados na tabela a seguir:

Tabela 8 – Conhecimento sobre a Legislação de Orgânicos

Categoria	Frequência Absoluta	Percentual (%)
Conhecimento parcial das normas	2	9,1%
Desconhecimento das normas	5	22,7%
Conhecimento completo das normas	15	68,2%

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Os resultados denotam que dos 22 entrevistados, 15 agricultores (68,2%) possuem conhecimento sobre a legislação de orgânicos, reconhecendo aspectos básicos. Embora conheçam o arcabouço teórico que disciplina o tema, os dados mostram, a dependência dos agricultores em relação às associações e/ou outros atores que atuam na certificação agroecológica no território. Ademais, analisando os dados verificou-se que 5 agricultores (22,7%) afirmaram não conhecer a legislação de orgânicos e 2 agricultores (9,1%) declararam possuir conhecimento parcial, necessitando de ajuda para análise e interpretação correta das normativas.

Quanto ao envolvimento dos Agricultores em redes de certificação tem-se:

Tabela 9 – Perfil e Envolvimento dos Agricultores em Certificação e Redes Agroecológicas

Pergunta	Resposta Principal	Frequência Absoluta	Percentual (%)
Conhece o processo de certificação agroecológica/orgânicos?	Sim	12	54,5%
Possui certificação agroecológica ou está em processo?	Sim, tenho certificação	8	36,4%
Avaliação da eficácia dos SPGs na promoção da agroecologia local (certificados)	Muito eficaz	6	27,3%
Seus vizinhos são produtores agroecológicos ou estão em transição?	Agroecológicos	10	45,5%
Participa de alguma associação de agricultores?	Sim	15	68,2%
Aceitaria participar de uma associação (não participantes)?	Sim	8	36,4%

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A Tabela 9 apresentada fornece um perfil detalhado e o envolvimento dos agricultores em processos de certificação e redes agroecológicas. Destaca a familiaridade dos agricultores com o processo de certificação agroecológica e orgânica, revelando que 54,5% dos entrevistados afirmam conhecer esses processos. Além disso, 36,4% dos agricultores já possuem certificação, o que demonstra um avanço significativo na adoção de práticas sustentáveis.

A eficácia dos Sistemas Participativos de Garantia (SPGs) também é avaliada, com 27,3% dos agricultores certificados considerando-os muito eficazes na promoção da agroecologia local. Isso sugere que os SPGs têm um papel crucial na disseminação de práticas agroecológicas e no fortalecimento das comunidades rurais.

A tabela ainda revela que 45,5% dos entrevistados têm vizinhos que são produtores agroecológicos ou estão em transição, indicando uma crescente adoção dessas práticas na região. Ademais, 68,2% dos agricultores participam de alguma associação, evidenciando a relevância dessas organizações no suporte e na formação de redes de produtores.

Por fim, entre os agricultores que não participam de associações, 36,4% manifestam interesse em se associar, o que sinaliza um potencial para fortalecer ainda mais as redes de cooperação e apoio mútuo entre os produtores agroecológicos.

Esses dados são fundamentais para entender o cenário atual da agroecologia na região e identificar oportunidades de melhoria e expansão das práticas sustentáveis.

A questão 3.10 do instrumento questiona sobre os desafios inerentes aos processos certificativos. Trata-se de questão aberta e as respostas foram tabuladas conforme quadro:

Quadro 5 – Desafios da Implementação de Práticas Agroecológicas

Continua

Desafios	Descrição	Impacto no Agricultor
Acesso a recursos e insumos orgânicos	Dificuldade de acesso a insumos e recursos adequados para práticas agroecológicas.	Aumenta a dependência de insumos convencionais e encarece a transição.
Capacitação e assistência técnica	Falta de assistência técnica especializada e capacitação para práticas sustentáveis.	Limita o aprendizado e a eficiência na adoção de práticas agroecológicas.
Infraestrutura e logística	Infraestrutura precária para transporte e comercialização, dificultando o acesso a mercados.	Dificulta o escoamento e a competitividade dos produtos agroecológicos.

Quadro 6 – Desafios da Implementação de Práticas Agroecológicas

		Conclusão
Governança e associativismo	Baixa participação em redes organizadas, como associações ou cooperativas.	Enfraquece a articulação territorial e a capacidade de negociação.
Resistência cultural e tradicional	Resistência de agricultores convencionais a adotar práticas agroecológicas.	Impede mudanças culturais necessárias para a transição agroecológica.
Pressões do mercado convencional	Concorrência com produtos convencionais mais baratos e de maior escala.	Reduz a competitividade dos produtos agroecológicos no mercado.
Custos de certificação agroecológica	Altos custos de auditoria, adequação de práticas e burocracia documental.	Torna a certificação inacessível para pequenos agricultores.
Produtos perecíveis e dificuldade de escoamento a tempo	Produtos sensíveis às condições de transporte, com alto risco de perdas durante o escoamento.	Aumenta o desperdício e reduz a viabilidade econômica da produção.
Certificação demorada e onerosa	Processos burocráticos e lentos, com altos custos associados a auditorias e documentação.	Desencoraja a adesão ao processo de certificação, especialmente para pequenos inviáveis produtores.
Processos impositivos para certificação	Normas rígidas que obrigam os agricultores a alterar práticas e infraestrutura.	Exige investimentos altos e adaptações que podem ser inviáveis para pequenos agricultores.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O Quadro 10 apresentado enumera os principais desafios enfrentados pelos agricultores na implementação de práticas agroecológicas, detalhando a descrição de cada desafio e seu impacto nos agricultores. Esses desafios incluem acesso a recursos e insumos orgânicos, capacitação técnica, infraestrutura, governança, resistência cultural, pressões do mercado, custos de certificação, entre outros.

Ao considerar os resultados sob a ótica das teorias que fundamentam a pesquisa, pode-se relacionar inicialmente com ecologia das práticas. Verifica-se que há interação complexa entre diferentes práticas agrícolas e ambientais e os desafios descritos no quadro, como a dificuldade de acesso a insumos orgânicos e a capacitação técnica, refletem a necessidade de uma abordagem ecológica integrada que considere as interações entre práticas sustentáveis e o meio ambiente.

O associativismo é uma alternativa real para facilitar o acesso a compras conjuntas de insumos e sementes reforçando, desta forma, a relevância de políticas públicas que incentivem as associações de agricultores, forneçam estrutura jurídica, contábil e administrativa para regularização e formalização, bem como auxílio para participação em editais para fornecimento de merendas escolares, feiras, etc.

Quanto aos imaginários sociotécnicos é possível relacionar os desafios de infraestrutura e logística à necessidade de desenvolver ações que incorporem tecnologias apropriadas e sustentáveis para apoiar a agricultura agroecológica, sem,

contudo, impor práticas excludentes e padronizadas que descaracterizem as dimensões multifacetadas da agroecologia.

Por outro lado, quanto aos territórios tecnossociais que são espaços onde a tecnologia e a sociedade se encontram e coevoluem, verifica-se que a baixa participação em redes organizadas, como associações e cooperativas afeta o desenvolvimento econômico dos agricultores. Reitera-se a necessidade de fortalecimento destes vínculos para promover a colaboração e a inovação comunitária. Isso pode ser traduzido por meio ao incentivo à feiras e promoção dos produtos em mercados locais, eventos de interação como os propostos pela filosofia do Slow Food, por exemplo, dentre outras ações.

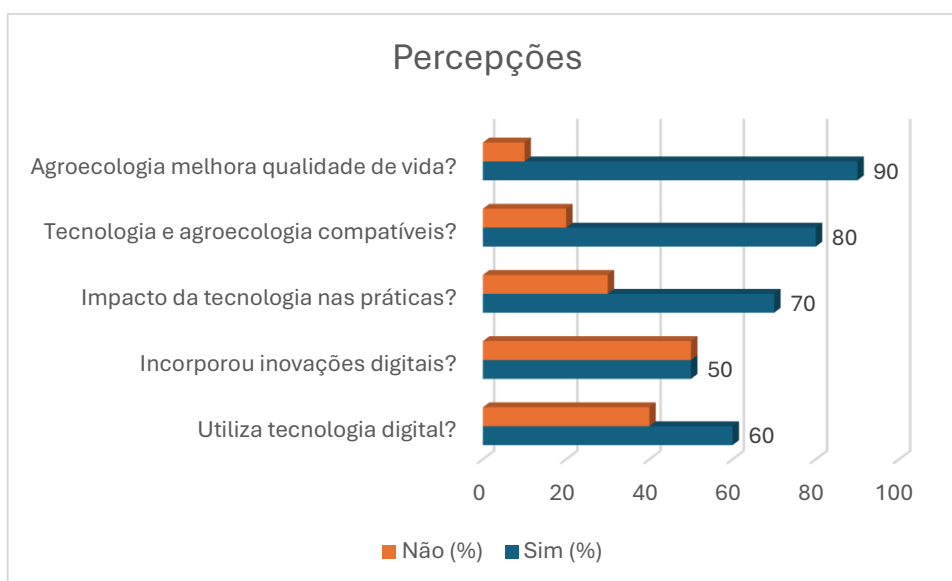
O aspecto inovação é um fator importante para superar muitos dos desafios mencionados, como os custos de certificação e a resistência cultural. Investir em novas soluções tecnológicas e práticas inovadoras pode ajudar a tornar a agroecologia mais acessível e eficaz e o SISNEAT é, portanto, uma alternativa que fortalece os vínculos associativos, a cooperação entre os associados e a participação comunitária.

O conceito de *Buen Vivir* contrapõe-se à pressão do mercado convencional destacando a necessidade de promover valores para contrabalancear a padronização de processos e produtos imposta por protocolos e dinâmicas de competitividade que descaracterizam as práticas tradicionais vigentes.

Sob o aspecto da ecossocioeconomia, os desafios descritos, como a competitividade dos produtos agroecológicos e a infraestrutura logística precária, sugerem a necessidade de uma abordagem econômica que valorize os benefícios ecológicos e sociais da agroecologia, promovendo um modelo socioeconômico mais equilibrado e sustentável. Neste aspecto, surge novamente o SISNEAT como opção de certificação aos produtos e processos e a consequente adoção de um selo (marca) que valorize e agregue valor.

Em seguida, no gráfico abaixo, verifica-se percepções quanto os efeitos da agroecologia na melhoria da qualidade de vida, sua compatibilidade com agroecologia, os impactos da tecnologia nas práticas cotidianas e quanto à incorporação de tecnologias.

Figura 7 – Percepções dos Agricultores



O gráfico mostra as percepções dos participantes em relação à adoção da tecnologia no contexto da agroecologia. Os respondentes consideram que a agroecologia tem o potencial de melhorar a qualidade de vida. O índice de 90% de agricultores que acreditam que agroecologia possibilita benefícios é um indicador que traz esperança quanto à resistência diante de um sistema hegemônico dominante que estabelece o lucro a qualquer custo. Este resultado corrobora estudos de diversos autores que destacam a agroecologia como uma estratégia de fortalecimento da resiliência socioambiental e promoção da segurança alimentar sustentável. Dentre eles, citam-se Altieri e Nicholls (2017); (Stroparo; Floriani, 2022; Van der Ploeg, 2018) Quanto à compatibilidade entre tecnologia e agroecologia, verifica-se que 80% dos entrevistados consideram que as tecnologias são compatíveis com a agroecologia.

Tal resultado está alinhado com tendências atuais como, por exemplo, a promulgação da Lei nº 14.828/2024, sancionada pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva, que altera a Lei da Agricultura Familiar (Lei nº 11.326/2006) para ampliar o âmbito da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.

A nova lei inclui a modernização, o desenvolvimento sustentável, a inovação e o desenvolvimento tecnológico entre os aspectos a serem considerados no planejamento e na execução das ações da política, prevendo ainda que os bancos públicos financiem a compra de equipamentos como GPS, drones e sensores para a agricultura de precisão.

Obviamente que não trata-se de uma normativa exclusiva para a agroecologia, mas os agricultores agroecológicos estão inseridos neste contexto.

As mudanças introduzidas pela Lei nº 14.828/2024, incluem a modernização sustentável e a inovação tecnológica como prioridades estratégicas do país com potencial de fomentar o acesso ao crédito, o desenvolvimento de agroindústrias familiares, a simplificação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e a assistência técnica resolutiva visando aumentar a eficiência produtiva, promover práticas de baixo impacto ambiental e fortalecer a inclusão digital no campo.

Embora existam condicionantes e desafios para a implementação prática das novas diretrizes introduzidas pela lei, como a necessidade de políticas públicas integradas, o desenvolvimento de tecnologias adaptadas à realidade vivenciada pelos agricultores agroecológicos e ainda capacitação técnica, vislumbra-se pelo menos mais discussões a respeito do assunto na atualidade.

Sob o ponto de vista crítico, o sucesso da legislação depende de ações concretas como o incentivo à mecanização sustentável na agroecologia, o fomento à governança ambiental e a valorização de modelos organizacionais tradicionais, como os sistemas faxinais.

Verifica-se, inclusive que esta é uma tendência mundial. A FAO, por exemplo, organizou o evento *Geneva Agricultural Trade Talk*⁹ para discutir a digitalização na agricultura, incluindo desafios e oportunidades, com foco na juventude, África e Inteligência Artificial.

Em documento intitulado “Estado atual da agricultura digital no Brasil: Inclusão dos agricultores familiares e pequenos produtores rurais”, a FAO (2021) identifica e analisa as políticas públicas e iniciativas privadas adotadas nos países da região para promover o desenvolvimento das tecnologias digitais nos setores agrícola e agroindustrial, com ênfase nas micro, pequenas e médias unidades produtivas.

Quanto à pergunta “Qual o impacto da tecnologia nas práticas agrícolas?”: 70% dos participantes relataram que a tecnologia teve um impacto significativo em suas práticas, evidenciando que a digitalização pode desempenhar um papel central na transição agroecológica. Este resultado também coaduna com os argumentos anteriores.

⁹ Descrição do Evento Geneva Agricultural Trade Talk disponível em: <https://www.fao.org/geneva/news/details/Digitalization-in-Agriculture-Opportunities-and-Challenges/en?utm>.

Quanto à adoção de inovações digitais: 50% dos respondentes afirmar que já incorporaram inovações digitais em suas atividades agroecológicas. Esse percentual reflete tanto o potencial das tecnologias digitais para aprimorar a gestão agroecológica quanto os desafios estruturais de acesso e adoção dessas inovações, especialmente entre pequenos produtores (FAO, 2021).

Com relação ao uso geral de tecnologias digitais, 60% dos participantes declararam utilizar tecnologias digitais na agricultura, reforçando o argumento de que a digitalização pode contribuir para o fortalecimento da governança territorial e da autonomia dos agricultores.

Desta forma, obteve-se uma visão geral da percepção dos respondentes.

4.1.3 Custos Da Transição Agroecológica

Durante as visitas às propriedades identificou-se, por meio das entrevistas um caso de transição agroecológica que passo a relatar na sequência.

Trata-se de uma pequena propriedade localizada na comunidade de São Pedro, zona rural do Município de Prudentópolis/PR, caracterizada como agricultura familiar com plantios de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) consorciada com apicultura e uma pequena área com hortaliças.

A propriedade encontra-se em processo de transição agroecológica e alguns investimentos e adequações foram realizados. Foram, então, coletados dados relativos à produção, custos, receitas, preços de vendas e demais informações atinentes à produção e comercialização dos produtos. A coleta foi realizada em agosto de 2023. Os valores dos investimentos são *ex-post-factos* (junho-agosto) e as informações de produção/comercialização referem-se aos anos de 2022/2023.

Neste interim, foram identificados os custos e mensurados à luz da técnica TCO, incorporando conceitos como *Fair Value* e *Life Cycle Costing Add (LCC Add)*, bem como outros cálculos aderentes à técnica como análise custo-volume-lucro (Stroparo; Floriani, 2022; Zielinski; Stroparo, 2023). Outrossim, destaque-se que os custos com fornecedores, abordagem usualmente utilizada com a técnica TCO, não foi implementada para efeitos deste trabalho.

Entende-se por transição agroecológica a construção de novas práticas socioprodutivas que valorizam estratégias de desenvolvimento das agriculturas em harmonia com os ecossistemas naturais, promovendo assim um novo uso dos

recursos oferecidos pelas funcionalidades naturais dos ecossistemas e acessos aos mercados locais (Griffon, 2006; Piraux *et al.*, 2012). Ou seja, transição agroecológica implica na implementação de um conjunto de inovações técnicas, sociais e institucionais (Stroparo, 2023; Stroparo; Suchodoliak; Suchodoliak; 2023)

Transição agroecológica também foi conceituada no Decreto Federal n.º 7.794 de 20 de agosto de 2012, que institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, art. 2º da alínea IV: “... processo gradual de mudança de práticas e de manejo de agroecossistemas, tradicionais ou convencionais, por meio da transformação das bases produtivas e sociais do uso da terra e dos recursos naturais, que levem a sistemas de agricultura que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica” (Brasil, 2012).

Como exemplos de investimentos necessários para adequação podemos citar os procedimentos técnicos descritos no Protocolo de Transição Agroecológica no Estado de São Paulo, instituídos por meio da Resolução Conjunta SAA/SIMA/SJC 01/2022: I – conservação do solo e de controle de erosão; II – aumento da proporção de matéria orgânica no solo; III – diversificação do uso do solo e aumento da agrobiodiversidade; IV – uso adequado de fertilizantes orgânicos e minerais e uso de adubos verdes; V – racionalização do uso e reaproveitamento da água; VI – manejo ecológico de pragas e doenças de forma integrada; VII – adequação ambiental da propriedade por meio da inscrição no CAR, e adesão ao Programa de Regularização Ambiental, quando necessário; VIII – destinação correta dos dejetos humanos e das águas cinzas; IX – destinação correta dos resíduos sólidos.

Tais ações coadunam com os princípios e conceitos de Desenvolvimento Sustentável que pode ser conceituado como sendo aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades (Caporal; Costabeber, 2002; Sachs, 2009; Sachs; Vieira, 2007). Quanto aos ODS, verifica-se igualmente pertinência e aderência pois não há desenvolvimento sustentável sem a concomitante promoção de sistemas agroalimentares sustentáveis (HLDE, 2019; FAO, 2019; Altieri, 1989; Caporal; Costabeber, 2002).

Neste contexto iniciativas como a promoção da agroecologia não apenas como modo de produção, mas como modo de vida que tem como premissa o cuidado com o meio ambiente, com a agrobiodiversidade e com a vida em todas as formas e acepções (Francis *et al.*, 2003; Wezel *et al.*, 2018), apresenta-se como uma alternativa

viável para a implementação dos ODS, notadamente os ODS 1 e 2 (English; Carlsen, 2019; Herrmann; Rundshagen, 2020; Leal Filho *et al.*, 2022; Tiba, 2023).

Quanto ao cálculo do TCO a abordagem holística refere-se à integração dos ODS nas estratégias de investimentos e mensuração de custos e resultados. Significa, outrossim, considerar não apenas os custos econômicos, mas também os impactos sociais e ambientais ao avaliar os diferentes aspectos de um projeto, produto ou processo. A identificação de riscos e oportunidades e análise custo-benefício onde diferentes alternativas de investimentos podem ser avaliadas, a promoção de transparência dos processos produtivos, informações quanto à origem de insumos e sementes, produtos químicos utilizados em consonância com os princípios agroecológicos e extensa legislação atinente são exemplos de benefícios advindos com a abordagem TCO.

Ressalte-se, no entanto, que a transição agroecológica é uma etapa importante para que a propriedade obtenha a certificação dos produtos. O selo advindo com a certificação é a garantia da qualidade e materializa valor agregado aos produtos de tal forma que é sinônimo de valorização com maior preço e consequente lucratividade.

Neste viés, a valorização dos produtos foi mensurada por pesquisa realizada pelo Departamento de Economia Rural (DERAL), da Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento (SEAB), realizada no fim de 2021 apontou que os alimentos orgânicos são, em média, 30% mais caros do que os convencionais em feiras de produtores no Paraná (Filipin, 2022).

Para obtenção da certificação o agricultor precisa procurar organismos aptos para o fazerem de acordo com a legislação vigente e optar por uma modalidade.

Dentre as modalidades de certificação previstas pela legislação de orgânicos encontramos três modalidades de certificação: i) certificação por auditoria; ii) organismos participativos de avaliação da conformidade (OPAC) e iii) Organismo de Controle Social (OCS) (Brasil, 2009). No caso em tela, trata-se da modalidade de certificação via controle social (OCS) que caracteriza-se por ser um grupo, associação, cooperativa ou consórcio de agricultores familiares, com ou sem personalidade jurídica, que estabelece os processos e fiscaliza a documentação produzida internamente, em cada uma das propriedades e tem como atribuições emitir a Declaração de Cadastro, cuja finalidade é dar acreditação à produção agroecológica (Stroparo; Floriani, 2022; Brasil, 2009).

Além dos custos com as adequações agroecológicas, a propriedade apresenta custos específicos relacionados à certificação relativos à taxas e emolumentos junto a OCS e pagamento de diárias custear as visitas dos pares. Os valores desembolsados relativos aos custos com certificação são parciais e referem-se a taxas com a certificadora e custeamento das visitas:

Tabela 10 – Custos com certificação agroecológica

CUSTOS	R\$
CUSTOS FIXOS	
Taxa anual – OCS	R\$ 400,00
CUSTOS VARIÁVEIS	
Diárias – visitas de certificação (3 x R\$ 100,00)	R\$ 300,00
TOTAL	R\$ 700,00

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

A Tabela 10 apresenta os desembolsos/custos relativos com a certificação agroecológica. O agricultor é adepto de práticas sustentáveis, mas ainda não possui nenhuma certificação dos processos produtivos. Os custos iniciais foram no montante de R\$ 700,00.

A garantia de qualidade, portanto, é de responsabilidade do grupo que audita os processos e dá-se por meio de controle social. Controle social é definido como “processo de geração de credibilidade organizada a partir da interação de pessoas ou organizações, sustentada pela participação, comprometimento, transparência e confiança das pessoas envolvidas no processo de geração de credibilidade”. (Stroparo; Floriani, 2022; Brasil, 2009).

Foram identificadas incongruências e investimentos foram realizados na propriedade, visando a certificação agroecológica:

Quadro 7 – Investimentos

Projetos	Ações	Custos
Adequação Ambiental	Análises químicas; correção do solo e demais práticas de conservação do solo e de controle de erosão; adequação de barreiras naturais	R\$ 3.380,00
Água	Preservação de fontes naturais de água.	R\$ 2.760,00
Resíduos	Compartimento para manejo e descarte ambientalmente adequado de resíduos.	R\$ 2.370,00

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Visando sanar as incongruências apontadas pelos pares, por ocasião de visita técnica, nos termos da Portaria Mapa n.52/2021 e Instrução Normativa n. 19/2009, foram realizados alguns investimentos para adequação como análises químicas, preservação de fontes naturais de água, entre outros. A partir da identificação dos investimentos necessários para a transição agroecológica e posterior obtenção da certificação dos produtos, nos termos da Lei n.10.831, de 23 de dezembro de 2003 e legislação atinente, passou-se para os cálculos financeiros. Identificou-se também os dados relativos aos processos financeiros:

Quadro 8 – Dados da Produção – Erva Mate e Mel

ERVA-MATE (após o 4º ano de implantação)	Valores
Árvores por alqueire	8.055
Produção de Arrobas	2.500
Preço da Arroba	R\$ 26,00
Receita Bruta	R\$ 65.000,00
(-) Tributos	R\$ 20.475,00
(-) Custos	R\$ 8.340,00
Receita Líquida com Erva-Mate	R\$ 36.185,00
Rateio dos Custos com certificação (60%)	R\$ 420,00
Resultado líquido – Erva-mate	R\$ 35.765,00
MEL	
Quantidade de Caixas	30
Preço de Venda por Quilo	R\$ 38,00
Produção média por Caixa	15 kg
Receita bruta/caixa	R\$ 570,00
TOTAL	R\$ 17.100,00
(-) Custos com Manejo	R\$ 4.200,00
(-) Despesas com extração	R\$ 1.050,00
Receita Líquida	R\$ 11.850,00
Rateio dos Custos com certificação (40%)	R\$ 280,00
Resultado líquido - Mel	R\$ 11.570,00
Resultado Líquido Total (Erva-mate + mel)	R\$ 47.335,00

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

O Quadro 12 mostra os dados relativos à produção e manejo das duas atividades analisadas. Ressalte-se que a cultura da erva-mate já estava implementada (plantada). Existem custos de implementação no montante de R\$ 8.780,00 advindos de mudas, plantio e manejo. A mão-de-obra é familiar, foi incluída no item custos e perfaz R\$ 3.460,00.

Quanto às receitas e resultados com a atividade de erva-mate, em um alqueire de terra, tem-se 8.055 árvores plantadas cuja receita bruta totalizou R\$ 65.000,00. Os custos mais significativos são relativos a tributos no montante de R\$ 20.475,00, ou seja, 31,5% aproximadamente da receita bruta. Concomitantemente e no mesmo

espaço de terra estão as caixas de abelhas, onde o mel é extraído de duas a quatro vezes por ano, num montante de 30 caixas.

Em comparação com a erva-mate, a produção apícola apresenta como desvantagem a vulnerabilidade das colmeias às alterações climáticas. Além disso, a apicultura requer florações ricas e profusas, que podem ser afetadas por chuvas intensas ou outras condições climáticas instáveis, como um inverno chuvoso. Verifica-se ainda, os custos com manejo e extração da atividade apícola.

O Quadro aponta ainda um resultado positivo, na forma de lucro, de R\$ 35.765,00, com custos de R\$ 8.340,00 + R\$ 420,00 de desembolsos relativos exclusivamente com as atividades de certificação agroecológica, ou seja, um retorno líquido aproximado de 75,5%, confirmando-se a viabilidade financeira da atividade. Ressalte-se que os custos com adequação agroecológica não são significativos e tem o potencial de agregar valor aos produtos na ordem de 30%. Por outro lado, O agricultor que optar por além de cultivar a erva-mate, produzir o mel em sistema consorciado, terá valor agregado a sua lucratividade no montante de 32,35%.

Tratando da ferramenta TCO, optou-se pelo modelo do Custeio do Ciclo de Vida Adicionado (CCV Add) proposto por De Oliveira (2014), e que consiste em:

$$CCV\ Add = \left[\left(\left(\sum_{cv=1}^n CInc_{cv} + \sum_{cv=1}^n COp_{cv} + \sum_{cv=1}^n CA_{cv} + \sum_{cv=1}^n CAS_{cv} \right) * k \right) - \varphi \right] + \sigma$$

Onde:

- CCV

Add= Custeio de Ciclo de Vida Adicionado;

- CInccv = Custos iniciais do ciclo de vida;
- COpcv = Custos operacionais do ciclo de vida;
- CAcv = Custos ambientais do ciclo de vida;
- CAScv = Custos ambientais sociais do ciclo de vida;
- k = fator de correção dos valores ao longo do tempo do ciclo de vida;
- i = percentual de correção dos valores ao longo do tempo do ciclo de vida;
- n = tempo do ciclo de vida útil do produto;
- φ = valor residual
- σ = gastos com desativação

Optou-se por este modelo por reconhecer os diferentes estágios pelos quais o manejo da cultura passa durante os anos de produção, desde a fase inicial do processo, englobando o seu desenvolvimento, manejo e fase final. O Quadro 2, a seguir, evidencia como as variáveis do cálculo do Custeio do ciclo de vida (CCV ADD) estão posicionadas na fórmula de cálculo e o que cada uma significa ao se elencar custos do ciclo de vida de um ativo biológico.

Quadro 9 – Definição do CCV Add

Sigla	Identificação os Custos	Definição
Cinccv	Custos iniciais do ciclo de vida	Estão representados pelos gastos com adequação
Copcv	Custos Operacionais do ciclo de vida	Compreende desde a preparação do solo, deixando a área disponível para o plantio, até a comercialização do produto.
Cacv	Custos Ambientais do Ciclo de vida	Custo com preservação ambiental
CAScv	Custos Ambientais sociais do ciclo de vida	Custos ambientais e sociais de preservação ambiental
K	Fator de correção dos valores ao longo do tempo do ciclo de vida	O pronunciamento técnico CPC 25 (2009) indica o uso de método estatístico de estimativo valor esperado, também chamado de esperança matemática
I	Percentual de correção dos valores ao longo do tempo do ciclo de vida	IPCA do Período
N	Tempo do ciclo de vida útil do produto	Tempo que se espera desde o desenvolvimento até a comercialização
Φ	Valor residual	Representa o valor estimado que a entidade obterá com a venda do ativo, após deduzir as despesas estimadas de venda
Σ	Gastos com desativação	Expressam os valores necessários para desmontar, retirar e restaurar itens do imobilizado, tais como recuperação ambiental, a exemplo dos gastos com remoção de plantas, eventuais estruturas de campo que precisarão ser recuperadas, desativação mecânica, desestruturação do solo, etc.

Fonte: Oliveira *et al.* (2024), adaptado pela autora.

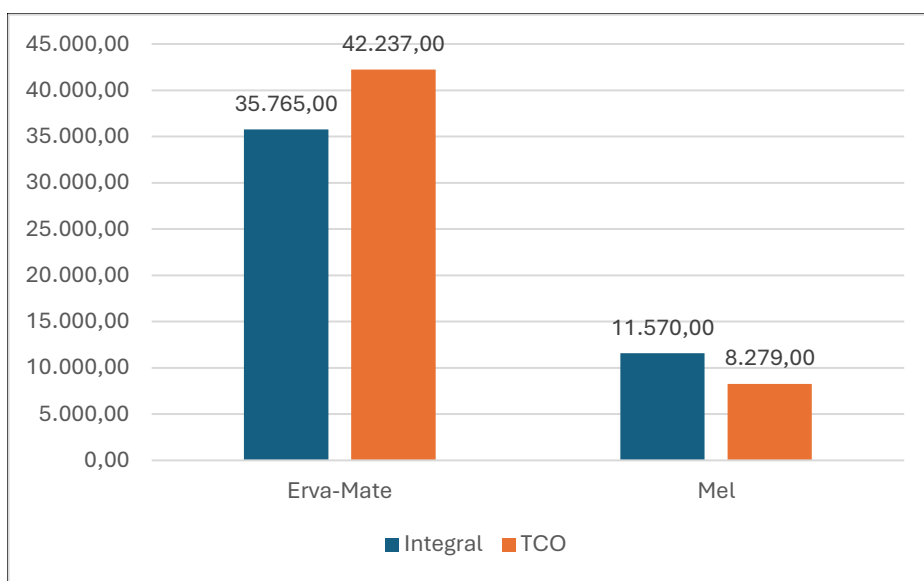
A avaliação dos custos associados à implementação, gestão e colheita de duas culturas analisadas foi conduzida utilizando o método CCV Add. Esta avaliação abrangeu os custos iniciais, de gestão, ambientais e/ou sociais, além do valor residual e despesas relacionadas ao desmantelamento. Os custos operacionais incluíram diversas etapas, desde a preparação do solo até a manutenção, como a roçagem, podas e o trabalho manual. No contexto deste estudo, os custos ambientais e/ou sociais ao longo do ciclo de vida são representados pelos investimentos resultantes de discrepâncias identificadas durante as inspeções de certificação.

O valor residual, denominado na metodologia CCV Add pelo símbolo grego φ , refere-se à estimativa do valor obtido pela venda do ativo, descontadas as despesas esperadas com a venda. Dada a natureza subjetiva das avaliações de ativos biológicos, foi feita uma provisão projetada de 5% do valor investido para o valor residual.

Em contrapartida, os custos relacionados ao desmantelamento, representados pelo símbolo grego sigma (σ), abrangem despesas associadas à remoção de plantas, possíveis estruturas de colmeias que precisam ser restauradas, desativação mecânica, perturbação do solo, tratamento apropriado da biomassa residual, infraestrutura, entre outros.

O Gráfico 1 apresenta os comparativos de custos por alqueire, utilizando a metodologia CCV Add, nos momentos do ciclo de vida das atividades em que houve receita simultânea. Uma análise comparativa com os custos previamente calculados pela metodologia tradicional revela diferenças significativas.

Figura 8 – Resultados pelas Metodologias Integral e TCO



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A Figura 13 representa a lucratividade encontrada da erva-mate e do mel, comparativamente sob as metodologias integral e TCO. Obteve-se maiores custos pela metodologia TCO em virtude da inclusão dos custos ambientais e sociais atribuídos aos processos produtivos, mas paralelamente observou-se aumento do valor agregado na produção, potencial de aumento de preços estimados em

aproximadamente 22,3%. Desta forma, houve aumento de lucros no montante de R\$ 6.472,00 relativos à produção de erva-mate.

No entanto, o mel apresentou diminuição da lucratividade em virtude do ciclo de vida das abelhas e maiores custos de adaptação ambientais de conversão atribuídos à atividade. Os dados são projetados tomando por base valores *ex-post-factos* e dados de mercado (preços de venda para produtos certificados e respectivas agregações de valor).

Foram considerados os benefícios associados aos ativos. Itens como redução de riscos, benefícios ambientais e outros impactos positivos como salvaguarda da biodiversidade foram mensurados e incluídos, mesmo assim houve redução da lucratividade em aproximadamente 28,44%.

A análise reveste-se de importância por permitir uma compreensão abrangente dos custos e benefícios ao longo do tempo, incluindo itens tradicionalmente desconsiderados pela contabilidade dadas as dificuldades de mensuração e complexidade envolvida.

Trata-se, portanto, de uma pesquisa que alia conceitos e aplicabilidade da ferramenta TCO em estratégias alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) de modo que os custos com a transição agroecológica sejam tratados de forma holística. Ou seja, para além dos aspectos puramente econômicos, há a análise custo-benefício de investimentos sob à guisa de uma visão sistêmica, envolvendo aspectos sociais, ambientais, políticos e econômicos e, desta forma, consideramos pertinentes as análises TCO, mesmo que subjetivas, para projetos de viabilidade da produção agroecológica.

A agroecologia e os ODS são elementos interconectados que desempenham um papel vital na promoção da resiliência dos sistemas agroalimentares, no combate à fome e no fortalecimento da governança local em todo o mundo. Essas abordagens compartilham uma visão comum de um sistema alimentar mais sustentável e justo e mensurar os resultados econômicos contribui para a autossuficiência das propriedades e continuidade das mesmas.

A busca pela autossuficiência econômica, redução de custos operacionais, aumento da eficiência e maior resiliência a riscos futuros está intrinsicamente ligada à inclusão na análise de custos subjetivos e/ou ocultos. Isso engloba os impactos sociais e ambientais presentes em projetos, produtos ou processos de qualquer natureza. Essa abordagem ampliada enriquece a compreensão das implicações das

iniciativas agroecológicas, contribuindo para a construção de sistemas alimentares mais sustentáveis e socialmente justos.

Os achados da pesquisa evidenciam que a incorporação de práticas agroecológicas no território investigado não ocorre de forma homogênea, mas por meio de trajetórias diferenciadas de apropriação sociotécnica, fortemente condicionadas pelas capacidades organizativas dos agricultores e pela densidade das redes institucionais locais.

Observou-se que unidades produtivas inseridas em circuitos colaborativos demonstraram maior propensão à adoção de estratégias sustentáveis, sugerindo que a inovação, nesse contexto, manifesta-se menos como resultado de decisões individuais e mais como produto de processos coletivos de aprendizagem, conforme argumenta Wenger (1998) ao tratar das comunidades de prática.

Tal dinâmica reforça a interpretação de que a sustentabilidade, quando territorializada, depende da existência de ambientes institucionais favoráveis à circulação de conhecimentos e ao fortalecimento da confiança entre os atores sociais, aspecto amplamente discutido por Ostrom (1990) na análise da governança de recursos comuns.

Ademais, verificou-se que os sistemas participativos de certificação operam não apenas como instrumentos de validação técnica da produção orgânica, mas também como dispositivos pedagógicos capazes de induzir reflexividade sobre as práticas produtivas, ampliando o repertório decisório dos agricultores, em consonância com a perspectiva da agroecologia como campo científico e praxiológico defendida por Altieri (2004).

Esse movimento sugere a emergência de uma racionalidade produtiva orientada por princípios de prudência ecológica e corresponsabilidade social, deslocando parcialmente a lógica estritamente mercantil para arranjos mais cooperativos, o que dialoga com a abordagem da modernização ecológica proposta por Mol e Spaargaren (2000). Assim, os resultados apontam que a transição agroecológica, longe de constituir um processo linear, revela-se como um campo de disputas simbólicas e materiais, no qual coexistem diferentes projetos de desenvolvimento rural e distintas formas de conceber a relação entre tecnologia, natureza e sociedade, interpretação que converge com a noção de redes sociotécnicas formulada por Latour (2005).

4.2 PARTICIPAÇÃO NO PROJETO RONDON – PARANÁ

Esta seção analisa a experiência de uma oficina técnica realizada no âmbito do Projeto Rondon, com foco em certificação agroecológica e transformação digital no campo. O objetivo desta seção é apresentar as percepções dos agricultores familiares e agentes públicos sobre a operacionalização do sistema SISNEAT, destacando como essa ferramenta pode contribuir para a certificação agroecológica e a valorização dos produtos

O Projeto Rondon Paraná é uma iniciativa da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Seti). A operação realiza ações de extensão universitária nas áreas de cultura, direitos humanos, educação, inclusão social, meio ambiente, saúde e tecnologia (UNICENTRO, 2024). O intuito do programa é contribuir para o desenvolvimento sustentável e propor soluções para demandas e desafios das comunidades locais e regionais, principalmente em localidades com baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

As atividades foram coordenadas pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro) e com participação efetiva das universidades estaduais de Londrina (UEL), de Maringá (UEM), de Ponta Grossa (UEPG), do Oeste do Paraná (Unioeste), do Norte do Paraná (UENP) e do Paraná (Unespar). Outras três instituições de ensino superior participaram como parceiras e integraram as equipes: Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e os centros universitários Campo Real e Uniguairacá (UNICENTRO, 2024).

Dentre as ações de extensão universitária foram desenvolvidas atividades contemplando as áreas de cultura, direitos humanos, educação, inclusão social, meio ambiente, saúde e tecnologia (Agência de Notícias do Paraná, 2024).

Ao todo, 222 estudantes e 50 professores das sete instituições estaduais de Ensino Superior, duas instituições privadas convidadas e uma instituição federal participam do projeto. As atividades de campo foram desenvolvidas nos municípios de Turvo, Santa Maria do Oeste, Pitanga, Prudentópolis, Reserva do Iguaçu, Inácio Martins, Goioxim, Foz do Jordão, Cantagalo, Cândói e Boa Ventura de São Roque, todos na região de Guarapuava (Agência de Notícias do Paraná, 2024).

Foram executadas 878 ações relacionadas à cultura, direitos humanos, educação, inclusão social, meio ambiente, saúde e tecnologia com mais 40 mil pessoas beneficiadas nos 11 municípios de abrangência no programa.

Nos dias 10 e 11 de julho de 2024, integrados ao Projeto Rondon Paraná, no Município de Reserva de Iguaçu, para o desenvolvimento de uma oficina sociotécnica para demonstração do SISNEAT para agricultores familiares e representantes do poder público municipal, resultando em um espaço dinâmico de troca de conhecimentos e experiências.

Os agricultores demonstraram interesse nas técnicas de certificação agroecológica, especialmente nos aspectos relacionados à redução de custos e valorização de produtos. Por outro lado, os representantes do setor público destacaram o potencial dessas práticas para atender políticas públicas voltadas à sustentabilidade e ao desenvolvimento rural.

De acesso livre e aberto, o SISNEAT, foi disponibilizado gratuitamente para a Secretaria do Meio Ambiente e demais associações de agricultores presentes.

Essa interação permitiu o fortalecimento do diálogo entre saberes acadêmicos e locais, com os participantes relatando que as informações apresentadas contribuíram para ampliar sua compreensão sobre o papel das certificações na agregação de valor aos produtos agroecológicos e na abertura de novos mercados.

Figura 9 – Participação no Projeto Rondon Paraná



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

4.2.1 Lócus da Ação

As ações ocorreram no Município de Reserva de Iguaçu e contou com a participação de aproximadamente 25 pessoas. As imagens abaixo materializam a exposição do sistema aos agricultores e funcionários públicos presentes:

Figura 12 – Ação no Município de Reserva



Fonte: Fotos de @operaçãorondon (2024).

Apesar do entusiasmo geral, foram identificados desafios importantes na implementação do sistema de certificação agroecológica. Os agricultores apontaram dificuldades relacionadas ao custo inicial de adequação às exigências das certificadoras e à falta de assistência técnica contínua. Já os representantes do setor público destacaram a necessidade de políticas mais claras e simplificadas para fomentar essas práticas, além de uma maior integração entre instituições públicas e privadas para apoiar os agricultores no processo de certificação.

Recebemos feedback positivo dos agricultores quanto à operacionalização do sistema, bem como a sugestão de inclusão de etapas como a necessidade de participação em um número predeterminado de reuniões da associação como pré-requisito para a concessão da certificação.

Tal assertiva parece lógica, pois parte-se da premissa de que agricultores participarão efetivamente das discussões no âmbito das respectivas associações em que estiverem vinculados. No entanto, na experiência prática relatada pelos participantes, como trata-se de certificação participativa, baseada em confiança, exige-se um tempo maior de convivência com os associados que buscam a certificação. Sob a ótica da autonomia ambiental, a participação dos agricultores é essencial, pois busca-se o protagonismo dos agricultores no fortalecimento das práticas agroecológicas.

Outro desafio identificado foi a resistência cultural à introdução de novas práticas. Alguns agricultores demonstraram preocupação sobre como equilibrar as exigências da certificação com suas práticas tradicionais e específicas do território. Esses aspectos indicam a necessidade de maior articulação entre as comunidades rurais e os órgãos responsáveis pela promoção da certificação agroecológica. Sob a perspectiva habermasiana, essa resistência pode ser compreendida como uma tensão entre os sistemas sistêmico e do mundo da vida. O sistema, representado pelas certificadoras e normas institucionais, impõe uma lógica instrumental que pode alienar as práticas e saberes do mundo da vida, essencial para a autonomia e identidade dos agricultores (Habermas, 1984, 2015)

Aspectos como rastreabilidade e transparência foram alvo de questionamentos por parte dos agricultores familiares presentes, pois representam exigências legais com normativas bem específicas quanto à necessidade de verificação de origem e garantia de qualidade dos produtos certificados. O sistema contempla tais exigências.

Outra preocupação expressada pelos presentes refere-se à segurança de dados, inviolabilidade e verificabilidade das informações geradas. Os aspectos técnicos relativos a tais informações foram demonstrados, inclusive com a geração de formulários em formato x.pdf que podem ser baixados e salvos em plataformas específicas para este fim.

4.2.2 Dinâmicas Sistêmicas e Autonomia Ambiental

A interação entre agricultores e representantes do setor público evidenciou uma dinâmica que aproxima sistemas dominantes (setor público e políticas institucionais) de sistemas subalternos (práticas tradicionais dos agricultores). A oficina serviu, portanto, como catalisadora para a construção de soluções híbridas, promovendo um

diálogo que integrou saberes locais com práticas normativas e tecnológicas modernas.

Os resultados indicam que, embora as práticas agroecológicas e o uso de tecnologias digitais sejam inicialmente percebidos como desafios, podem ser transformados em oportunidades de fortalecimento da autonomia ambiental e socioeconômica dos agricultores familiares, desde que sejam adaptados às suas realidades específicas.

Outra sugestão recebida refere-se às reuniões das associações que deveriam servir como um espaço para capacitação no uso dessas tecnologias, facilitando a troca de experiências e a superação de dificuldades técnicas.

Sob a perspectiva da teoria da ação comunicativa de Habermas verificou-se que o processo de certificação agroecológica e adoção de tecnologias digitais, se conduzido de forma instrumental e unilateral, pode alienar os agricultores de suas práticas e valores. No entanto, ao promover espaços de interação comunicativa, como sugerido na oficina, é possível facilitar o entendimento mútuo, legitimar as novas práticas e garantir a integração harmoniosa entre sistemas dominantes e o mundo da vida.

Desta forma, no dia 11 de julho de 2024, na parte da manhã realizou-se uma nova oficina, desta vez destinada aos representantes do poder público, mais especificamente da Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente. Todo o processo de certificação foi conduzido via sistema onde pode-se visualizar as etapas e procedimentos de todo o processo.

Mais uma vez o sistema foi disponibilizado de forma gratuita aos representantes da prefeitura de Reserva de Iguaçu.

4.3 ANÁLISE DE PERCEPÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES

Esta seção detalha os resultados da pesquisa advindos com a efetiva utilização do SISNEAT, por parte de agricultores familiares já certificados e/ou em processo de transição.

Nas incursões realizadas no interior, 8 agricultores residentes no município de Irati e Prudentópolis testaram o sistema, preenchendo o Plano de Manejo Orgânico (PMO) e, após, expressassem suas percepções.

A pesquisa contou com a participação de oito agricultores familiares da região Centro-Sul do Paraná, membros de associações comunitárias e engajados em práticas agroecológicas. Tais agricultores foram selecionados a partir da conveniência e acessibilidade, mas também por enquadrarem-se nos critérios abaixo:

Quadro 10 – Aspectos Gerais da Amostra – Utilização do SISNEAT

Crítérios	Motivos
Engajamento em Agroecologia	Respondentes voluntários estão em processo de conversão para a produção orgânica ou já possuem certificação em práticas agroecológicas.
Adesão ao SISNEAT	Os agricultores testaram o Sistema de Integração Sociotécnica em Agroecologia (SISNEAT), preencheram o plano de manejo, fornecendo informações detalhadas sobre suas práticas produtivas, desafios e soluções propostas.
Diversidade de Produção	Representaram uma variedade de culturas, incluindo hortaliças, grãos, e extrativismo sustentável (como erva-mate), além de atividades pecuárias em algumas propriedades (não certificadas)
Localização Geográfica	As propriedades estão distribuídas por diferentes municípios da região Centro-Sul do Paraná, possibilitando uma visão ampla das especificidades socioterritoriais locais.

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

A justificativa para analisar as percepções de uso do sistema, por parte de agricultores certificados ou em processo, foi importante pois fazia-se necessário analisar a funcionalidade do sistema, a eficácia prática e os impactos sociais, ambientais e econômicos em contextos reais, com pessoas que possuem experiência em processos certificativos, notadamente participativos.

Ademais, os agricultores agroecológicos são nossa razão final, encontram-se na linha de frente das transformações agroecológicas, enfrentando os desafios impostos por modelos produtivos convencionais e pela necessidade de implementar soluções inovadoras.

Desta forma, as percepções dos agricultores familiares são capazes de fornecer: a) Feedback Prático: Informações sobre o funcionamento do sistema, dificuldades operacionais e sugestões para aprimoramento; b) Adaptação ao contexto local: Sugestões e impressões sobre como o SISNEAT pode ser ajustado para respeitar as especificidades socioterritoriais e culturais das comunidades rurais; c) Identificação de Impactos: avaliações diretas dos benefícios e limitações do sistema

em termos de aumento de produtividade, sustentabilidade agilidade, custos e organização das atividades; d) Fortalecimento da Participação: Envolvê-los no processo de avaliação promove um senso de pertencimento e engajamento nas práticas agroecológicas e na utilização de tecnologias participativas.

Trata-se, em última análise de um processo de democratização do desenvolvimento e implementação de tecnologias agroecológicas.

Esses agricultores variam em tamanho de propriedade, estágio de conversão orgânica, e nível de organização comunitária, oferecendo um panorama diversificado das práticas e percepções agroecológicas na região.

Inicialmente os agricultores foram cadastrados no sistema, receberam um e-mail para fornecimento de informações cadastrais e relativas às propriedades como localização, etc.

Na figura abaixo, são apresentados exemplos de informações fornecidas pelo agricultor durante os testes. Essas questões integram o PMO, que consiste em um conjunto de perguntas estabelecidas pela legislação.

Figura 10 – Informações do PMO

A. Aspectos Gerais da Unidade de Produção	
1) Roteiro de acesso à propriedade	Trafegando pela BR153 sentido Rebouças chegando ao trevo do Riozinho pela a direita sentido Engenheiro Gutierrez, passando em frente a Igreja segue sentido Pedra Preta.
2) Qual sua produção vegetal?	Hortalças, Alface, almeirão, chicória, cebolinhas, salsinha e Mandioca
3) Qual sua produção animal?	Não tem
4) Qual sua produção processada?	Não
5) Qual sua produção de extrativismo sustentável?	Não
6) Qual o desenho ou mapa da sua propriedade?	

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

É observável na Figura 14 informações fornecidas por um dos agricultores respondentes e constantes no PMO. O SISNEAT engloba a legislação de orgânicos do Brasil e, de forma intuitiva, propõe questões simplificadas, mas importantes para o contexto, notadamente quanto aos aspectos transparência e rastreabilidade.

Ainda visando atender aos quesitos transparência e rastreabilidade, o sistema permite que os agricultores agroecológicos anexem foto e/ou croqui da propriedade, especialmente com indicações das áreas a serem certificadas.

Ressalte-se que a legislação permite que apenas determinadas áreas sejam e/ou produtos sejam certificados e não necessariamente toda a propriedade.

4.3.1 Percepções dos Agricultores sobre o SISNEAT

A seguir, são apresentadas as percepções exaradas pelos agricultores por ocasião dos testes realizados. Ao todo oito agricultores e agricultoras participaram. Os respondentes terão suas identidades preservadas e serão denominados de X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7 e X8.

Questionados sobre “Como você avaliaria a facilidade de uso do SISNEAT para registrar e monitorar as operações na propriedade?”, obteve-se as seguintes respostas:

Quadro 11 – Condições de acesso ao SISNEAT

Respondente	Resposta
x1	"Achei o sistema fácil de usar, especialmente para organizar as informações sobre os riscos de contaminação e reservas"
x2	"No geral, é intuitivo, mas algumas funcionalidades poderiam ser mais diretas, especialmente o módulo de sementes certificadas."
x3	"As opções de registro são bem organizadas, mas poderia ser mais adaptada ao contexto rural."
x4	"Foi simples começar a usar, mas algumas explicações sobre certas funções foram necessárias."
x5	"É bem estruturado, mas a navegação em celular poderia ser mais prática."
x6	"Facilidade de uso é um ponto positivo, mas tive dificuldades em zonas sem conectividade."
x7	"O sistema é funcional, mas achei demorado e difícil acessar"
x8	"Gostei, mas quase não consegui acessar"

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O Quadro 15 apresenta uma série de comentários de usuários descrevendo suas experiências com o sistema SISNEAT. As percepções foram obtidas após o preenchimento do PMO, parte inicial do sistema.

Os comentários variam desde elogios à estrutura e facilidade de uso até críticas sobre a navegabilidade em dispositivos móveis e dificuldades em zonas sem conectividade. O respondente x5, por exemplo, assevera: "Foi simples começar a usar, mas algumas explicações sobre certas funções foram necessárias."

Outros respondentes também tiveram dificuldades quanto à navegabilidade. Diz ele: “É bem estruturado, mas a navegação em celular poderia ser mais prática”. A pesquisa foi realizada no final de 2023 e meados de 2024 e ajustes foram realizados no SISNEAT. Na atualidade, é compatível com celulares, notebooks e tablets.

O respondente x7 comenta que a "Facilidade de uso é um ponto positivo, mas tive dificuldades em zonas sem conectividade." A questão de acesso à redes de internet é um aspecto limitador, estrutural e excludente. A solução proposta

No geral, os usuários valorizam a estrutura e a funcionalidade do sistema, mas apontam que a conectividade e a usabilidade em dispositivos móveis são áreas que necessitavam de melhorias.

Questionados se encontraram dificuldades de acesso, os respondentes focaram na questão da rede de internet e conectividade, conforme quadro 16.

Quadro 12 – Dificuldades de acesso ao SISNEAT

Respondente	Resposta
x1	"Sim, em algumas áreas da propriedade não há cobertura de internet, o que dificulta o uso constante."
x2	"A falta de conexão estável foi um problema em dias de chuva ou locais mais afastados."
x3	"O acesso foi possível, mas tive que trocar de celular"
x4	"Em momentos específicos, a conexão falhou, mas consegui retomar sem grandes dificuldades."
x5	"A conexão é ruim aqui, o que compromete o uso contínuo."
x6	"Sim, houve dificuldades em manter a conectividade em pontos mais afastados da propriedade."
x7	"Acessar a internet foi um problema frequente"
x8	"Em geral, o acesso foi possível"

Fonte: Dados da Pesquisa, (2024)

Durante a pesquisa os entrevistados expressaram diversas dificuldades relacionadas à conectividade de internet nas áreas analisadas e esta é, sem dúvidas, o maior empecilho para a implementação do SISNEAT, embora existam redes de internet em todo o interior.

O *feedback* revelou várias nuances e desafios específicos enfrentados por esses indivíduos como, por exemplo, em algumas áreas da propriedade, não havia cobertura de internet, o que dificultava o uso constante. Isso aconteceu numa das visitas em que fomos preencher o PMO e o agricultor quis mostrar as melhorias realizadas em fontes e nascentes de água.

Além disso, o acesso à internet foi possível para alguns entrevistados, mas não sem dificuldades. Um dos entrevistados (X3) relatou que, embora conseguisse acessar a internet, precisou trocar de celular para melhorar a experiência. Outro mencionou que, em momentos específicos, a conexão falhava, mas conseguia retomar sem grandes dificuldades.

A percepção de que a conexão era ruim em determinadas áreas levou à sensação de frustração entre os entrevistados e isso tende a materializar-se em desistência na utilização.

Apesar dessas adversidades, alguns entrevistados conseguiram acessar a internet em geral, embora a experiência pudesse variar dependendo da localização e das condições climáticas.

Reitera-se, desta forma, a relevância de uma infraestrutura de internet robusta e confiável para garantir o acesso contínuo e satisfatório para todos os usuários, ou, alternativamente, a utilização das redes de acesso das associações.

Tratando especificamente da operacionalização do SISNEAT, obteve-se:

Quadro 13 – Via de acesso ao SISNEAT

Respondente	Resposta
x1	"Sim, consegui acessar, mas algumas funcionalidades não estavam bem adaptadas para a tela pequena."
x2	"Não consegui acessar."
x3	"Sim, o smartphone funcionou bem, mas a digitação de dados longos foi cansativa."
x4	"Foi possível acessar, mas preferi utilizar em um computador por causa da tela maior."
x5	"Sim, mas algumas telas exigiam muito zoom, o que dificultava a navegação."
x6	"Não foi possível acessar com facilidade; precisei recorrer a um computador para utilizar todas as funções."
x7	"Consegui acessar, mas algumas áreas do sistema demoram para carregar no smartphone."
x8	"O sistema funciona no celular, mas seria interessante ter um aplicativo mais otimizado para dispositivos móveis."

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Com relação à operacionalização propriamente dita, obteve-se respostas como do entrevistado X1: "Sim, consegui acessar, mas algumas funcionalidades não estavam bem adaptadas para a tela pequena." Esta resposta indica que o sistema é acessível via smartphone e o problema identificado não é necessariamente um limitador.

Nesta mesma linha, os respondentes X3, X4 e X5, manifestaram-se afirmando que o SISNEAT funcionou no smartphone. Manifestaram algumas insatisfações como as relacionadas à digitação de dados longos, apesar da maioria das questões presentes no PMO serem com respostas diretas ou alternativas.

Preocupante foram as respostas dos agricultores X2 e X6 que afirmaram: “x2: Não consegui acessar.” e x6: “Não foi possível acessar com facilidade; precisei recorrer a um computador para utilizar todas as funções.”

Investigando sobre o porquê deste problema, verificamos que tratava-se de algumas travas de segurança necessárias para proteger informações sensíveis de cadastro, prevenir acessos não autorizados, garantir a integridade dos dados, e assegurar que apenas usuários autorizados possam realizar determinadas ações.

Quanto à questão: A ferramenta atende às suas necessidades específicas?, obteve-se:

Quadro 14 – Atendimento das necessidades específicas

Respondente	Resposta
x1	"Sim, a ferramenta ajuda muito na organização, mas não entendi muito bem como sai a certificação"
x2	"Em partes. Algumas funcionalidades foram muito úteis, mas outras não se aplicam diretamente à minha propriedade."
x3	"É adequada para certificação"
x4	"Atende bem às necessidades de rastreabilidade e manejo sustentável"
x5	"Ajuda na organização e tem flexibilidade"
x6	"Sim, mas precisa ser ajustada para propriedades que não possuem internet constante."
x7	"A ferramenta é boa, mas requer adaptações para erva mate"
x8	"Atendeu bem, especialmente na parte de rastreabilidade e certificação, mas poderia ter mais relatórios."

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As respostas dos entrevistados foram variadas, destacando tanto aspectos positivos quanto pontos de melhoria. A questão foi: *A ferramenta atende às suas necessidades específicas?*

Para esta questão, obteve-se 100% de respostas positivas. Em termos práticos, isso significa que ultrapassadas as barreiras de acesso (tanto no quesito segurança, quanto de conectividade), o SISNEAT é funcional e apresenta-se como uma alternativa excelente para a certificação agroecológica.

Se considerar as teorias que fundamentam a pesquisa, o SISNEAT, se integra às práticas existentes o que coaduna sua utilização. A flexibilidade mencionada por alguns usuários é um ponto positivo, uma vez que permite adaptações aos escopos da certificação e, portanto, atende às necessidades específicas de cada propriedade.

A teoria da ecologia das práticas nos ajuda a entender esse processo como um ciclo dinâmico e interativo, onde as práticas e as ferramentas evoluem juntas para alcançar uma maior eficácia e sustentabilidade.

A rastreabilidade e transparência, bem como manejo sustentável são aspectos fundamentais no contexto da certificação. Os feedbacks positivos indicam que o SISNEAT atende bem a essas necessidades, fornecendo uma base sólida para a certificação.

Outra questão foi: “Você sente que o SISNEAT melhora a gestão do tempo nas atividades diárias relativas à certificação?”

Quadro 19 – SISNEAT e a gestão do tempo nas atividades diárias relativas à certificação

Respondente	Resposta
x1	"Sim, reduziu o tempo gasto em anotações manuais e organização de tarefas."
x2	Pode melhorar pois é mais rápido."
x3	"Sim, mas ainda teria dificuldades para manter os registros atualizados no sistema devido à falta de tempo."
x4	"A organização automática de tarefas foi um ponto muito positivo, tornando o trabalho mais eficiente."
X5	"Sim
X6	"Não tenho certeza"
X7	"Melhora"
X8	"Sim, reduziu"

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Questionados quanto à eficiência do tempo, obteve-se respostas positivas. Os agricultores entenderam o processo de certificação, via SISNEAT, apesar da parte inicial - preenchimento do PMO - apresentar-se trabalhoso.

Estas respostas refletem um espectro de experiências e opiniões sobre o uso de tecnologias digitais na gestão de tarefas. Alguns respondentes ressaltam a eficiência e a economia de tempo proporcionada pela digitalização, enquanto outros indicam desafios persistentes, como a dificuldade em manter os registros atualizados.

A afirmação "Sim, reduziu o tempo gasto em anotações manuais e organização de tarefas corrobora com a tese de que a implementação do SISNEAT é viável e configura-se em uma alternativa excelente para associações.

No entanto, a resposta "Sim, mas ainda teria dificuldades para manter os registros atualizados no sistema devido à falta de tempo" do entrevistado X3, revela uma limitação importante. Sabe-se que para que uma nova tecnologia seja eficaz, ela deve ser percebida como útil e fácil de usar.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa partiu do problema central: como os sistemas participativos de certificação agroecológica podem contribuir para a autonomia socioambiental dos agricultores familiares e para a governança de territórios rurais em transição agroecológica?

Diante desse questionamento, o objetivo geral foi analisar o processo de apropriação da agroecologia como campo social de produção de ações e discursos territorializados por parte dos macros e microatores sociais da rede sociotécnica na região centro-sul paranaense e como a ressubjetivação das tecnologias, enquanto processo ecoinovador participativo, permite aos agricultores familiares envolvidos nas redes sociotécnicas promover a autonomia socioambiental em seus territórios.

O estudo problematiza as interações entre modelos tecnológicos agroecológicos promovidos por grandes atores sociais — Estado, Ciência e Mercado — e as práticas tradicionais dos agricultores familiares, herdeiros de um patrimônio biocultural valioso.

Os resultados apontam que a certificação agroecológica participativa transcende o caráter meramente normativo e assume um papel estratégico na construção de redes sociotécnicas, permitindo maior resiliência territorial diante das pressões do mercado e das limitações institucionais.

As análises das percepções dos participantes da pesquisa apontam que o SISNEAT configura-se num instrumento inovador, ao possibilitar maior autonomia dos agricultores na gestão do processo de certificação, reduzindo intermediários e facilitando a rastreabilidade e transparência da produção agroecológica.

No entanto, para que a utilização do sistema se consolide como alternativas eficazes à certificação convencional, é fundamental que haja coordenação e fortalecimento das redes associativas, garantindo que os agricultores tenham suporte para o cumprimento das exigências normativas e possam atuar coletivamente na defesa de seus interesses.

Um dos desafios mais críticos identificados na pesquisa foi a desarticulação das associações e redes de agricultores envolvidas na certificação participativa. Observou-se que, apesar da existência de estruturas associativas voltadas à certificação agroecológica, muitas dessas organizações apresentam fragilidades

institucionais, baixa integração entre os membros e dificuldades para garantir a continuidade dos processos coletivos.

A desarticulação associativa resulta, entre outros fatores, de desafios como: Falta de renovação geracional nos grupos associativos, levando à sobrecarga de poucos membros mais ativos; Dificuldades na comunicação e na gestão dos grupos, especialmente em comunidades dispersas geograficamente; Falta de incentivos financeiros e políticos para a manutenção das associações e sua profissionalização; Influência de lógicas mercadológicas e assimetrias de poder que desestimulam o engajamento de pequenos produtores em certificações coletivas.

Tal desarticulação compromete a efetividade da certificação participativa, pois a sustentabilidade desses sistemas depende da colaboração e da governança compartilhada.

Além disso, a baixa interlocução entre associações, cooperativas e órgãos públicos limita a capacidade de influência política desses sistemas, tornando-os mais vulneráveis a pressões externas.

Um dos desafios centrais identificados nesta pesquisa é a dependência dos agricultores em relação aos grupos certificadores, o que os coloca frequentemente à mercê de protocolos padronizadores que nem sempre consideram as especificidades socioterritoriais das comunidades rurais. Embora a certificação participativa tenha sido concebida como uma alternativa mais acessível e inclusiva em comparação à certificação convencional, sua operacionalização ainda impõe requisitos técnicos e burocráticos que podem limitar a autonomia dos agricultores, especialmente aqueles que não possuem familiaridade com os processos normativos ou que enfrentam barreiras para acessar redes organizadas de certificação. Dessa forma, a padronização de protocolos, muitas vezes estabelecida por exigências de mercado e reguladores externos, pode enfraquecer a diversidade dos sistemas produtivos locais, promovendo um modelo de certificação que, em vez de fortalecer os saberes e práticas agroecológicas endógenas, pode restringir a inovação e a resiliência dos agricultores familiares frente às dinâmicas do mercado.

Assim, torna-se evidente que o fortalecimento da governança territorial ocorre quando os sistemas participativos são apropriados pelos agricultores e suas redes, permitindo não apenas a certificação de produtos, mas a ressignificação de identidades e práticas agroecológicas.

A participação ativa no processo de certificação promove a valorização dos saberes locais, estimula o ecossociodesenvolvimento e fortalece a construção de imaginários sociotécnicos que articulam inovação e tradição, criando novas narrativas para a sustentabilidade rural.

Além da desarticulação associativa, barreiras estruturais e tecnológicas foram identificadas como desafios para a ampliação da certificação participativa. A falta de infraestrutura digital em áreas rurais, as dificuldades na capacitação tecnológica dos agricultores e a resistência inicial à adoção de ferramentas digitais são fatores que dificultam a plena implementação de plataformas como o SISNEAT.

A pesquisa demonstrou que, embora a digitalização da certificação seja uma alternativa promissora para reduzir burocracias e ampliar a transparência do processo, sua implementação requer: Investimentos em infraestrutura digital rural, garantindo acesso à internet e dispositivos adequados; Capacitação contínua dos agricultores e técnicos, para que possam utilizar os sistemas de forma autônoma; Mecanismos de suporte técnico e mediação, reduzindo desigualdades no acesso e na adoção de novas tecnologias.

Portanto, apesar do potencial transformador da digitalização da certificação participativa, o processo não pode ser imposto de forma exógena, sob o risco de ampliar desigualdades entre os agricultores que dominam as ferramentas tecnológicas e aqueles que enfrentam barreiras socioeconômicas para sua adoção. O sucesso do SISNEAT e de outras iniciativas similares depende da construção de processos de inclusão tecnológica mediados por redes de apoio, capacitação e políticas públicas adequadas ao contexto rural brasileiro.

Diante dessas limitações, pesquisas futuras poderiam aprofundar a análise do impacto do SISNEAT na produtividade e na comercialização dos produtos certificados, bem como investigar estratégias para fortalecer a governança associativa, reduzir a fragmentação das organizações e ampliar a adesão dos agricultores a sistemas participativos digitais. Também se faz necessário explorar como políticas públicas podem integrar a certificação agroecológica participativa como um eixo estratégico para o fortalecimento da agricultura familiar sustentável.

Para tanto, a tese terá continuidade por meio do Projeto Transformação Digital e Ecossociodesenvolvimento: Agroecologia, Inovação Social e Educação para a Autossuficiência Econômica na Agricultura Familiar, aprovado pelo Programa Universidade Sem Fronteiras – SETI/PR.

Além disso, seria pertinente investigar como os sistemas participativos de certificação podem dialogar com políticas de compras institucionais e programas de fortalecimento da agricultura familiar, garantindo maior acesso a mercados e incentivando práticas produtivas alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A inclusão de mecanismos de incentivo, como linhas de crédito específicas para agricultores certificados e a criação de redes de comercialização solidária, poderia fortalecer a adesão aos sistemas participativos e reduzir as vulnerabilidades associativas identificadas nesta pesquisa.

Portanto, os achados desta tese reforçam a necessidade de repensar os modelos de certificação e governança rural, evidenciando que a construção de alternativas sustentáveis não depende apenas da adoção de novas tecnologias, mas da capacidade dos agricultores e suas redes de se apropriarem dessas ferramentas para fortalecer sua autonomia e identidade socioterritorial.

Assim, espera-se que esta pesquisa contribua não apenas para o avanço acadêmico no campo da agroecologia e inovação social, mas também para subsidiar políticas e práticas que promovam uma transição agroecológica mais democrática, inclusiva e sustentável. O desafio que permanece é a construção de redes sociotécnicas resilientes e processos de governança agroecológica que garantam que os sistemas participativos de certificação sejam, de fato, um instrumento de transformação social e econômica para os agricultores familiares.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. El Buen Vivir como alternativa al desarrollo. Algunas reflexiones económicas y no tan económicas. **Política y Sociedad** [s. l.], v. 52, n. 2, p. 299–330, 2015.

ACOSTA, A.; ABARCA, M. M. Buen Vivir: An Alternative Perspective from the Peoples of the Global South to the Crisis of Capitalist Modernity. *In*: SATGAR, V. (org.). **Climate Crisis, The: South African and Global Democratic EcoSocialist Alternatives**. [S. l.]: Wits University Press, 2018a. p. 131–147. Acesso em: 15 dez. 2024.

ACOSTA, A.; ABARCA, M. M. Buen Vivir: An Alternative Perspective from the Peoples of the Global South to the Crisis of Capitalist Modernity. *In*: SATGAR, V. (org.). **The Climate Crisis**. [S. l.]: Wits University Press, 2018b. (South African and Global Democratic Eco-Socialist Alternatives). p. 131–147. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/10.18772/22018020541.11>. Acesso em: 15 abr. 2024.

ADRIAN E. BELING *et al.* Buen vivir (Good Living): A “Glocal” Genealogy of a Latin American Utopia for the World. **Latin American Perspectives**, [s. l.], v. 48, p. 17–34, 2021.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ. **Operação Rondon Paraná 2024 beneficia 21 mil pessoas na primeira semana de atividades**. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Operacao-Rondon-Parana-2024-beneficia-21-mil-pessoas-na-primeira-semana-de-atividades>. Acesso em: 15 abr. 2024.

ALAMSYAH, A.; SYAHRIR, S. A Taxonomy on Blockchain-Based Technology in the Financial Industry: Drivers, Applications, Benefits, and Threats. *In*: N. EL MADHOUN; I. DIONYSIOU; E. BERTIN (Orgs.). **Blockchain and Smart-Contract Technologies for Innovative Applications**. Springer Nature Switzerland, 2024, p. 91–129. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-031-50028-2_4.
ALBERTO ACOSTA ESPINOSA. El Buen Vivir, una oportunidad por construir. [s. l.], 2008. Acesso em: 15 abr. 2024.

ALCÂNTARA, L. C. S.; GRIMM, I. J. A Ecosocioeconomia e o Bem Viver na perspectiva do Urbano. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 3, n. 2, p. 121–144, 2017.

ALCÂNTARA, L.C.S; GRIMM, I.J. A Ecosocioeconomia e o Bem Viver na perspectiva do Urbano. **RELACult-Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 3, n. 2, p. 121-144, 2017.

ALCANTARA, L.C.S; SAMPAIO, C. A. C. Bem Viver como paradigma de desenvolvimento: utopia ou alternativa possível? **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 40, 2017.

ALEX LUIZ BARROS VARGAS; CEZAR AUGUSTO MIRANDA GUEDES. Systemic alternatives and the Buen Vivir: recognizing confluences. **Desenvolvimento em Questão**, [s. l.], 2023.

ALTIERI, M. A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista Nera**, n. 16, p. 22–32, 2012.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

ALTIERI, M. A. Agroecology: A new research and development paradigm for world agriculture. **Agriculture, Ecosystems e Environment**, v. 27, n. 1-4, p. 37-46, 1989.

ALTIERI, M. A. Agroecology: A new research and development paradigm for world agriculture. **Agriculture, Ecosystems e Environment**, v. 27, n. 1-4, p. 37-46, 1989.

ALTIERI, M. A. **Agroecology**: The science of sustainable agriculture. Westview Press, 1995.

ALTIERI, M. A. *et al.* Documentando la evidencia en agroecología: Una perspectiva latinoamericana. **Boletín Científico**, v. 5, 2021.

ALTIERI, M. A.. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista Nera**, v. n. 16, p. 22-32, 2012.

ALTIERI, M. A.. Agroecology: A new research and development paradigm for world agriculture. **Agriculture, Ecosystems e Environment**, v. 27, n. 1–4, p. 37–46, 1 nov. 1989.

ALTIERI, M. A.. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. **Agriculture, Ecosystems e Environment**, v. 93, n. 1, p. 1–24, 2002.

ALTIERI, M. A.. Applying agroecology to enhance the productivity of peasant farming systems in Latin America. **Environment, Development and Sustainability**, v. 1, n. 3, p. 197-217, 1999B.

ALTIERI, M. A.. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *In*: **Invertebrate biodiversity as bioindicators of sustainable landscapes**. Elsevier, 1999A. p. 19-31.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Agroecology: principles for the conversion and redesign of farming systems. **Journal of Ecosystem e Ecography**, v. 7, n. 10, p. 1-10, 2017.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C.I. Agroecology and the reconstruction of a post-COVID-19 agriculture, **The Journal of Peasant Studies**, v. 47, n. 5, p. 881-898, 2020.

ALTIERI, M. A.; TOLEDO, V. M.. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. **The Journal of Peasant Studies**, v. 38, n. 3, p. 587–612, 1 jul. 2011.

ANDERSEN, M. M. **Eco-innovation indicators**. Copenhagen: European Environment Agency, 2006.

ANDERSEN, M.M. Eco-innovation-towards a taxonomy and a theory. In: Conference on Entrepreneurship And Innovation – Organizations, Institutions, Systems And Regions. 25th Celebration Druid, 25., 2008, Copenhagen. **Proceedings...** Copenhagen: CBS, 2008.

ANDREA JIMÉNEZ *et al.* A Decolonial Approach to Innovation? Building Paths Towards Buen Vivir. **The Journal of Development Studies**, [s. l.], v. 58, p. 1633–1650, 2022.

ANDREOLI, C. V.; JR., A. P. **Sustentabilidade no agronegócio**. São Paulo: Manole, 2021.

ANNOSI, M. C. *et al.* An integrative review of innovations in the agricultural sector: The roles of agency, structure, and their dynamic interplay. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 185, p. 122035, 2022.

ANTONIO LUIS HIDALGO-CAPITÁN; ANA PATRICIA CUBILLO-GUEVARA. The Trinity of Buen Vivir in Ecuador | La trinidad del buen vivir en Ecuador. **Alternautas**, [s. l.], 2022.

ARAÚJO, R. F. de. Apropriações de Bruno Latour pela Ciência da Informação no Brasil: descrição, explicação e interpretação. **SciELO Brasil**, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/Zfbv4ZkdKQ34d5chRHyhPyL/?lang=pt>. Acesso em: 15 abr. 2024.

ASSIS, K. C. C.; PIANTONI, J.; AZEVEDO, R. F. Tecnologias em agricultura inteligente: eficiência e sustentabilidade. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 4, e7013445072, 2024.

BALÁZS, B.; AISTARA, G. The emergence, dynamics and agency of social innovation in seed exchange networks. **International Journal of the Sociology of Agriculture and Food**, v. 24, 2018.

BARBOSA JR, R.; COCA, E. Enacting just food futures through the state: evidence from Brazil. **Canadian Food Studies / La Revue canadienne des études sur l'alimentation**. 2022.

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

BARLAGNE, C. *et al.* What are the impacts of social innovation? A synthetic review and case study of community forestry in the Scottish Highlands. **Sustainability**, v.

13, n. 8, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13084359>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BATISTA, H. R.; NEDER, H. D. Efeitos do Pronaf sobre a pobreza rural no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília-DF, v. 52, p. 25–44, 2014.

BAZIN, Y. Making Artificial Intelligence More Sustainable: Three Points of Entry into an Ethical Black Box. **Journal of Innovation Economics e Management**, Louvain-la-Neuve, v. Prépublicação, n. 0, p. I160-XVIII, 2024.

BECKER, C. *et al.* Processo de regularização da produção orgânica pelos agricultores familiares: um estudo de caso sobre o OCS–Santana do Livramento, RS. **Navus: Revista de Gestão e Tecnologia**, n. 10, p. 75, 2020.

BERTHET, E. T. A. *et al.* How to foster agroecological innovations? A comparison of participatory design methods. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 59, n. 2, 2016.

BETH WILLIFORD. Buen Vivir as Policy: Challenging Neoliberalism or Consolidating State Power in Ecuador. **Journal of World-Systems Research**, [s. l.], v. 24, p. 96–122, 2018.

BEVILAQUA, K. A. Pensando Além da Produção: Uma Análise da Agricultura Familiar como Ferramenta de Consolidação da Sustentabilidade Pluridimensional e da Segurança Alimentar. Franca: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2016.

BEZNER KERR, R. *et al.* Can agroecology improve food security and nutrition? A review. **Global Food Security**, v. 29, 2021, p. 100540. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.GFS.2021.100540>.

BIGNETTI, L. P. As inovações sociais: uma incursão por ideias, tendências e focos de pesquisa. **Ciências Sociais Unisinos**, v. 47, n. 1, p. 3-14, 2011.

BOELEN, R.; HOOGESTEGE, J.; SWYNGEDOUW, E.; VOS, J.; WESTER, P. Hydrosocial territories: A political ecology perspective. **Water International**, v. 41, p. 1–14, 2016.

BOGERS, M.; BURCHARTH, A.; CHESBROUGH, H. Inovação Aberta no Brasil: explorando oportunidades e desafios. **International Journal of Professional Business Review**, v. 6, n. 1, p. 1–15, 2021.

BONNEMAISON, J. Viagem em torno do território. **Geografia Cultural: uma ontologia (I)**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012. p. 279-303.

BONNEMAISON, J. Voyage autour du territoire. **L'Espace géographique**, p. 249-262, 1981.

BONSON, E.; BEDNÁROVÁ, M. Blockchain and its implications for accounting and auditing. **Meditari Accountancy Research**, v. 27, n. 5, p. 725–740, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/MEDAR-11-2018-0406>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BORSATTO, R.S. *et al.* Desafios dos mercados institucionais para promover a transição agroecológica. **Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, v. 39, n. 1, p. 99-113, 2019.

BOWER, J. L.; CHRISTENSEN, C. M. Disruptive Technologies: Catching the Wave. **The Journal of Product Innovation Management**, v. 1, n. 13, p. 75–76, 1996.

BRANDENBURG, A. **Agricultura familiar, ONGs e desenvolvimento sustentável**. Curitiba: UFPR, 1999. 325 p.

BRASIL. **Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2003.

BRASIL. **Censo Agropecuário 2017**. 71,8% das propriedades rurais no Brasil não possuem acesso à internet, totalizando cerca de 3,64 milhões de estabelecimentos sem acesso. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2020/01/05/apesar-de-expansao-mais-de-70percent-das-propriedades-rurais-no-brasil-nao-tem-acesso-a-internet.ghtml>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BRASIL. **Decreto n.º 7.794, de 20 de agosto de 2012**. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Brasília, 2012.

BRASIL. **Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007**. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Brasília, 2007.

BRASIL. **Instrução Normativa n.º 19, de 28 de maio de 2009**. Aprova os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Conectividade rural é um dos maiores desafios para inovação no setor agropecuário**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/agrohub-brasil/produtores-rurais/internet-no-campo-1/internet-no-campo>. Acesso em: 14 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Portaria n. 52, de 15 de julho de 2021**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/PORTARIAMAPAN52.2021.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa 019**. Aprova os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica, 2009. Acesso em: 15 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa 052**, 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Projeto Rondon**. Disponível em:

<https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/programas-sociais/projeto-rondon>.

BRUSSEAU, J. AI human impact: toward a model for ethical investing in AI-intensive companies. **Journal of Sustainable Finance e Investment**, v. 13, n. 2, p. 1030–1057, 2023.

C. BARONA; RENATO RIVERA RHON. El Buen Vivir. ¿Una alternativa al neoliberalismo? **Pensamiento al Margen**, [s. l.], v. 1, p. 166–187, 2016.

C. UNAI VILLALBA-EGUILUZ; I. ETXANO. Buen Vivir vs Development (II): The Limits of (Neo-)Extractivism. **Ecological Economics**, [s. l.], v. 138, p. 1–11, 2017.

CAI, Y. Neo-Triple Helix Model of Innovation Ecosystems: Integrating Triple, Quadruple and Quintuple Helix Models. **Triple Helix**, v. 9, n. 1, p. 76–106, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1163/21971927-bja10029>.

CAI, Y.; ETZKOWITZ, H. Theorizing the Triple Helix model: Past, present, and future. **Triple Helix**, v. 7, n. 2–3, p. 189–226, 2020a. Disponível em: <https://doi.org/10.1163/21971927-bja10003>.

CAI, Y.; LATTU, A. Civically grounded Triple Helix: Synergies between Triple Helix and Quadruple Helix models of innovation. **XVII International Triple Helix Conference**, 2019.

CALLON, M. Pour une sociologie des controverses technologiques. *In*: Sociologie de la Traduction. AKRICH, M.; CALLON, M.; LATOUR, B. **Collection Sciences Sociales**. Paris: Presses de Mines Éditeur, 2006. 401 p.

CALLON, M; LATOUR, B. Le gran Léviathan s'apprivoise-t-il?: essai de Tératologie - Le Léviathan Sociologue. *In*: AKRICH, M.; CALLON, M.; LATOUR, B. **Sociologie de la Traduction**. Collection Sciences Sociales. Paris: Presses de Mines Éditeur, 2006, 401 p.

CAPORAL, F. R.. Poderá a Agroecologia responder aos cinco axiomas da sustentabilidade? **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 11, n. 4, 2016.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade. **Agroecología e desenvolvimento rural sustentável**, v. 3, n. 3, p. 70-85, 2002.

CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. **A agroecologia e sustentabilidade**: base conceptual para uma nova extensão rural. EMATER/RS, Brasil. 2016.

CAPORAL, F.; COSTABEBER, J. A. **Análise multidimensional da sustentabilidade**. Disponível em: <https://fca.unesp.br>. Acesso em: 15 abr. 2024.

- CAPORAL, F.; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade. **FCA.UNESP.BR**, 2002. Disponível em: https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/anmultidimensional_caporalcosta.pdf. Acesso em: 15 abr. 2024.
- CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J.; GRIGOROUDIS, E. Helix Trilogy: The Triple, Quadruple, and Quintuple Innovation Helices from a Theory, Policy, and Practice Set of Perspectives. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 13, n. 3, p. 2272–2301, 2022.
- CASTILLO, R.; BERTOLLO, M. Mobilidade geográfica como direito social: uma discussão sobre o acesso à internet no campo brasileiro. **Revista da ANPEGE**, [s. l.], 2022.
- CERTOMÀ, C. Representation: the social imaginaries of digital social innovation. In: CERTOMÀ, C. **Digital Social Innovation**. Springer International Publishing, 2021. p. 65–101. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-80451-0_4. Acesso em: 15 abr. 2024.
- CHAPPELL, M. J; LA VALLE, L.A. Food security and biodiversity: can we have both? An agroecological analysis. **Agriculture and human values**, v. 28, n. 1, p. 3-26, 2011.
- CHEN, M. *et al.* NLP for SDGs: Measuring Corporate Alignment with the Sustainable Development Goals. **The Journal of Impact and ESG Investing**, v. 2, n. 3, p. 61–81, 2022.
- CHEN, Y.; LI, Y.; LI, C. Electronic agriculture, blockchain and digital agricultural democratization: Origin, theory and application. **Journal of Cleaner Production**, v. 268, 2020, p. 122071. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122071>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- CHESBROUGH, H. **Open innovation**: Researching a new paradigm. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- CHISTOV, V.; CARRILLO-HERMOSILLA, J.; ARAMBURU, N. Open eco-innovation. Aligning cooperation and external knowledge with the levels of eco-innovation radicalness. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 9, n. 2, p. 100049, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100049>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- CHRISTENSEN, C. M. **The Innovator's Dilemma**: When New Technologies Cause Great Firms to Fail. Boston: Harvard Business Review Press, 1997.
- CHRISTENSEN, C. M. The ongoing process of building a theory of disruption. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 1, 2006.
- CODEx ALIMENTARIUS COMMISSION *et al.* Principles for traceability/product tracing as a tool within a food inspection and certification system. **CAC/GL**, n. 60, p.

1–4, 2006. Disponível em:
http://www.codexalimentarius.net/input/download/standards/10603/CXG_060e.pdf.
 Acesso em: 15 abr. 2024.

COOPER, D.R., e SCHINDLER, P.S. **Métodos de pesquisa em administração** 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAHLANDER, L.; GANN, D. M.; WALLIN, M. W. The dynamics of open strategy: From adoption to reversion. **Long Range Planning**, v. 54, n. 5, 102015, 2021.

DALBELLO, L. et al The sustainability of pisciculture in the municipality of pato bragado assessed by the mesmis: will it be for fish? **Journal of Agricultural Sciences Research**, v. 1, p. 1-16, 2021.

DALBELLO, L. *et al*. The sustainability of pisciculture in the municipality of Pato Bragado assessed by the MESMIS: “Will it be for fish?”. **Journal of Agricultural Sciences Research**, v. 1, n. 2, p. 2–16, 2021. Disponível em:
<https://doi.org/10.22533/at.ed.9732111117>. Acesso em: 15 abr. 2024.

DAVID CORTEZ. Sumak Kawsay y buen vivir, ¿dispositivos del desarrollo? **Ética ambiental y gobierno global** [s. l.], 2021.

DEGRAEVE, Z.; LABRO, E.; ROODHOOFT, F. An evaluation of vendor selection models from a total cost of ownership perspective. **European Journal of Operational Research**, v. 125, p. 34–58, 2000.

DEGRAEVE, Z.; ROODHOOFT, F. Effectively selecting suppliers using total cost of ownership. **The Journal of Supply Chain Management**, v. 35, n. 4, p. 5–10, 1999.

DE LIMA, F. A; NEUTZLING, D; GOMES, M. Do organic standards have a real taste of sustainability? A critical essay. **Journal of Rural Studies**, v. 81, p. 89-98, 2021.

DELLA ROSSA, P. *et al*. Innovations developed within supply chains hinder territorial ecological transition: the case of a watershed in Martinique. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 40, n. 1, p. 10, 2020.

DEVECCHI, C. P. V. A racionalidade comunicativa de Habermas e a possibilidade de crítica e objetividade na produção do conhecimento educacional empírico. **Linhas Críticas**, v. 16, n. 31, 2010.

DEY, K.; SHEKHAWAT, U. Blockchain for sustainable e-agriculture: Literature review, architecture for data management, and implications. **Journal of Cleaner Production**, v. 316, p. 128254, 2021.

DÍAZ-GARCÍA, C.; GONZÁLEZ-MORENO, Á.; J. SÁEZ-MARTÍNEZ F. Eco-innovation: insights from a literature review. **Innovation: Management, Policy and Practice**, v. 17, 2015.

DOSI, G. *et al.* **Technical change and economic theory**. Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy, 1988.

DU TERTRE, C. Services immatériels et relationnels: Intensité du travail et santé. **Activités**, v. 02, n. 1, 2005.

ECHEVARRÍA, A. *et al.* Unleashing sociotechnical imaginaries to advance just and sustainable energy transitions: the case of solar energy in Puerto Rico. **IEEE Transactions on Technology and Society**, v. 4, p. 255–268, 2023.

EGLER, T. T. C. Redes tecnossociais e democratização das políticas públicas. **Sociologias**, p. 208–236, 2010.

EL BILALI, H. Innovation-Sustainability Nexus in Agriculture Transition: Case of Agroecology. **Open Agriculture**, v. 4, n. 1, 2019.

ELLRAM, L. M. Total cost of ownership. **Handbuch Industrielles Beschaffungsmanagement: Internationale Konzepte—Innovative Instrumente—Aktuelle Praxisbeispiele**, p. 659–671, 2002.

ENGLISH, L. M.; CARLSEN, A. Lifelong learning and the Sustainable Development Goals (SDGs): Probing the implications and the effects. **International Review of Education**, v. 65, n. 2, p. 205–211, 2019.

ENHOLM, I. M. *et al.* Artificial Intelligence and Business Value: a Literature Review. **Information Systems Frontiers**, v. 24, n. 5, p. 1709–1734, 2022.

ESCOBAR, A. Latin America at a crossroads. Alternative modernizations, post-liberalism, or post-development? **Cultural Studies**, v. 24, n. 1, p. 1-65, 2010

ESCOBAR, A.. El “postdesarrollo” como concepto y práctica social. **Revista Española de Desarrollo y Cooperación**, v. 24, p. 81-99, 2009.

ESTERMANN, J. **Vivir bien como utopia política**. La concepción andina del vivir bien (suma qamaña/allin kawsay) y su aplicación en el socialismo democrático en Bolivia, 2012.

ETZKOWITZ, H. Entrepreneurial Scientists and Entrepreneurial Universities in American Academic Science. **Minerva**, v. 21, n. 2/3, p. 198–233, 1983.

ETZKOWITZ, H. *et al.* Entrepreneurial university dynamics: Structured ambivalence, relative deprivation and institution-formation in the Stanford innovation system. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 141, p. 159–171, 2019.

ETZKOWITZ, H. Incubation of incubators: Innovation as a triple helix of university-industry-government networks. **Science and Public Policy**, v. 29, n. 2, p. 115–128, 2002.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix - University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. **SSRN Scholarly Paper**, 1995. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/abstract=2480085>. Acesso em: 15 abr. 2024.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The State of Food and Agriculture 2022**: Leveraging automation in agriculture for transforming agrifood systems. Rome: FAO, 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/publications/sofa/2022>. Acesso em: 24 jun. 2024.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Estado atual da agricultura digital no Brasil**: Inclusão dos agricultores familiares e pequenos produtores rurais. Roma: FAO, 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1443370/>. Acesso em: 15 abr. 2024.

FAO. **TAPE Tool for Agroecology Performance Evaluation 2019** – Processo de desenvolvimento e diretrizes para aplicação. Versão de teste. Roma. 2019.

FEENBERG, A. Marcuse ou Habermas: Duas críticas da tecnologia. Tradução de Newton Ramos-da-Silva. **Matrizes**, 1996.

FERRIN, B. G.; PLANK, R. E. Total cost of ownership models: An exploratory study. **Journal of Supply Chain Management**, v. 38, n. 2, p. 18–29, 2002.

FILIPPIN, F. **Orgânicos estão 30% mais caros que alimentos convencionais nas feiras do Paraná**. Portal G1, 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2022/02/10/organicos-estao-30percent-mais-caros-que-alimentos-convencionais-nas-feiras-do-parana-confira-precos.gh.html>. Acesso em: 15 abr. 2024.

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos. **Manual de Oslo**. 3. ed. [s.l.]: Finep. 2006.

FLORIANI, D.; FLORIANI, N. Ecologia das práticas e dos saberes para o desenvolvimento local: Territórios de autonomia socioambiental em algumas comunidades tradicionais do centro-sul do Estado do Paraná, Brasil. **Polis. Revista Latinoamericana**, v. 56, 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/polis/19082>. Acesso em: 15 abr. 2024.

FLORIANI, D.; FLORIANI, N. Saber ambiental e interdisciplinaridade: dilemas e desafios. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 5, n. 1, p. 42–56, 2010.

FLORIANI, D.; FLORIANI, N. Saberes agroecológicos e educação ambiental: uma construção epistemológica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 15, n. 1, p. 12–25, 2020.

FLORIANI, N. **Grupo de Pesquisa Interconexões**: por uma abordagem complexa dos saberes locais. 2016.

FLORIANI, N. *et al.* Modelos híbridos de agricultura em um faxinal paranaense: confluência de imaginários e de saberes de paisagens. **Geografia**, v. 36, n. 2, p. 221-236, 2011.

FLORIANI, N. *et al.* **Software**: Sistema Eletrônico de Certificação Agroecológica Participativa do NEA Territórios Tradicionais e Faxinalenses. 2022b.

FLORIANI, N. *et al.* Territorializações agroecológicas: saberes, práticas e políticas de natureza em comunidades rurais tradicionais do Paraná. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 30, n. 1, 2022a.

FLORIANI, N. **NEA**: Núcleo de Estudos e Capacitação Sociotécnica em Agroecologia nos Territórios Faxinalenses, 2020.

FLORIANI, N.; FLORIANI, D (Org.). **Territorialidades ecológicas, autonomia socioambiental e desenvolvimento local**: experiências de um núcleo de estudos e capacitação sociotécnica em agroecologia. 1. ed. Santo Augusto: Panaro, 2022. v. 1. 200p.

FLORIANI, D; FLORIANI, N. Produção e constituição de sujeitos ecológicos plurais: experiências com algumas populações rurais tradicionais e indicadores de avaliação de autonomia socioambiental. **Ecologia integral: abordagens (im) pertinentes**, v. 3, 2021.

FLORIANI, N.; FLORIANI, D. Saber Ambiental Complexo: Aportes cognitivos ao pensamento agroecológico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 1, 2010. Disponível em: <https://revista.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/9529>. Acesso em: 15 abr. 2024.

FLORIANI, N; GONCALVES, R. F. **Selo de produtos da agrofloresta faxinalense?**: uma geomarca social para os faxinais do Paraná. Panaro, 2021.

FRANCIS, C. *et al.* Agroecology: the ecology of food systems. **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 22, n. 3, p. 99–118, 2003.

FRISON, E.; CLÉMENT, C. The potential of diversified agroecological systems to deliver healthy outcomes: Making the link between agriculture, food systems e health. **Food Policy**, v. 96, 2020, p. 101851. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101851>. Acesso em: 15 abr. 2024.

FUSSLER, C.; JAMES, P. **Driving eco-innovation**: a breakthrough discipline for innovation and sustainability. Devon: Pitman Publishing, 1996.

G1 ECONOMIA. **Apesar de expansão, mais de 70% das propriedades rurais no Brasil não têm acesso à internet**. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2020/01/05/apesar-de-expansao-mais-de-70percent-das-propriedades-rurais-no-brasil-nao-tem-acesso-a-internet.ghml>. Acesso em: 15 abr. 2024.

G1 ECONOMIA. **Falta de infraestrutura de acesso à internet é entrave para a agricultura digital para 61% dos produtores.** 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2020/08/11/falta-de-infraestrutura-de-acesso-a-internet-e-entrave-para-agricultura-digital-para-61percent-dos-produtores.ghtml>. Acesso em: 14 dez. 2024.

G1 ECONOMIA. **Quatro em cada cinco usuários de internet na área rural se conectam apenas pelo celular, diz pesquisa.** 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2022/06/21/quatro-em-cada-cinco-usuarios-de-internet-na-area-rural-se-conectam-apenas-pelo-celular-diz-pesquisa.ghtml>. Acesso em: 15 abr. 2024.

GADEKALLU, T. R. *et al.* Blockchain for the Metaverse: A review. **arXiv**, 2022. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2203.09738>. Acesso em: 15 abr. 2024.

GAWANMEH, A.; AL-KARAKI, J. N. Disruptive technologies for disruptive innovations: Challenges and opportunities. Em: S. LATIFI (Ed.). **ITNG 2021 18th International Conference on Information Technology-New Generations**. Cham: Springer International Publishing, 2021, p. 427–434. Acesso em: 15 abr. 2024.

GIRALDO, O. F.; ROSSET, P. M. Agroecology as a territory in dispute: Between institutionality and social movements. **The Journal of Peasant Studies**, v. 45, n. 3, p. 545-564, 2018.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology**: The ecology of sustainable food systems. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2018.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecosystem sustainability**: developing practical strategies. CRC Press, 2000.

GLIESSMAN, S. R.; AGROECOLOGIA, R. **Processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

GLIESSMAN, S. The International Year of Family Farming. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 38, n. 5, p. 503-504, 2014.

GLOBO RURAL. **Acesso à internet aumenta e chega a quase 44% dos imóveis rurais no Brasil.** 2024. Disponível em: <https://globorural.globo.com/inovacao/noticia/2024/10/acesso-a-internet-aumenta-e-chega-a-quase-44percent-dos-imoveis-rurais-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 14 dez. 2024.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

GREENHALGH, T. Papers that summarise other papers (systematic reviews and meta-analyses). **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 315, n. 7109, p. 672–675, 1997.

GRIFFON, M. **Nourrir la planète**. Paris: Odile Jacob, 2006.

GRIGGS, D. *et al.* Sustainable development goals for people and planet. **Nature**, v. 495, n. 7441, p. 305–307, 2013.

GUERRA, J, *et al.* Pathways to agroecological management through mediated markets in Santa Catarina, Brazil. **Elem Sci Anth**, v. 5, n. 67, 2017.

HABERMAS, J. **Between facts and norms**: Contributions to a discourse theory of law and democracy. Cambridge: The MIT Press, 2015.

HABERMAS, J. **The Theory of Communicative Action**: Reason and the Rationalization of Society. Boston: Beacon Press, 1984.

HEINZMANN, L. M.; SAMPAIO, C. A. C. Ecosocioeconomia: Um primeiro olhar na produção científica brasileira sobre o tema. **Revista Ciências Sociais em Perspectiva**, v. 9, n. 17, 2010.

HEINZMANN, L. M.; SAMPAIO, C. A. C. Ecosocioeconomia: um primeiro olhar na produção científica brasileira sobre o tema. **Revista Ciências Sociais em Perspectiva**, v. 9, n. 17, 2010.

HERRMANN, B.; RUNDSHAGEN, V. Paradigm shift to implement SDG 2 (end hunger): A humanistic management lens on the education of future leaders. **The International Journal of Management Education**, v. 18, n. 1, p. 100368, 2020.

HLPE. **Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition**. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome. 2019.

HOLZER, W. Uma discussão fenomenológica sobre os conceitos de paisagem e lugar, território e meio ambiente. **Revista Território**, v. 2, n. 3, p. 77-85, 1997.

HOME, R. *et al.* Participatory guarantee systems: Organic certification to empower farmers and strengthen communities. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 41, n. 5, p. 526-545, 2017.

HOPSTER, J. K. G. Socially disruptive technologies and epistemic injustice. **Ethics and Information Technology**, v. 26, n. 1, p. 14, 2024.

HOPSTER, J. K. G.; MAAS, M. M. The technology triad: disruptive AI, regulatory gaps and value change. **AI and Ethics**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00305-5>. Acesso em: 22 abr. 2024.

HOPSTER, J. Socially disruptive technologies and epistemic injustice. **Ethics and Information Technology**, v. 26, n. 1, p. 14, 2024.

HOPSTER, J. What are socially disruptive technologies? **Technology in Society**, v. 67, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101750>.

HUSS, M. *et al.* Improved storage mitigates vulnerability to food-supply shocks in smallholder agriculture during the COVID-19 pandemic. **Global Food Security**, v. 28, p. 100468, 2021.

INGLEZAKI, K. *et al.* Agroecology as a practice of care supported by Blockchain and DAOs: The speculative case of Murcia's Mar Menor Lagoon. **Proceedings of the 27th International Academic Mindtrek Conference**, Tampere, Finland: ACM, 2024. p. 109–120. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3681716.3681737>. Acesso em: 15 abr. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Cidades e Estados**: Paraná. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 abr. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Brasília: IPEA, 2010. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br>. Acesso em: 14 abr. 2024.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Diagnóstico socioeconômico do Território Centro-Sul**: 1.a fase: caracterização global / Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Curitiba: IPARDES, 2007.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods2.html>. Acesso em: 14 abr. 2024.

IYABANO, A. *et al.* Farmers Organizations as innovation intermediaries for agroecological innovations in Burkina Faso. **International Journal of Agricultural Sustainability**, 2021.

JACOMOSSO, R. *et al.* Fatores determinantes da ecoinovação: um estudo de caso a partir de uma indústria gráfica brasileira. **Gestão e Regionalidade**, [s. l.], v. 32, n. 94, p. 101–117, 2016.

JASANOFF, S.; KIM, S.-H. Sociotechnical imaginaries and national energy policies. **Science as Culture**, v. 22, n. 2, p. 189–196, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09505431.2013.786990>. Acesso em: 14 abr. 2024.

KANSANGA, M. M. *et al.* Agroecology and household production diversity and dietary diversity: Evidence from a five-year agroecological intervention in rural Malawi. **Social Science e Medicine**, v. 288, p. 113550, 2021.

KANSANGA, M. M. *et al.* Does participatory farmer-to-farmer training improve the adoption of sustainable land management practices? **Land Use Policy**, v. 108, p. 105477, 2021.

- KEMP, R.; PEARSON, P. **Final report MEI project about measuring ecoinnovation**. UM-MERIT. Maastricht. 2007. Disponível em: <http://www.merit.unu.edu/MEI/deliverables/MEI%20D15%20Final%20report%20about%20measuring%20eco-innovation.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- KESSELER, N. S. *et al.* Práticas sustentáveis nas pequenas propriedades de agricultura familiar: um estudo de caso. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exata**, Santa Maria, v. 17, n. 17, p. 3367–75, 2013.
- KOELLER, P. *et al.* Ecoinovação: revisitando o conceito. *In: Iv Encontro Nacional De Economia Industrial E Inovação*, 2019, Campinas. **Blucher Engineering Proceedings**. Campinas: Editora Blucher, 2019. p. 695–712. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/33173>. Acesso em: 4 set. 2024.
- KOLODINSKY, J M.; PELCH, L. L. Factors influencing the decision to join a community supported agriculture (CSA) farm. **Journal of sustainable agriculture**, v. 10, n. 2-3, p. 129-141, 1997.
- KRUGER, S. D.; MAZZIONI, S.; BOETTCHER, S. F. A importância da contabilidade para a gestão das propriedades rurais. *In: Congresso Brasileiro de Custos – ABC*, 2009.
- LAGANE, J. When students run AMAPs: Towards a French model of CSA. **Agriculture and Human Values**, v. 32, n. 1, p. 133-141, 2015.
- LAMB, Gary. Community supported agriculture. **Threefold Review**, v. 11, n. 1, p. 39-43, 1994.
- LANG, K. B. The changing face of Community-Supported Agriculture. **Culture e Agriculture**, v. 32, n. 1, p. 17-26, 2010.
- LANKA, S. V; KHADAROO, I.; BÖHM, S. Agroecology accounting: biodiversity and sustainable livelihoods from the margins. **Accounting, Auditing e Accountability Journal**, v. 30, n. 7, p. 1592–1613, 1 jan. 2017.
- LATOUR, B. **Reassembling the social: an introduction to Actor-NetworkTheory**. Oxford / New York: Oxford University Press, 2007. 301 f.
- LATOUR, B.; CRAWFORD, T. H. An interview with Bruno Latour. **Configurations**, v. 1, n. 2, p. 247–268, 1993.
- LEAL FILHO, W. *et al.* An assessment of requirements in investments, new technologies, and infrastructures to achieve the SDGs. **Environmental Sciences Europe**, v. 34, n. 1, p. 58, 2022.
- LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LEFF, E. **Racionalidade Ambiental**: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LIZOT, M. *et al.* Reflexos da pandemia do Covid-19 nos custos de aquisição de insumos agrícolas: uma investigação empírica com o uso da metodologia Total Cost of Ownership. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, p. e261334, 2023.

LÖHR, G. Do socially disruptive technologies really change our concepts or just our conceptions? **Technology in Society**, v. 72, 2023.

LOWDER, S. K. *et al.* The Number, Size, and Distribution of Farms, Smallholder Farms, and Family Farms Worldwide. **World Development**, v. 87, p. 16-29, 2016.

LOWDER, S.K., SKOET, J. and SINGH, S. What do we really know about the number and distribution of farms and family farms worldwide? Background paper for The State of Food and Agriculture 2014. **ESA Working Paper**, n. 14-02. Rome, FAO, 2014. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i3729e/i3729e.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2024.

MAÇANEIRO, M. B; CUNHA, S. K. Relações entre fatores contextuais internos às organizações e a adoção de estratégias proativas e reativas de ecoinovações. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 16, p. 20-50, 2015.

MANNING, L.; SOON, J. M. Developing systems to control food adulteration. **Food Policy**, v. 49, p. 23–32, 2014.

MARCUSE, H. **One-Dimensional Man**: Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society. Boston: Beacon Press, 1964.

MARTELETO, R. M. **Análise de redes sociais** – aplicação nos estudos de transferência da informação. Ci. Inf., Brasília, v. 30, n. 1, jan/abr 2001.

MARTINS, G. de A; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MCMICHAEL, P.. The right to food and politics of knowledge. **Canadian Food Studies**, vol. 2, n. 2, 2015.

MCMICHAEL, P. The land grab and corporate food regime restructuring. **Journal of Peasant Studies**, v. 39, n. 3-4, p. 681-701, 2012.

MENEGUZZO, I. S.; CHAICOUSKI, A.; MENEGUZZO, P. M. Desenvolvimento sustentável: desafios à sua implantação e a possibilidade de minimização dos problemas socioambientais. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 22, jan./jul., 2009.

MERMA-MOLINA, G.; URREA-SOLANO, M.; HERNÁNDEZ-AMORÓS, M. J. The Integration of Gender Equality (SDG 5) into University Teaching: the View from the Frontline. **Innovative Higher Education**, v. 49, p. 419-452, 2023.

MIGLIORINI, P.; WEZEL, A. Converging and diverging principles and practices of organic agriculture regulations and agroecology. A review. **Agronomy for sustainable development**, v. 37, n. 6, p. 1-18, 2017.

MOL, A. P. J.; SPAARGAREN, G. Ecological modernization theory in debate: a review. **Environmental Politics**, v. 9, n. 1, p. 17–49, 2000.

MORIN, Edgar *et al.* **Ciencia con consciencia**. Barcelona: Anthropos, 1984.

NAKAMOTO, S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system, 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2024.

NAQVI, R. Z. *et al.* Big Data Analytics and Advanced Technologies for Sustainable Agriculture. In: HUSSAIN, C. M.; DI SIA, P. (org.). **Handbook of Smart Materials, Technologies, and Devices: Applications of Industry 4.0**. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 2261–2287.

NEA. **Núcleo de Estudos e Capacitação Sociotécnica em Agroecologia nos Territórios Faxinalenses**. 2022.

NICHOLLS, C.I.; ALTIERI, M.A. Pathways for the amplification of agroecology. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 42, n. 10, p. 1170-1193, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1499578>. Acesso em: 14 abr. 2024.

NIEDERLE, P. *et al.* Ruptures in the agroecological transitions: institutional change and policy dismantling in Brazil. **The Journal of Peasant Studies**, p. 1–23, 9 maio 2022.

NIGGLI, U.; SONNEVELT, M.; KUMMER, S. Pathways to advance agroecology for a successful transformation to sustainable food systems. In: VON BRAUN, J. *et al.* (Eds.). *Science and innovations for food systems transformation*. Springer International Publishing, 2023. p. 341–359.

NOVELLI, C.; TADDEO, M.; FLORIDI, L. Accountability in artificial intelligence: what it is and how it works. **AI e SOCIETY**, 2023.

NYANTAKYI-FRIMPONG, H. *et al.* Agroecology and sustainable food systems: Participatory research to improve food security among HIV-affected households in northern Malawi. **Social Science e Medicine**, v. 164, p. 89–99, 2016.

OECD – Organisation For Economic Co-Operation And Development. **Oslo manual: the measurement of scientific and technological activities**. 3rd ed. Paris: OECD Publishing, 2005. Acesso em: 15 abr. 2024.

OLIVEIRA, L. B. *et al.* Custeio do Ciclo de Vida Adicionado na mensuração do custo de um ativo biológico. **Revista de Finanças e Contabilidade da Unimep**, v. 3, n. 2, p. 79–93, 2016.

ONU. **Assemblea General**. External debt sustainability and development. Resolution 72/204 adopted by the General Assembly on 20 December 2017, 2018.

PAKKAN, S. *et al.* A correlation study of sustainable development goal (SDG) interactions. **Quality e Quantity**, v. 57, n. 2, p. 1937–1956, 2023.

PARANÁ. Secretaria do Planejamento e Projetos Estruturantes. *Atlas Socioeconômico do Paraná*. Curitiba: SEPL, 2021. Disponível em: <http://www.planejamento.pr.gov.br>. Acesso em: 14 abr. 2024.

PEARSON, S. *et al.* Are Distributed Ledger Technologies the panacea for food traceability? **Global Food Security**, v. 20, p. 145–149, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.02.002>. Acesso em: 14 abr. 2024.

PEÑA-TORRES, J. A.; REINA-ROZO, J. D. Agroecology and communal innovation: LabCampesino, a pedagogical experience from the rural youth in Sumapaz Colombia. **Current Research in Environmental Sustainability**, v. 4, p. 100162, 2022.

PINSKY, V. C. *et al.* Inovação sustentável: uma perspectiva comparada da literatura internacional e nacional. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 12, n. 3, p. 226-250, 2015.

PIRAUX, M *et al.* Transição agroecológica e inovação socioterritorial. **Estudos Sociedade e Agricultura**, 2012.

PLOEG, J. D. *et al.* The economic potential of agroecology: Empirical evidence from Europe. **Journal of Rural Studies**, v. 71, p. 46–61, 2019.

PLOEG, J. D. V. D. *et al.* Dez qualidades da agricultura familiar. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília-DF, v. 52, p. 63–84, 2014.

PLOEG, J. D. V. D. O modo de produção camponês revisitado. **A diversidade da agricultura familiar**, v. 2, p. 13-54, 2006.

PORDEUS, A. O.; STROPARO, T. R. Significações da implantação de ações ecoinovadoras em empresas do ramo madeireiro da região Sul do Estado do Paraná. **Entrepreneurship**, v. 5, n. 2, p. 56-62, 2021.

PRZYBYCZEWSKI, D.; STROPARO, T. R. Não conformidades logísticas tratadas sob a égide da Teoria Evolucionária. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e371101623688-e371101623688, 2021.

RADOMSKY, G. F. W.. Práticas de certificação participativa na agricultura ecológica: rede, selos e processos de inovação. **Revista IDEAS**, v. 3, n. 1, p. 133-164, 2009.
ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômica. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 65–85, 2012.

ROVER, O. J; DE GENNARO, B. C; ROSELLI, L. Social innovation and sustainable rural development: The case of a Brazilian agroecology network. **Sustainability**, v. 9, n. 1, p. 3, 2016.

ROWE, G. A guide to integrative literature reviews: the art of summarizing and synthesizing. **Journal of Information Technology**, v. 29, n. 2, p. 75–86, 2014.

SABOURIN, E. Camponeses do Brasil : entre a troca mercantil e a reciprocidade. Rio de Janeiro : Garamond, 328 p. SAHLINS, M. 1978. **Stone Age Economics**. Londres: Tavistock. 2009.

SACCHI, G. Social innovation matters: The adoption of participatory guarantee systems within Italian alternative agri-food networks. **Strategic Change**, v. 28, n. 4, p. 241-248, 2019.

SACHS, I. **A revolução energética do século XXI**. Estudos Avançados, 21, 59, p. 21-38. 2007.

SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Ed. Garamond, 2009.

SACHS, I. **Desenvolvimento**: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SACHS, I. *et al.* Ambiente e estilos de desenvolvimento. **Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento**, p. 54-76, 2007.

SAMPAIO, C. A. C *et al.* Bem Viver e Ecosocioeconomias: uma síntese. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 47, 2018.

SAMPAIO, C. A. C. *et al.* Bem viver para a próxima geração: entre subjetividade e bem comum a partir da perspectiva da ecossocioeconomia. **Saúde e Sociedade**, 2017.

SAMPAIO, C. A. C.; DALLABRIDA, I.S. Ecosocioeconomia das organizações: gestão que privilegia uma outra economia. **Revista da FAE**, v. 12, n. 2, 2009.

SÁNCHEZ, M. A. S. *et al.* Collaborative, situated, and critical methodologies in transdisciplinary agroecologies for life sustainability. **Discover Sustainability**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 256, 2024.

SANTAELLA, L.; CARDOSO, T. O desconcertante conceito de mediação técnica em Bruno Latour. **Matrizes**, v. 9, n. 1, p. 167–185, 2015.

SANTOS, B. D. S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. *In*: SANTOS, Boaventura de Sousa; (orgs.), MENESES M.P. **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010. p. 31-83

SAVRANSKY, Martin. Pensar el Pluriverso: Elementos para una filosofía empírica. **Diferencias**, v. 1, n. 8, 2019.

SCHIEDERIG, T; TIETZE, F; HERSTATT, C. Green innovation in technology and innovation management—an exploratory literature review. **Red Management**, v. 42, n. 2, p. 180-192, 2012.

SCHNEIDER, S. A presença e as potencialidades da Agricultura Familiar na América Latina e no Caribe. **Redes**, v. 21, n. 3, p. 11-33, 10 set. 2016.

SCHUELKE-LEECH, B.A. A model for understanding the orders of magnitude of disruptive technologies. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 129, p. 261–274, 2018.

SCHUMPETER J. **A teoria do desenvolvimento econômico**. Cambridge: Harvard University Press. 1934.

SCHUMPETER, Joseph A. **The Theory of Economic Development**: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle. Cambridge: Harvard University Press, 1934.

SCHUMPETER, J. A. **The Theory of Economic Development**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.

SCHUMPETER, J. **Teoria do Desenvolvimento Econômico, uma investigação sobre lucro, capital, crédito, juros e o Ciclo Económico**. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SCHWARZ, B. B. *et al.* Actor-network theory as a new direction in research on educational dialogues. **Instructional Science**, [s. l.], 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11251-024-09669-5>. Acesso em: 15 dez. 2024.

SEN, A. **Desenvolvimento como Liberdade**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SGUAREZI, S. Fronteiras do conhecimento: ecossocioeconomias como alternativa para pensar o bem viver. **Trilhas da História**, UFMS, 2021.

SILVA, N.; ISSBERNER, L. R.; BRAGA, T. Potential of eco-innovation in agroecology. **Revista Brasileira de Gestao e Desenvolvimento Regional**, v. 17, n. 3, 2021.

SMITH, A.; STIRLING, A. Social-ecological resilience and socio-technical transitions: critical issues for sustainability governance. **Ecology and Society**, v. 15, n. 3, p. 11, 2010.

STENGERS, I. **Inventer une écologie des pratiques**. Entrevista. La Recherche, Paris, abril 1997. Disponível em: <https://www.larecherche.fr/isabelle-stengers-%C2%AB-inventer-une-%C3%A9cologie-des-pratiques>. Acesso em: 14 abr. 2024.

STENGERS, I. 9. **Écologie des pratiques**. Les Empêcheurs de penser en rond, p. 211-241, 2023.

STOFFEL, J. A.; COLOGNESE, S. A. O desenvolvimento sustentável sob a ótica da sustentabilidade multidimensional. **Revista da FAE**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 18–37, 2016.

STROPARO, T. R. Slow Food e organização social como promotores de desenvolvimento em tempos de pandemia. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 7, n. 20, p. 116–123, 2021.

STROPARO, T. R. Território, agroecologia e soberania alimentar: significações e repercussões sob a égide decolonial. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 13, n. 39, p. 462–472, 2023.

STROPARO, T. R. Transformação digital na agricultura: impactos da Internet das Coisas (IoT) na eficiência produtiva e sustentabilidade. **Lumen et Virtus**, [S. l.], v. 15, n. 38, p. 1573–1581, 2024.

STROPARO, T. R. Transformação digital na agricultura: impactos da Internet das Coisas (IoT) na eficiência produtiva e sustentabilidade. **Lumen Et Virtus**, v. 15, n. 38, p. 1573–1581, 2024.

STROPARO, T. R.. Slow Food e organização social como promotores de desenvolvimento em tempos de pandemia. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 7, n. 20. 2021.

STROPARO, T. R.; FLORIANI, N. Agroecology, slow food and sustainable development goals (SDGs): Resilience of agro-food systems, combat hunger, and local governance. **Revista Engenharia na Agricultura - REVENG**, v. 32, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.13083/reveng.v32i1.17546>. Acesso em: 14 abr. 2024.

STROPARO, T. R.; FLORIANI, N. **Certificações Agroecológicas e Canais de Comercialização: um olhar sob à egide da ecoinovação**. IV Simpósio Latino-Americano de Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária.

TIDD, J. Innovation management in context: environment, organization and performance. **International Journal of Management Reviews**, v. 3, n. 3, p. 169–183, 2001.

TOMICH, T. P. *et al.* Agroecology: A review from a global-change perspective **Annual Review of Environment and Resources**, 2011.

TONIOLO, V. *et al.* Artificial intelligence for sustainability: opportunities and challenges. **Journal of Cleaner Production**, v. 251, p. 119761, 2020.

UNITED NATIONS (UN). **The Road to Dignity by 2030: Ending Poverty, Transforming All Lives and Protecting the Planet**. Synthesis Report of the Secretary-General On the Post-2015. 2014.

UNITED NATIONS. **Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development**. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 15 abr. 2024.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE (UNICENTRO). **Paraná inicia Operação Rondon, projeto que leva cidadania e sustentabilidade a 11 municípios do estado.** Disponível em: <https://www3.unicentro.br/noticias/2024/07/05/parana-inicia-operacao-rondon-projeto-que-leva-cidadania-e-sustentabilidade-a-11-municipios-do-estado/>. Acesso em: 15 abr. 2024.

VAN DER PLOEG, J. D. *et al.* The economic potential of agroecology: Empirical evidence from Europe. **Journal of Rural Studies**, v. 71, p. 46–61, 2019.

VAN DER PLOEG, J. D. *et al.* The economic potential of agroecology: Empirical evidence from Europe. **Journal of Rural Studies**, v. 71, p. 46-61, 2019.

VAN DER PLOEG, J. D. From de-to repeasantization: the modernization of agriculture revisited. **Journal of Rural Studies**, v. 61, p. 236–243, 2018.

VAN DER PLOEG, J. D. The political economy of agroecology. **Journal of Peasant Studies**, v. 48, p. 274-297, 2021.

VAN DER PLOEG, J. D. **Camponeses e Impérios Alimentares**: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

WANDERLEY, M. de N. B. O campesinato brasileiro: uma história de resistência. **Revista de economia e sociologia rural**, v. 52, p. 25-44, 2014.

WANDERLEY, M. de N. B. **O mundo rural como espaço de vida**: reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

WANDERLEY, M. de N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. **Agricultura familiar: realidades e perspectivas**, v. 3, p. 21-55, 1999.

WANDERLEY, M. N. B. O campesinato brasileiro: uma história de resistência. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, supl. n. 1, 2014.

WEZEL, A. *et al.* Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. **Agron. Sustain. Dev.** 29, 503–515. 2009.

WOORTMANN, E. **Teorias do Campesinato e Teorias do Parentesco**. Herdeiros, parentes e compadres: colonos do Sul e sitiantes do Nordeste. São Paulo-Brasília: USP; HUCITEC/Edunb. 1995.

WOORTMANN, K. Com parente não se neguceia: o campesinato como ordem moral. In: **Anuário Antropológico/87**, p. 11-73. Brasília/Rio de Janeiro: Edunb/Tempo Brasileiro, 1990.

WORLD COMISSION ON ENVIROMENTAL AND DEVELOPMENT (WCED). **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

WYMANN VON DACH, S. *et al.* **Mountain farming is family farming**: a contribution from mountain areas to the International Year of Family Farming 2014. FAO, 2013.

ZENG, Y. *et al.* Conceptualizing disruptive innovation: An interpretive structural model approach. **Management System Engineering**, v. 2, n. 1, p. 3, 2023.

ZIELINSKI, F. L.; STROPARO, T. R. Método de custeio do ciclo de vida adicionado (CCV Add) como alternativa de avaliação de ativos biológicos: uma análise comparativa com o Fair Value. **Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)**, v. 14, n. 1, p. 781–801, 2023.