

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA
ORGÂNICA

DISSERTAÇÃO

**Sistematização da Atuação no Programa ALI Rural em
Saquarema-RJ: Contribuições para a Inovação e
Sustentabilidade em Pequenos Empreendimentos Rurais**

Renata Laranjeira da Silva

2026



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

**SISTEMATIZAÇÃO DA ATUAÇÃO NO PROGRAMA ALI RURAL EM
SAQUAREMA-RJ: CONTRIBUIÇÕES PARA A INOVAÇÃO E
SUSTENTABILIDADE EM PEQUENOS EMPREENDIMENTOS
RURAIS**

RENATA LARANJEIRA DA SILVA

Sob a Orientação do(a) Professor
Luiz Aurélio Peres Martelleto

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestra em Agricultura Orgânica**, no Curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

Seropédica, RJ
Março, 2026

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001

É permitida a cópia parcial ou total desta Dissertação, desde que seja citada a fonte.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S318s	Silva, Renata Laranjeira da, 1989- Sistematização da Atuação no Programa ALI Rural em Saquarema-RJ: Contribuições para a Inovação e Sustentabilidade em Pequenos Empreendimentos Rurais / Renata Laranjeira da Silva. - Maricá, 2026. 73 f. Orientador: Luiz Aurélio Peres Martelleto. Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, 2026. 1. agroecologia. 2. sustentabilidade. 3. inovação. I. Martelleto, Luiz Aurélio Peres, 1963-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Pós-Graduação em Agricultura Orgânica III. Título.
-------	--

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA

RENATA LARANJEIRA DA SILVA

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestra**, no Programa de Pós Graduação em Agricultura Orgânica, área de concentração em Agricultura Orgânica.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 06/03/2026



Documento assinado digitalmente

LUIZ AURELIO PERES MARTELLETO

Data: 29/05/2026 18:43:37-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Luiz Aurélio Peres Martelleto
Dr. UFRRJ
(Orientador/ Presidente)



Documento assinado digitalmente

ROSIANE COSTA BONFIM

Data: 30/05/2026 09:58:33-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rosiane Costa Bonfim
Dra.



Documento assinado digitalmente

PAULO CESAR DE FACCIO CARVALHO

Data: 03/06/2026 10:01:09-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Paulo César de Faccio Carvalho
Dr. UFRGS

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, que mesmo distante fisicamente, estão sempre presentes no amor, nas orações e na força de seguir adiante. Ao meu companheiro, que esteve presente em toda a trajetória no PPGAO e me ajudou nesta jornada. E também dedico a todos os empreendedores rurais acompanhados no Programa ALI Rural, em especial à Marja, *in memoria*, que se tornou uma amiga. Sem vocês não existiria esta dissertação. Com carinho e gratidão!

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, em especial minha mãe, pai e irmãos, por serem minha base e me apoiarem nesta caminhada, e minha vó, que me ajudou, apoiou e amou incondicionalmente por toda minha vida. Eu os sinto sempre aqui e, apesar da saudade, o amor supera qualquer distância e vocês fazem parte de mim e do que sou. Ao meu companheiro de vida, pelo amor, força, parceria e por estar sempre ao meu lado nas minhas conquistas. Também ao meu vô, por sua luz, carinho e resiliência.

Aos meus amigos de vida, caminhada, jornada acadêmica, trabalhos, viagens e até de outras vidas. Vocês estão em meu coração e não importa o tempo que passe, nada mudará.

À UFRRJ, por fazer parte de duas fases muito especiais, importantes e desafiadoras na minha vida, a graduação e o mestrado, me trazendo muitas oportunidades, aprendizados, pessoas especiais, histórias para contar e muitas outras que ainda virão. Ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica (PPGAO) e professores, por tanto conhecimento transformador para nossa agricultura. Ao orientador e membros da banca, por estarem juntos comigo nesse momento tão importante. Um aos amigos que nos acolheram e deram força durante esse processo, em especial à Camila e ao Shaolin.

Ao IFF Maricá e todos os meus professores pelo apoio em permanecer em ambas as formações até o fim. Em especial, à minha turma do Técnico em Guia de Turismo, pelo carinho e por terem me incentivado a continuar. Muito grata, principalmente por ter colocado em minha vida uma irmã muito especial, que trouxe muita alegria e companheirismo nessa fase da minha vida, e que permaneça nas próximas.

Ao Programa ALI Rural, que me deu a oportunidade de viver onde sempre sonhei, e conhecer pessoas tão especiais que quero levar para a vida, além de uma orientadora muito especial e querida e um gestor super parceiro. À equipe da Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Pesca de Saquarema, por me abraçarem e apoiarem durante a jornada no programa de forma tão acolhedora e atenciosa, em especial minha companheira de visitas e o Secretário de Agricultura.

Aos empreendedores rurais, que abriram as portas de suas propriedades para me receber com tanto carinho e dedicação, vocês são incríveis e os protagonistas de tudo isso.

Aos ensinamentos dos mestres de Vedanta e Yoga, que me fazem seguir firme no entendimento de que tudo está em seu devido lugar, por mais difícil que seja, pois Deus se faz presente em nós, em nossos pensamentos, sentimentos e ações. Que essa consciência de luz, fé e amor estejam sempre à frente nas minhas escolhas.

BIOGRAFIA

Renata Laranjeira da Silva, brasileira, nascida em setembro de 1989, na cidade do Rio de Janeiro-RJ, filha de Rosa Maria e João Luiz, neta de Vanda e irmã de Rodrigo, Mateus e Mariana. Aos seis anos de idade mudou-se com a família para o município de Vassouras-RJ, onde viveu até os 18 anos e teve como inspiração a vó, pai e tios no cuidado com a terra e plantas.

Concluiu a Formação de Professores em 2007 e, posteriormente, o curso Técnico em Controle de Qualidade de Alimentos e Bebidas pelo Centro de Tecnologia SENAI Alimentos e Bebidas, em 2009. Ainda no início de sua trajetória profissional, atuou em controle de qualidade na Marfrig-SP, logo em seguida retornando para Vassouras para trabalhar no SENAI com análises físico-químicas de alimentos e bebidas.

Iniciou na graduação em Engenharia de Agronegócios (UFF), mas seguiu o sonho de estudar Agronomia na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Durante a graduação participou de projeto de extensão em boas práticas, monitoria acadêmica em reconhecimento de forrageiras e estágio em sítio orgânico de base agroflorestal, em Itamonte-MG, consolidando seu interesse pela agricultura de base ecológica e pelo trabalho junto a produtores rurais.

Após a conclusão em Agronomia, em 2019, atuou como residente e contratada na Benassi RJ, no controle da qualidade de frutas e hortaliças. Neste período, se formou em Instrutora de Hatha Yoga (2020), trabalhando paralelamente ministrando aulas. Voltou à Itamonte-MG para atuar em mesmo sítio de produção orgânica agroflorestal e retornou ao estado do RJ para trabalhar com gestão e controle de qualidade no setor de alimentos, em loja no Ceasa, ampliando sua experiência técnica e gerencial. Em 2022 iniciou a atuação como Agente Local de Inovação Rural no Programa ALI Rural do SEBRAE, no município de Saquarema-RJ, desenvolvendo atividades de extensionismo rural tecnológico, estímulo à inovação, organização produtiva e práticas agroecológicas junto a pequenos empreendimentos rurais.

Em 2024 ingressou no Mestrado Profissional em Agricultura Orgânica pela UFRRJ, conciliando a formação acadêmica com a atuação extensionista. Paralelamente, cursou o Técnico em Guia de Turismo pelo Instituto Federal Fluminense (IFF), Campus Maricá, integrando seus interesses pelas dinâmicas territoriais, pelo turismo rural e pelas vivências educativas em ambientes naturais.

Sua trajetória também é marcada pelos estudos regulares em Vedanta, desde 2021. Essa dimensão formativa influenciou sua compreensão sobre respeito, ética, relações humanas e com a natureza, aspectos que dialogam com sua atuação profissional e acadêmica.

A conclusão do Mestrado em Agricultura Orgânica, em 2026, representa a consolidação de um percurso que articula ciência, extensão rural, sustentabilidade e agroecologia, reafirmando o compromisso com a construção de sistemas produtivos mais conscientes, resilientes e alinhados aos princípios da agricultura orgânica e do desenvolvimento territorial sustentável.

RESUMO

SILVA, Renata Laranjeira da. **Sistematização da Atuação no Programa ALI Rural em Saquarema-RJ: Contribuições para a Inovação e Sustentabilidade em Pequenos Empreendimentos Rurais**. 2026. 59p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2026.

O fortalecimento de sistemas agrícolas sustentáveis requer estratégias de extensão rural capazes de integrar inovação, organização produtiva e qualificação técnica. Nesse cenário, o Programa Agente Local de Inovação Rural (ALI Rural) atua na promoção de melhorias nos empreendimentos agropecuários por meio de metodologia estruturada em ciclos de diagnóstico, planejamento e acompanhamento. O objetivo desta dissertação foi sistematizar a atuação da autora como Agente Local de Inovação Rural no município de Saquarema-RJ, entre 2022 e 2024, analisando suas contribuições para processos de inovação e incorporação de práticas de base agroecológica em empreendimentos rurais. A pesquisa apresentou abordagem qualitativa, fundamentada na Sistematização de Experiências (SE), com apoio de análise quantitativa dos dados do Gráfico-Radar de Inovação. Foram analisados 34 empreendimentos rurais, considerando os momentos inicial (T0) e final (Tf) de cada ciclo. Para cada dimensão, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Sisvar. Os resultados indicaram evolução significativa ($p < 0,05$) em todas as dimensões avaliadas, com aumento das médias entre T0 e Tf, destacando-se os avanços em Redução de Custos, Controles Gerenciais e Novos Produtos. As mudanças observadas estiveram associadas à implementação de práticas relacionadas ao manejo do solo, organização produtiva, uso eficiente de recursos, diversificação da produção e fortalecimento da gestão dos empreendimentos. A análise qualitativa evidenciou que a atuação extensionista, orientada por diagnóstico e planejamento, favoreceu a reorganização dos sistemas produtivos e a incorporação progressiva de práticas agroecológicas. Conclui-se que o Programa ALI Rural constitui instrumento relevante de extensão e inovação para pequenos empreendimentos rurais, contribuindo para a melhoria dos processos produtivos e gerenciais, bem como para a construção de estratégias de produção mais integradas aos princípios da agroecologia. Como produto técnico, foi elaborada uma cartilha com orientações técnicas destinadas a produtores e agentes de extensão rural, sobretudo Agentes Locais de Inovação Rural, visando promover a transição agroecológica e a construção de alternativas sustentáveis de desenvolvimento rural.

Palavras-chave: Extensionismo. Práticas Sustentáveis. Agroecologia.

ABSTRACT

SILVA, Renata Laranjeira da. **Systematization of Actions in the ALI Rural Program in Saquarema, Rio de Janeiro: Contributions to Innovation and Sustainability in Small Rural Enterprises.** 2026. 59p. Dissertation (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2026.

Strengthening sustainable agricultural systems requires rural extension strategies capable of integrating innovation, productive organization, and technical qualification. In this scenario, the Local Rural Innovation Agent Program (ALI Rural) works to promote improvements in agricultural enterprises through a methodology structured in cycles of diagnosis, planning, and monitoring. The objective of this dissertation was to systematize the author's work as a Local Rural Innovation Agent in the municipality of Saquarema-RJ, between 2022 and 2024, analyzing her contributions to innovation processes and the incorporation of agroecological practices in rural enterprises. The research presented a qualitative approach, based on the Systematization of Experiences (SE), with the support of quantitative analysis of the data from the Innovation Radar Chart. Thirty-four rural enterprises were analyzed, considering the initial (T0) and final (Tf) moments of each cycle. For each dimension, the data were subjected to analysis of variance (ANOVA), with comparison of means by Tukey's test at 5% probability, using the Sisvar software. The results indicated significant progress ($p < 0.05$) in all evaluated dimensions, with an increase in averages between T0 and Tf, highlighting advances in Cost Reduction, Management Controls, and New Products. The observed changes were associated with the implementation of practices related to soil management, productive organization, efficient use of resources, production diversification, and strengthening of enterprise management. Qualitative analysis showed that extension work, guided by diagnosis and planning, favored the reorganization of production systems and the progressive incorporation of agroecological practices. It is concluded that the ALI Rural Program constitutes a relevant instrument of extension and innovation for small rural enterprises, contributing to the improvement of productive and managerial processes, as well as to the construction of production strategies more integrated with the principles of agroecology. As a technical product, a booklet with technical guidelines was developed for producers and rural extension agents, especially Local Rural Innovation Agents, aiming to promote the agroecological transition and the construction of sustainable alternatives for rural development.

Keywords: Extensionism. Sustainable Practices. Agroecology.

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

ALI	Agente Local de Inovação Rural
Al	alumínio
Al ³⁺	íon alumínio
APROSA	Associação de Produtores de Saquarema
B	boro
C	carbono
Ca	cálcio
cm	centímetros
CTC	capacidade de troca catiônica
Cu	cobre
dm ³	decímetro cúbico
EM	efficient microorganisms
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FBN	fixação biológica de nitrogênio
FOFA	Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
Fundenor	Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimento Regional
GEE-RJ/SPE	Grupo Gestor Estadual de Saúde e Prevenção nas Escolas
ha	hectare
H+Al	acidez potencial ou acidez total
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
ISNa	Índice de Saturação de Sódio
K	potássio
L	litro
M	Índice de Saturação de Alumínio
ml	milímetro
mg	miligramas
Mg	magnésio
mmol	milimol
Mn	manganês
MO	matéria orgânica
N	nitrogênio
Na	sódio
P	fósforo
PESAGRO	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro
pH	potencial hidrogeniônico
PIB	produto interno bruto
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNATER	Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural
PPGAO	Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica
S	enxofre
SAF	sistema agroflorestal
SB	soma de bases trocáveis
SE	Sistematização de Experiências
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
Si	silício

S-SO ₄	enxofre na forma de sulfato
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
t	tonelada
UFC	Unidade Formadora de Colônias
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFGRS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
V	índice de saturação de bases
Zn	zinco

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Evolução média nas dimensões do Gráfico-Radar dos 34 empreendimentos rurais	18
Tabela 2. Estatística descritiva das dimensões do Gráfico-Radar nos momentos T0 e Tf	19
Tabela 3. Médias das dimensões avaliadas nos momentos T0 e Tf	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Divisão regional do Estado do Rio de Janeiro	8
Figura 2. Produtos de origem agropecuária mais importantes em Saquarema.....	9
Figura 3. Empreendimentos rurais de Saquarema-RJ selecionados para a análise qualitativa das práticas implementadas	10
Figura 4. Dimensões e temas do Programa ALI Rural.	11
Figura 5. Espiral de Inovação do Programa ALI Rural	13
Figura 6. Resultado do Gráfico-Radar inicial (T0).....	16
Figura 7. Resultado do Gráfico-Radar inicial (T0) e final (Tf)	18
Figura 8. Exemplo de divisão das glebas para coleta do solo a partir de análise da área	25
Figura 9. Coleta de solo em diferentes propriedades rurais para análise da fertilidade	25
Figura 10. Resultado da análise química do solo de um dos empreendimentos rurais atendidos	26
Figura 11. Aplicação de calcário dolomítico em área para plantio de inhame	27
Figura 12. Exemplo de recomendação de calagem e adubação em quintal produtivo, a partir do resultado da análise do solo apresentada anteriormente.....	27
Figura 13. Exemplo de cronograma de plantios, colheitas e manejo da composteira	28
Figura 14. Exemplo de cercado para composteira e esquema de manejo do composto orgânico	29
Figura 15. Preparo do solo em diferentes propriedades atendidas	30
Figura 16. Cobertura do solo	31
Figura 17. Cobertura viva do solo em Sistema Agroflorestal	31
Figura 18. Uso de adubação verde em diferentes propriedades	32
Figura 19. Consórcios e rotação de culturas em diferentes propriedades	33
Figura 20. Cultivo de tomates ancestrais	33
Figura 21. Novos produtos	34
Figura 22. Implantação de Sistema Agroflorestal em propriedade	35
Figura 23. Preparo coletivo de Microrganismos Eficientes (EM) em propriedade rural atendida	36
Figura 24. Confecção da isca do tipo “pseudocaula na bananeira” para captura de adultos de <i>Cosmopolites sordidus</i> , Coleoptera: Curculionidae)	37
Figura 25. Confecção da isca do tipo “pseudocaula na bananeira” para captura de adultos de <i>Cosmopolites sordidus</i>	39
Figura 27. Atrativos para inimigos naturais	40
Figura 28. Capacitações dos produtores através da atuação em rede	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 Agricultura Sustentável e limites do modelo convencional	2
2.2 Agroecologia e Fundamentos Ecológicos dos Agroecossistemas	3
2.3 Práticas Agroecológicas e Processos de Transição nos Sistemas Produtivos	4
2.4 Extensão Rural e Inovação nos Sistemas Produtivos.....	5
2.5 O Programa ALI Rural como Estratégia de Extensão e Inovação.....	6
2.6 Sistematização de Experiências como Método de Análise da Prática Extensionista	7
3 METODOLOGIA	7
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	7
3.2 Características do Local de Estudo	8
3.3 Empreendimentos Analisados.....	9
3.4 Procedimentos Metodológicos e Instrumentos Aplicados	10
3.5 Tratamento e Análise de Dados	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1 Caracterização dos Empreendimentos Rurais Atendidos.....	15
4.2 Evolução da Inovação nos Empreendimentos	15
4.2.1 Diagnóstico inicial da maturidade de inovação	16
4.2.2 Evolução da maturidade de inovação (T0 x Tf).....	17
4.2.3 As ferramentas do programa como instrumento de orientação da atuação extensionista	22
4.2.4 Estruturação técnica do planejamento e implementação das ações nos empreendimentos acompanhados	23
4.3 Práticas de Base Agroecológica e Reorganização dos Sistemas Produtivos.....	24
4.3.1 Diagnóstico da fertilidade do solo como base para o planejamento produtivo	24
4.3.2 Correção da acidez, adubação orgânica e compostagem.....	26
4.3.3 Manejo ecológico do agroecossistema	29
4.3.4 Bioinsumos e manejo ecológico de pragas	35
4.3.5 Plantas atrativas e regulação biológica.....	39
4.3.6 Estratégias organizacionais, institucionais e sociais	40
4.4 Integração entre inovação, planejamento e práticas agroecológicas na atuação extensionista do Programa ALI Rural.....	43
5 CONCLUSÕES	45
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
APÊNDICE A - TABELAS COMPLETAS DA ANOVA	49
ANEXO A – PERGUNTAS DO GRÁFICO-RADAR T0 E TF.....	54

ANEXO B – FERRAMENTAS METODOLÓGICAS DO PROGRAMA ALI RURAL.....	57
--	----

1 INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira enfrenta desafios relacionados à condução técnica e organizacional dos sistemas produtivos, especialmente em pequenos empreendimentos rurais, nos quais limitações técnicas, organizacionais e financeiras podem comprometer a eficiência produtiva e a estabilidade econômica das unidades. A intensificação do uso de recursos naturais, associada a modelos produtivos pouco integrados às dinâmicas ecológicas, evidencia a necessidade de estratégias capazes de qualificar os sistemas de produção, conciliando desempenho produtivo, viabilidade econômica e adequação às condições ambientais. Nesse contexto, a extensão rural orientada à inovação assume papel relevante ao articular qualificação técnica, reorganização produtiva e incorporação progressiva de práticas de base ecológica nos agroecossistemas.

No município de Saquarema-RJ, a produção agrícola caracteriza-se pela predominância de pequenos empreendimentos rurais com diferentes níveis de organização produtiva e inserção em mercados. Apesar da relevância econômica e social para o território, esses empreendimentos enfrentam desafios relacionados ao planejamento da produção, à gestão administrativa e financeira, ao manejo do solo, à comercialização e ao acesso a políticas públicas de apoio ao desenvolvimento rural. Esses condicionantes evidenciam a necessidade de ações extensionistas estruturadas que atuem simultaneamente sobre aspectos técnicos, organizacionais e produtivos, contribuindo para maior consistência na condução das unidades rurais.

O Programa Agente Local de Inovação Rural (ALI Rural), iniciativa executada pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), foi implementado com a finalidade de apoiar pequenos empreendimentos rurais na melhoria de seus processos produtivos e gerenciais, estimulando a inovação e a atuação em rede. Sua metodologia estrutura-se em ciclos de diagnósticos, planejamento e acompanhamento periódico, com uso de ferramentas que permitem avaliar dimensões relacionadas à gestão, processos produtivos, comercialização, inovação e sustentabilidade.

Entre os anos e incluindo 2022 e 2024, a atuação da autora como Agente Local de Inovação Rural em Saquarema-RJ possibilitou o acompanhamento de empreendimentos rurais com diferentes perfis produtivos, evidenciando desafios relacionados à fertilidade do solo, produtividade, organização do trabalho, gestão e inserção mercadológica. Ao mesmo tempo, foram identificadas potencialidades associadas à diversidade produtiva e à disposição de parte dos produtores em incorporar melhorias técnicas e organizacionais. A experiência demonstrou que a qualificação dos sistemas produtivos demanda intervenções que integrem manejo agrícola, gestão e articulação institucional.

Parte-se do pressuposto de que a atuação extensionista estruturada, associada ao uso sistemático de instrumentos de diagnóstico e planejamento, favorece processos de aprendizagem, organização produtiva e aprimoramento da condução técnica e gerencial dos empreendimentos rurais, com incorporação progressiva de práticas de base ecológica. Assim, o objetivo desta dissertação foi sistematizar a experiência da autora no Programa ALI Rural em Saquarema-RJ, analisando as contribuições da atuação para processos de inovação e transição agroecológica em pequenos empreendimentos rurais do município.

A pesquisa fundamentou-se nos referenciais da Agroecologia e na Sistematização de Experiências como estratégia metodológica, compreendendo que processos de inovação no âmbito da extensão rural podem ser analisados a partir da reconstrução crítica do percurso vivido e da interpretação dos resultados obtidos, permitindo compreender os mecanismos que condicionam os processos de mudança nos sistemas produtivos em contextos reais de atuação extensionista. Ao reconstruir essa trajetória, o estudo contribui para o debate sobre o papel da extensão rural orientada à inovação na consolidação de sistemas produtivos mais sustentáveis,

oferecendo subsídios para o aprimoramento de estratégias de atuação junto a pequenos empreendimentos rurais. Como produto técnico, foi elaborada uma cartilha com orientações práticas voltadas a produtores e agentes de extensão rural interessados na adoção de práticas de manejo de base ecológica e na transição para modelos sustentáveis de agricultura.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Agricultura Sustentável e limites do modelo convencional

O debate sobre a crise ambiental mundial intensificou-se a partir da segunda metade do século XX, impulsionado pelos impactos da modernização agrícola e do uso intensivo de recursos naturais. Esse processo resultou na degradação de ecossistemas, na homogeneização dos sistemas produtivos e na expansão de modelos exploratórios que ampliaram a dependência de insumos externos. No setor agrícola, tais impactos manifestam-se na expansão de monocultivos, no uso indiscriminado de fertilizantes e agrotóxicos, na perda da biodiversidade e na degradação do solo, configurando um cenário que demanda a construção de alternativas sustentáveis de produção (Altieri, 2018; Leff, 2011).

A busca por sistemas agrícolas menos degradantes aos fatores ambientais tornou-se uma necessidade global diante das limitações do modelo produtivo impulsionado pela Revolução Verde, cujos pacotes tecnológicos intensificaram a pressão sobre os recursos naturais e ampliaram desigualdades socioeconômicas. Nesse contexto, surge o conceito de agricultura sustentável, entendido como um paradigma de produção que integra produtividade, preservação da biodiversidade, valorização da paisagem, viabilidade econômica, qualidade alimentar e saúde. Esse enfoque marca uma nova forma de compreender a agricultura, com foco na manutenção da funcionalidade ecológica e no fortalecimento dos territórios rurais (Ehlers, 1999).

A agroecologia constitui uma das abordagens científicas destinadas a apoiar a transição da agricultura convencional para sistemas produtivos ecologicamente sustentáveis. Inicialmente, surgiu como conceito técnico-científico entre as décadas de 1930 e 1970, evoluindo a partir dos anos 1980 como campo multidisciplinar dedicado ao estudo e desenvolvimento de agroecossistemas alternativos sustentáveis, articulando conceitos ecológicos, agronômicos e socioculturais. A agroecologia compreende os agroecossistemas como sistemas complexos e dinâmicos, manejados sob princípios ecológicos, para que sejam produtivos, conservem os recursos naturais, sejam socialmente justos e economicamente viáveis (Altieri, 2012). Ao integrar saberes científicos e tradicionais, a agroecologia oferece princípios que orientam o redesenho da paisagem agrícola, fortalecendo a capacidade produtiva e autonomia dos agricultores (Gliessman, 2021). No Brasil, sua consolidação também se associa ao avanço de políticas públicas e de práticas extensionistas voltadas ao desenvolvimento rural (Caporal; Costabeber, 2002).

Essa perspectiva fundamenta-se na operacionalização de princípios ecológicos no manejo agrícola, valorizando a diversidade biológica, a ciclagem de nutrientes e o uso eficiente dos recursos naturais. Ao favorecer ciclos internos, como decomposição da matéria orgânica, mineralização, fixação biológica de nitrogênio (FBN) e simbioses radiculares, atividade biológica do solo e interações entre organismos ao longo das cadeias tróficas, o manejo agroecológico amplia a estabilidade, a eficiência energética e a capacidade de resposta dos sistemas produtivos a estresses climáticos, pragas e flutuações ambientais, contribuindo para a construção de sistemas alimentares mais sustentáveis e resilientes (Altieri, 2012; Gliessman, 2021).

A agricultura regenerativa consiste em uma abordagem orientada à restauração funcional dos agroecossistemas, melhoria da saúde do solo, da sua capacidade produtiva e ao

aumento da biodiversidade, além de promover o sequestro de carbono e mitigar as mudanças climáticas. Ainda incorpora aspectos socioeconômicos, de governança e culturais, reconhecendo que a regeneração dos sistemas produtivos envolve múltiplas escalas e requer instrumentos de avaliação capazes de mensurar níveis de transição e desempenho sustentável (Mangabeira et al., 2025).

2.2 Agroecologia e Fundamentos Ecológicos dos Agroecossistemas

A agroecologia emerge como uma abordagem científica e prática que integra os fundamentos ecológicos à gestão dos agroecossistemas, promovendo sistemas produtivos resilientes, autônomos e sustentáveis. Compreendida como um campo multidisciplinar que articula conceitos ecológicos, agronômicos e socioculturais, ela propõe o redesenho dos sistemas de produção com base em processos naturais, reduzindo a dependência de insumos externos e fortalecendo a funcionalidade ecológica dos agroecossistemas. Enquanto paradigma de organização socioprodutiva, a agroecologia abrange dimensões técnicas, de escala, ambientais, energéticas, culturais, éticas, sociais, políticas, econômicas e administrativas, exigindo integração entre manejo ecológico e estruturação organizacional dos empreendimentos (Machado; Machado Filho, 2017).

Os agroecossistemas sustentáveis constituem sistemas de produção agrícola organizados a partir da interação entre componentes bióticos e abióticos, nos quais processos ecológicos determinam o funcionamento produtivo das unidades agrícolas. A compreensão desses sistemas demanda abordagem integradora, considerando fluxos de energia, ciclagem de nutrientes, dinâmica da matéria orgânica, interações biológicas e organização espacial das culturas. Sob essa perspectiva, a sustentabilidade dos sistemas produtivos está associada à capacidade de integrar solo, plantas, organismos e ambiente, buscando promover estabilidade produtiva e conservação dos recursos naturais (Altieri, 2012; Gliessman, 2021).

O solo representa a base desses processos. É compreendido como organismo vivo, no qual raízes, microrganismos e macrofauna interagem em um mesmo ambiente físico, compartilhando água, ar e nutrientes. Essa convivência estabelece relações de mútuo benefício e controle, promovendo a biocenose, ou seja, o desenvolvimento dinâmico da vida no solo. A matéria orgânica atua como catalisadora da vida do solo, intensificando os processos bioquímicos que estão na base da manutenção e do incremento da fertilidade (Machado; Machado Filho, 2017).

Primavesi (2016) destaca que a saúde do solo está diretamente associada à sua atividade biológica, responsável por processos que sustentam a fertilidade, como decomposição da matéria orgânica, mineralização de nutrientes, FBN e formação de agregados, influenciando a estabilidade estrutural e porosidade do solo, na infiltração e retenção de água, na capacidade de suporte às plantas, na penetração e expansão do sistema radicular na sustentação dos cultivos em condições de estresse e na ciclagem de nutrientes.

A biodiversidade funcional constitui componente determinante nos agroecossistemas sustentáveis. A diversificação de espécies amplia interações ecológicas, favorece a regulação biológica, otimiza o uso dos recursos ambientais, sustenta processos metabólicos e contribui para o equilíbrio populacional entre organismos benéficos e potenciais fitopatógenos (Gliessman, 2010). Esses mecanismos ecológicos configuram serviços ecossistêmicos essenciais à sustentação da produção agrícola e à redução da dependência de insumos externos, incluindo regulação natural de pragas e doenças, polinização, ciclagem de nutrientes, formação e manutenção do solo e regulação hídrica (Altieri, 2012; Embrapa, 2006).

A eficiência na ciclagem de nutrientes e no uso dos recursos naturais integra os mecanismos que conferem sustentabilidade aos sistemas produtivos. Os resíduos vegetais

retornam ao solo, alimentando processos biológicos que promovem a disponibilização gradual de nutrientes às plantas. Agroecossistemas estruturados com base no manejo conservacionista apresentam maior capacidade de reter, transformar e redistribuir nutrientes internamente, reduzindo perdas por lixiviação, erosão e volatilização, além de contribuírem para a manutenção dos ciclos biogeoquímicos e para a estabilidade do sistema agrícola (Gliessman, 2021).

A regulação biológica representa um dos mecanismos ecológicos mais importantes para o equilíbrio dos agroecossistemas. A presença de inimigos naturais, polinizadores, decompositores e organismos antagonistas compõe redes ecológicas que modulam a dinâmica populacional ao longo do tempo. A manutenção de recursos florais, vegetação espontânea manejada, corredores ecológicos e mosaicos produtivos favorece a permanência desses organismos benéficos e os mecanismos naturais de defesa (Altieri, 2012; Perfecto; Vandermeer, 2008).

Assim, os fundamentos ecológicos dos agroecossistemas evidenciam que a sustentabilidade produtiva depende da integração entre solo vivo, biodiversidade, ciclagem de nutrientes, eficiência energética e mecanismos de regulação biológica. Quando articulados, esses elementos orientam o redesenho dos sistemas agrícolas em direção a modelos mais sustentáveis, produtivos e socialmente justos, constituindo base conceitual para estratégias de melhoria contínua e para trajetórias de transição nos sistemas de produção.

2.3 Práticas Agroecológicas e Processos de Transição nos Sistemas Produtivos

A transição para sistemas agrícolas mais sustentáveis constitui um processo gradual, multidimensional e contextualizado que envolve mudanças técnicas, ecológicas, econômicas e socioculturais. Não se trata de uma substituição imediata de insumos ou tecnologias, mas de um percurso estruturado de reorientação do manejo e da organização produtiva, fundamentado em princípios ecológicos e na construção progressiva de autonomia dos agricultores (Altieri, 2012; Gliessman, 2010).

Nesse contexto, a transição agroecológica constitui uma trajetória orientada pela incorporação de princípios ecológicos ao manejo agrícola, promovendo ajustes na organização do sistema e o uso racional dos recursos naturais. Gliessman (2010) descreve essa transição em níveis sucessivos de transformação. O primeiro consiste na melhoria da eficiência no uso de recursos naturais, no aperfeiçoamento do manejo, na redução de desperdícios e no uso de insumos químicos e externos. O segundo envolve a substituição de insumos e práticas convencionais por alternativas de base ecológica, como o uso de adubação orgânica, bioinsumos, controle biológico e manejo conservacionista do solo. O terceiro nível refere-se ao redesenho do agroecossistema a partir de processos ecológicos e o quarto nível ultrapassa a dimensão produtiva e busca restabelecer vínculos sociais entre agricultores e consumidores, promovendo sistemas alimentares locais, sustentáveis e mais justos.

No âmbito ecológico, a transição implica a adoção de práticas que favoreçam a saúde do solo, a biodiversidade e a estabilidade produtiva. Entre essas práticas destacam-se a adubação verde, a compostagem, o plantio direto, o preparo mínimo do solo, o uso de coberturas vegetais, consórcios, rotação de culturas e sistemas agroflorestais como estratégias que favorecem o potencial de incremento da matéria orgânica, a melhoria da fertilidade do solo e o fortalecimento dos serviços ecossistêmicos, aumentando a resiliência dos agroecossistemas frente a variações climáticas e pressões bióticas. A reorganização dos sistemas produtivos envolve tanto ajustes no manejo quanto transformações na configuração espacial das unidades agrícolas. Em escala de paisagem, requer a consideração de elementos como conectividade ecológica, presença de fragmentos naturais, fluxo gênico, corredores

ecológicos e áreas de refúgio para manutenção da biodiversidade funcional (Uzêda et al., 2017).

Essa compreensão dialoga com Tiftonell (2014), ao discutir a intensificação ecológica da agricultura como um processo que não se limita ao aumento da produtividade, mas envolve o uso mais eficiente dos recursos locais, da valorização dos processos ecológicos e da redução de externalidades negativas. Para o autor, a transição em direção a sistemas agrícolas mais equilibrados demanda a articulação entre inovação técnica, manejo ecológico, adaptação às condições locais e mudanças institucionais, o que reforça a necessidade de compreender a sustentabilidade como resultado de processos concretos de reorganização produtiva e ecológica.

Além dos aspectos técnicos, esta transição também envolve dimensões organizacionais e institucionais, incluindo acesso a mercados diferenciados, participação em políticas públicas e fortalecimento de redes de cooperação entre produtores, associações e instituições de apoio. A inserção em feiras locais, programas públicos de aquisição de alimentos e iniciativas coletivas de comercialização amplia a estabilidade econômica, fortalece as dinâmicas territoriais, estimula circuitos curtos de comercialização, garante preços justos, incentiva a diversificação produtiva e fortalece a agricultura familiar (Niederle; Almeida, 2013). A construção de parcerias, a troca de conhecimentos e a atuação em rede fortalecem processos de aprendizagem social e favorecem a difusão de práticas sustentáveis.

Sendo assim, a extensão rural assume papel relevante como mediadora de processos formativos, planejamento coletivo e monitoramento de mudanças produtivas. Ao articular fundamentos ecológicos, práticas de manejo, organização produtiva e estratégias de mercado, o processo de transição contribui para a consolidação de agroecossistemas mais resilientes, economicamente viáveis e socialmente integrados ao território (Petersen, 2015).

2.4 Extensão Rural e Inovação nos Sistemas Produtivos

A extensão rural no Brasil passou por distintas fases históricas. Inicialmente estruturada sob um paradigma difusionista, orientado à transferência de tecnologias e à modernização produtiva, esteve fortemente associada aos pressupostos da Revolução Verde, priorizando a adoção de pacotes tecnológicos padronizados e desconsiderando, em grande medida, as especificidades socioculturais e ambientais dos territórios. Esse modelo contribuiu para processos de homogeneização produtiva e dependência tecnológica (Caporal; Dambrós, 2017).

As críticas a essa abordagem impulsionaram transformações conceituais e metodológicas no campo da extensão rural, que passou a ser reconhecida como instrumento estratégico de desenvolvimento agrícola e territorial. Consolidou-se, assim, uma perspectiva orientada por princípios participativos, dialógicos e territorializados, na qual os agricultores são reconhecidos como sujeitos ativos na construção do conhecimento técnico (Petersen, 2015). A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) institucionalizou essa mudança ao incorporar fundamentos relacionados ao desenvolvimento sustentável, à valorização dos saberes locais e à construção coletiva de soluções técnicas (Brasil, 2004; Caporal; Dambrós, 2017).

A extensão rural configura-se como campo multidisciplinar que articula educação não formal, pesquisa aplicada e difusão de conhecimentos técnicos com vistas à promoção do desenvolvimento sustentável das comunidades rurais. Ao integrar formação, apoio técnico e orientação gerencial, a extensão contribui para a diversificação produtiva, preservação ambiental e inclusão social no meio rural (Ruas, 2006).

A inovação, por sua vez, assume papel fundamental nesse processo. De acordo com o Manual de Oslo, inovação corresponde à implementação de produtos, processos, métodos

organizacionais ou estratégias de mercado novos ou significativamente aprimorados, capazes de gerar ganhos econômicos e competitividade (OCDE, 2005). No contexto dos pequenos empreendimentos rurais, a inovação tende a manifestar-se predominantemente nas dimensões de processo e organizacional, por meio de ajustes no manejo produtivo, aprimoramento da gestão e estruturação de canais de comercialização. Ela abrange a sistematização de controles gerenciais, o planejamento da produção, o monitoramento de indicadores e a incorporação de práticas ambientalmente adequadas, ampliando a eficiência técnica e reduzindo vulnerabilidades produtivas.

A articulação entre extensão rural, sustentabilidade e inovação demanda instrumentos metodológicos capazes de avaliar o estágio de desenvolvimento dos empreendimentos, identificar fragilidades e orientar planos de ação fundamentados em diagnóstico técnico. Ferramentas de análise multidimensional permitem examinar simultaneamente aspectos de gestão, processos produtivos e inserção mercadológica, favorecendo a definição de metas e o acompanhamento sistemático de resultados. É neste contexto que se insere o Programa Agente Local de Inovação Rural (ALI Rural), cuja metodologia integra diagnóstico estruturado, planejamento estratégico e monitoramento periódico, configurando-se como mecanismo de indução à inovação e qualificação produtiva nos pequenos empreendimentos rurais.

2.5 O Programa ALI Rural como Estratégia de Extensão e Inovação

O Programa Agentes Locais de Inovação (ALI), desenvolvido pelo SEBRAE, é operacionalizado por meio de diferentes modalidades, que direcionam a atuação dos agentes conforme o público-alvo e os objetivos estratégicos do programa. Entre essas modalidades, destacam-se o ALI Produtividade, voltado a micro e pequenas empresas urbanas e o ALI Rural, direcionado ao setor agropecuário. Além destas, existem outras iniciativas como ALI Transformação Digital, ALI Ecossistemas, ALI Indicação Geográfica e ALI Educação Empreendedora, que refletem a diversificação das estratégias de promoção da inovação no âmbito do programa.

A inovação no setor rural está associada às melhorias do desempenho produtivo, ao fortalecimento da agricultura e à promoção do desenvolvimento local sustentável, especialmente entre pequenos empreendimentos que enfrentam desafios relacionados ao acesso a tecnologias, assistência técnica e extensão rural e canais de comercialização (Silva; Costa, 2017). Nesse cenário, o Programa Agentes Locais de Inovação Rural (ALI Rural) destaca-se como estratégia de extensionismo tecnológico orientada à inovação, buscando ampliar a capacidade organizacional e produtiva dos empreendimentos rurais acompanhados (SEBRAE, 2024).

A metodologia do Programa estrutura-se em ciclos de acompanhamento que integram sensibilização, diagnóstico, planejamento, execução e monitoramento de ações de melhoria, permitindo que os produtores avancem de forma orientada nas dimensões Processo Produtivo, Controles Gerenciais, Marketing e Vendas, Redução de Custos e Novos Produtos, fundamentadas nas dimensões orbitais Inovação, Práticas Sustentáveis e Cooperação. A construção dos planos de ação ocorre de maneira conjunta entre produtor rural e Agente Local de Inovação, que atua como extensionista e facilitador na leitura do sistema produtivo, na identificação de gargalos e como ponte para oportunidades no setor.

Embora não seja um programa especificamente voltado à agroecologia, sua metodologia incorpora temas que incentivam a produção agroecológica, a agricultura regenerativa e as práticas sustentáveis de produção. Nesse sentido, a inovação promovida pelo programa manifesta-se por meio da organização de práticas produtivas, aprimoramento dos

controles gerenciais, introdução de novas tecnologias, adequação do uso de recursos naturais e fortalecimento da inserção mercadológica.

Ao induzir processos de diagnóstico sistemático, planejamento estratégico e monitoramento de resultados, o Programa ALI Rural contribui para fortalecer a autonomia técnica e organizacional dos produtores, articulando inovação, gestão e sustentabilidade. Sua atuação promove conexões institucionais, integração em redes locais e ampliação do acesso a políticas públicas e mercados, elementos essenciais para consolidar trajetórias de melhoria contínua nos sistemas produtivos rurais (SEBRAE, 2024).

2.6 Sistematização de Experiências como Método de Análise da Prática Extensionista

A Sistematização de Experiências (SE) constitui abordagem metodológica amplamente reconhecida no campo da agroecologia e da extensão rural, pois permite integrar dimensões técnico-produtivas, ecológicas e socioterritoriais a partir da experiência concreta dos atores envolvidos. Consiste na reconstrução da trajetória vivida, na organização das informações produzidas ao longo do processo, na análise das práticas implementadas e na interpretação dos resultados, orientada à produção de conhecimento adquirido a partir das ações desenvolvidas em contextos reais de intervenção (Jara, 2013).

A extensão rural opera como mecanismo de mediação entre prática e teoria, contribuindo na aplicação de metodologias de atuação, nos processos formativos e na aprendizagem coletiva no âmbito do desenvolvimento rural sustentável. A prática extensionista envolve interação contínua entre técnicos e agricultores, permitindo decisões técnicas situadas e adaptações às especificidades territoriais. Nesse contexto, a SE favorece a análise estruturada de intervenções realizadas por extensionistas, em ambientes marcados por múltiplas dimensões (Caporal; Dambrós, 2017).

Enquanto procedimento investigativo, a SE organiza informações provenientes de diagnósticos, registros técnicos e indicadores de acompanhamento, permitindo interpretar trajetórias, identificar avanços e reconhecer limites. Essa abordagem reconhece a experiência como fonte legítima de conhecimento aplicado e oferece base analítica para compreender os efeitos das ações extensionistas ao longo do tempo. Assim, a sistematização da atuação no Programa ALI Rural fundamenta-se na análise dos ciclos de acompanhamento realizados, articulando instrumentos metodológicos e resultados observados nas unidades produtivas atendidas.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Pesquisa

Esta pesquisa caracterizou-se como aplicada, de abordagem qualitativa, com apoio de dados quantitativos descritivos. Fundamentada na Sistematização de Experiências (SE) como estratégia metodológica, buscou analisar a atuação extensionista no Programa Agente Local de Inovação Rural (ALI Rural), no município de Saquarema-RJ, no período de outubro de 2022 a julho de 2024, com ênfase nas ações de inovação e práticas de base agroecológica.

O estudo apresentou caráter descritivo-analítico, ao organizar e interpretar as ações desenvolvidas no âmbito do programa, considerando sua relação com os resultados observados nos empreendimentos acompanhados. A natureza aplicada da pesquisa associou-se à produção de conhecimento orientado à qualificação da prática extensionista e ao aprimoramento de estratégias de desenvolvimento rural no território.

A Sistematização de Experiências (SE), compreendida como um processo que possibilita a reconstrução e interpretação crítica de práticas vivenciadas, permite explicitar os

manguezais e brejos de água doce, compondo um mosaico ambiental característico da região (Borges, 2009).

Conforme levantamento da EMBRAPA (1999), os solos predominantes em Saquarema são Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Espodosolos Ferrihumilúvicos Hidromórficos, com características de baixa a média fertilidade, forte acidez e com limitações físicas e químicas que influenciam diretamente o manejo agrícola e as baixas produtividades das culturas.

Do ponto de vista socioeconômico, o município apresenta economia fortemente associada ao turismo, à pesca artesanal e ao comércio. A atividade agropecuária é desenvolvida majoritariamente por pequenos produtores rurais, com predominância de mão de obra familiar e produção voltada ao abastecimento local. A participação do setor no PIB de Saquarema é de 0,1% e, entre os principais produtos agrícolas destacam-se a produção de ovos caipiras de galináceos, mandioca, banana, bovinos e coco. Esse último, sobretudo, para água de coco verde (Figura 2) (IBGE, 2017; 2022).

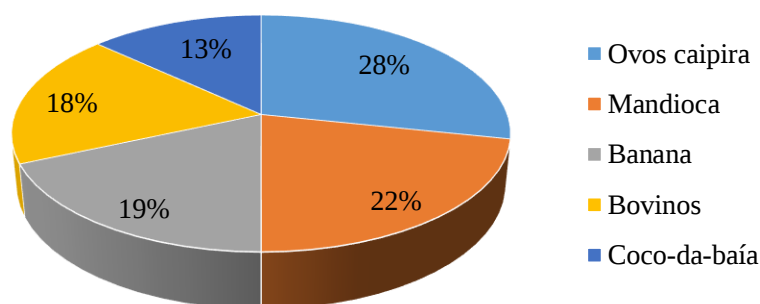


Figura 2. Produtos de origem agropecuária mais importantes em Saquarema. Fonte: IBGE, 2017.

3.3 Empreendimentos Analisados

A atuação da autora no âmbito do Programa ALI Rural envolveu o acompanhamento de 34 empreendimentos rurais no município de Saquarema-RJ, distribuídos ao longo de três ciclos de atendimento, com duração aproximada de sete meses cada. Os empreendimentos enquadraram-se nos critérios estabelecidos pelo SEBRAE para participação no programa, incluindo faturamento anual de até R\$ 4,8 milhões, formalização mínima e adesão voluntária ao acompanhamento técnico. O grupo contemplou agricultores familiares, produtores rurais, micro e pequenos empreendedores rurais e pescadores artesanais.

Para a análise quantitativa dos indicadores do Gráfico-Radar, foi considerado o conjunto total dos empreendimentos acompanhados no período, de modo a preservar a abrangência do universo atendido. Para a análise qualitativa das práticas implementadas, foi definido um recorte de 20 empreendimentos com produção agrícola (Figura 3), selecionados de forma intencional, com abrangência nas mais diversas situações geográficas e topográficas do município e em função da disponibilidade de registros técnicos e evidências documentais relacionadas às intervenções. Esse recorte permitiu aprofundar a análise das práticas

relacionadas à adoção de práticas sustentáveis e de base agroecológica, que constituem o foco analítico deste estudo.

A caracterização dos empreendimentos baseou-se nos resultados do Gráfico-Radar (T0 e Tf), nos planos de ação elaborados ao longo da Jornada ALI Rural e em observações registradas durante o acompanhamento. Para organização da análise, os empreendimentos foram descritos segundo atributos como principais culturas, sistema produtivo predominante, práticas de manejo do solo e continuidade das atividades ao longo do período analisado.

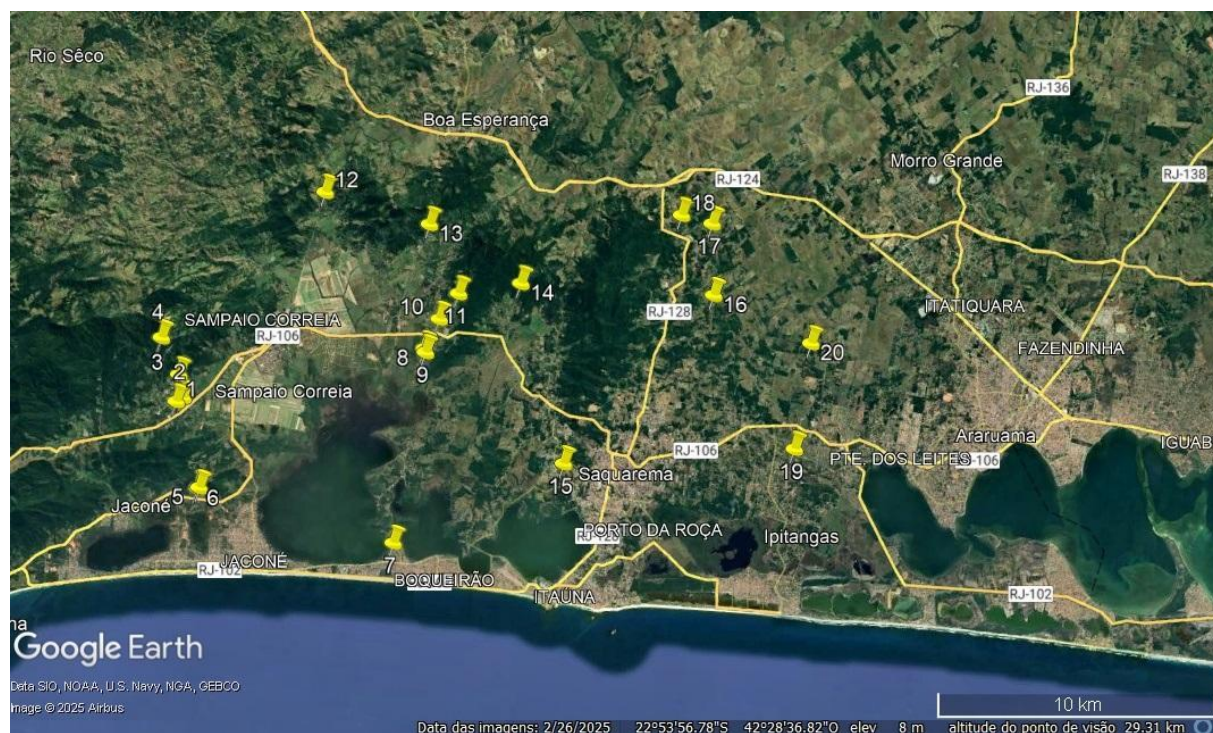


Figura 3. Empreendimentos rurais de Saquarema-RJ selecionados para a análise qualitativa das práticas implementadas. Fonte: Elaborado pela autora a partir do Google Earth Pro, 2025.

3.4 Procedimentos Metodológicos e Instrumentos Aplicados

A atuação extensionista no Programa ALI Rural organizou-se em dez encontros por ciclo, que consiste na Jornada ALI RURAL, sendo oito visitas individuais às propriedades e dois encontros coletivos voltados à troca de experiências, difusão de práticas inovadoras e fortalecimento de articulações territoriais. A metodologia do programa fundamentou-se na aplicação de ferramentas padronizadas descritas no Caderno de Ferramentas do Programa ALI Rural, utilizadas de forma integrada ao longo do processo de acompanhamento do ciclo.

A jornada iniciou-se com a aplicação do diagnóstico inicial (T0), por meio do instrumento Gráfico-radar de Inovação, que avalia o grau de maturidade de inovação dos empreendimentos em cinco dimensões centrais: Controles Gerenciais, Processo Produtivo, Marketing e Vendas, Redução de Custos e Novos Produtos. A ferramenta baseia-se em autodiagnóstico orientado, composto por questões distribuídas em 21 temas, avaliados em escala ordinal de 1 a 5 (Figura 4), referentes aos graus de maturidade nas cinco dimensões do programa.

Os resultados foram gerados automaticamente em uma devolutiva, que consiste na representação gráfica da média da pontuação em cada dimensão, e orientou a definição das

ações desenvolvidas ao longo do ciclo. Nesta pesquisa, estes resultados foram utilizados como apoio à análise das mudanças observadas entre T0 e T_f nos empreendimentos selecionados. A partir desse diagnóstico, foram elaborados planos de ação personalizados, orientando a implementação de melhorias ao longo.

TEMAS		
Dimensão	Radar da Inovação	Grau (1 a 5)
Controles Gerenciais	Controles	
	Metas	
	Monitoramento	
Melhoria do Processo Produtivo	Operação e Procedimentos	
	Resolução de Problemas	
	Melhoria Contínua	
Marketing e Vendas	Satisfação do Cliente	
	Formação de Preços	
	Publicidade	
	Informatização	
	Redes Sociais	
	Meios de Pagamento	
	Acesso a Mercados	
	Vendas em Conjunto	
Redução de Custos	Uso de Energia	
	Uso de Água	
	Redução de Desperdício	
	Compras em Conjunto	
Novos Produtos	Inovação em Processos de Produção	
	Inovação em Produtos e Serviços	
	Cultura da Inovação	

Figura 4. Dimensões e temas do Programa ALI Rural. Fonte: SEBRAE, 2024.

Destaca-se que o instrumento Gráfico-Radar de Inovação do Programa ALI Rural passou por atualizações estruturais ao longo de sua aplicação institucional, com alterações nas dimensões analíticas e nos temas avaliados. Considerando que esta pesquisa se baseia nos três primeiros ciclos de atendimento acompanhados pela autora, optou-se por utilizar, para fins de análise, a versão do instrumento vigente à época da coleta dos dados.

A análise dos processos de mudança não se baseou exclusivamente no Gráfico-Radar, mas também nos registros provenientes de ferramentas complementares, aplicadas de forma articulada ao longo do acompanhamento técnico. Entre elas, destacam-se: a Análise da Minha Propriedade, utilizada para identificação de fatores internos e externos que influenciam o desempenho das unidades produtivas; o Ciclo de Produção Rural, empregado para mapeamento das etapas produtivas e identificação de gargalos; o Mapa Mental de Ideias e a Matriz de Priorização Esforço e Impacto, que auxiliaram na organização e seleção das intervenções; e o Plano de Ação, que sistematizou as ações implementadas, metas,

responsáveis e prazos, constituindo a principal fonte para identificação das práticas adotadas e das mudanças produtivas observadas.

Adicionalmente, a Espiral da Inovação e o Canvas Modelo de Negócio foram utilizados como instrumentos de apoio à análise estratégica dos empreendimentos, contribuindo para a identificação de oportunidades de gestão produtiva, fortalecimento de práticas sustentáveis e ampliação de estratégias de comercialização.

A Espiral da Inovação ALI Rural foi utilizada para identificar possibilidades de posicionamento estratégico dos empreendimentos, especialmente em temas como gestão do solo, práticas sustentáveis de produção, produção agroecológica, agricultura regenerativa, gestão da água, integração de sistemas produtivos e circuitos curtos de comercialização (Figura 5). A partir dessa ferramenta, foram discutidas, com os produtores, combinações de estratégias adequadas às condições locais e aos objetivos de cada unidade produtiva, o que orientou a seleção de ações a serem incluídas nos Planos de Ação.

As ações foram desenvolvidas de forma progressiva, com acompanhamento técnico sistemático, ajustes periódicos e avaliação contínua dos resultados. Ao final do ciclo, realizou-se nova aplicação do Gráfico-radar de Inovação (Tf), permitindo comparar os níveis de evolução dos empreendimentos. Essa estrutura metodológica possibilitou compreender a dinâmica das mudanças ao longo do tempo, evidenciando a influência da atuação extensionista e das intervenções realizadas durante a jornada.

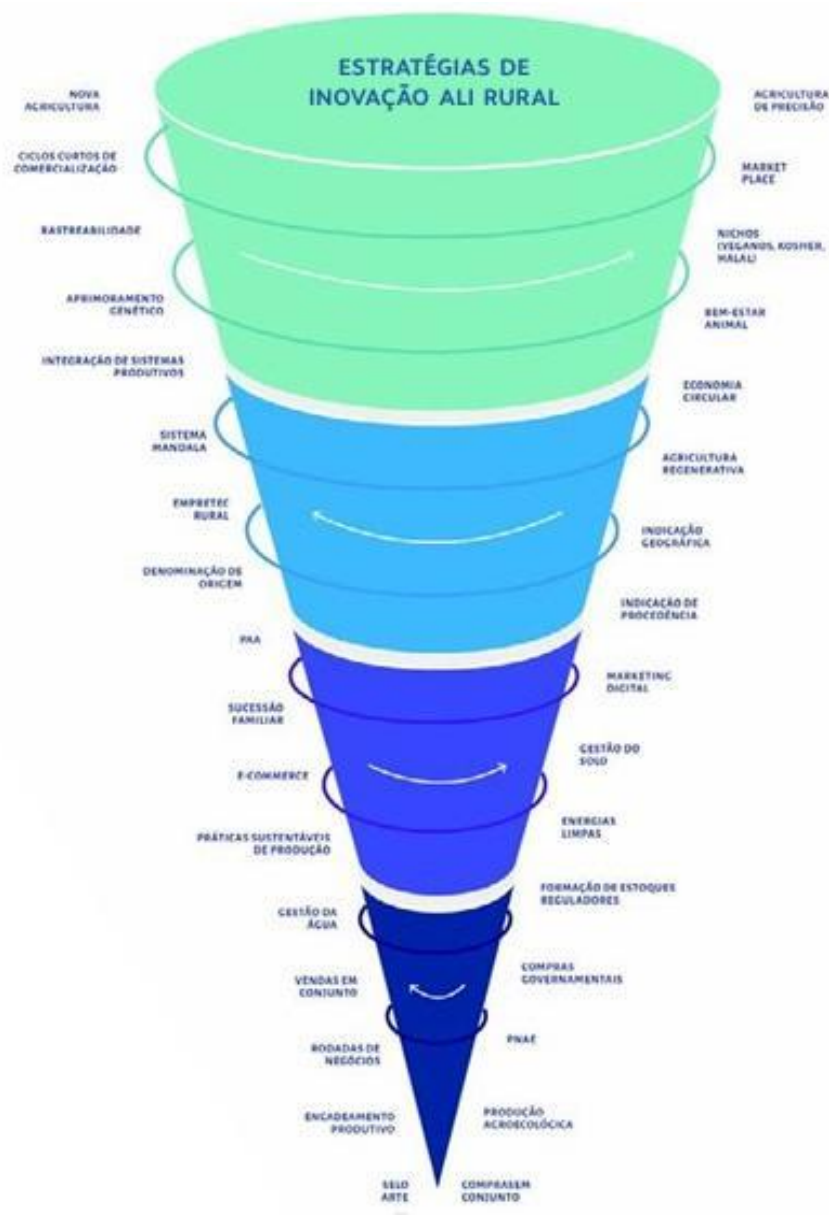


Figura 5. Espiral de Inovação do Programa ALI Rural. Fonte: SEBRAE, 2024.

3.5 Tratamento e Análise de Dados

A coleta de dados ocorreu em diferentes momentos da Jornada ALI Rural. Nas primeiras visitas de cada ciclo, foram aplicados o Gráfico-Radar de Inovação, a ferramenta Análise da Minha Propriedade e o Ciclo de Produção Rural, gerando um diagnóstico inicial das condições produtivas e gerenciais das unidades estudadas. Ao longo das visitas intermediárias, foram utilizados os Mapas Mentais de Ideias, a Matriz de Priorização e os Planos de Ação, que permitiram aprofundar a compreensão dos problemas, discutir alternativas de intervenção e registrar as decisões acordadas entre extensionista e produtores.

Os dados provenientes do Gráfico-Radar foram organizados em planilhas, considerando os momentos inicial (T0) e final (Tf) de cada ciclo. Foi feita a estatística descritiva de T0 e Tf e também realizada análise de variância (ANOVA) para cada dimensão avaliada, em delineamento em blocos ao acaso, considerando os momentos T0 e Tf como tratamentos e os empreendimentos como blocos, com o objetivo de verificar a existência de

diferenças estatísticas entre as médias das dimensões avaliadas. Quando identificadas diferenças significativas pelo teste F, procedeu-se à comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas separadamente para cada dimensão do Gráfico-Radar, com o auxílio do software Sisvar (Ferreira, 2014). As tabelas completas de análise de variância foram organizadas em anexo.

A análise qualitativa foi conduzida a partir da leitura sistemática dos registros de campo, dos Planos de Ação, das evidências fotográficas e dos documentos produzidos durante o acompanhamento técnico. Esses dados foram organizados por eixos temáticos relacionados às dimensões do programa, como práticas produtivas, manejo do solo, organização da produção e estratégias de comercialização, permitindo estabelecer relações entre as intervenções realizadas e as mudanças observadas nos empreendimentos.

A interpretação dos dados baseou-se na triangulação entre diferentes fontes de informação, articulando os resultados do Gráfico-Radar com os registros qualitativos, de modo a conferir maior consistência à análise. Esse procedimento possibilitou compreender não apenas os resultados observados, mas também os processos que os originaram, considerando as especificidades de cada unidade produtiva.

A Sistematização de Experiências (SE), conforme proposta por Jara (2013), orientou as etapas de ordenamento e interpretação crítica dos dados. Inicialmente, definiu-se o eixo de sistematização, centrado na análise das contribuições da atuação extensionista no Programa ALI Rural para a inovação e práticas sustentáveis em pequenos empreendimentos rurais de Saquarema. Em seguida, procedeu-se à reconstrução do processo vivido, articulando a cronologia dos ciclos de acompanhamento, a aplicação das ferramentas e as mudanças observadas nas unidades produtivas.

A síntese integrou evidências quantitativas e qualitativas, permitindo a construção de uma narrativa analítica fundamentada, que deu suporte tanto à discussão dos resultados quanto à elaboração da cartilha técnica direcionada a produtores rurais e agentes de extensão, com foco na difusão de práticas sustentáveis e de base agroecológica.

No que se refere aos aspectos éticos, a pesquisa preservou a identidade dos empreendimentos acompanhados, utilizando os dados de forma agregada e exclusivamente para fins acadêmicos. A autorização institucional para o uso dos registros produzidos no âmbito do Programa ALI Rural foi observada, assegurando a confidencialidade e a integridade dos envolvidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sistematização da experiência extensionista no Programa ALI Rural, conforme delineado na seção metodológica, orientou a organização e interpretação dos resultados aqui apresentados. Mais do que descrever ações realizadas, buscou reconstruir criticamente o processo vivido, a partir da identificação de situações iniciais, intervenções implementadas e transformações observadas ao longo do acompanhamento.

O eixo de sistematização adotado centrou-se na análise das contribuições da atuação extensionista para os processos de inovação e para a promoção de práticas agroecológicas em empreendimentos rurais de Saquarema-RJ. A partir desse eixo, os dados foram organizados de modo a evidenciar relações entre diagnóstico, planejamento e implementação das ações, bem como os efeitos dessas intervenções sobre a organização produtiva e gerencial dos empreendimentos.

Nesse sentido, a análise articula a dimensão quantitativa, baseada nos indicadores do Gráfico-Radar de Inovação, considerando o conjunto dos 34 empreendimentos acompanhados, e a dimensão qualitativa, fundamentada na interpretação das práticas

implementadas em 20 empreendimentos selecionados, com base em registros de campo, planos de ação e evidências documentais.

4.1 Caracterização dos Empreendimentos Rurais Atendidos

Os empreendimentos acompanhados no âmbito do Programa ALI Rural totalizaram 34 unidades produtivas no município de Saquarema-RJ ao longo dos três ciclos analisados. Esses empreendimentos apresentaram heterogeneidade quanto à organização produtiva, inserção de mercado e uso de tecnologias, predominando sistemas de pequena escala, com forte participação da mão de obra familiar e atuação em circuitos curtos de comercialização. Essa configuração reflete características do território, marcadas por sistemas produtivos de baixa incorporação tecnológica e elevada dependência de orientação técnica e apoio institucional.

Os 20 empreendimentos rurais selecionados para análise qualitativa representam unidades produtivas de pequeno porte, envolvendo quintais produtivos, agroflorestas e pequenas propriedades de base agrícola com cultivo de olerícolas, hortaliças, frutíferas, plantas medicinais e criação animal em pequena escala. Esses empreendimentos concentram as práticas produtivas e intervenções relacionadas ao manejo do solo, à organização produtiva e à produção agroecológica, foco deste estudo.

As condições edafoclimáticas do município influenciam diretamente o desempenho desses empreendimentos. A predominância de solos com baixa a média fertilidade, acidez elevada e limitações físicas que afetam a retenção de água e nutrientes exige manejo adequado para aumento da produtividade. A presença de clima tropical com inverno seco, com precipitações concentradas e períodos de déficit hídrico, reforça a necessidade de estratégias voltadas à conservação do solo, manutenção de cobertura vegetal e incremento de matéria orgânica.

No início da Jornada ALI Rural, parte significativa dos empreendimentos apresentava baixos níveis de organização produtiva, domínio técnico e capacidade de gestão, com fragilidades relacionadas à sistematização de informações, definição de metas, controle de custos, manejo do solo, uso eficiente de recursos e diversificação de canais de comercialização. Esses aspectos refletiram-se em baixos escores no Gráfico-radar (T0) nas dimensões Controles Gerenciais, Processo Produtivo, Marketing e Vendas, Redução de Custos e Novos Produtos.

As práticas de manejo do solo, de modo geral, estavam associadas ao uso limitado ou não sistematizado de insumos, com baixa incorporação de estratégias voltadas à ciclagem de nutrientes e à promoção da biodiversidade funcional. Em alguns casos, observou-se preparo convencional do solo, uso de insumos externos sem orientação técnica e ausência de práticas conservacionistas.

4.2 Evolução da Inovação nos Empreendimentos

A evolução do grau de maturidade de inovação dos empreendimentos foi mensurada pelo Gráfico-Radar de Inovação, estruturado em cinco dimensões analíticas: Controles Gerenciais, Processos Produtivos, Marketing e Vendas, Redução de Custos e Novos Produtos, e aplicado no início (T0) e ao final (Tf) de cada ciclo da Jornada ALI Rural.

As práticas e intervenções desenvolvidas ao longo da Jornada ALI Rural foram orientadas a partir dos diagnósticos iniciais e das prioridades definidas conjuntamente entre produtores e agente extensionista, considerando as condições produtivas, socioeconômicas e ambientais de cada empreendimento. Embora as realidades acompanhadas apresentassem heterogeneidade quanto ao porte, tipo de cultivo e nível de organização, observou-se a

recorrência de um conjunto de ações similares, adaptadas à disponibilidade de recursos, mão de obra e ao grau de abertura dos produtores para mudanças no manejo.

4.2.1 Diagnóstico inicial da maturidade de inovação

O diagnóstico inicial evidenciou níveis reduzidos de maturidade em todas as dimensões avaliadas nos 34 empreendimentos analisados, revelando padrões comuns de organização produtiva, fragilidades estruturais e desafios associados ao manejo do solo, à gestão das unidades rurais, refletindo a predominância de sistemas produtivos familiares com baixa inserção tecnológica, limitações de gestão e restrições de acesso a recursos técnicos e financeiros.

A média geral inicial (T0) dos empreendimentos avaliados foi de 2,13, indicando níveis baixos de maturidade nas diferentes dimensões. Esse resultado sugeriu que, embora existissem práticas produtivas rotineiras, havia fragilidades estruturais relacionadas à gestão, planejamento estratégico, controle financeiro e inserção mercadológica. Conforme apresentado na Figura 6, as menores médias iniciais foram observadas nas dimensões Redução de Custos (1,82), Marketing e Vendas (1,89) e Controles Gerenciais (2,08), sendo as melhores observadas em Processo Produtivo (2,41) e Novos Produtos (2,47).

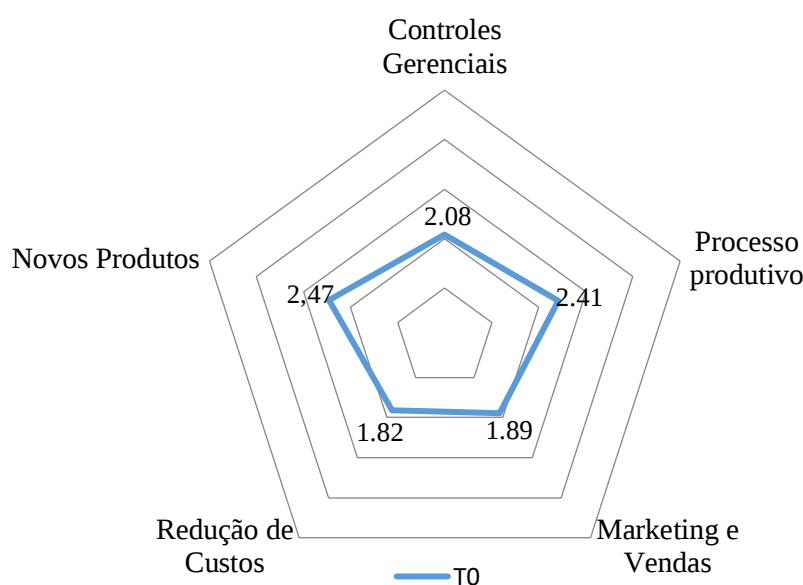


Figura 6. Resultado do Gráfico-Radar inicial (T0). Fonte: autora, 2024.

A dimensão Novos Produtos apresentou, no T0, melhores médias relativas em comparação às demais dimensões, embora ainda em nível intermediário. Esse resultado indica que alguns empreendimentos já apresentavam iniciativas pontuais de diversificação produtiva, introdução de novos cultivos, adaptação de processos ou busca por oportunidades de inovação, ainda que de forma pouco sistematizada e sem acompanhamento estruturado dos resultados.

Na dimensão Processo Produtivo, observou-se que grande parte dos empreendimentos apresentava baixa padronização das práticas produtivas, limitada organização das etapas de cultivo e pouca formalização de rotinas de trabalho. A ausência de planejamento

sistematizado, falhas no preparo do solo, uso insuficiente de práticas conservacionistas e dificuldades na gestão de insumos contribuíram para índices iniciais modestos. Tais aspectos se relacionam a um contexto com pouca integração de técnicas voltadas à eficiência produtiva e sustentabilidade.

Os graus de maturidade na dimensão Controles Gerenciais também se mostraram reduzidos, expressando a fragilidade no registro de informações, na previsão de custos e na capacidade de monitorar resultados. A maioria dos empreendimentos não utilizava instrumentos de controle da produção ou da comercialização, o que dificulta a tomada de decisão e compromete a definição de estratégias de médio a longo prazo. A ausência de ferramentas administrativas estruturadas são características recorrentes na agricultura familiar local e foram observadas de maneira consistente nos registros iniciais.

Na dimensão Marketing e Vendas, o diagnóstico revelou dependência quase exclusiva de circuitos curtos e informais de comercialização, com estratégias incipientes de divulgação, ausência de marca ou identidade visual e baixa diversificação de canais de venda. Essa limitação reduz o alcance dos produtos e impacta diretamente o potencial de renda dos empreendimentos, especialmente aqueles com maior variedade produtiva.

Por fim, a dimensão Redução de Custos apresentou um dos níveis mais baixos no T0, refletindo desafios relacionados ao manejo adequado do solo, ao uso de insumos, ao aproveitamento de resíduos e à adoção de práticas de conservação ambiental. As características edafoclimáticas de Saquarema, marcadas por solos arenosos ou de baixa fertilidade e por variações na disponibilidade hídrica, impõem dificuldades adicionais aos produtores, que frequentemente carecem de orientação técnica para otimização dos processos produtivos. Assim, práticas conservacionistas e agroecológicas ainda eram pouco utilizadas no momento inicial.

Em conjunto, o diagnóstico inicial serviu de base para as intervenções da Jornada ALI Rural desenvolvidas. Ele evidencia a necessidade de ações voltadas ao fortalecimento técnico e gerencial, ao manejo sustentável e à organização produtiva, dimensões que se articulam diretamente aos objetivos desta pesquisa e fundamentam a análise subsequente sobre os processos de transformação observados nos empreendimentos.

4.2.2 Evolução da maturidade de inovação (T0 x Tf)

Após o ciclo de acompanhamento técnico, aplicação das ferramentas de diagnóstico, priorização e implementação de ações, foi realizada nova mensuração (Tf). A comparação entre os momentos iniciais (T0) e finais (Tf) dos 34 empreendimentos rurais selecionados evidenciou evolução significativa nos indicadores avaliados pelo Gráfico-Radar de Inovação. A média geral evoluiu de 2,13 para 2,99, indicando avanço consistente na maturidade de inovação dos empreendimentos. As principais evoluções ocorreram, consecutivamente, em Novos Produtos (de 2,47 para 3,39), Processo Produtivo (de 2,41 para 3,22), Controles Gerenciais (de 2,08 para 3,07), Marketing e Vendas (de 1,89 para 2,51) e Redução de Custos (1,82 para 2,77), conforme apresentado na Figura 7.

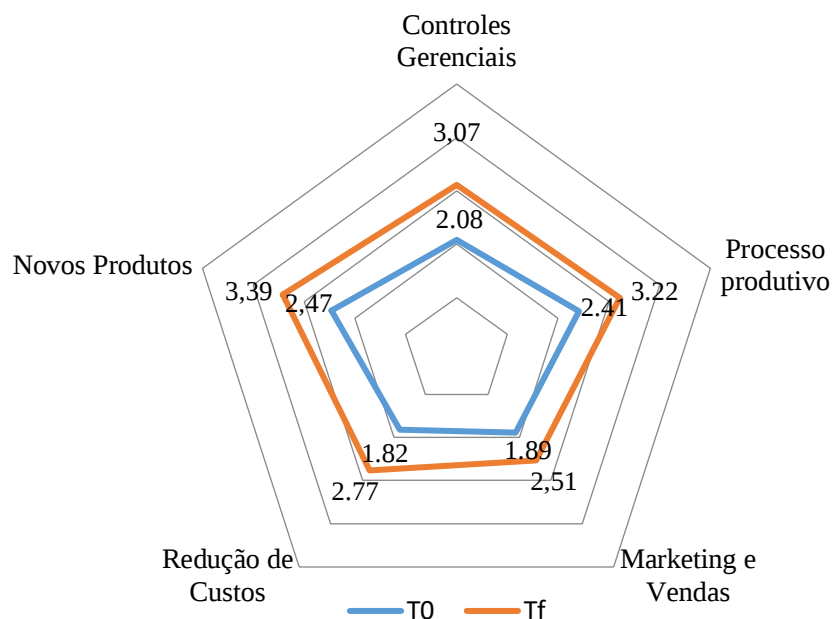


Figura 7. Resultado do Gráfico-Radar inicial (T0) e final (Tf). Fonte: autora, 2024.

Em termos percentuais, a dimensão Redução de Custos apresentou o maior incremento relativo, com crescimento de aproximadamente 52%, seguida por Controles Gerenciais, com aumento de 49%. A dimensão Novos Produtos registrou crescimento de 39%, enquanto Processo Produtivo e Marketing e Vendas apresentaram evoluções semelhantes, ambas em torno de 34% (Tabela 1). Esses resultados indicam avanços distribuídos entre as diferentes dimensões do programa, com maior intensidade naquelas relacionadas à gestão e à eficiência produtiva, refletindo a incorporação de práticas voltadas à organização, planejamento e racionalização do uso de recursos nos empreendimentos acompanhados.

Tabela 1. Evolução média nas dimensões do Gráfico-Radar dos 34 empreendimentos rurais

Dimensão	T0	Tf	Aumento (%)
Redução de Custos	1,82	2,77	52%
Controles Gerenciais	2,08	3,07	49%
Novos Produtos	2,47	3,39	39%
Processo Produtivo	2,41	3,22	34%
Marketing/Vendas	1,89	2,51	34%

A análise descritiva das dimensões do Gráfico-Radar evidenciou aumento das médias em todos os indicadores entre os momentos T0 e Tf, indicando evolução geral dos empreendimentos acompanhados (Tabela 2). Observa-se também ampliação dos valores máximos em todas as dimensões, especialmente em Controles Gerenciais e Novos Produtos, o que demonstra que parte dos empreendimentos atingiu níveis mais elevados de desempenho ao final do acompanhamento.

Os valores mínimos também apresentaram elevação em algumas dimensões, como Controles Gerenciais e Processo Produtivo, indicando que empreendimentos com menor desempenho inicial também apresentaram avanços ao longo da Jornada ALI Rural. Esse comportamento reforça que a evolução observada não se restringiu a casos isolados, mas ocorreu de forma mais abrangente entre as unidades analisadas.

Tabela 2. Estatística descritiva das dimensões do Gráfico-Radar nos momentos T0 e Tf

Dimensão	Média T0	Média Tf	Mínimo T0	Máximo T0	Mínimo Tf	Máximo Tf	Desvio padrão T0	Desvio padrão Tf
Controles Gerenciais	2,08	3,07	1	4,33	1,25	5	1,01	1,03
Processo Produtivo	2,41	3,22	1	3,67	1,5	4,67	0,76	0,78
Marketing e Vendas	1,89	2,51	1	3,25	1,5	4	0,64	0,75
Redução de Custos	1,82	2,77	1	3,5	1	4,25	0,73	0,95
Novos Produtos	2,47	3,39	1	4,33	1	5	1,03	1,08

As ações inovadoras implementadas emergiram tanto das necessidades identificadas no diagnóstico quanto das possibilidades de intervenção viáveis para cada unidade produtiva, associadas à viabilidade técnica, ao baixo custo e à disponibilidade de mão de obra, contribuindo com a maior adesão entre os produtores.

Os avanços na dimensão Redução de Custos estiveram diretamente relacionados à adoção de práticas de manejo que contribuíram para a racionalização do uso de insumos e recursos naturais, conforme os temas Uso de energia, Uso de água e Redução de desperdícios. No diagnóstico inicial, observava-se baixa adoção de práticas voltadas à eficiência no uso de recursos, com ausência de monitoramento e de metas relacionadas à redução de custos operacionais.

As intervenções extensionistas priorizaram a implementação de práticas de base ecológica, como compostagem, adubação orgânica, cobertura do solo, adubação verde, consórcio e uso de bioinsumos, reduzindo a dependência de insumos externos e promovendo maior eficiência no uso dos recursos disponíveis. Essas práticas contribuíram diretamente para a diminuição de custos de produção, ainda que nem sempre acompanhadas por sistemas formais de monitoramento. Adicionalmente, foram estimuladas práticas de aproveitamento de resíduos e técnicas do manejo produtivo, contribuindo para redução de desperdícios e maior eficiência operacional. Em alguns empreendimentos, observou-se também a adoção de compras em conjunto, ainda que de forma incipiente, indicando avanço nos níveis intermediários do radar.

A evolução observada na dimensão Controles Gerenciais está associada à introdução de instrumentos básicos de gestão, diretamente relacionados aos temas Controle, Meta e Monitoramento do Gráfico-Radar. No diagnóstico inicial, predominava a ausência ou uso limitado de controles, restritos, em muitos casos, ao registro informal da produção ou das vendas. Essa condição refletia níveis reduzidos de organização administrativa e baixa capacidade de acompanhamento dos resultados produtivos e financeiros.

Ao longo da atuação extensionista, foram implementadas ações voltadas à estruturação de controles produtivos e financeiros, com destaque para o uso de planilhas simplificadas de registro de produção, custos e receitas, bem como a introdução de instrumentos de

planejamento, como definição de metas produtivas e organização de cronogramas de atividades. Essas ações dialogam diretamente com os critérios de evolução do radar, nos quais o avanço se caracteriza pela ampliação do número e da diversidade de controles utilizados, bem como pela incorporação de práticas de monitoramento sistemático.

Adicionalmente, observou-se a realização de reuniões periódicas para acompanhamento das atividades e revisão de estratégias, ainda que de forma incipiente em parte dos empreendimentos, indicando progressão nos níveis associados ao tema Monitoramento. Esses elementos contribuíram para maior previsibilidade na condução das atividades e para o fortalecimento da tomada de decisão baseada em registros, explicando o incremento observado nos escores dessa dimensão entre T0 e T1.

A dimensão Novos Produtos apresentou evolução associada à introdução de melhorias nos processos produtivos e à diversificação da produção, em consonância com os temas Inovação em processos e Inovação em produtos e serviços. No momento inicial, predominava a ausência de iniciativas estruturadas de inovação, com manutenção de práticas produtivas tradicionais e pouca diversificação.

Ao longo da atuação, foram implementadas ações voltadas à introdução de novas práticas de manejo, diversificação de cultivos e desenvolvimento de novos produtos, como variedades diferenciadas, produtos processados e melhorias na apresentação e embalagem. Essas iniciativas, ainda que em diferentes níveis entre os empreendimentos, contribuíram para ampliar a oferta de produtos e agregar valor à produção.

A busca por informações técnicas, participação em capacitações, palestras e encontros coletivos promovidos pelo Programa ALI Rural e instituições parceiras, e interação com outros produtores e instituições também favoreceram a identificação de oportunidades de inovação, refletindo avanços no tema Cultura da Inovação. Esses elementos explicam o crescimento observado nessa dimensão, indicando maior capacidade dos empreendimentos em adaptar e incorporar mudanças em seus sistemas produtivos, além do fortalecimento do protagonismo dos empreendedores rurais na tomada de decisão.

A evolução observada na dimensão Processo Produtivo relaciona-se principalmente aos temas Operação e Procedimentos, Resolução de Problemas e Melhoria Contínua do Gráfico-Radar. Ao longo da Jornada ALI Rural, as intervenções buscaram reorganizar as etapas do processo produtivo, com uso do Ciclo de Produção Rural, dos Planos de Ação e de orientações técnicas adaptadas à realidade de cada empreendimento.

No diagnóstico inicial, parte dos empreendimentos não apresentava rotinas produtivas, listas de tarefas, organização das atividades e haviam dificuldades em identificar gargalos de manejo que interferiam na produtividade e na regularidade da oferta. Em diversas propriedades, o mapeamento do ciclo de produção permitiu identificar gargalos operacionais recorrentes, como preparo inadequado do solo, sobreposição de tarefas, ausência de planejamento temporal e uso ineficiente de insumos.

No tema Melhoria Contínua, os avanços estiveram associados à adoção progressiva de práticas que buscaram aumentar a qualidade da produção, reduzir desperdícios e melhorar o aproveitamento dos recursos disponíveis. Nesse sentido, as práticas agroecológicas implementadas representaram estratégias para melhor uso da área cultivada e maior capacidade dos produtores em planejar e ajustar suas atividades ao longo do ciclo produtivo.

Entre as ações realizadas destacaram-se o planejamento de plantios, a definição de cronogramas de manejo, a organização de canteiros, o escalonamento da produção, a adequação do preparo do solo, a implantação de cobertura morta e viva, o uso de adubação verde, rotação de culturas e consórcios, que contribuíram para maior clareza sobre as tarefas diárias, sequência das atividades produtivas e organização do fluxo de trabalho nas propriedades. Também foram realizadas orientações sobre uso racional de insumos,

adequação de práticas de irrigação e organização do espaço produtivo, visando otimizar a infraestrutura existente.

A dimensão Marketing e Vendas apresentou avanços associados à introdução de práticas básicas de comercialização e comunicação, relacionadas aos temas Publicidade, Redes Sociais, Formação de Preço e Acesso a Mercados. No momento inicial, os empreendimentos caracterizavam-se pela ausência de estratégias estruturadas de divulgação e comercialização, com forte dependência de vendas diretas e pouca diversificação de canais.

As ações extensionistas incluíram o estímulo ao uso de ferramentas digitais para divulgação dos produtos, especialmente redes sociais e aplicativos de mensagens, ampliando a visibilidade dos empreendimentos e a interação com clientes. Em alguns casos, observou-se a introdução de estratégias de venda online, o que se relaciona diretamente aos níveis mais elevados do radar nos temas Redes Sociais e Informatização.

Além disso, foram realizadas orientações sobre formação de preços com base em custos de produção, permitindo maior compreensão da estrutura de custos e definição mais consistente dos preços de venda, em consonância com os critérios mais avançados do tema Formação de Preço.

A inserção em novos canais de comercialização, como feiras, vendas em conjunto e parcerias locais, também contribuiu para os avanços observados, ainda que de forma heterogênea entre os empreendimentos. Esses resultados indicam que, mesmo com menor intensidade de intervenção, a dimensão apresentou evolução vinculada à incorporação de práticas básicas de mercado, reforçando o papel da extensão na ampliação das estratégias de comercialização.

Observa-se que todas as dimensões analisadas apresentaram incremento entre os momentos inicial (T0) e final (Tf). Esse comportamento indica que as mudanças refletiram um processo de evolução dos empreendimentos ao longo do acompanhamento. A análise estatística reforça essa tendência, indicando que as diferenças observadas entre os momentos são consistentes e não aleatórias.

A análise de variância revelou diferença significativa entre os momentos T0 e Tf em todas as dimensões avaliadas ($p < 0,05$), conforme apresentado na Tabela 3. O teste de Tukey (5%) confirmou que as médias do Tf foram significativamente superiores às do T0 em todas as dimensões, evidenciando que a evolução dos indicadores não é atribuível ao acaso, mas está associada às intervenções extensionistas realizadas ao longo dos ciclos do Programa ALI Rural. Os maiores valores de Fc para o fator tempo foram observados em Processo Produtivo, Marketing e Vendas e Controles Gerenciais, indicando forte efeito da evolução temporal sobre essas dimensões. Embora Redução de Custos tenha apresentado o maior coeficiente de variação, a diferença entre T0 e Tf também foi significativa, demonstrando que, mesmo com maior heterogeneidade entre os empreendimentos, houve avanço consistente nessa dimensão.

Tabela 3. Médias das dimensões avaliadas nos momentos T0 e Tf

Dimensão	T0	Tf	Fc	CV (%)
Redução de Custos	1,82 a	2,77 b	60,54*	21,95
Controles Gerenciais	2,08 a	3,07 b	73,82*	18,48
Novos Produtos	2,47 a	3,39 b	66,35*	15,90
Processo Produtivo	2,41 a	3,22 b	113,30*	11,06
Marketing/Vendas	1,89 a	2,51 b	103,77*	11,38

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *Significativo a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Análises realizadas pelo software Sisvar (Ferreira, 2014).

4.2.3 As ferramentas do programa como instrumento de orientação da atuação extensionista

Para além da mensuração dos indicadores, o Gráfico-Radar assumiu papel estruturante na sistematização da experiência, ao funcionar como ponto de partida para a leitura das condições iniciais dos empreendimentos e para a definição das prioridades de intervenção. A leitura integrada das dimensões avaliadas permitiu relacionar fragilidades diagnosticadas às ações propostas nos Planos de Ação, articulando diagnóstico, planejamento, acompanhamento e avaliação.

Adicionalmente, a ferramenta desempenhou função pedagógica ao promover, entre os produtores, maior consciência acerca de suas práticas, limitações e potencialidades. Esse processo reflexivo favoreceu a internalização das mudanças e contribuiu para a consolidação de ajustes incrementais nas dimensões analisadas, especialmente nas práticas sustentáveis e agroecológicas discutidas na seção seguinte. Dessa forma, o diagnóstico constituiu elemento central na compreensão dos mecanismos de transformação observados, funcionando simultaneamente como instrumento de análise, planejamento, acompanhamento e formação.

As ferramentas metodológicas do Programa ALI Rural, como a Análise FOFA e Matriz de Priorização, foram essenciais para a identificação dos principais gargalos produtivos e a seleção de intervenções viáveis, de baixo custo e maior aderência às condições locais. Os Planos de Ação construídos a partir destas ferramentas estimularam a transição para práticas agroecológicas compatíveis com as condições específicas do município de Saguarema, principalmente frente às limitações de solos pobres e restrições técnicas.

4.2.4 Estruturação técnica do planejamento e implementação das ações nos empreendimentos acompanhados

A condução das ações ao longo da Jornada ALI Rural estruturou-se a partir de uma lógica técnico-operacional que articulou diagnóstico, planejamento e execução de forma sequencial e integrada. Esse processo envolveu a organização dos sistemas produtivos com base em critérios agronômicos, ecológicos e operacionais, permitindo transformar demandas iniciais em estratégias aplicáveis à realidade dos empreendimentos.

O ponto de partida das intervenções consistiu na caracterização das unidades produtivas, incluindo leitura da área, histórico de uso do solo, disponibilidade de recursos, organização do trabalho e identificação de gargalos produtivos e gerenciais. Associado a esse processo, o uso de ferramentas como o Gráfico-Radar da Inovação possibilitou sistematizar informações e estabelecer prioridades de ação, orientando o planejamento técnico das intervenções.

A análise da fertilidade do solo constituiu etapa central na definição das estratégias produtivas, subsidiando decisões relacionadas à correção da acidez, manejo do solo e adequação nutricional das culturas. A interpretação dos resultados das análises permitiu orientar a recomendação de calagem e adubação orgânica, bem como ajustar a escolha das culturas e a organização do sistema de produção.

A partir dessas informações, o planejamento produtivo foi estruturado em calendário anual, considerando a organização espacial e temporal dos cultivos, garantindo continuidade de oferta e melhor aproveitamento da área. Nos empreendimentos com maior nível de sistematização, trabalhou-se a adoção de modelos de planejamento baseados na divisão da área em canteiros de dimensões padronizadas, permitindo a condução independente de cada unidade ao longo do tempo. Nesse modelo, cada canteiro percorreu uma sequência de cultivos ao longo do tempo, definida com base na rotação de culturas, na alternância de ciclos produtivos e nas exigências nutricionais das espécies.

O preparo das áreas foi orientado por práticas conservacionistas, priorizando o revolvimento mínimo do solo e a manutenção de cobertura vegetal. A incorporação de matéria orgânica por meio de compostagem, uso de esterco e resíduos vegetais, foi adotada como estratégia para melhoria da estrutura do solo e aumento da capacidade de retenção de água. Essas práticas foram articuladas ao planejamento produtivo, garantindo maior eficiência no uso dos recursos disponíveis.

A rotação de culturas foi planejada de forma a alternar grupos funcionais, incluindo hortaliças folhosas, raízes e culturas de maior porte, contribuindo para o equilíbrio do sistema e redução de problemas fitossanitários. A inserção de consórcios de culturas constituiu estratégia complementar no planejamento, visando otimizar o uso do espaço e favorecer interações ecológicas positivas. Foram observadas combinações como cenoura e rabanete, beterraba e rúcula, e milho consorciado com mucuna, nas quais espécies com diferentes padrões de crescimento e exploração do solo são cultivadas simultaneamente. Essas associações contribuem para melhor aproveitamento de luz, água e nutrientes, além de promover maior diversidade biológica no agroecossistema.

A adubação verde foi integrada ao planejamento como componente estruturante da fertilidade do solo, sendo utilizada tanto em consórcios quanto em períodos específicos da rotação. O uso de espécies como mucuna, associada ao milho ou em cultivo isolado, contribuiu para a fixação biológica de nitrogênio e produção de biomassa. Essa estratégia objetivou favorecer a ciclagem de nutrientes e reduzir a dependência de insumos externos, especialmente em solos com baixa fertilidade natural.

A produção de mudas e a implantação das culturas foram conduzidas com base em critérios técnicos relacionados à qualidade do material vegetal, ao uso de substratos adequados e à organização dos viveiros. A adoção de práticas adequadas nessa etapa contribuiu para maior uniformidade das lavouras, melhor estabelecimento das plantas e redução de perdas iniciais.

O manejo contínuo dos sistemas produtivos foi orientado por práticas de base ecológica, incluindo manutenção da cobertura do solo, uso de bioinsumos, manejo de plantas espontâneas e estratégias de controle biológico. A diversificação temporal e espacial dos cultivos, associada à presença de espécies atrativas e à redução do uso de insumos químicos, favoreceu a regulação natural de pragas e doenças, contribuindo para maior estabilidade do sistema produtivo.

A partir da recorrência das ações implementadas nos diferentes empreendimentos, foi possível sistematizar uma sequência operacional de planejamento produtivo aplicável a unidades de base familiar. Essa sequência compreende: diagnóstico inicial das condições produtivas e de solo; definição de metas produtivas e organização do cronograma; planejamento espacial e temporal da produção; implementação de práticas de manejo agroecológico; e monitoramento das atividades.

4.3 Práticas de Base Agroecológica e Reorganização dos Sistemas Produtivos

A análise dos Planos de Ação, registros de campo e evidências documentais demonstrou que as intervenções implementadas nos empreendimentos agrícolas concentraram-se na reorganização do manejo produtivo, no uso mais eficiente dos recursos disponíveis e incremento da biodiversidade, em consonância com os fundamentos ecológicos e com os caminhos para a transição agroecológica (Altieri, 2012; Gliessman, 2021). Essas ações ocorreram articuladas ao diagnóstico inicial, às limitações edafoclimáticas do território e às possibilidades técnicas e econômicas de cada unidade produtiva. Nesse sentido, as práticas analisadas expressam processos incrementais de mudança, relacionados tanto ao manejo do solo e da biodiversidade quanto à organização produtiva, à gestão e à articulação institucional.

4.3.1 Diagnóstico da fertilidade do solo como base para o planejamento produtivo

A análise química da fertilidade do solo constituiu instrumento técnico fundamental no processo de diagnóstico e planejamento das intervenções realizadas nos empreendimentos acompanhados. A interpretação adequada dos atributos químicos do solo permitiu identificar limitações produtivas e ajustar estratégias de manejo, contribuindo para maior eficiência no uso de insumos, para a melhoria gradual da fertilidade e para a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

A coleta de solo para análise da fertilidade, seguindo os parâmetros recomendados por Santos et al. (2015), foi realizada em 60% das propriedades, sendo uma parte por investimento do empreendedor rural e outra através de ação social para agricultores familiares, articulado pela agente extensionista diretamente com o laboratório parceiro. As amostras foram coletadas subdividindo as áreas por glebas de acordo com a variação planialtimétrica e a cobertura do solo (Figura 8), na profundidade de 0 a 20 cm para culturas anuais (hortaliças e tubérculos) e nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm para culturas perenes (frutíferas arbóreas), e em cada gleba reuniu-se amostras compostas transformando-as em simples, identificadas por gleba e por propriedade, e enviadas ao laboratório (Figura 9).



Figura 8. Exemplo de divisão das glebas para coleta do solo a partir de análise da área. Fonte: Elaborado pela autora a partir do Google Earth Pro, 2023.



Figura 9. Coleta de solo em diferentes propriedades rurais para análise da fertilidade. (A) Procedimento de coleta do solo. (B) Amostra coletada com trado holandês. (C) Amostras simples identificadas, referentes a 4 glebas de uma propriedade. Fotos da autora, 2023.

A partir dos resultados das análises de solo, houve a recomendação técnica de calagem, adubação orgânica e manejo agroecológico, também elaborada pela extensionista, permitindo ações mais precisas na correção da acidez e disponibilidade de nutrientes, evitando aplicações excessivas e reduzindo desperdícios de insumos.

A utilização sistemática das análises químicas do solo permitiu substituir práticas empíricas de manejo por recomendações técnicas ajustadas às condições específicas de cada unidade produtiva. Esse processo favoreceu maior racionalização do uso de insumos, redução de aplicações inadequadas e melhoria do planejamento produtivo. Do ponto de vista agroecológico, o diagnóstico da fertilidade representou um instrumento fundamental para compreender o solo como sistema vivo e dinâmico, orientando intervenções voltadas à construção gradual da fertilidade e não apenas à reposição imediata de nutrientes. Além do aspecto técnico, observou-se fortalecimento da capacidade de tomada de decisão dos produtores, que passaram a compreender o manejo do solo como componente estratégico da sustentabilidade produtiva e econômica dos empreendimentos.

4.3.2 Correção da acidez, adubação orgânica e compostagem

Os resultados das análises (Figura 10), em sua maioria, revelaram acidez elevada em todas as glebas e profundidades analisadas, com presença de Al^{3+} indicando limitação à disponibilidade de nutrientes e ao desenvolvimento radicular, resultando nas baixas produtividades encontradas nas propriedades. Essa condição é comum em solos brasileiros, devido ao excesso de alumínio e baixos níveis de cálcio e magnésio, o que demanda estratégias de correção que promovam elevação gradual do pH e melhoria da saturação por bases.



Figura 10. Resultado da análise química do solo de um dos empreendimentos rurais atendidos. Fonte: Fundenor, 2023.

A recomendação técnica de calagem e adubação foi feita de acordo com os resultados das análises de solo e com base no Manual de Calagem e Adubação do Rio de Janeiro (EMBRAPA, 2013). A calagem foi recomendada para todas as propriedades rurais, com o objetivo de eliminar a toxidez por Al^{3+} , proporcionar maior suprimento de cálcio e magnésio às plantas, atingir o pH desejado e aumentar a fertilidade e incremento de produtividade em culturas de maior interesse econômico, como banana, tubérculos e hortaliças. O corretivo recomendado foi o calcário dolomítico, proveniente de Italva/RJ, que foi aplicado entre 60 e 90 dias antes dos plantios (Figura 11). Paralelamente, recomendou-se adubação parcelada com esterco de galinha curtido ou bovino conforme Freire (2013) e de acordo com a facilidade de aquisição do produtor (Figura 12).



Figura 11. Aplicação de calcário dolomítico em área para plantio de inhame. Fotos da autora, 2023.

Culturas	Calcário dolomítico		Esterco galinha		Produtividade esperada	Espaçamento
	NC (t/ha)	Quando	N (t/ha)	Quando	t/ha	metro
Inhame	2,8 t/ha (1,4 t/5000m²)	60 a 90 dias antes do plantio	10 (5 t/5000m²)	30 dias antes do plantio e 3º mês (junto com a amontoa)	10 - 15	1 x 0,4
Banana prata				Formação: 1/3 aos 45 dias e 2/3 aos 90 dias	10 - 12	3 x 3 m
				Produção: 3 parcelas em agosto, dezembro e abril.		
Cacau				3 aplicações por ano: a partir dos 60 dias após plantio.	0,4 - 1,0	3 x 3 m
				2 por ano após 3º ano.		

Figura 12. Exemplo de recomendação de calagem e adubação em quintal produtivo, a partir do resultado da análise do solo apresentada anteriormente. Fonte: Autora, 2023.

Para melhor desenvolvimento das ações, foi desenvolvido cronograma de plantio e adubação orgânica (Figura 13), de acordo com as culturas de interesse do produtor, assim como escalonamentos e consórcios, e as produtividades esperadas, baseados em Freire (2013). Em alguns empreendimentos com maior capacidade de investimento na análise de solo

completa (macro e micronutrientes) e em insumos e que apresentaram deficiência em um ou mais micronutrientes, foi recomendado termofosfato Yoorin Master S, que corrige o pH do solo e fornece Fósforo, Cálcio, Magnésio e Enxofre e os micronutrientes essenciais Boro, Cobre, Manganês, Silício e Zinco. Também foi recomendada a aplicação de microrganismos eficientes (EM 20 ml/20L), bioinsumo preparado coletivamente com os produtores atendidos, ação esta que será detalhada na próxima seção.

CRONOGRAMA DE PREPARO DO COMPOSTO ORGÂNICO				
INÍCIO DO PREPARO	JANEIRO	ABRIL	JULHO	OUTUBRO
Pronto para uso	Abril	Julho	Outubro	Janeiro
Quantidade pronta	1,25 toneladas	1,25 toneladas	1,25 toneladas	1,25 toneladas
Inhame (2000 m²)	1 tonelada	1 tonelada	-	-
Banana (x plantas)	1 kg por planta	1 kg por planta	1/2 balde por planta	-
Milho + feijão + abóbora	-	-	-	1,25 toneladas/2500 m²
Quantidade de esterco de	300 kg	300 kg	300 kg	300 kg
CRONOGRAMA DE PLANTIOS				
	JANEIRO	MAIO	...	NOV/DEZ
Inhame (2000 m²)	-	Plantio		Colheita
Milho + feijão + abóbora	Plantio	Colheita	-	-

Figura 13. Exemplo de cronograma de plantios, colheitas e manejo da composteira. Fonte: Autora, 2023.

As recomendações de calagem e adubação orgânica contribuíram para estruturar práticas de manejo mais compatíveis com os princípios da agricultura de base ecológica, priorizando o equilíbrio químico, físico e biológico do solo. A substituição parcial de fertilizantes altamente solúveis por fontes orgânicas e estratégias de ciclagem de nutrientes favoreceu maior estabilidade do sistema produtivo e redução da dependência de insumos externos. Em termos gerenciais, o planejamento da adubação passou a integrar a organização produtiva das propriedades, permitindo melhor distribuição de recursos, definição de prioridades de manejo e aproveitamento de materiais disponíveis nas próprias unidades produtivas. A atuação extensionista foi decisiva para traduzir os resultados laboratoriais em recomendações aplicáveis à realidade de cada produtor, reduzindo limitações técnicas relacionadas à interpretação das análises de solo.

Foi proposto e implementado em dois empreendimentos um modelo de compostagem contínua, mediante cercado de bambu (Figura 14) com dimensões de 2,5 m de largura, 2,5 m de comprimento e 0,8 m de altura, com capacidade estimada de produção de até 5 toneladas de composto, volume considerado adequado para atendimento de áreas produtivas de aproximadamente 5.000 m². Elaborou-se um cronograma de manejo, garantindo ciclagem interna de nutrientes e redução em custos de insumos externos. O espaço foi subdividido em quatro compartimentos, permitindo a condução simultânea de diferentes ciclos de compostagem, com capacidade aproximada de 1,25 tonelada por módulo. O fundo foi forrado com varas de bambu cortadas longitudinalmente ou com palha seca, favorecendo a drenagem e aeração. A estrutura foi instalada preferencialmente em local sombreado e algumas varas de bambu foram posicionadas verticalmente no interior do monte, sendo posteriormente removidas para formação de canais naturais de aeração.

A montagem do composto seguiu a proporção de três partes de resíduos vegetais (folhas verdes e secas, bagaços, cascas, sabugos, restos de podas e material triturado) para uma parte de esterco, organizados em camadas sucessivas de aproximadamente 20 cm de material vegetal e 5 a 10 cm de esterco. Sobre cada camada foram adicionados cerca de 2 kg

de cinza, podendo-se aplicar solução de microrganismos eficientes (20 ml de E.M. concentrado diluídos em 20 L de água não clorada) para estimular a atividade biológica. As camadas foram mantidas úmidas, sem encharcamento, e repetidas até atingir 0,8 m de altura. O revolvimento foi realizado a cada 20 dias, transferindo o material entre os compartimentos, ou sempre que o monitoramento térmico — verificado por meio da inserção de vergalhão metálico — indicasse temperatura excessiva. Em períodos de chuvas intensas, a pilha foi protegida com lona. Após aproximadamente 60 dias, o composto apresentou características adequadas de maturação, estando apto para utilização nas áreas produtivas.

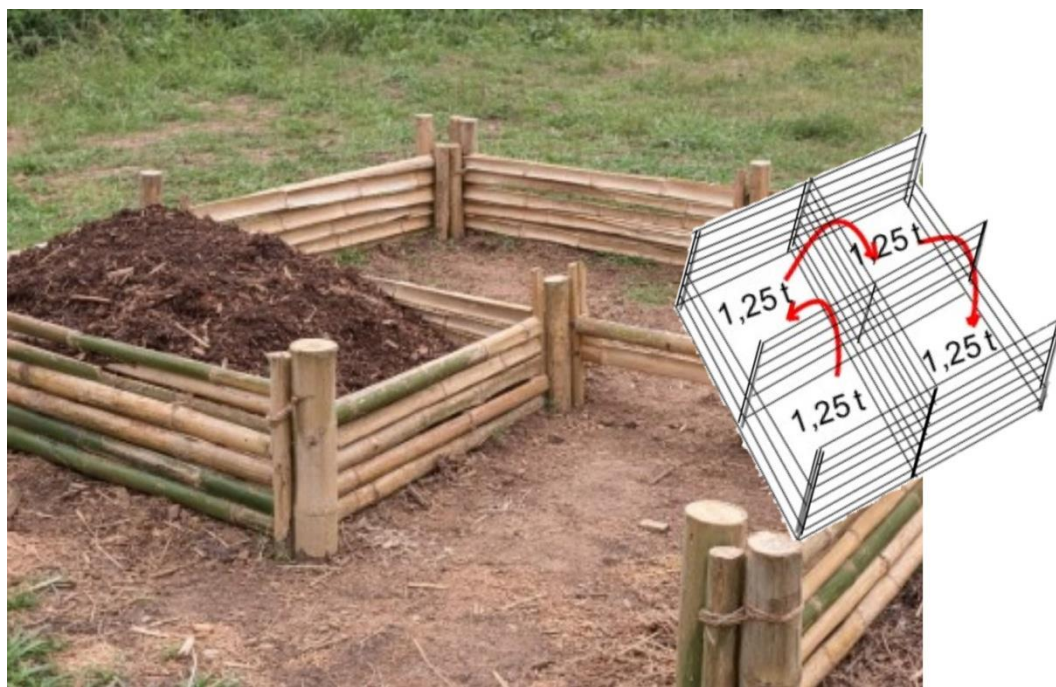


Figura 14. Exemplo de cercado para composteira e esquema de manejo do composto orgânico. Foto de Álan Machado e desenho de autora, 2023.

A compostagem desempenhou papel estratégico no manejo nutricional das propriedades, permitindo o aproveitamento de resíduos orgânicos disponíveis nos próprios empreendimentos e reduzindo parcialmente a dependência de insumos externos. Além de contribuir para o fornecimento gradual de nutrientes, a prática favoreceu a incorporação de matéria orgânica e estimulou processos biológicos relacionados à melhoria da estrutura e qualidade do solo. Sob a perspectiva agroecológica, a compostagem reforça a lógica de ciclagem interna de nutrientes e valorização dos fluxos ecológicos do agroecossistema. Do ponto de vista gerencial, observou-se que a produção do composto passou a integrar o planejamento das atividades produtivas, exigindo organização do manejo dos resíduos, definição de áreas específicas e sincronização entre produção e utilização do insumo nas áreas cultivadas. A prática também estimulou maior percepção dos produtores sobre o potencial de reaproveitamento de recursos internos, aproximando as estratégias produtivas de princípios relacionados à eficiência ecológica e econômica dos sistemas agrícolas.

4.3.3 Manejo ecológico do agroecossistema

No eixo do manejo do solo, destacaram-se implantação de adubação verde, preparo e uso de insumos internos, locais e/ou orgânicos, preparo e aplicação de microrganismos eficientes (EM) e adoção de práticas de manejo conservacionista. Na maioria dos

empreendimentos foram implementados adubação verde, rotações de culturas, consórcios, uso de coberturas vegetais, compostagem e cultivo mínimo, favorecendo o aumento da matéria orgânica, a melhoria da estrutura e a maior capacidade de retenção de água, em consonância com os princípios agroecológicos.

No preparo do solo, foram incentivadas as práticas de manejo conservacionista, com manutenção da cobertura do solo e, se necessário, uso mínimo de maquinários (Figura 21). Em alguns casos, foi necessário o uso de trator agrícola para aração, devido à compactação do solo ou pelo tamanho da área e falta de mão de obra no empreendimento, sendo alguns de idade mais avançada e necessário apoio institucional. Sendo assim, a ação extensionista ocorreu em parceria com a Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Pesca de Saquarema-RJ, que ofereceu o serviço de preparo do solo com trator.

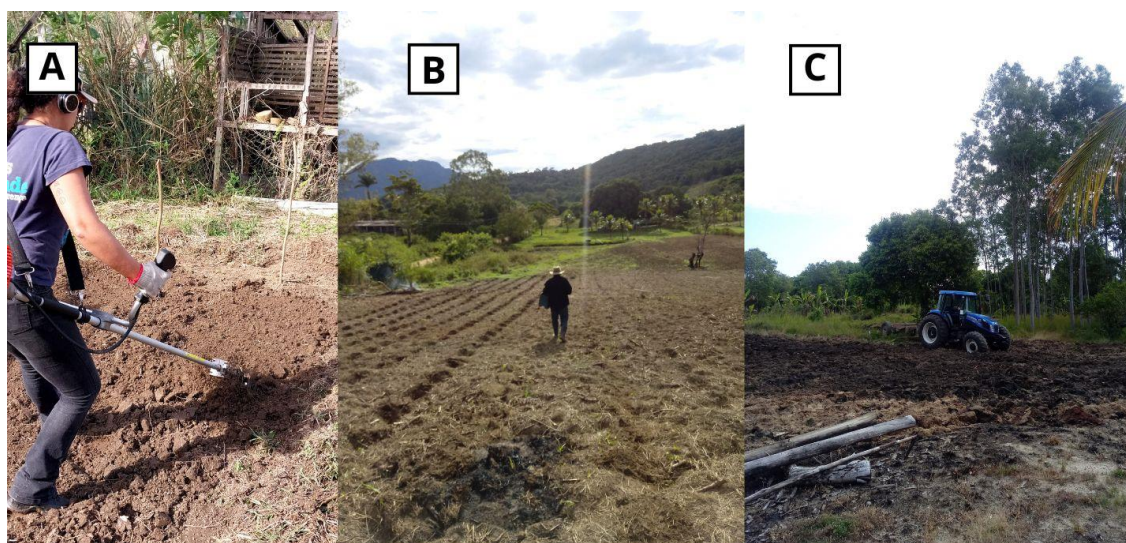


Figura 15. Preparo do solo em diferentes propriedades atendidas. (A) Preparo do solo com enxada rotativa. (B) Área com cobertura morta, após preparo do solo com motocultivador. (C) Aração com trator agrícola. Fotos de autora, 2022.

A cobertura do solo foi adotada nos 20 empreendimentos rurais, como estratégia para reduzir a exposição direta à radiação e ao impacto das chuvas, diminuir evaporação, contribuir para maior eficiência no aproveitamento da água, minimizar processos erosivos, amortecer variações térmicas e reduzir plantas espontâneas (Figura 16). O uso de gramíneas como cobertura viva e morta (Figura 17), contribuíram para produção de biomassa e proteção superficial do solo. A implantação de adubação verde, com espécies leguminosas como crotalária, mucuna, feijão de porco e guandu, ocorreu em 70% das propriedades e foi associada à distribuição de sementes e orientação técnica de manejo (Figura 18), o que contribuiu para a fixação biológica de nitrogênio, a melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, além de controlar a infestação de ervas daninhas e as flutuações de temperatura no solo. Ambas as práticas foram recomendadas com o intuito de promover a ciclagem de nutrientes, o incremento da matéria orgânica, a maior capacidade de retenção hídrica e o aumento da atividade microbiana, mitigando perdas por lixiviação, especialmente em solos mais arenosos, contribuindo para a formação e estabilidade de agregados, fundamentais para a estrutura do solo, e para a melhoria de suas características químicas, físicas e biológicas.

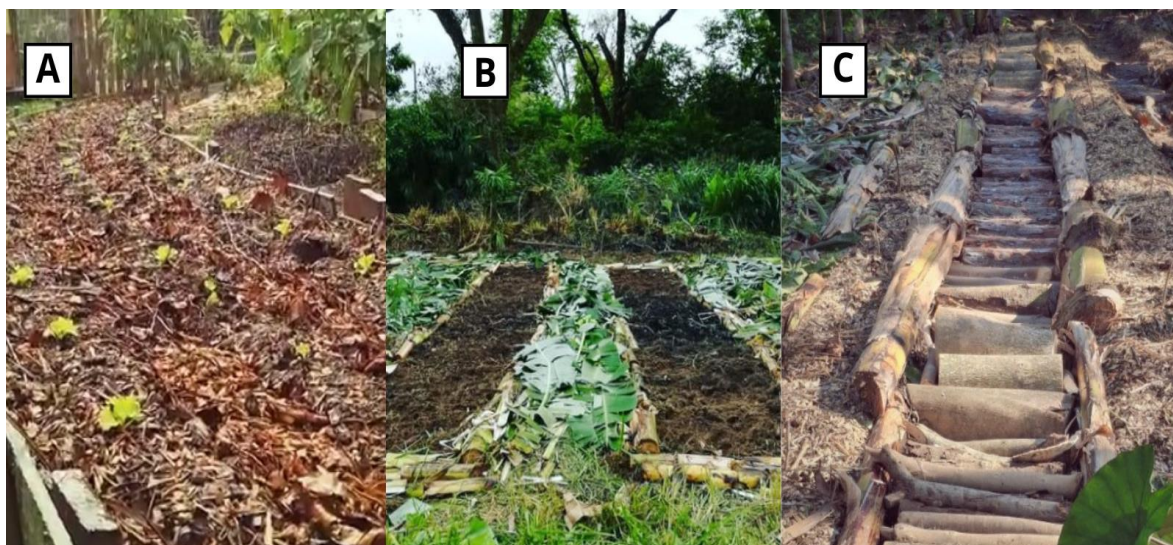


Figura 16. Cobertura do solo. (A) Cobertura em canteiro de hortaliças, com resíduos triturados de podas da propriedade. (B) Cobertura com folha de bananeira no entorno dos canteiros. (C) Cobertura morta com resíduo da roçada e podas nas bordaduras de Sistema Agro Agroflorestal. Fotos de (A) e (B) Sítio Pimenta Banana e (C) autora, 2024.



Figura 17. Cobertura viva do solo em Sistema Agroflorestal. (A) Gramínea nas entrelinhas. (B) Cobertura morta após a roçada. (C) Área de pousio sendo roçada para posterior plantio. Fotos da autora, 2024.

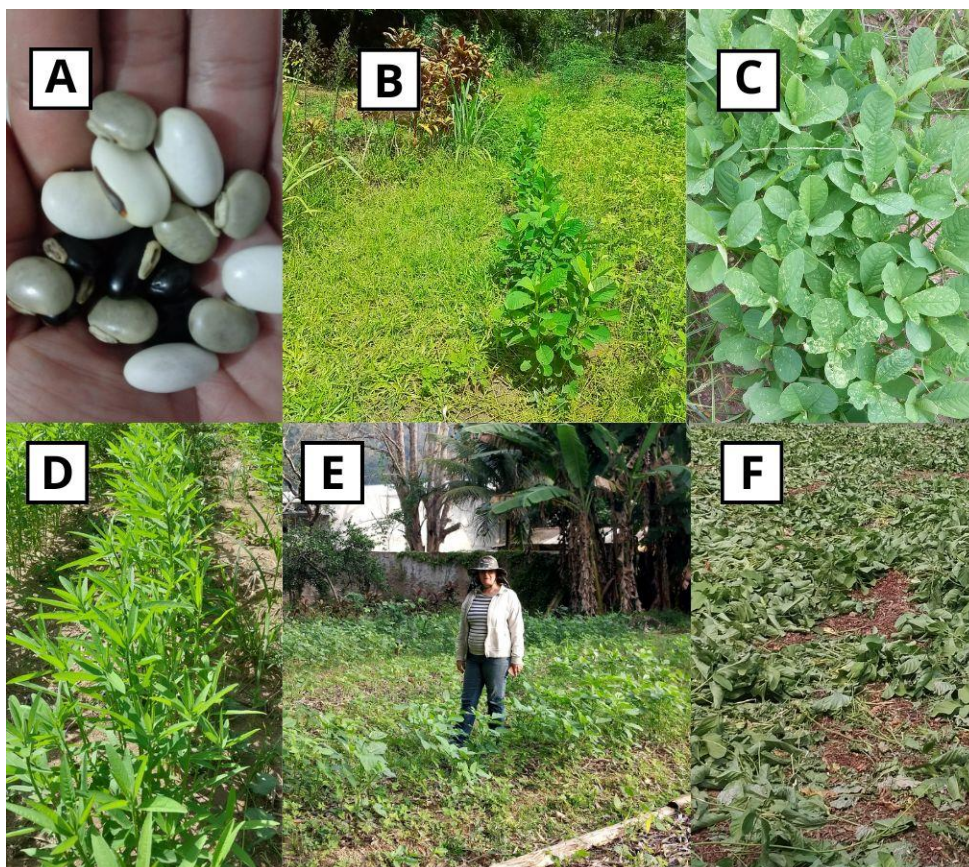


Figura 18. Uso de adubação verde em diferentes propriedades. (A) Sementes de mucuna. (B) Crotalária no entorno da mandala. (C) Crotalária. (D) Crotalária em linha. (E) Feijão de porco em área para posteriores plantios. (F) Feijão de porco como cobertura vegetal. Fotos da autora, 2023.

A rotação e consórcios de culturas foram empregados em 55% das propriedades como estratégias de diversificação funcional do agroecossistema, com efeitos esperados sobre quebra de ciclo de pragas e doenças, melhor aproveitamento de recursos, como luz, água e nutrientes, e maior estabilidade do sistema produtivo (Figura 19). Sob a perspectiva ecológica, tais práticas aumentam a complexidade do agroecossistema, contribuindo para maior atividade biológica e redução da pressão de organismos fitopatogênicos. Também houve o incentivo ao cultivo de espécies de valor agregado, em especial os tomates ancestrais, que tiveram aceitação para implementação em 50% dos empreendimentos rurais analisados neste trabalho (Figura 20). As sementes foram distribuídas pela agente extensionista e posteriormente multiplicadas pelos produtores, que deram sequência no cultivo. A orientação quanto ao preparo do solo, manejo, tratos culturais e controle de pragas e doenças também foram feitos pela autora. Outros produtos foram inseridos, como variedades de milho, cebola, cenoura, inhame, batata doce colorida, feijões especiais, berinjela e processados (Figura 21).



Figura 19. Consórcios e rotação de culturas em diferentes propriedades. (A) Consórcio abacaxi, banana e mucuna como adubação verde. (B) Consórcio milho e quiabo. (C) Rotação de cultivo de feijão para posterior plantio de alho. Fotos da autora, 2023.



Figura 20. Cultivo de tomates ancestrais. (A) Área após preparo do solo. (B) Área após plantio e tutoramento. (C) Variedades de tomates colhidos. Fotos da autora, 2024.

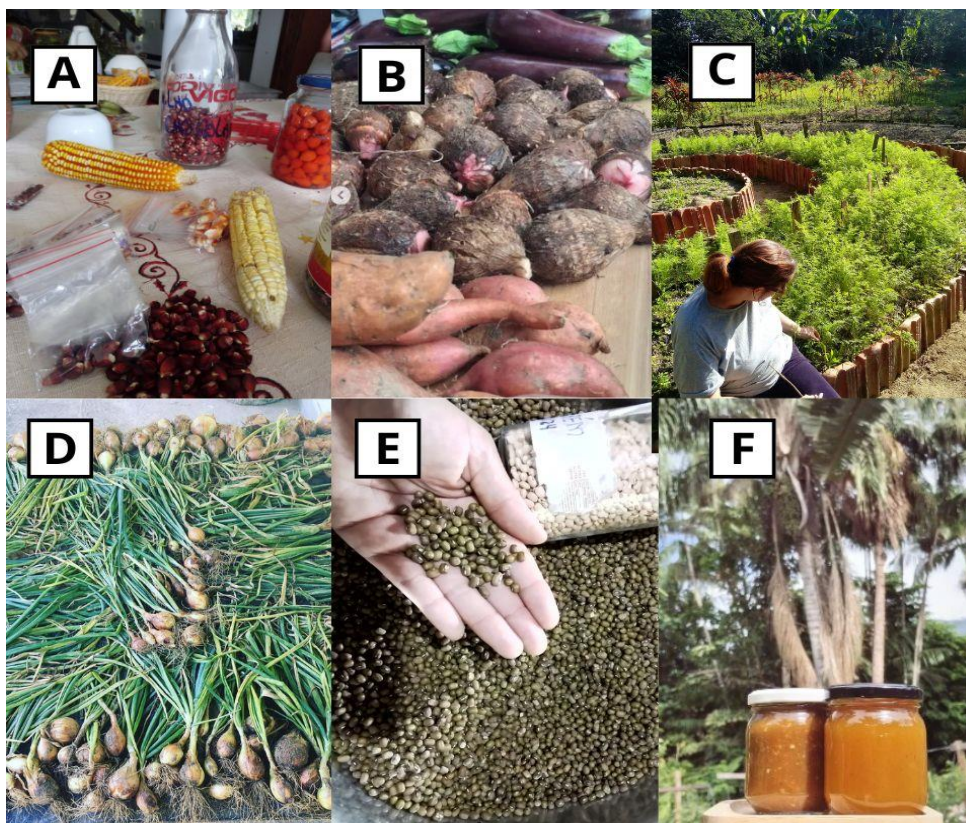


Figura 21. Novos produtos. (A) Variedades de milho agroecológicos. (B) Produtos colhidos após recomendações técnicas da agente (C) Mandala de cenoura e cebola. (D) Cebola colhida da mandala. (E) Colheita de feijão Mungo a partir da doação de sementes. (F) Geleia de Jerivá. Fotos de (A), (C), (D) e (F) autora e Sítio Pimenta Banana, 2023.

A implantação e aprimoramento de sistema agroflorestal foram trabalhados com 30% dos atendidos. A prática foi mobilizada como estratégia de reorganização espacial e sucessional do cultivo (Figura 22), visando combinar produção e restauração de funções ecológicas, através da gestão dos estratos, sucessões e podas para gerar biomassa e aporte contínuo ao solo, regular microclima, favorecer a atividade biológica, promover o sequestro de carbono, fortalecer processos de regulação, reduzir a vulnerabilidade a surtos bióticos e elevar produtividade em múltiplos produtos (Altieri, 2012; Gliessman, 2010). Algumas espécies foram adquiridas por doação da Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Pesca de Saquarema-RJ, em parceria com o Programa Ali Rural, e outras por investimento do empreendedor rural.



Figura 22. Implantação de Sistema Agroflorestal em propriedade. (A) e (B) Linhas com espécies identificadas. Fotos de Recanto dos Araújo, 2024.

A adoção de práticas como cobertura do solo, adubação verde, rotação de culturas, consórcios e sistemas agroflorestais promoveu maior diversificação funcional dos agroecossistemas acompanhados. Essas estratégias favoreceram processos ecológicos relacionados à conservação da umidade, proteção física do solo, incremento da matéria orgânica e estímulo à atividade biológica, contribuindo para maior estabilidade produtiva e redução da vulnerabilidade dos cultivos. Além dos efeitos agrônômicos, observou-se que o planejamento espacial e temporal dos plantios passou a assumir papel mais relevante na organização das propriedades, fortalecendo o uso mais eficiente da área produtiva e a continuidade da produção ao longo do ano.

4.3.4 Bioinsumos e manejo ecológico de pragas

Foram implementadas ações de preparo e recomendação de bioinsumos em todas as propriedades rurais. Uma das ações executadas foi a preparação coletiva de Microrganismos Eficientes (EM), conduzida em uma das propriedades atendidas como atividade formativa e de produção de insumo de baixo custo, com potencial de apoiar processos biológicos associados à decomposição e à dinâmica microbiana do solo. A atividade ocorreu em três etapas: a primeira, feita coletivamente, foi a implantação da isca, através do preparo do arroz como substrato, colocado em recipiente e levado para área de mata e protegido, para a multiplicação dos microrganismos; a segunda, também feita coletivamente, foi executada 14 dias depois, com a coleta da isca e preparo da calda; a terceira foi feita individualmente por cada participante, que consistiu em observar a calda, que formou gases por dias consecutivos e precisou ser retirada a tampa, com cuidado, até a fermentação ser estabilizada e calda estar pronta para uso. A prática coletiva de preparo de microrganismos eficientes (EM) reforçou a dimensão social da agroecologia, ao estimular produção compartilhada de insumos biológicos e redução em insumos externos (Figura 23). O uso desses inoculantes contribuiu para acelerar processos de decomposição, estimular microbiota do solo e favorecer ciclagem de nutrientes.



Figura 23. Preparo coletivo de Microrganismos Eficientes (EM) em propriedade rural atendida. (A) e (B) Grupo de produtores atendidos participantes da atividade. (C) Implantação da isca em área de mata. (D) Microrganismos multiplicados no substrato após coleta. Fotos da autora, 2022.

No manejo fitossanitário, observou-se a substituição gradual de insumos químicos por alternativas de base ecológica, como controle biológico, caldas naturais, sendo algumas desenvolvidas junto com a agente e manejo integrado de pragas e doenças. Essas ações visaram reduzir a dependência de agroquímicos e fortalecer mecanismos de regulação biológica, aproximando os sistemas produtivos dos referenciais de biodiversidade funcional e serviços ecossistêmicos descritos na literatura. Em alguns casos, a eliminação do uso de determinados agroquímicos esteve associada à introdução de práticas de diversificação de cultivos e à organização espacial das áreas de produção. Como exemplo de preparo de calda, foi feita a de *Penicillium* sp. para controle de formigas cortadeiras, que foi preparada através da coleta de laranja e limão cravo para colonização do fungo, raspagem e diluição em água, com uso de algum óleo como agente espalhante e aderente, e quando pronta foi aplicada nos formigueiros previamente encontrados na propriedade e identificados.

No conjunto de práticas de regulação biológica, foram realizadas ações de controle biológico e, em situações específicas, o monitoramento de broca-do-rizoma da bananeira (*Cosmopolites sordidus*) e o uso de *Beauveria bassiana* como agente entomopatogênico (25% das propriedades atendidas). A evidência científica indica que *B. bassiana* pode ser utilizada contra o inseto-alvo em diferentes estratégias (aplicações, iscas, formulações e manejo integrado), contribuindo para mortalidade e redução de pressão da praga quando integrada ao sistema de monitoramento e tomada de decisão. Foram instaladas armadilhas do tipo “pseudocaulé na touceira”, tratadas com *Beauveria bassiana*. A escolha deste tipo de armadilha se deu pelos resultados apresentados no estudo de Santos et al., (2018), em que foi verificada a maior presença de *C. sordidus* neste tipo de isca, entre o nono e o décimo dia, em

bananais orgânicos, quando comparada com iscas do tipo “queijo” e “telha”, visto que mantém a planta viva e com mais umidade.

As armadilhas foram preparadas no momento da colheita dos cachos destas bananeiras, com o corte horizontal do pseudocaule a aproximadamente 80 a 90 cm do solo, seguido do corte transversal parcial do pseudocaule, a cerca de 15 cm do chão, com o uso de facão, utilizando o peso do corpo, se necessário, e deixando cerca de 20% do mesmo sem ser cortado, mantendo a isca na vertical (Figura 24).



Figura 24. Confeção da isca do tipo “pseudocaule na bananeira” para captura de adultos de *Cosmopolites sordidus*, Coleoptera: Curculionidae). (A) Corte transversal parcial do pseudocaule, a cerca de 15 cm do chão. (B) Corte da isca “pseudocaule na bananeira”. Fotos da autora.

Para as armadilhas tratadas com o fungo *B. bassiana*, o produto utilizado foi o Beauveribio, da Agribio, de concentração a 109 UFC/ml, diluído a 1% em água de nascente e pulverizado com borrifador no interior da isca. O espaço amostral foi feito estabelecendo a armadilha no centro e ao redor, a pelo menos seis metros de distância das outras iscas, marcadas com linha de algodão vermelha. O uso da *B. bassiana* foi considerado como um fator adicional, visando testar sua influência na captura de adultos de *C. sordidus* e na potencial redução da infestação ao longo do tempo (Figura 25).



Figura 25. Confeção da isca do tipo “pseudocaul na bananeira” para captura de adultos de *Cosmopolites sordidus*. (A) Uso de *Beauveria bassiana* através de pulverização na isca. (B) Marcação da isca com linha de algodão vermelha. Fotos da autora.

O fungo *B. bassiana* penetra a cutícula do inseto e coloniza o hemocelo, ocasionando em sua morte e promovendo a redução da população do inseto-praga sem impacto negativo sobre organismos benéficos, alinhando-se aos princípios de regulação biológica e redução da dependência de inseticidas químicos e preservando inimigos naturais e polinizadores.

A contagem de adultos de *C. sordidus* nas armadilhas foi feita manualmente, sete dias após a sua instalação, os indivíduos coletados com ajuda de uma pinça, os dados foram registrados em caderno de campo (Figura 26). Visto que as produtividades dos bananais em Saquarema são baixas e as condições climáticas são favoráveis à presença da broca-do-rizoma, a infestação foi acima do nível de controle da praga, a partir de 5 insetos por isca, o que contribuiu para o monitoramento constante e estratégias de controle.



Figura 26. Captura de adultos de *Cosmopolites sordidus*. (A) Extensionista e produtor. (B) Coleta com pinça. Fotos de (A) Álan Machado e (B) autora.

A introdução de bioinsumos e práticas de monitoramento contribuiu para ampliar a compreensão dos produtores sobre abordagens preventivas e ecológicas de manejo fitossanitário. O uso de microrganismos eficientes, compostos fermentados e armadilhas de monitoramento favoreceu a redução da dependência de produtos químicos convencionais e estimulou estratégias mais integradas de manejo dos agroecossistemas. O monitoramento das áreas permitiu maior capacidade de observação e tomada de decisão, deslocando parte das práticas de manejo de uma lógica corretiva para uma abordagem preventiva e baseada na interpretação das condições do sistema produtivo. Além dos efeitos técnicos, essas ações fortaleceram processos de aprendizagem prática e experimentação nas propriedades, ampliando a autonomia dos produtores na condução do manejo fitossanitário.

4.3.5 Plantas atrativas e regulação biológica

A implantação de espécies atrativas e o manejo de elementos vegetais para favorecer inimigos naturais e polinizadores foram estratégias de manejo implementadas em 40% dos empreendimentos, que buscaram tornar o agroecossistema mais favorável a organismos benéficos por meio de recursos florais, abrigo e conectividade na paisagem. Aguiar-Menezes; e Silva mostram que intervenções como faixas floridas e manejo de habitats podem ampliar serviços de controle biológico e apoiar a estabilidade biótica ao longo do tempo, reduzindo a dependência de intervenções corretivas. Um exemplo de espécie recomendada foi o cravo-de-defunto (*Tagetes* spp.), pois aumenta a diversidade e riqueza de inimigos naturais que a utilizam como abrigo e alimentação (Figura 33). Foram recomendadas nas bordaduras dos cultivos e em consórcios, como com a cebola, promovendo maior riqueza e diversidade de artópodes, entomófagos e *Thrips tabaci* Lind., por exemplo, e promovendo a regulação natural de pragas dessa cultura (Aguiar-Menezes; Silva, 2011). Além disso, esta espécie reduz a população de pulgões, nematóides, moscas-brancas e plantas contaminadas com vírus, como o tomateiro.

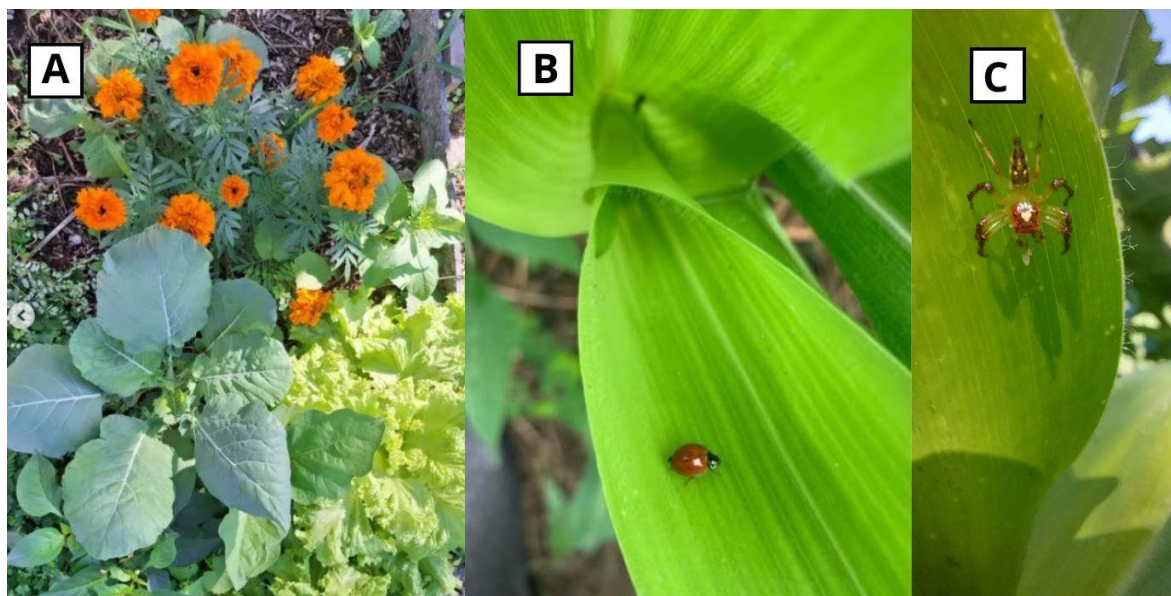


Figura 27. Atrativos para inimigos naturais. (A) Cravo-de-defunto (*Tagetes* spp.) em consórcio com hortaliças. (B) Joaninha encontrada em área de cultivo (C) Aranha encontrada em área de cultivo. Fonte: Recanto dos Araújos, 2024.

A introdução de espécies atrativas de inimigos naturais reforçou mecanismos ecológicos de regulação biológica nos sistemas produtivos acompanhados. A diversificação vegetal contribuiu para ampliar a disponibilidade de abrigo e recursos alimentares para organismos benéficos, favorecendo maior equilíbrio ecológico nas áreas cultivadas. Essa abordagem também promoveu mudanças na percepção dos produtores em relação à vegetação associada aos cultivos, anteriormente interpretada apenas sob a lógica da competição. A incorporação dessas práticas demonstra a transição gradual para modelos de manejo que valorizam as interações ecológicas como componentes funcionais da produção agrícola, aproximando as estratégias produtivas dos princípios da agroecologia e da intensificação ecológica dos agroecossistemas.

4.3.6 Estratégias organizacionais, institucionais e sociais

A inovação dos empreendimentos rurais analisados envolveu transformações organizacionais, gerenciais e institucionais que ampliaram a capacidade de planejamento, articulação e inserção em mercados. Ao longo da atuação no Programa ALI Rural, verificou-se que a qualificação da gestão e o fortalecimento das redes locais constituíram elementos estruturantes para a consolidação das mudanças produtivas observadas.

No âmbito da gestão, a introdução de instrumentos de controle financeiro, planejamento de plantio e organização das rotinas produtivas contribuiu para ampliar a previsibilidade das atividades e reduzir desperdícios. A adoção de registros sistemáticos de produção, controle simplificado de custos e cronogramas de cultivo favoreceu maior clareza na tomada de decisão e permitiu identificar gargalos operacionais. Esses ajustes dialogam com a perspectiva da sustentabilidade econômica, ao melhorar a eficiência no uso de recursos e aumentar a viabilidade dos empreendimentos, especialmente em unidades familiares com estrutura administrativa limitada.

A organização produtiva também foi impactada pela aplicação das ferramentas do programa, que estimularam a definição de prioridades, o estabelecimento de metas e a divisão mais clara de responsabilidades nas unidades produtivas. O planejamento das ações por meio

do Plano de Ação de Melhoria contribuiu para transformar intenções difusas em estratégias estruturadas, promovendo maior coerência entre objetivos produtivos, disponibilidade de recursos e oportunidades de mercado.

A agregação de valor e a diversificação de produtos também se fizeram presentes nos planos de melhoria, por meio da criação de novos produtos processados, padronização de embalagens, qualificação de práticas de higiene e adequação a exigências sanitárias. Em alguns empreendimentos, a introdução de processamento artesanal de frutas, ovos, mel e outros produtos permitiu ampliar o leque de ofertas, acessar novos canais de comercialização e atender a demandas de mercados institucionais e feiras locais, aproximando-se das estratégias de inovação incremental discutidas na revisão de literatura.

No âmbito institucional, a articulação com a Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Pesca de Saquarema-RJ, com o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR-RJ) e a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) ampliou o acesso dos produtores a capacitações técnicas, cursos, dias de campo e serviços de apoio. A oferta de formações em áreas como meliponicultura, cultivo de citrus, adubação verde, agricultura orgânica, controle biológico e gestão financeira fortaleceu competências técnicas e gerenciais, contribuindo para a qualificação das práticas produtivas e para a ampliação da autonomia dos agricultores (Figura 28).



Figura 28. Capacitações dos produtores através da atuação em rede. (A) Encontro coletivo sobre cultivo orgânico de milho em parceria com a UFRRJ. (B) Encontro coletivo sobre adubação verde. (C) Visita técnica em cultivo de tomates ancestrais em projeto da UFRRJ. (D) Curso Meliponicultura pelo SENAR RJ. (E) Curso Cultivo de Citrus pelo SENAR RJ. Fotos da autora, 2023-2024.

A Secretaria Municipal de Agricultura intensificou sua atuação junto aos pequenos produtores, por meio de um conjunto de iniciativas complementares. Além dos serviços de preparo de solo, doação de mudas, insumos, sombrite e da organização das edições da Feira do Produtor, destacam-se a ampliação da frota de tratores para prestação de serviços de preparo de área nas propriedades, o aumento do número de edições da feira do produtor rural, a criação de eventos culturais com temática do meio rural, como a Festa do Produtor Rural, que incorporaram espaços de comercialização para agricultores familiares, e ações de incentivo à produção de citrus, com distribuição de mudas certificadas e resistentes à gomose, associadas à doação de adubo orgânico, criação da Sala do Empreendedor e Produtor Rural e continuidade da parceria com o SENAR para oferta de cursos. Essas iniciativas reduziram gargalos estruturais identificados no diagnóstico inicial e ampliaram o acesso dos empreendimentos a recursos técnicos e formativos e acesso a mercados.

As práticas sustentáveis implementadas nos empreendimentos foram potencializadas por um conjunto de articulações territoriais e oportunidades institucionais que se consolidaram após o período de acompanhamento. O Programa Quintais Produtivos, no qual participaram onze dos vinte empreendimentos analisados, ofereceu assistência técnica, doação de insumos e capacitações específicas para manejo agroecológico, ampliando a escala de aplicação das ações previstas nos planos de melhoria do ALI Rural.

No âmbito da organização social, a Associação de Produtores de Saquarema (APROSA) foi recomposta, passando de situação crítica para mais de vinte associados, incluindo cinco dos empreendimentos acompanhados, dos quais dois passaram a fornecer produtos ao PNAE, em parceria com agroindústria local para beneficiamento de produtos para adequação aos padrões exigidos pelo programa, evidenciando que a organização coletiva pode reduzir barreiras técnicas e ampliar oportunidades de comercialização.

Além da APROSA, observaram-se iniciativas de cooperação entre produtores atendidos, incluindo compras conjuntas, troca de serviços e planejamento compartilhado de produção. Essas práticas fortaleceram vínculos de confiança, reduziram custos operacionais e ampliaram a capacidade de resposta às demandas locais. A criação de uma cooperativa envolvendo produtores atendidos e outros agricultores do território reforça a tendência de institucionalização dessas dinâmicas colaborativas.

A inserção de cinco produtores na feira agroecológica de Saquarema e a articulação com redes regionais de agroecologia ampliaram os circuitos de comercialização e fortaleceram a identidade produtiva vinculada a práticas sustentáveis. A busca por certificações, como o selo de inspeção para comercialização de mel e ovos, além da certificação orgânica, evidencia um movimento em direção à formalização e à ampliação de mercados, indicando que a sustentabilidade envolve também adequação qualificação sanitária e normativa.

Em conjunto, essas ações demonstram que os processos de inovação observados ultrapassaram o âmbito técnico do manejo agrícola, alcançando a estruturação dos empreendimentos, a atuação em rede, a inserção em políticas públicas e autonomia de empreendimentos. A integração entre gestão, articulação territorial e práticas produtivas agroecológicas contribuiu para criar condições mais estáveis para a continuidade das transformações iniciadas, alinhando os empreendimentos a trajetórias mais inovadoras no contexto local. Essas ações fortaleceram a gestão do conhecimento, ampliaram o acesso a informações técnicas e favoreceram a construção de estratégias coletivas para manutenção de práticas sustentáveis, evidenciando o papel da extensão rural e da atuação em rede na consolidação de processos de transição agroecológica.

As ações voltadas à articulação institucional, comercialização e atuação em rede contribuíram para ampliar a integração dos empreendimentos aos circuitos locais de desenvolvimento rural. A participação em capacitações, feiras, eventos técnicos e iniciativas

coletivas favoreceu o acesso a informações, mercados e oportunidades de cooperação, fortalecendo dimensões organizacionais frequentemente limitantes nos pequenos empreendimentos rurais. Observou-se que a sustentabilidade dos sistemas produtivos não esteve associada exclusivamente às práticas agrícolas implementadas, mas também à capacidade de organização, planejamento e inserção social dos produtores nos territórios. Nesse contexto, a atuação extensionista exerceu papel mediador entre conhecimento técnico, articulação institucional e fortalecimento das dinâmicas locais de desenvolvimento.

4.4 Integração entre inovação, planejamento e práticas agroecológicas na atuação extensionista do Programa ALI Rural

A análise dos resultados evidencia que as transformações observadas nos empreendimentos refletem um processo estruturado de reorganização dos sistemas produtivos ao longo da Jornada ALI Rural. A evolução dos indicadores entre os momentos inicial (T0) e final (Tf) demonstra que as intervenções realizadas promoveram melhorias relevantes nas dimensões de gestão, organização produtiva, eficiência e inovação, indicando avanço na estruturação técnica e organizacional dos empreendimentos.

Os resultados quantitativos evidenciam incremento em todas as dimensões avaliadas, com variações mais expressivas em Controles Gerenciais, Redução de Custos e Novos Produtos. Esse comportamento demonstra que, em contextos de agricultura familiar, intervenções relacionadas à gestão, planejamento e organização produtiva tendem a apresentar respostas mais rápidas, constituindo base para transformações mais amplas nos sistemas produtivos. A melhoria dos controles internos, do planejamento das atividades e da organização das decisões técnicas ampliou a capacidade dos produtores em interpretar suas limitações produtivas e direcionar estratégias mais adequadas às condições de cada empreendimento.

A análise das intervenções realizadas demonstra que as ações implementadas ao longo da Jornada ALI Rural apresentaram caráter progressivo e interdependente. Em diversos empreendimentos, o diagnóstico inicial da fertilidade do solo orientou práticas de correção e adubação, que posteriormente subsidiaram o planejamento dos cultivos, a introdução de estratégias de diversificação produtiva e a adoção de práticas de manejo ecológico. Esse encadeamento evidencia que os resultados obtidos decorreram de um processo contínuo de planejamento, implementação e acompanhamento técnico das unidades produtivas.

A evolução observada na dimensão Processo Produtivo esteve diretamente associada à organização das áreas de cultivo, ao manejo do solo e à incorporação de práticas de base ecológica. A estruturação do planejamento produtivo, com uso de rotação de culturas, consórcios, adubação orgânica e cobertura do solo, contribuiu para a melhoria das condições produtivas e para maior eficiência no uso dos recursos disponíveis. Essas práticas favoreceram processos relacionados à conservação da umidade, proteção física do solo, ciclagem de nutrientes e diversificação biológica dos sistemas cultivados, contribuindo para maior estabilidade produtiva e redução da vulnerabilidade dos agroecossistemas. Esse comportamento dialoga com os fundamentos da agroecologia, que compreendem os sistemas agrícolas como estruturas integradas, organizadas a partir das interações ecológicas entre solo, plantas, organismos e ambiente (Altieri, 2012; Gliessman, 2021).

A incorporação de práticas que favorecem a ciclagem de nutrientes, a manutenção da matéria orgânica e a diversificação dos cultivos evidencia um movimento de redução gradual da dependência de insumos externos e fortalecimento dos processos internos do sistema produtivo. Esse conjunto de mudanças aproxima-se do que Gliessman (2010) caracteriza como estágio inicial da transição agroecológica, no qual ocorre a substituição progressiva de

práticas convencionais por estratégias fundamentadas em princípios ecológicos, ainda que sem um redesenho completo do agroecossistema.

A dimensão Redução de Custos apresentou avanço relevante, indicando maior eficiência no uso de insumos e melhor organização das atividades produtivas. Esse resultado demonstra que a incorporação de práticas de base ecológica não esteve associada apenas à dimensão ambiental, mas também à reorganização econômica dos empreendimentos. Estratégias relacionadas ao aproveitamento de recursos internos, produção de bioinsumos, compostagem, planejamento do plantio e redução de desperdícios contribuíram para ampliar a eficiência dos sistemas produtivos e reduzir parte da dependência de insumos externos. Além dos efeitos econômicos diretos, esse processo fortaleceu a capacidade de planejamento e uso racional dos recursos disponíveis nas propriedades.

A ampliação da dimensão Novos Produtos reflete a diversificação da produção e a inserção de novas culturas e produtos processados, contribuindo para a agregação de valor e ampliação das oportunidades de comercialização. Esse movimento evidencia maior capacidade dos empreendimentos em responder às demandas locais de mercado e explorar nichos diferenciados. Em diversos casos, a diversificação produtiva também contribuiu para reduzir riscos associados à dependência de poucas culturas, favorecendo maior estabilidade econômica e melhor aproveitamento das áreas cultivadas ao longo do ano.

A análise integrada dos resultados demonstra que as melhorias observadas não ocorreram de forma independente entre as dimensões avaliadas, mas a partir de relações de interdependência entre os componentes do sistema produtivo. O manejo conservacionista do solo, por exemplo, influenciou diretamente a melhoria do processo produtivo, que, por sua vez, repercutiu sobre a redução de custos, diversificação da produção e fortalecimento da organização das atividades. Essa dinâmica reforça a perspectiva agroecológica de compreensão do agroecossistema como sistema integrado, no qual alterações em determinados componentes tendem a repercutir nos demais processos produtivos e organizacionais (Altieri, 2012).

Do ponto de vista da inovação, os resultados evidenciaram que as mudanças observadas envolveram principalmente processos de organização do trabalho, planejamento, gestão e reorganização produtiva, caracterizando-se como inovações de processo e organizacionais. Esse tipo de inovação, construído a partir da prática e da adaptação às condições locais, aproxima-se do conceito de inovação incremental, no qual melhorias graduais promovem ganhos consistentes ao longo do tempo (Rodrigues, 2020).

A atuação extensionista desempenhou papel central nesse processo ao articular orientação técnica, ferramentas de gestão e processos formativos, permitindo que os produtores interpretassem suas realidades produtivas e construíssem estratégias de melhoria compatíveis com suas condições. A utilização de instrumentos como diagnóstico inicial, acompanhamento periódico e planejamento das ações contribuiu para transformar demandas difusas em intervenções organizadas e contínuas, favorecendo a permanência das mudanças ao longo do tempo.

Além dos aspectos produtivos, os resultados evidenciam o fortalecimento das dimensões organizacionais e institucionais dos empreendimentos, especialmente no que se refere à inserção em redes locais, participação em programas e acesso a capacitações. Essas mudanças ampliaram a capacidade dos produtores de acessar informações, recursos e oportunidades de comercialização, reforçando a importância da articulação territorial para a sustentabilidade dos sistemas produtivos (Caporal; Costabeber, 2002; Petersen, 2015).

Considerando o contexto de Saquarema, marcado por limitações estruturais, baixa fertilidade natural dos solos e dificuldades de acesso à assistência técnica, os resultados observados indicam que a atuação extensionista estruturada pode promover melhorias significativas mesmo em curto prazo. A capacidade dos empreendimentos em estruturar seus

sistemas produtivos a partir das intervenções realizadas evidencia o potencial de metodologias fundamentadas em diagnóstico, planejamento e acompanhamento contínuo para induzir processos de mudança nos sistemas agrícolas familiares.

De forma integrada, os resultados demonstram que a metodologia do Programa ALI Rural e a atuação extensionista favoreceram os processos de aprendizagem e contribuíram para a construção de trajetórias caracterizadas por maior organização produtiva, incorporação de práticas de base ecológica, fortalecimento da gestão e ampliação das possibilidades de inserção em mercados. Esses resultados demonstram que a extensão rural orientada à inovação pode atuar não apenas como instrumento de transferência de técnicas, mas como processo articulador de reorganização produtiva, fortalecimento da gestão e construção gradual de estratégias sustentáveis adaptadas às condições locais dos empreendimentos rurais.

5 CONCLUSÕES

As intervenções realizadas ao longo da Jornada ALI Rural constituíram um conjunto articulado de ações técnicas, gerenciais e organizacionais, ajustadas às especificidades dos empreendimentos acompanhados. Os resultados evidenciam que os produtores passaram a reorganizar gradualmente seus sistemas produtivos, incorporando práticas relacionadas à conservação do solo, diversificação da produção, redução da dependência de insumos externos, melhoria da gestão e fortalecimento da atuação em rede.

A atuação extensionista contribuiu para processos de aprendizagem, sensibilização e reorganização produtiva, fundamentais para a construção de trajetórias de mudança nos sistemas agrícolas. Esses resultados reforçam o papel do Programa como indutor de mudanças progressivas, alinhadas às condições do território e às possibilidades reais dos agricultores familiares acompanhados. A Sistematização das Experiências no Programa ALI Rural permitiu compreender como a atuação extensionista dialogou com os referenciais da agroecologia, extensão rural e inovação, evidenciando desdobramentos das práticas desenvolvidas.

A integração dos resultados também evidencia a importância das atividades formativas e das parcerias institucionais, que ampliaram o repertório técnico dos produtores e favoreceram o acesso a conhecimentos e tecnologias adequadas ao contexto local. A participação em cursos, encontros coletivos, palestras e práticas demonstrativas fortaleceu dinâmicas de aprendizagem colaborativa, aproximando os agricultores e estimulando a adoção de práticas sustentáveis e inovadoras.

Os resultados obtidos evidenciam que as intervenções realizadas ao longo da Jornada ALI Rural contribuíram para aprimorar práticas produtivas e ampliar a capacidade de organização dos empreendimentos acompanhados. A adoção progressiva de práticas agroecológicas, associada à melhoria dos processos produtivos, demonstra que mudanças, quando articuladas à orientação técnica e ao uso de instrumentos de gestão acessíveis, podem gerar melhorias consistentes, mesmo em contextos marcados por limitações estruturais.

Os avanços observados refletem tanto os efeitos imediatos das ações implementadas quanto a consolidação de uma postura mais ativa dos agricultores na condução de seus sistemas produtivos, evidenciada pela continuidade de práticas após o encerramento do acompanhamento. Nesse sentido, a atuação extensionista mostrou-se capaz de induzir processos de inovação, qualificação da gestão e fortalecimento da autonomia dos empreendimentos. A Sistematização das Experiências permitiu interpretar essas transformações ao explicitar as relações entre intervenções, aprendizagens e resultados, contribuindo para a compreensão da inovação como um processo incremental e contextualizado no âmbito dos empreendimentos rurais analisados.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR-MENEZES, E. L.; SILVA, A.C. **Plantas atrativas para inimigos naturais e sua contribuição no controle biológico de pragas agrícolas**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. 60 p. 2011.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: princípios e estratégias para a agricultura sustentável**. 5. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2018.
- BORGES, R. Caracterização sócio-ambiental e ordenamento territorial para a bacia do Rio Mato Grosso, Saquarema - RJ. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 10, n. 30, p. 142-152, jun. 2009. Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>>. Acesso em: 01 out 2024.
- BRASIL – Arraial do Cabo – **Mesorregiões do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<https://www.arraialdocabo.com.br/como-chegar-em-arraial-do-cabo/mesorregioes-do-rio-de-janeiro.htm>>. Acesso em: 20 set. 2024.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – PNATER**. Brasília: MDA, 2004.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural**. Brasília: MDA/SAF, 2002.
- CAPORAL, F.R.; DAMBRÓS, O. **Extensão Rural Agroecológica: experiências e limites**. Redes - Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 2, maio-agosto, 2017
- EHLERS, E. **Agricultura alternativa: uma visão histórica**. São Paulo: Edusp, 1999.
- EMBRAPA. **Agroecologia: princípios e práticas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 412 p. 1999.
- EMBRAPA. **Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro**. Brasília, DF : Embrapa ; Seropédica, RJ : Editora Universidade Rural. 430 p. 2013.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109–112, 2014.
- GEE-RJ/SPE – Grupo Gestor Estadual de Saúde e Prevenção nas Escolas. **Mapa de Divisão Regional do GEE-RJ/SPE - Estado do Rio de Janeiro**, 2010. Disponível em: <<https://spe-gge-rj.blogspot.com/2010/11/divisao-regional-gge-rjspe.html>>. Acesso em: 21 set. 2024.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2017**. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/squarema/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 15 jul. 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agropecuária**. Produção de banana. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/banana/br>. Acesso em: 05 ago. 2024.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Gráficos Anuais de Estações Automáticas**. Estação Saquarema – Sampaio Correia (A667), 2023. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/GraficosDiarios/A667>. Acesso em: 07 out. 2024.

JARA, O. **A sistematização de experiências, prática e teoria para outros mundos possíveis**. Brasília, CONTAG, 2013.

KOPPEN BRASIL. **Classificação climática de Köppen para os municípios brasileiros**. Disponível em: <https://koppenbrasil.github.io/>. Acesso em: 27 set. 2024.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

MACHADO, L. C. P.; MACHADO FILHO, L. C. P. **Dialética da agroecologia**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2017.

MANGABEIRA, J. A. C.; LIMA, L. F.; MACIEL, R. C. G.; NAUFFAL FILHO, F.; ROMEIRO, A. R.; KASSAI, J. R.; BUENO, C. S.; OLIVEIRA, C. G. C.; COLLE, F. A.; VILELA, G. F.; TÔSTO, S. G.; MACIEL, M. D. A.; OLIVEIRA, O. F.; SARCINELLI, O.; PEREIRA, L. C.; VALENTIM, R. V.; AQUINO, M. S. Protocolo Padrão de Agricultura Regenerativa Sustentável no Brasil. **Texto para Discussão**, Campinas: Instituto de Economia (IE/UNICAMP), n. 483, jul. 2025.

NIEDERLE, P. A.; ALMEIDA, L.; VEZZANI, F. M. (org.). **Agroecologia: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura**. Curitiba: Kairós. v. 1. 394p. 2013.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Manual de Oslo: Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3. ed. Paris: OCDE, 2005.

PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. Biodiversity conservation in tropical agroecosystems: a new conservation paradigm. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1134, p. 173–200, 2008.

PETERSEN, P. **Agroecologia e políticas públicas: caminhos da agricultura sustentável no Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2015.

PRIMAVESI, A. **Manual do Solo Vivo: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio**. São Paulo – SP, Expressão Popular, 2. ed. 2016.

RODRIGUES, D. D. **Inovação e sustentabilidade na agricultura familiar: um estudo sobre práticas incrementais e reorganização produtiva em unidades rurais**. 2020. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2020.

RUAS, E.D. **Metodologia Participativa de Extensão Rural para o Desenvolvimento Sustentável – MEXPAR**. Emater-MG. Belo Horizonte, MG. 134p. 2006.

SANTOS, F.N.; MARTELLETO, L.A.P.; SILVA Jr, L.C.; DE-SOUZA, A.F.; DA-SILVA, T.P.; ANTUNES, L.F.S. Método de captura e mitigação para a mais importante praga da bananeira no mundo, o *Cosmopolites sordidus* e do *Metamasius hemipterus*. **Cadernos de Agroecologia**, ISSN 2236-7934, Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF, v. 13, n. 1, jul. 2018.

SANTOS, R. D. dos; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 7. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG. 101 p. 2015.

SEBRAE. **Caderno de Ferramentas do Programa ALI Rural**. Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2024.

SEBRAE. **Guia do Bolsista Programa Agentes Locais de Inovação Rural (ALI Rural)**. Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2024.

SILVA, L. M.; COSTA, F. A. **Inovação e desenvolvimento no meio rural: desafios e perspectivas para a agricultura familiar no Brasil**. Revista de Extensão e Estudos Rurais, v. 6, n. 2, p. 45–60, 2017.

TITTONELL, Pablo. **Ecological intensification of agriculture: sustainable by nature**. Current Opinion in Environmental Sustainability, v. 8, p. 53-61, 2014.

UZÊDA, M.C.; TAVARES, P.D.; ROCHA, F.I.; ALVES, R.C. **Paisagens agrícolas multifuncionais: intensificação ecológica e segurança alimentar**. Brasília, DF. Embrapa, 2017.

APÊNDICE A - TABELAS COMPLETAS DA ANOVA

Variável analisada: Controles Gerenciais

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	33	61.087312	1.851131	8.153	0.0000
TEMPO	1	16.760847	16.760847	73.823	0.0000
erro	33	7.492353	0.227041		
Total corrigido	67	85.340512			
CV (%) =	18.48				
Média geral:	2.5779412	Número de observações:		68	

Teste Tukey para a FV TEMPO

DMS: 0.235119496388022 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 34

Erro padrão: 0.0817170509634363

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	2.081471	a1
2	3.074412	a2

Variável analisada: Processo Produtivo

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	33	36.121447	1.094589	11.299	0.0000
TEMPO	1	10.976212	10.976212	113.299	0.0000
erro	33	3.196988	0.096878		
Total corrigido	67	50.294647			
CV (%) =	11.06				
Média geral:	2.8141176	Número de observações:	68		

Teste Tukey para a FV TEMPO

DMS: 0,153585440679005 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 34
Erro padrão: 0,0533794494970151

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	2.412353	a1
2	3.215882	a2

Variável analisada: Marketing e Vendas

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	33	29.787213	0.902643	14.402	0.0000
TEMPO	1	6.503837	6.503837	103.774	0.0000
erro	33	2.068213	0.062673		
Total corrigido	67	38.359263			
CV (%) =	11.38				
Média geral:	2.1992647	Número de observações:		68	

Teste Tukey para a FV TEMPO

DMS: 0,123531349441483 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 34
Erro padrão: 0,0429339877507751

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	1.890000	a1
2	2.508529	a2

Variável analisada: Redução de Custos

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	33	38.924876	1.179542	4.666	0.0000
TEMPO	1	15.304524	60.540	0.0000	
erro	33	8.342376	0.252799		
Total corrigido	67	62.571776			
CV (%) =	21.95				
Média geral:	2.2905882	Número de observações:	68		

Teste Tukey para a FV TEMPO

DMS: 0, 248098661590475 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 34
Erro padrão: 0,086228029936279

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	1.816176 a1	
2	2.765000 a2	

Variável analisada: Novos Produtos

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	33	66.240949	2.007301	9.250	0.0000
TEMPO	1	14.398001	14.398001	66.347	0.0000
erro	33	7.161349	0.217011		
Total corrigido	67	87.800299			
CV (%) =	15.90				
Média geral:	2.9298529	Número de observações:	68		

Teste Tukey para a FV TEMPO

DMS: 0,229867162233493 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 34
Erro padrão: 0,0798915738576401

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	2.469706	a1
2	3.390000	a2

ANEXO A – PERGUNTAS DO GRÁFICO-RADAR T0 E T1

Controles Gerenciais

Controles

Quais tipos de controles gerenciais você utiliza em sua empresa rural? Eles são só financeiros, ou também de operação, qualidade e meio ambiente?

- ☐ Não adotamos controles gerenciais em nossa empresa rural.
- ☐ Temos entre 1 e 2 controles em nossa empresa rural, que são apenas financeiros e de produção.
- ☒ Temos entre 3 e 5 controles em nossa empresa rural, que são apenas financeiros e de produção.
- ☐ Temos entre 3 e 5 controles, que são financeiros, de produção e qualidade.
- ☐ Temos mais de 5 controles, que são financeiros, de produção e qualidade.

Metas

Em sua empresa rural, como são estabelecidas as metas sejam elas financeiras, de produção, qualidade e/ou meio ambiente?

- ☒ Não estabelecemos metas no último ano.
- ☐ Estabelecemos nossas metas, mas nem nos aproximamos de alcançá-las.
- ☐ Atingimos nossas metas com um nível moderado de esforço.
- ☐ Atingimos nossas metas com um nível de esforço maior do que o normal.
- ☐ Atingimos nossas metas com um nível extraordinário de esforço.

Monitoramento

No último ano, você fez reuniões com a equipe para rever metas, controles e estratégias em sua empresa rural?

- ☐ Não fizemos reuniões para discutir estes temas.
- ☐ Fizemos até três reuniões no ano para discutir controles e resultados.
- ☐ Fizemos reuniões trimestrais ou bimestrais para discutir controles e resultados.
- ☐ Fizemos reuniões mensais para discutir controles e resultados.
- ☒ Fizemos reuniões quinzenais ou semanais para discutir controles e resultados.

Melhoria do Processo Produtivo

Operação e Procedimentos

Sobre a rotina da sua empresa rural, você e os seus funcionários sabem exatamente quais tarefas têm que fazer diariamente? Há lista de afazeres escrita? O cliente ou o comprador tem que esperar muito para ser atendido, receber um produto ou repor estoques?

- ☐ Em geral, não usamos listas de afazeres diários, os funcionários não sabem exatamente quais tarefas têm que fazer. O cliente ou comprador costuma ter que esperar muito para ser atendido, receber um produto ou repor estoques.
- ☐ Em geral, não usamos listas de afazeres diários, mas os funcionários sabem exatamente quais tarefas têm que fazer. O cliente ou comprador costuma ter que esperar muito para ser atendido, receber um produto ou repor estoques.
- ☐ Em geral, não usamos listas de afazeres diários, mas os funcionários sabem exatamente quais tarefas têm que fazer. O cliente ou comprador não costuma esperar muito para ser atendido, receber um produto ou repor estoques.
- ☐ Usamos listas de afazeres diários e as tarefas diárias estão claras para todos. Às vezes, o cliente ou comprador tem que esperar mais do que o normal para ser servido, achar um produto ou conseguir uma informação.
- ☒ Usamos listas de afazeres diários e as tarefas diárias estão claras para todos. O cliente ou comprador não costuma esperar muito para ser atendido, receber um produto ou repor estoques.

Resolução de Problemas

Quando aparece um problema na sua empresa rural, o que melhor descreve a sua reação à situação encontrada?

- ☐ Em geral, consideramos que o problema foi pontual, que não se repetirá e não realizamos nenhuma mudança nas tarefas diárias.
- ☐ Solucionamos o problema, mas não alteramos a forma com que fazemos as tarefas diárias.
- ☐ Em geral, solucionamos o problema e realizamos pequenas mudanças nas tarefas diárias.
- ☐ Em geral, solucionamos e tomamos medidas para alterar as tarefas diárias, assegurando que o problema não aconteça novamente.
- ☒ Em geral, solucionamos o problema, agimos para assegurar que não aconteça novamente, melhorando de forma proativa e contínua as tarefas para antecipar e evitar situações parecidas.

Melhoria Contínua

Na sua empresa rural, há algum tipo de recompensas ou premiações para alcance de resultados (recorde de produção; venda no momento em que a cotação dos produtos estava mais alta; diminuição de custos, porque estoques regulares foram feitos na hora certa, etc.)?

- ☐ Não trabalhamos com recompensas ou premiações por produção ou vendas.
- ☐ Oferecemos recompensas e premiações apenas em situações excepcionais como no caso de uma safra ou produção muito melhor que a prevista.
- ☒ Oferecemos recompensas e premiações sempre que um resultado de produção, operação ou venda é muito positivo.
- ☐ Oferecemos recompensas e premiações com regularidade baseado no alcance de resultados financeiros e de operação.
- ☐ Oferecemos recompensas e prêmios baseado nos resultados do negócio rural como um todo, nos resultados específicos da equipe e das pessoas individualmente.

Marketing e Vendas

Satisfação do Cliente

Como você acompanha a satisfação de seus clientes e compradores com seus produtos?

- ☐ Não costumamos acompanhar a satisfação de nossos clientes.
- ☐ Conversamos, de vez em quando, com nossos clientes e compradores sobre os produtos e sondamos sobre como poderíamos vender mais e melhor a eles.
- ☒ Conversamos, com regularidade, com nossos clientes e compradores sobre os produtos e sondamos sobre como poderíamos vender mais e melhor a eles. Caso algum comprador desapareça, o procuramos para saber o motivo pelo qual parou de consumir nosso produto.
- ☐ Fazemos pesquisa pelo menos uma vez a cada três meses para saber o nível de satisfação dos nossos clientes e que outros produtos e serviços eles gostariam que vendêssemos.
- ☐ Temos um modelo de controle que mede a satisfação dos nossos clientes e compradores toda vez que eles vêm à nossa empresa rural ou fazem negócio conosco. Ficamos atentos a oportunidades de vender em maior quantidade e variedade para nossos clientes.

Formação de Preços

Normalmente, como você determina o preço dos produtos em sua empresa rural?

- ☐ Escolhemos o preço que consideramos “razoável” ou baseado no que achamos que cada cliente ou comprador pode pagar, sem levar muito em conta os nossos custos e os preços da concorrência.
- ☐ Escolhemos o preço principalmente baseado na análise da concorrência e do mercado, sem levar muito em conta os nossos custos.
- ☒ Em geral, definimos o nosso preço de venda levando-se em conta os custos de aquisição de matéria-prima, de produção e acrescentamos uma margem de lucro para chegar a preço de venda.
- ☐ Levantamos com constância e segurança todos os nossos custos de produção e aquisição de matérias primas e aplicamos uma margem de lucro para definição do preço de venda.
- ☐ Além do levantamento de todos os nossos custos, com constância e segurança, observamos os preços dos concorrentes, a visão dos clientes sobre nossos produtos e outros fatores.

Publicidade

Nos últimos seis meses, a sua empresa rural fez algum tipo de divulgação de seus produtos ou serviços?

- ☐ Não fizemos divulgação nos últimos seis meses.
- ☐ Fizemos divulgação, mas não temos nenhum planejamento específico para isso.
- ☐ Fizemos divulgação e temos planejamento específico para isso, mas não temos controles para medir se esses esforços deram resultados.
- ☒ Fizemos divulgação, temos planejamento específico para isso e controles para medir se os esforços deram resultado. No período, contudo, os esforços de divulgação não deram o retorno financeiro esperado.
- ☐ Fizemos divulgação, temos planejamento específico para isso e controles para medir se os esforços deram resultado. No período, tivemos retorno dentro ou acima do esperado.

Informatização

Em sua empresa rural, são utilizados computador ou programas específicos para monitorar as operações e controlar as finanças?

- ☐ Não utilizamos nenhum programa de computador para monitorar as operações e as finanças.
- ☐ Utilizamos programa de computador principalmente para cumprir obrigações legais (emitir nota fiscal e fazer controles financeiros simples).
- ☒ Utilizamos programas de computador não apenas para cumprir com as obrigações legais, mas também para fazer gestão do dia-a-dia da empresa (controle de estoque, caixa, registro de vendas, etc).
- ☐ Além das obrigações legais e da gestão do dia-a-dia, utilizamos programas de computador para visualizar, por meio de controles e relatórios, oportunidades de melhoria da produção e para auxiliar na tomada de decisão sobre o negócio.
- ☐ Além das obrigações legais e da gestão do dia-a-dia, e do uso de controles e relatórios, utilizamos programas de computador para melhoria do relacionamento com nossos clientes e compradores, bem como para identificação de oportunidades de criação de novos produtos e expansão dos negócios.

Redes Sociais

De que forma a empresa faz uso da internet e das redes sociais?

- ☐ Não temos acesso e não utilizamos a internet ou redes sociais para nossa empresa.
- ☐ Estamos nas redes sociais e na internet, mas não as utilizamos muito ativamente para divulgar nossos serviços ou comunicar com nossos clientes e compradores.
- ☒ Estamos nas redes sociais e na internet e as utilizamos ativamente para divulgar nossos serviços e interagir com clientes e compradores.
- ☐ Estamos nas redes sociais e na internet, utilizamos ativamente para divulgar nossos serviços e interagir com clientes. Além disso, usamos ferramentas pagas de impulsionamento (Google Adwords, anúncios pagos no Facebook ou Instagram, por exemplo).
- ☐ Estamos nas redes sociais e na internet, utilizamos ativamente para divulgar nossos serviços e interagir com clientes. Além disso, usamos ferramentas pagas de impulsionamento (Google Adwords, anúncios pagos no Facebook ou Instagram, por exemplo) e vendemos nossos produtos e serviços online.

Meios Pagamentos

Quais meios de recebimento de pagamentos sua empresa utiliza (dinheiro vivo, cheque, cartão de crédito)? Sua empresa possui conta corrente de pessoa jurídica?

- ☐ Não temos conta corrente de pessoa jurídica nem máquina de cartão.
- ☐ Aceitamos pagamentos em cartão de crédito. Entretanto, não sabemos exatamente quanto pagamos em taxas e outros custos.
- ☐ Temos conta corrente de pessoa jurídica e máquina de cartão. Porém, não sabemos exatamente quanto pagamos em taxas e outros custos da conta corrente e máquina de cartão.
- ☒ Possuímos conta corrente de pessoa jurídica e/ou máquina de cartão e sabemos exatamente quanto pagamos em taxas e outros custos financeiros.
- ☐ Temos conta corrente de pessoa jurídica e máquina de cartão. Sabemos exatamente quanto pagamos em taxas de saque, emissão de boletos, transferências e outros custos da conta corrente. Também sabemos exatamente quanto pagamos em taxas de crédito e débito, de antecipação, aluguel e outros custos da máquina de cartão.

– Acesso à Mercados

Como você busca acesso a novos mercados para seus produtos rurais?

- ☐ Em geral, os clientes vêm a mim e não faço esforço adicional de vendas
- ☐ Faço, de vez em quando, visitas a clientes e compradores que possam se interessar pelos meus produtos
- ☐ Visito clientes com certa frequência e procuro ver o que os outros produtores rurais e concorrentes fazem para vender mais e melhor
- ☒ Visito clientes com frequência e avalio novas oportunidades de vendas tanto presenciais, quanto pela internet e em eventos
- ☐ Além de visitar clientes, com frequência, avalio novas oportunidades de vendas pela internet, de forma itinerante, em minha própria empresa e por meio de vendedores e eventos. Também busco melhorar os produtos através de mudanças no tamanho das porções, embalagens, informações nutricionais, selos, etc.)

– Vendas em Conjunto

Para vender seus produtos, você costuma fazer parcerias com outros produtores rurais, por exemplo, em relação a feiras livres, mercados públicos, eventos, mostras de produtos, etc.?

- ☒ Não adoto esta prática nem mesmo de vez em quando.
- ☐ Faço vendas em conjunto, mas somente em situações isoladas
- ☐ Faço vendas e conjunto com certa frequência, mas sem muita constância em relação à quantidade e itens de venda
- ☐ Faço vendas em conjunto com certa regularidade, mas em quantidades e ocasiões variadas
- ☐ Faço vendas em conjunto, com regularidade e em quantidades significativas, por meio de minha integração e atuação permanente com outros produtores rurais

Redução de Custos

– Uso de Energia

Nos últimos seis meses, a sua empresa realizou ações para reduzir o consumo de energia elétrica? Sua empresa tem controles e metas específicos para reduzir esse consumo?

- ☒ Não realizamos ações específicas para reduzir o consumo de energia nos últimos seis meses.
- ☐ Realizamos ações específicas para reduzir o consumo de energia nos últimos seis meses, mas não temos indicadores específicos para monitorar esse consumo.
- ☐ Realizamos ações específicas para reduzir o consumo de energia, temos indicadores específicos para monitorar esse consumo, mas não estabelecemos metas para redução de desperdício.
- ☐ Realizamos ações específicas para reduzir o consumo de energia nos últimos seis meses, temos indicadores específicos para monitorar esse consumo, estabelecemos metas para redução de desperdício, mas não temos conseguido alcançá-las nos últimos meses.
- ☐ Realizamos ações específicas para reduzir consumo de energia nos últimos seis meses, temos indicadores específicos para monitorar esse consumo, estabelecemos metas para redução de desperdício, e conseguimos alcançá-las nos últimos meses.

– Uso de Água

Nos últimos seis meses, em sua empresa rural, foram realizadas ações para reduzir o consumo de água? Sua empresa tem controles e metas específicos para reduzir esse consumo?

- ☐ Não realizamos ações específicas para reduzir o consumo de água nos últimos seis meses.
- ☐ Realizamos ações específicas para reduzir o consumo de água nos últimos seis meses, mas não temos indicadores específicos para monitorar esse consumo.
- ☒ Realizamos ações específicas para reduzir o consumo de água, temos indicadores específicos para monitorar esse consumo, mas não estabelecemos metas para redução de desperdício.
- ☐ Realizamos ações específicas para reduzir o consumo de água nos últimos seis meses, temos indicadores específicos para monitorar esse consumo, estabelecemos metas para redução de desperdício, mas não temos conseguido alcançá-las nos últimos meses.
- ☐ Realizamos ações específicas para reduzir consumo de água nos últimos seis meses, temos indicadores específicos para monitorar esse consumo, estabelecemos metas para redução de desperdício, e conseguimos alcançá-las nos últimos meses.

– Redução de Desperdício

Nos últimos seis meses, em sua empresa rural, foram realizadas ações para diminuição de desperdício de insumos e/ou matérias primas? Sua empresa tem controles e metas específicas para monitorar desperdícios (sementes, defensivos agrícolas, adubos, corretivos de solo, vacinas, etc.)? E em relação ao manejo e a estocagem da produção?

- ☐ Não realizamos ações específicas para reduzir o desperdício nos últimos seis meses.
- ☐ Realizamos ações específicas para reduzir o desperdício nos últimos seis meses, mas não temos indicadores específicos para monitorar isso.
- ☐ Realizamos ações específicas para reduzir o desperdício nos últimos seis meses, temos indicadores específicos para monitorar isso, mas não estabelecemos metas para redução de desperdício.
- ☐ Realizamos ações específicas para reduzir o desperdício nos últimos seis meses, temos indicadores específicos para monitorar isso, estabelecemos metas para redução de desperdício, mas não temos conseguido alcançá-las nos últimos meses.
- ☒ Realizamos ações específicas para reduzir o desperdício nos últimos seis meses, temos indicadores específicos para monitorar isso, estabelecemos metas para redução de desperdício, e conseguimos alcançá-las nos últimos meses.

– Compras em Conjunto

Para diminuir custos, como você atua em relação a compras em conjunto em itens como matérias-primas, sementes e insumos, máquinas e equipamentos, combustíveis, defensivos químicos, etc.?

- ☒ Não adoto esta prática nem mesmo de vez em quando.
- ☐ Faço compras em conjunto, mas somente em situações isoladas
- ☐ Faço compras e conjunto com certa frequência, mas sem muita constância em relação à quantidade e itens de compra
- ☐ Faço compras em conjunto com certa regularidade, mas em quantidades e ocasiões variadas
- ☐ Faço compras em conjunto, com regularidade e em quantidades significativas, por meio de minha integração e atuação permanente com outros produtores rurais

Novos Produtos

- Inovação em Processos de Produção

Como você e equipe atuam nas tarefas e procedimentos para aumentar a produtividade e reduzir custos (matérias-primas, insumos, equipamentos, instalações, embalagens, equipamentos de segurança individual e coletivos, manejo da cultura ou dos animais, boas práticas agrícolas ou agropecuárias, etc.)?

- ☐ As tarefas e procedimentos principais na empresa não tiveram alterações nos últimos 2 anos.
- ☐ As tarefas e procedimentos principais na empresa tiveram alterações nos últimos 2 anos, mas não há controles que permitam a identificação precisa dos resultados dessas alterações.
- ☐ A empresa não realizou inovações significativas em suas tarefas e procedimentos, mas implementou algumas melhorias nos últimos 2 anos e monitorou seus efeitos.
- ☒ A empresa desenvolveu até 2 projetos para aumento da produtividade ou redução de custos nos últimos 2 anos.
- ☐ A empresa desenvolveu mais de 2 projetos para aumento de produtividade ou redução de custos nos últimos 2 anos, introduzindo inovações significativas e mensuráveis em suas tarefas e procedimentos.

- Inovação em Produtos e Serviços

Com que frequência novos produtos, subprodutos ou serviços são apresentados com sucesso aos clientes ou compradores (novas embalagens, novas porções, novas combinações de produtos, nova forma de realizar o serviço etc.?)

- ☐ Não foram apresentados novos produtos, subprodutos ou serviços inovadores aos clientes ou compradores com sucesso nos últimos dois anos.
- ☐ Um novo produto, subproduto ou serviço inovador é apresentada, reconhecido e valorizado pelos clientes ou compradores a cada dois anos
- ☐ Um novo produto, subproduto ou serviço inovador é apresentada, reconhecido e valorizado por clientes ou compradores a cada ano.
- ☐ Dois novos produtos, subprodutos ou serviço inovadores são apresentados, reconhecidos e valorizados pelos clientes ou compradores por ano.
- ☒ Mais de dois novos produtos, subprodutos ou serviço inovadores são apresentados, reconhecidos e valorizados pelos clientes por ano.

- Cultura da Inovação

Em sua empresa rural, como são buscadas e analisadas informações para identificação de oportunidades de inovação (manejo e uso do solo, uso de equipamentos, processos de produção, manejo e uso da água, melhoramento genético de animais, manejo de pragas e doenças, manejo do pasto, silagem, escocagem de insumos e da produção, instalações e estruturas de apoio, manejo da colheita e pós colheita, manejo de resíduos, embalagens, comercialização, meio ambiente, segurança do trabalho, etc.?

- | | |
|----------------------------------|--|
| ☐ | A partir de ideias internas dos proprietários e trabalhadores da empresa rural, são implementadas algumas iniciativas. |
| ☐ | A empresa eventualmente identifica oportunidades a partir das opiniões e sugestões de clientes ou compradores |
| ☐ | A empresa utiliza informações de clientes e de ideias da equipe interna. Possui um processo de análise de oportunidades a partir das informações coletadas. |
| ☒ | A empresa utiliza diferentes meios externos para identificar oportunidades, como artigos, feiras tecnológicas, visitas a clientes, informações de fornecedores, técnico de assistência técnica, pesquisadores. Uma ou duas oportunidades são analisadas por ano. |
| ☐ | A empresa utiliza métodos e ferramentas de identificação de oportunidades, sempre interagindo com os clientes e potenciais clientes, fornecedores de insumos, pesquisadores, técnicos da assistência técnica e atuando de forma sistematizada na análise e validação de todos os tipos de oportunidades. Três ou mais oportunidades são validadas por ano. |

ANEXO B – FERRAMENTAS METODOLÓGICAS DO PROGRAMA ALI RURAL

Ciclo de Produção

Nome: Data:

ALI rural

OBJETIVO		
PLANEJAMENTO E PREPARAÇÃO DA CULTURA	TRATOS CULTURAIS/CRIAÇÃO	VENDA E DISTRIBUIÇÃO
◀ ANTES	◀ DURANTE ▶	DEPOIS ▶
ENTREGÁVEIS		

Mapa Mental de Ideias

Nome: _____ Data: _____

ALIrural

The mind map template features a central lightbulb icon. Eight boxes are arranged around it, each with a small icon in the top left corner:

- Melhoria de processo produtivo** (Icon: Gear)
- Novos produtos** (Icon: Lightbulb)
- Inovação** (Icon: Rocket)
- Cooperação e atuação em rede** (Icon: Network)
- Controles gerenciais** (Icon: Bar chart)
- Marketing e vendas** (Icon: Megaphone)
- Redução de custos** (Icon: Downward arrow)
- Agregação de valor aos produtos** (Icon: Plus)
- Práticas sustentáveis** (Icon: Leaf)

Matriz de Priorização Impacto e Esforço

Nome: _____ Data: _____

ALIrural

The matrix is divided into four quadrants by a vertical and horizontal axis. The vertical axis is labeled 'Alto Impacto' at the top and 'Baixo Impacto' at the bottom. The horizontal axis is labeled 'Fácil de Implementar' on the left and 'Difícil de Implementar' on the right.

	Fácil de Implementar	Difícil de Implementar
Alto Impacto	Essencial <i>Podemos colher bons frutos rapidamente.</i>	Estratégico <i>O potencial ganho justifica o esforço</i>
Baixo Impacto	Indiferente <i>É possível encontrar oportunidades para aumentar o impacto?</i>	Luxo <i>É realmente necessário?</i>

Plano de Ação de Melhoria

Nome: _____

Data: _____



CENÁRIO ENCONTRADO Analisar a situação e a descrição no Diagnóstico Rural, além de consultar as Legendas e Reflexões	SUGESTÕES PROPOSTAS Quais são as principais sugestões? Utilizar o banco de ideias. O que será feito?	QUEM Isso é melhoria?	QUANDO Quando será feito? Quanto tempo levará?		COMO SERÁ FEITO? O procedimento passo a passo, metodologia, pessoas, valores, etc.	INDICADOR CHAVE E META Descrever os indicadores necessários de monitoramento		
			Data de Início	Data de fim		Indicador	Meta	Ind. Resultado

Canvas do Modelo de Negócio

Nome: _____

Data: _____

