Universidade de Brasília
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

Economia Circular e Agricultura: Estudo de casos da Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia-Goiás

Jameson Serafim Cruz

Monografia apresentada como requisito parcial
para conclusão do Gestão de agronegócios

Orientador
Prof. Dr. Jaim Jose da Silva Junior

Brasília
2024

Universidade de Brasília
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

Economia Circular e Agricultura: Estudo de casos da Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia-Goiás

Jameson Serafim Cruz

Monografia apresentada como requisito parcial
para conclusão do Gestão de agronegócios

Prof. Dr. Jaim Jose da Silva Junior (Orientador)
FAV/UnB

Prof. Dr. Armando Fornazier
UNB

Prof. Dr. Maisa Isabela Rodrigues
UNB

Prof. Dr. Jaim Jose da Silva Junior
Coordenador do Gestão de agronegócios

Brasília, 20 de setembro de 2024

Dedicatória

Dedico este trabalho a todos aqueles que acreditam na possibilidade de um mundo mais justo e compassivo, onde o conhecimento seja a chave que abre portas para um entendimento mais profundo e uma empatia genuína. À minha família, que com sua presença constante e amor incondicional, me mostrou que a base de um futuro melhor se encontra nos laços que cultivamos ao longo da vida. À minha semente de vida, cuja luz ilumina meu caminho e me lembra diariamente da beleza e das promessas que o amanhã pode trazer. E a todos os sonhadores e visionários que ousam imaginar e construir um mundo onde a sabedoria e a bondade são os pilares da nossa existência.

Agradecimentos

Gostaria de expressar minha imensa gratidão a todos que, de alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, ajudando-me a superar desafios e transformar um sonho em realidade.

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder saúde, força e sabedoria para enfrentar cada obstáculo. À minha família, que sempre foi meu alicerce, pelo amor incondicional, paciência e apoio constante. Aos meus pais, verdadeiros pilares de novas vidas, cuja sabedoria e generosidade florescem a cada amanhecer. À nova geração, representada pela luz de um novo amanhã, que me lembra do propósito maior de tudo o que faço. A todos, agradeço por nutrirem minha alma e iluminarem meu caminho nos momentos mais desafiadores.

Ao meu orientador, Professor Jaim, pela orientação excepcional e apoio inestimável ao longo deste trabalho. Sua clareza e visão crítica foram fundamentais para transformar ideias em realizações.

Aos professores, que não só transmitiram conhecimento, mas atuaram como mentores inestimáveis, ajudando-me a conciliar vida profissional e acadêmica, e a enfrentar os desafios de uma sociedade em transformação.

Aos meus colegas de trabalho, pela compreensão e apoio ao longo desses 14 anos. Vocês me ajudaram a crescer como profissional e como ser humano, construindo um ambiente de respeito mútuo e aprendizado.

Aos amigos e colegas do curso, pelas conversas enriquecedoras, pelo apoio nas horas de cansaço e pelas amizades que se fortaleceram ao longo da caminhada. Vocês tornaram essa jornada ainda mais significativa.

E, por fim, agradeço aos participantes das entrevistas e às comunidades que generosamente abriram suas portas e compartilharam suas experiências, contribuindo de maneira valiosa para este estudo.

Resumo

A economia circular e a sustentabilidade são temas de crescente importância no contexto global, especialmente no setor agrícola, onde a gestão eficiente dos recursos pode trazer benefícios ambientais, econômicos e sociais. Estudar um condomínio produtivo específico permite uma análise aprofundada e contextualizada, fornecendo insights valiosos que podem ser aplicados em outras regiões e contextos. A escolha da Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia justifica-se pela sua relevância regional e pelo potencial impacto de suas práticas sustentáveis. O objetivo desta pesquisa é investigar as práticas de economia circular e sustentabilidade adotadas pela Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia, localizada em Goiás. Através de entrevistas semiestruturadas, busca-se compreender como essas práticas são implementadas, os desafios enfrentados e as percepções dos participantes sobre a eficácia dessas iniciativas. O estudo de caso realizado sobre o condomínio produtivo demonstrou claramente os impactos positivos da implementação de práticas de economia circular e manejo sustentável. A análise dos dados coletados através das entrevistas semiestruturadas revelou benefícios econômicos substanciais, como o aumento de 25% na produção de mel e a redução de 30% no uso de insumos químicos, além da melhoria na qualidade dos produtos comercializados. Esses ganhos reforçam a viabilidade econômica das práticas adotadas, ao mesmo tempo em que contribuem para a preservação ambiental. Além disso, o estudo identificou desafios iniciais relacionados à implementação das práticas, como a resistência dos membros da cooperativa e os custos associados à aquisição de equipamentos, que foram superados por meio de campanhas de conscientização e apoio técnico. Esses resultados destacam o potencial transformador da economia circular no agronegócio, tanto em termos produtivos quanto ambientais.

Palavras-chave: economia circular; economia regenerativa; meio ambiente; ESG; sustentabilidade; segurança alimentar.

Abstract

Circular economy and sustainability are increasingly important topics in the global context, especially in the agricultural sector, where efficient resource management can bring environmental, economic, and social benefits. Studying a specific productive condominium allows for an in-depth and contextualized analysis, providing valuable insights that can be applied to other regions and contexts. The choice of the Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia is justified by its regional relevance and the potential impact of its sustainable practices. The objective of this research is to investigate the circular economy and sustainability practices adopted by the Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia, located in Goiás. Through semi-structured interviews, the study aims to understand how these practices are implemented, the challenges faced, and the participants' perceptions of the effectiveness of these initiatives. The case study conducted on the productive condominium clearly demonstrated the positive impacts of implementing circular economy and sustainable management practices. The analysis of the data collected through semi-structured interviews revealed substantial economic benefits, such as a 25% increase in honey production and a 30% reduction in the use of chemical inputs, as well as improvements in the quality of marketed products. These gains reinforce the economic viability of the adopted practices while contributing to environmental preservation. Furthermore, the study identified initial challenges related to the implementation of the practices, such as resistance from cooperative members and costs associated with equipment acquisition, which were overcome through awareness campaigns and technical support. These results highlight the transformative potential of the circular economy in agribusiness, both in productive and environmental terms.

Keywords: Circular economy; regenerative economy; environment; ESG; sustainability; food security.

Sumário

1 Introdução **1**

2 Referencial Teórico **3**

2.1 Condomínios Produtivos – Uma Definição 3

2.2 Economia Circular 4

2.3 Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) 5

2.4 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 6

2.5 Sistemas Agroflorestais (SAFs) 7

2.6 Agricultura sintrópica 8

3 Metodologia **10**

3.1 Seleção do Caso 10

3.2 Perfil dos Entrevistados 10

3.3 Coleta de Dados 11

3.4 Análise dos Dados 11

3.5 Considerações Éticas 12

4 Resultados e discussão **13**

4.1 Produção Agrícola em Caiapônia, Goiás 13

4.1.1 Soja 13

4.1.2 Milho 13

4.1.3 Pecuária de Corte 14

4.1.4 Feijão 14

4.1.5 Arroz 14

4.2 Estudo de Caso 14

4.3 Descrição do Condomínio Produtivo: Cooperativa Mista dos Agricultores Familiares de Caiapônia (COOPERFIC) 15

4.4 Resultados da Adoção de Práticas Sustentáveis 17

4.4.1 Metodologia de Coleta de Dados 17

4.5 Benefícios Econômicos 18
4.6 Desafios Operacionais 19
4.6.1 Impacto Ambiental 19
4.6.2 Desafios Enfrentados 19
4.6.3 Análise das Causas 19
4.7 Tecnologia Social 20
4.8 Recuperação de Pastagem 20
4.9 Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) 20
4.10 Agrofloresta 20
4.11 Agricultura Sintrópica 20
4.12 O Conhecimento Prático e a Multifuncionalidade dos Componentes Produtivos 21

5 Conclusão **23**

Apêndice **28**

Questionário sobre práticas sustentáveis e de economia circular no condomínio produtivo **29**

Lista de Figuras

4.1 Localização de Caiapônia no estado de Goiás. 16
4.2 Etapas para Construção e Utilização de Caixas de Papelão como Iscas para Abelhas 18

Lista de Abreviaturas e Siglas

EC	- Economia Circular
CE	- Comissão Europeia
EUA	- Estados Unidos da América
OCDE	- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
INCRA	- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
ONU	- Organização das Nações Unidas
ILPF	- Integração Lavoura-Pecuária-Floresta
ILP	- Integração Lavoura-Pecuária
ILF	- Integração Lavoura-Floresta
ODS	- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
SAFs	- Sistemas Agroflorestais
UBS	- Unidade Básica de Saúde
PNAE	- Programa Nacional de Alimentação Escolar
PAA	- Programa de Aquisição de Alimentos
TS	- Tecnologia Social

Introdução

O conceito de economia circular (EC) surgiu na Alemanha com a Lei de Gestão de Resíduos Sólidos e Ciclos Fechados, ainda na década de 1960. Somente em 2002, o Japão promulgou uma lei básica sobre o estabelecimento da reciclagem. Em 2009, foi a vez da China promulgar a "Lei de Promoção da Economia Circular". No entanto, desde o Fórum Econômico Mundial em 2014, o tema ganhou destaque mundial e, a partir desse marco, o conceito de economia circular (EC) se disseminou entre empresas, terceiro setor e governos nos âmbitos local, regional e internacional. Em 2015, a Comissão Europeia lançou a "Estratégia de Economia Circular da Comissão Europeia (CE)"(REIS, 2022).

A economia circular (EC) esteve na agenda de grandes organizações mundiais como o Banco Mundial, Fórum Econômico Mundial, EUA e OCDE, sugerindo que se configurou como uma ferramenta fundamental para a implementação de um quadro econômico mais sustentável. A economia circular vinculou o desenvolvimento econômico ao melhor aproveitamento dos recursos naturais, por meio de novos modelos de negócios e otimização dos processos de fabricação, reduzindo a dependência de matérias-primas virgens e priorizando insumos mais duráveis, recicláveis e renováveis. A implementação da economia circular foi pautada por uma atuação clara entre setor privado, governo, academia e sociedade para desenvolver novas formas de produzir e consumir (MARIUCCI et al., 2023).

Num mundo onde cada vez mais se precisou de uma visão mais ambiciosa da sustentabilidade ambiental sem perder o foco no desenvolvimento econômico nacional, foi necessário pensar em soluções que fossem tecnicamente fáceis de implementar e rentáveis de cumprir. Só assim pôde-se despertar o interesse dos comerciantes e o apoio de todos os participantes para sua implementação em larga escala. Alguns exemplos da diversidade de ocupações humanas e da possibilidade de utilização dos serviços ambientais como forma de sustentabilidade e equilíbrio ecológico sempre agregaram valor econômico, motivando o ser humano a proteger o meio ambiente. Os recursos naturais, sejam eles de que origem forem, foram considerados finitos. E, por conta disso, a mineração e o uso excessivo e desenfreado interferiram diretamente na sua usabilidade e afetaram o modo de vida da sociedade. Para preservar esses recursos para as gerações futuras (mentalidade

da economia circular), foi necessário "pensar diferente" na época (AZEVEDO, 2015).

A economia circular representou uma forma inovadora de produção que priorizou a redução de recursos naturais, o uso de matérias-primas reaproveitadas ou recicladas, o compartilhamento de recursos, sejam eles humanos ou espaço físico, utilizando as ferramentas da inovação científica e tecnológica. A combinação desses diferentes comportamentos aprimorou e aumentou o valor dos produtos. Quando a mão de obra local foi empregada, ela se tornou mais competitiva, com seu valor social. Em suma, a economia circular promoveu a economia nacional com grande potencial de inovação e cumpriu as suas responsabilidades ambientais e sociais (SANTOS; SHIBAO; SILVA, 2019).

A economia circular e a sustentabilidade foram temas de crescente importância no contexto global, especialmente no setor agrícola, onde a gestão eficiente dos recursos trouxe benefícios ambientais, econômicos e sociais. Estudar um condomínio produtivo específico permitiu uma análise aprofundada e contextualizada, fornecendo insights valiosos que puderam ser aplicados em outras regiões e contextos. A escolha da Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia se justificou pela sua relevância regional e pelo potencial impacto de suas práticas sustentáveis.

O objetivo desta pesquisa foi investigar as práticas de economia circular e sustentabilidade adotadas pela Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia, localizada em Goiás. Através de entrevistas semiestruturadas, buscou-se compreender como essas práticas foram implementadas, os desafios enfrentados e as percepções dos participantes sobre a eficácia dessas iniciativas.

A primeira parte do trabalho apresentou o tema, os objetivos, a justificativa e a estrutura da pesquisa. A seguir, foram discutidos conceitos-chave de economia circular e sustentabilidade, com foco nas teorias e práticas relevantes para o contexto agrícola. Em seguida, a metodologia de pesquisa foi descrita, incluindo o planejamento, a identificação dos participantes, a condução das entrevistas e a análise dos dados. Os principais resultados dos estudos de caso foram então apresentados, com ilustrações de citações diretas dos participantes. A discussão dos resultados foi conduzida em relação aos objetivos da pesquisa e ao referencial teórico. Por fim, foram sintetizados os principais achados, destacando as contribuições, limitações e sugestões para pesquisas futuras.

Referencial Teórico

Neste texto, exploraremos os conceitos fundamentais e o contexto teórico que sustentam a presente pesquisa. Inicialmente, discutiremos a definição e as características dos condomínios produtivos, um modelo inovador de organização agrícola que tem se destacado por sua capacidade de promover a sustentabilidade e a eficiência produtiva. Em seguida, abordaremos o conceito de economia circular, um paradigma emergente que visa substituir o modelo econômico linear tradicional por um sistema que privilegia a redução, reutilização e reciclagem de materiais, minimizando o desperdício e promovendo a sustentabilidade ambiental.

A escolha destes dois temas se justifica pela crescente relevância que ambos têm adquirido no cenário global. Os condomínios produtivos oferecem uma solução viável para os desafios enfrentados pela agricultura tradicional, permitindo uma gestão mais eficiente dos recursos e uma maior integração entre pequenos produtores. Por outro lado, a economia circular surge como uma resposta necessária às limitações do modelo econômico atual, propondo uma transformação profunda na forma como bens e serviços são produzidos e consumidos.

2.1 Condomínios Produtivos – Uma Definição

Os condomínios produtivos são uma forma de organização produtiva que visa a cooperação e o compartilhamento de recursos entre produtores rurais. Essa estrutura de gestão compartilhada possibilita a redução de custos, o aumento da eficiência e a criação de novas oportunidades de negócios para os participantes (OSTROM, 1990; RABHI, 2011; ALTIERI, 2015). Segundo Pierre Rabhi (2011), defensor da agroecologia e da feliz sobriedade, os condomínios produtivos emergem como uma alternativa que valoriza a cooperação e a sustentabilidade, promovendo práticas que integram economia circular e regeneração dos recursos naturais. Já Ernesto Sirolli, em seu trabalho voltado para o empreendedorismo rural, ressalta que a chave para o sucesso desses condomínios é a autogestão e o envolvimento direto dos participantes em todas as etapas produtivas (SIROLLI, 2012). Além disso, Miguel Altieri (2015) enfatiza que a organização coletiva dos agricultores é uma

maneira eficaz de adotar práticas agroecológicas e aumentar a resiliência às mudanças climáticas (ALTIERI, 2015).

Os condomínios produtivos podem ser classificados em diferentes modalidades, dependendo da atividade econômica desenvolvida. Segundo Joan Martinez-Alier (2010), que trabalha com economia ecológica, essas formas de organização produtiva também têm o potencial de contribuir para a justiça ambiental, promovendo uma distribuição mais equitativa dos recursos e uma maior participação social (MARTINEZ-ALIER, 2010). Sousa et al. (2020) aponta que existem condomínios dedicados à produção de grãos, frutas, verduras, leite, carne e até biocombustíveis, como biodiesel e etanol (SOUSA, 2020). Uma das principais vantagens dessa forma de organização é a redução de custos, principalmente através da aquisição e uso compartilhado de maquinários e equipamentos (RODRIGUES; GOMES; JúNIOR, 2018).

Além disso, a possibilidade de aprimorar a eficiência produtiva é uma vantagem significativa. O compartilhamento de conhecimentos e a troca de experiências entre os produtores contribuem para a melhoria das técnicas de produção, resultando em aumentos de produtividade e qualidade dos produtos. A gestão compartilhada também promove uma organização mais eficiente dos processos produtivos, minimizando desperdícios. Trabalhando em conjunto, os produtores podem diversificar suas atividades e oferecer produtos de maior valor agregado, o que potencialmente aumenta sua renda e melhora a qualidade de vida dos participantes (GOMES; OLIVEIRA, 2018).

2.2 Economia Circular

O conceito de economia circular surgiu na década de 1980 com os economistas britânicos David W. Pearce e R. Kerry Turner, que destacaram as limitações dos modelos econômicos tradicionais, os quais não incluíam práticas de reciclagem (AVENI, 2020). A teoria propõe uma transição de um sistema econômico linear para um sistema circular, no qual os materiais são constantemente reutilizados, minimizando o desperdício e os impactos ambientais (AZEVEDO, 2015).

O modelo busca reaproveitar recursos, abandonando a lógica de 'fazer, usar e descartar' em prol de métodos de reutilização e reciclagem (BONCIU, 2023). A economia circular é um modelo que valoriza a manutenção dos materiais dentro do ciclo produtivo, com foco na regeneração dos sistemas industriais, promovendo benefícios operacionais e estratégicos, como a geração de empregos, inovação e crescimento econômico sustentável (SEHNEM; PEREIRA, 2018).

A implementação desse conceito tem ganhado destaque em agendas globais, especialmente na Europa e na Ásia, em países como China e Japão (SANTOS et al., 2020).

A Alemanha, por exemplo, foi pioneira ao aprovar em 1996 uma lei que regulamenta a gestão de resíduos em circuito fechado (BEAULIEU; SONO; ARPIN, 2015). O Japão, por sua vez, promulgou em 2000 uma lei que promove uma sociedade circular, estabelecendo metas de reciclagem e desmaterialização (SU et al., 2013).

2.3 Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)

O uso de tecnologias na agricultura tem sido fundamental para o aumento da produtividade e redução de custos. Nesse contexto, a utilização de sistemas integrados de produção como a Integração Lavoura-Pecuária (ILP), Integração Lavoura-Floresta (ILF) e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) vem se destacando como estratégia sustentável de produção no agronegócio.

A Integração Lavoura-Pecuária (ILP) consiste na alternância de culturas agrícolas com a criação de animais em uma mesma área, proporcionando o aumento da produtividade e melhoria da qualidade do solo. Além disso, a ILP contribui para a redução do impacto ambiental da atividade agropecuária, pois diminui a necessidade de desmatamento e ajuda a conservar a biodiversidade local. Estudos como o de (OLIVEIRA et al., 2021) apontam que a adoção da ILP pode aumentar em até 25% a produtividade de grãos e em até 45% a produção de carne bovina.

Já a Integração Lavoura-Floresta (ILF) é a combinação de culturas agrícolas com o plantio de árvores florestais em uma mesma área. Essa integração permite a diversificação da produção e a geração de renda por meio da venda de madeira, frutos e outros produtos florestais. Além disso, a ILF promove a conservação da biodiversidade, a melhoria da qualidade do solo e a redução da emissão de gases de efeito estufa. Estudos como o de (ARAúJO et al., 2020) indicam que a adoção da ILF pode aumentar em até 50% a renda do produtor rural.

A Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) é uma estratégia de produção que combina culturas agrícolas, criação de animais e plantio de árvores em uma mesma área. Essa integração permite o uso mais eficiente do solo, a redução de custos de produção e a diversificação da renda. Além disso, a ILPF contribui para a conservação da biodiversidade, a melhoria da qualidade do solo e a redução da emissão de gases de efeito estufa. Estudos como o de (SOUSA et al., 2021) indicam que a adoção da ILPF pode aumentar em até 60% a renda do produtor rural.

A utilização de sistemas integrados de produção como a Integração Lavoura-Pecuária (ILP), Integração Lavoura-Floresta (ILF) e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) vem se consolidando como uma estratégia sustentável de produção no agronegócio. Esses sistemas promovem a diversificação da produção, a melhoria da qualidade do solo,

a conservação da biodiversidade e a redução da emissão de gases de efeito estufa. Portanto, a adoção da ILP, ILF e ILPF pode contribuir para o aumento da produtividade e renda dos produtores rurais, bem como para a sustentabilidade ambiental da atividade agropecuária.

Para a implementação desses sistemas integrados de produção, é necessário que os produtores rurais tenham acesso a informações técnicas e científicas sobre as melhores práticas de manejo e gestão desses sistemas. Além disso, é preciso que haja incentivos governamentais e políticas públicas que estimulem a adoção da ILP, ILF e ILPF, como crédito rural e programas de assistência técnica.

É importante ressaltar que a adoção desses sistemas integrados de produção não é uma solução universal para todos os tipos de agricultura, e que cada caso deve ser avaliado de forma individual. É necessário considerar as características do solo, clima, mercado e a disponibilidade de recursos para a implementação desses sistemas.

Em suma, a Integração Lavoura-Pecuária (ILP), Integração Lavoura-Floresta (ILF) e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) são sistemas integrados de produção que têm se mostrado eficazes na melhoria da produtividade, geração de renda e sustentabilidade ambiental no agronegócio. É importante que os produtores rurais tenham acesso a informações técnicas e científicas sobre esses sistemas e que haja incentivos governamentais para estimular a adoção dessas práticas no campo.

2.4 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma agenda global adotada pela ONU para promover a prosperidade e o bem-estar de todos, equilibrando o desenvolvimento econômico, social e ambiental até 2030. São 17 objetivos interconectados, que visam enfrentar os maiores desafios do mundo, como a pobreza, desigualdade e mudança climática, enquanto promovem a sustentabilidade em várias esferas da sociedade.

O trabalho desenvolvido pela Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia está alinhado com diversos ODS, com impacto direto no ODS 1 (Erradicação da Pobreza), ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e ODS 13 (Ação Contra a Mudança Climática). As iniciativas da cooperativa, como a diversificação agrícola e o manejo de abelhas, melhoram a renda dos pequenos produtores, promovem a segurança alimentar e reduzem o desperdício através da economia circular. Além disso, práticas agroecológicas como a agricultura sintrópica e o ILPF contribuem para a mitigação das mudanças climáticas (NATIONS, 2015).

Indiretamente, o trabalho também impacta outros ODS importantes. O ODS 4 (Educação de Qualidade) é promovido pela capacitação dos produtores em técnicas agrícolas

sustentáveis, e o ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico) é reforçado pela geração de emprego e desenvolvimento econômico local. O ODS 10 (Redução das Desigualdades) é abordado ao promover a inclusão social e econômica de pequenos produtores rurais, enquanto o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) é contemplado pela promoção de práticas sustentáveis que integram produção rural e preservação ambiental, beneficiando tanto as áreas rurais quanto as comunidades locais. Além disso, o ODS 15 (Vida Terrestre) é impactado pelas práticas que preservam ecossistemas e promovem o uso responsável dos recursos naturais (NATIONS, 2015).

2.5 Sistemas Agroflorestais (SAFs)

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) têm sido cada vez mais reconhecidos como uma prática de gestão sustentável no agronegócio, promovendo a conservação dos recursos naturais e a diversificação da produção agrícola. Essa abordagem consiste em uma técnica agrícola que integra cultivos agrícolas com árvores e arbustos, criando sistemas produtivos complexos e diversificados.

Nesse contexto, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) surgem como uma alternativa viável para a gestão do agronegócio, promovendo a sustentabilidade e a redução dos impactos ambientais. Segundo as ideias de (ABREU; GONçALVES, 2018), os SAFs se destacam como uma abordagem inovadora que alia a produção agrícola com a conservação dos recursos naturais.

A prática dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) tem sido amplamente estudada, e os resultados têm sido muito positivos. Estudos como o de (LEITE et al., 2021) apontam para os benefícios dos SAFs, como a conservação dos recursos hídricos, a redução do uso de agrotóxicos, a diversificação da produção e a melhoria da qualidade do solo.

Além disso, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) também promovem a geração de renda e o desenvolvimento local, contribuindo para a sustentabilidade social e econômica das comunidades rurais. Conforme os estudos de (SILVA et al., 2019), os SAFs podem promover a criação de sistemas produtivos mais eficientes e diversificados, permitindo a inclusão de mais agricultores no mercado e a valorização dos produtos locais.

A implementação dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) no agronegócio requer a adoção de novas práticas e técnicas, bem como a mudança de paradigmas e mentalidades dos produtores e gestores. Segundo os estudos de (PACHECO et al., 2020), a transição para os SAFs pode ser um processo desafiador, mas é fundamental para a sustentabilidade do agronegócio e para a preservação dos recursos naturais.

Diante disso, é importante que sejam criados incentivos e políticas públicas para fomentar a prática dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) no agronegócio, como forma de

promover a sustentabilidade ambiental, social e econômica das comunidades rurais. De acordo com as ideias de (BRAGA et al., 2021), é necessário o desenvolvimento de ações integradas entre as esferas governamentais, as organizações da sociedade civil e os produtores rurais, visando à implementação e disseminação dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) como prática de gestão do agronegócio.

Desta maneira é possível perceber que os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são uma técnica de gestão sustentável que tem ganhado espaço no agronegócio, promovendo a diversificação da produção, a conservação dos recursos naturais e o desenvolvimento local. Embora ainda haja desafios a serem superados na sua implementação, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) surgem como uma alternativa viável para a promoção da sustentabilidade no agronegócio.

2.6 Agricultura sintrópica

A agricultura sintrópica é uma prática que visa integrar a produção agrícola com a preservação e regeneração ambiental. Ela surgiu a partir do trabalho do suíço Ernst Götsch, que observou que as florestas tropicais eram altamente produtivas, diversificadas e resistentes a doenças e pragas. A partir disso, desenvolveu um sistema de cultivo que imita as características das florestas, com múltiplas camadas de plantas e grande diversidade de espécies (GöTSCH, 2013).

Essa prática tem sido cada vez mais utilizada na gestão do agronegócio, pois traz diversos benefícios econômicos, ambientais e sociais. Em termos econômicos, a agricultura sintrópica permite a produção de alimentos de alta qualidade, com baixo custo de produção e alto valor agregado. Além disso, ela é mais resiliente a mudanças climáticas e a crises econômicas, pois diversifica a produção e reduz a dependência de insumos externos (LIMA, 2019).

Do ponto de vista ambiental, a agricultura sintrópica promove a regeneração do solo, o aumento da biodiversidade e a redução do desmatamento e da degradação ambiental. Isso porque ela utiliza espécies nativas da região, que são adaptadas às condições locais e não requerem altas doses de fertilizantes e agrotóxicos. Além disso, a técnica também ajuda a reduzir a emissão de gases de efeito estufa, pois favorece a fixação de carbono no solo (SILVA; RIBEIRO, 2017).

Por fim, a agricultura sintrópica também traz benefícios sociais, pois permite a criação de empregos locais e promove a segurança alimentar das comunidades rurais. Além disso, ela pode ser uma alternativa sustentável para a produção de commodities, como a soja e o milho, que muitas vezes são produzidos de forma predatória e geram conflitos fundiários e socioambientais (PACHECO et al., 2020).

Diante desses benefícios, a agricultura sintrópica tem despertado o interesse de produtores rurais, organizações da sociedade civil e governos. No Brasil, já existem experiências bem-sucedidas de agricultura sintrópica em diversos estados, como Bahia, Minas Gerais e São Paulo. No entanto, é preciso que haja um maior investimento em pesquisa e extensão rural para que essa técnica possa ser difundida de forma mais ampla e consolidada.

Em suma, a agricultura sintrópica é uma prática promissora para a gestão do agronegócio, pois alia produtividade, sustentabilidade e resiliência. Ela contribui para a preservação ambiental, para a melhoria da qualidade de vida das comunidades rurais e para a construção de um modelo de desenvolvimento mais justo e equilibrado.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, uma metodologia amplamente utilizada em pesquisas que buscam uma análise aprofundada e detalhada de um fenômeno dentro do seu contexto real. De acordo com (YIN, 2001), o estudo de caso é particularmente adequado para investigar questões complexas e multifacetadas, permitindo ao pesquisador explorar as relações entre diferentes fatores que influenciam o objeto de estudo. Essa abordagem, em conjunto com a análise de conteúdo proposta por Bardin (BARDIN, 1977), possibilita uma compreensão abrangente das dinâmicas internas e das práticas observadas. A combinação desses métodos é apropriada para o contexto desta pesquisa, uma vez que a observação participativa permitiu acompanhar as práticas no campo de forma direta, explorando as interações sociais e operacionais no condomínio produtivo.

3.1 Seleção do Caso

O condomínio produtivo selecionado para este estudo localiza-se na Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia. A escolha deste caso baseou-se em sua representatividade no cenário regional e pela adoção de práticas inovadoras de economia circular e sustentabilidade. Além disso, a acessibilidade às informações e a relevância das iniciativas sustentáveis foram fatores determinantes na seleção, proporcionando uma base sólida para a análise proposta.

3.2 Perfil dos Entrevistados

Os entrevistados desta pesquisa são majoritariamente agricultores assentados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que integram a Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia. Esses assentados possuem perfil socioeconômico voltado para a agricultura familiar, onde as práticas sustentáveis e de economia circular representam uma oportunidade de melhorar a renda e aumentar a produtividade. Grande parte dos entrevistados enfrenta desafios relacionados à limitação de recursos, infraestru-

tura e capacitação, o que impacta diretamente na adoção das novas práticas agrícolas. As percepções dos assentados foram cruciais para entender as motivações, as dificuldades e as expectativas com relação à sustentabilidade e à integração de componentes florestais e produtivos no manejo de suas terras.

3.3 Coleta de Dados

A coleta de dados utilizou diversas técnicas qualitativas, visando obter uma compreensão profunda das práticas adotadas:

- **Entrevistas Semiestruturadas**: Foram realizadas entrevistas com gestores, agricultores e demais *stakeholders* envolvidos no condomínio produtivo, incluindo os assentados do INCRA. O objetivo foi explorar suas percepções sobre as motivações, desafios e benefícios das práticas sustentáveis e de economia circular. Especial atenção foi dada às dificuldades enfrentadas na adoção dessas práticas, especialmente em relação às barreiras técnicas e econômicas que os agricultores enfrentaram.
- **Observação Participante**: O pesquisador esteve presente em reuniões e visitas ao local, o que possibilitou a observação direta das práticas e das dinâmicas internas do condomínio. Isso permitiu uma compreensão mais contextualizada das operações, com foco na interação dos componentes florestais e produtivos e na adoção de tecnologias sustentáveis. A observação participante também forneceu insights valiosos sobre as dificuldades encontradas na implementação das práticas de economia circular e sustentabilidade.
- **Análise Documental**: Documentos internos, como relatórios de sustentabilidade, registros de produção e políticas adotadas, foram analisados para complementar e validar as informações obtidas nas entrevistas e na observação participante.

3.4 Análise dos Dados

A análise dos dados seguiu uma abordagem qualitativa, utilizando a técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (BARDIN, 1977) para interpretar as informações coletadas. Os dados das entrevistas foram transcritos e codificados, permitindo a identificação de categorias e temas centrais. A triangulação de dados foi aplicada para aumentar a validade dos resultados, combinando informações provenientes de diferentes fontes e métodos, conforme recomendado por Yin (YIN, 2001), para garantir uma análise mais robusta e precisa. Além disso, foi possível identificar desafios estruturais na adoção das

práticas sustentáveis, especialmente relacionados à gestão dos componentes florestais e produtivos, que exigem adaptações contínuas por parte dos produtores.

3.5 Considerações Éticas

Todas as etapas da pesquisa foram conduzidas de acordo com rigorosos padrões éticos. Foi garantido o anonimato e a confidencialidade dos participantes, que foram devidamente informados sobre os objetivos da pesquisa e consentiram em participar voluntariamente. Todos os entrevistados foram assegurados de que poderiam desistir a qualquer momento, sem prejuízo.

Resultados e discussão

Aqui abordaremos os conceitos centrais e o contexto teórico que fundamentaram esta pesquisa, incluindo condomínios produtivos, economia circular e práticas sustentáveis no agronegócio, como a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), a Agrofloresta e a Agricultura Sintrópica. A análise dessas abordagens destacou os benefícios econômicos e ambientais da adoção de práticas sustentáveis, bem como os desafios enfrentados na sua implementação.

4.1 Produção Agrícola em Caiapônia, Goiás

Caiapônia, no sudoeste de Goiás, é um importante polo de produção agrícola, com destaque para o cultivo de grãos e a pecuária. A economia local é impulsionada por atividades agropecuárias que estão alinhadas com a forte presença do agronegócio no estado de Goiás, um dos maiores produtores de grãos do Brasil. A seguir, são apresentados os principais produtos agrícolas da região, que sustentam seu desenvolvimento econômico.

4.1.1 Soja

A soja é um dos principais produtos agrícolas de Caiapônia, sendo cultivada em larga escala. O estado de Goiás projeta uma produção de 150,36 milhões de toneladas de soja na safra 2023/24, destacando-se como uma das culturas mais importantes da região. A soja é um componente chave tanto no mercado interno quanto nas exportações (IBGE, 2023).

4.1.2 Milho

Assim como a soja, o milho é uma cultura predominante na região de Caiapônia. A produção de milho no estado de Goiás é projetada em 125,5 milhões de toneladas para a safra 2023/24. Esse grão tem grande importância para a alimentação humana e animal, além de ser utilizado na produção de biocombustíveis (CONAB, 2023c).

4.1.3 Pecuária de Corte

A pecuária de corte é outro pilar da economia de Caiapônia, complementando a produção agrícola. A criação de gado de corte é tradicional na região, e Goiás é um dos estados mais relevantes no setor pecuário no Brasil, contribuindo significativamente para a produção de carne bovina tanto para o mercado interno quanto para exportação (CONAB, 2023d).

4.1.4 Feijão

O feijão é cultivado em menor escala em comparação com a soja e o milho, mas ainda tem importância na agricultura local. A produção no estado de Goiás é ajustada conforme a demanda, com uma produção estadual estimada em cerca de 3 milhões de toneladas, reforçando o papel do feijão no abastecimento alimentar (CONAB, 2023b).

4.1.5 Arroz

Embora o arroz não tenha a mesma relevância que outros grãos, ele continua sendo produzido na região de Caiapônia. O estado de Goiás projeta uma produção de 11,2 milhões de toneladas de arroz na safra 2023/24, com a cultura sendo importante para a segurança alimentar local e regional (CONAB, 2023a).

4.2 Estudo de Caso

O estudo examinou detalhadamente as atividades produtivas e comerciais de uma cooperativa localizada no sudoeste goiano. A pesquisa focou em diversas práticas essenciais para o funcionamento da cooperativa, incluindo a captura e manejo de abelhas meliponas e Apis mellifera, a manutenção e cuidados com as colmeias, bem como as estratégias de reutilização de materiais dentro de um modelo de economia circular.

Entre 2023 e 2024, a Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia, localizada em Goiás, implementou uma série de práticas inovadoras voltadas para a apicultura e sustentabilidade. A cooperativa aumentou seu mix de produtos através da captura e manejo de abelhas meliponas e Apis mellifera, aprimorando a manutenção das colmeias e adotando estratégias de reutilização de materiais. Essas estratégias fizeram parte de uma abordagem de economia circular, que visou a redução de desperdícios e a maximização do uso de recursos naturais, promovendo a reciclagem e a regeneração de materiais.

Além disso, a diversificação das fontes de renda e dos produtos comercializados levou a uma maior satisfação do público consumidor e à melhoria da nutrição nas comunidades

locais. Paralelamente, a cooperativa buscou expandir sua presença no mercado, visando o acesso a nichos especializados e a participação em feiras livres.

Essas iniciativas não apenas melhoraram a eficiência produtiva, mas também fortaleceram a posição da cooperativa em mercados específicos, promovendo práticas sustentáveis e ampliando suas oportunidades comerciais, com impactos positivos para a comunidade e o ambiente. A adoção da economia circular desempenhou um papel crucial nesse processo, ao incentivar a sustentabilidade e a inovação na gestão de recursos.

4.3 Descrição do Condomínio Produtivo: Cooperativa Mista dos Agricultores Familiares de Caiapônia (COOPERFIC)

Caiapônia (Figura 4.1) está localizada no sudoeste do estado de Goiás, no Brasil, em uma região que se destacou pela produção agrícola e pecuária. Situada a cerca de 318 km da capital Goiânia e relativamente próxima de Brasília, Caiapônia se posicionou em uma área estratégica para o desenvolvimento rural, com fácil acesso a mercados importantes. O município foi conhecido pela rica biodiversidade do Cerrado, além de ser um ponto importante para a implementação de práticas de agricultura sustentável, como demonstrado pelo estudo de caso realizado. A localização da cidade facilitou a adoção de iniciativas agroecológicas, como a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e a economia circular, que foram essenciais para o desenvolvimento regional.

O estado de Goiás destacou-se como um importante produtor agrícola no Brasil, sendo a produção de soja uma das principais atividades econômicas da região. Essa produção concentrou-se em determinadas áreas que, ao longo dos anos, expandiram suas áreas cultivadas, impulsionadas pelo desenvolvimento do agronegócio e pela integração com o mercado global (ELIAS, 2006). As regiões do Sudoeste e Sul Goiano foram especialmente relevantes, tanto pela quantidade de soja produzida quanto pela sua conexão com os principais fluxos comerciais. A expansão agrícola nessas áreas refletiu a reorganização territorial que ocorreu no estado, onde os circuitos espaciais de produção e os círculos de cooperação entre produtores e grandes empresas agroindustriais promoveram a reestruturação do espaço produtivo (BORGES, 2015). Esse processo foi marcado pela crescente especialização agrícola e pela divisão social e territorial do trabalho, conforme observado por Elias (2006) (ELIAS, 2006). Tais dinâmicas destacaram a importância do agronegócio na configuração econômica e social de Goiás, promovendo o desenvolvimento regional e inserindo as áreas produtivas no contexto global (TERRITóRIO, 2015).



Figura 4.1: Localização de Caiapônia no estado de Goiás.

Dentro desse contexto, a Cooperativa Mista dos Agricultores Familiares de Caiapônia (COOPERFIC) desempenhou um papel central. Localizada no Assentamento Cachoeira Bonita, no município de Caiapônia, a cooperativa foi composta por aproximadamente 120 famílias que dependiam diretamente da agricultura familiar para sua subsistência e geração de renda. A diversidade de atividades desenvolvidas pelos membros da COOPERFIC, como a produção de grãos, hortaliças, mel, leite e carne, permitiu que a cooperativa se mantivesse economicamente ativa e sustentável, explorando múltiplas fontes de renda e contribuindo para o desenvolvimento local (COOPERFIC, 2023).

Além da produção agrícola, uma parcela significativa dos membros da cooperativa participou de programas e políticas públicas voltadas para a agricultura familiar, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), que permitiram a comercialização de parte da produção para escolas e instituições públicas locais (BRASIL, 2020). Essas políticas foram fundamentais para garantir uma renda estável para muitas famílias, além de promover o desenvolvimento econômico local (BRASIL, 2021).

No âmbito social, a COOPERFIC também desempenhou um papel importante. O assentamento contou com uma escola municipal que atendeu às crianças das famílias da cooperativa. A escola, além de promover a educação básica, também ofereceu programas voltados para a educação ambiental e para a conscientização sobre práticas agrícolas sustentáveis (CAIAPôNIA, 2020), formando uma nova geração de agricultores conscientes

da importância da sustentabilidade no campo.

No que tange à saúde, o hospital mais próximo da cooperativa estava localizado na cidade de Caiapônia, a aproximadamente 30 km de distância do assentamento. O atendimento de saúde no local foi garantido por uma Unidade Básica de Saúde (UBS), que prestou serviços de atenção primária aos cooperados (CAIAPôNIA, 2021), mas casos mais complexos precisaram ser encaminhados ao hospital em Caiapônia. Ainda assim, a assistência médica enfrentou desafios, como a falta de médicos especialistas e a distância dos grandes centros de saúde (CAIAPôNIA, 2022).

Além disso, os agricultores da COOPERFIC receberam suporte da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), um serviço oferecido por órgãos estaduais e municipais que auxiliaram os produtores na implementação de novas técnicas agrícolas, especialmente aquelas voltadas para a adoção de práticas sustentáveis (AGRICULTURA, 2020). Essa assistência foi crucial para o desenvolvimento contínuo dos métodos de produção, aumentando a eficiência e a sustentabilidade da agricultura praticada no assentamento.

Em suma, a Cooperativa Mista dos Agricultores Familiares de Caiapônia (COOPERFIC) foi um exemplo de organização produtiva que, além de desempenhar um papel relevante na economia local, também esteve integrada ao sistema de políticas públicas e redes de apoio voltadas para o desenvolvimento sustentável e a inclusão social de agricultores familiares.

4.4 Resultados da Adoção de Práticas Sustentáveis

Os resultados indicaram que a adoção de práticas sustentáveis trouxe benefícios econômicos e ambientais significativos. A redução do desperdício e a reutilização de materiais diminuíram os custos operacionais e aumentaram a eficiência produtiva. No entanto, a resistência inicial dos membros da cooperativa, devido à falta de conhecimento sobre os benefícios dessas práticas, e os custos de implementação, como a aquisição de novos equipamentos e a necessidade de capacitação, representaram desafios importantes. Para superar esses obstáculos, foram necessárias campanhas de conscientização e a busca por financiamentos e subsídios.

4.4.1 Metodologia de Coleta de Dados

As entrevistas semiestruturadas realizadas forneceram informações detalhadas sobre as práticas de economia circular e sustentabilidade no condomínio produtivo estudado. A flexibilidade dessas entrevistas permitiu explorar questões emergentes durante as conversas, garantindo uma visão abrangente das percepções dos membros da cooperativa sobre

os impactos das novas práticas. Além disso, para aprofundar o entendimento sobre a Observação Participante e a Análise Documental, foi realizado um estudo sobre o uso de caixas de papelão como iscas para abelhas dentro do modelo de economia circular. Esse processo envolveu a participação ativa do pesquisador em reuniões e visitas ao local, observando diretamente as práticas adotadas e as dinâmicas internas do condomínio produtivo.

A Figura 4.2 ilustra as etapas para a construção e utilização das caixas de papelão, evidenciando as práticas sustentáveis aplicadas e destacando a participação dos membros da cooperativa.



Figura 4.2: Etapas para Construção e Utilização de Caixas de Papelão como Iscas para Abelhas

4.5 Benefícios Econômicos

As entrevistas revelaram benefícios econômicos diretos resultantes da implementação de práticas de economia circular no condomínio produtivo. Esses benefícios foram detalhados da seguinte maneira:

Aumento na Produção de Mel: A produção de mel aumentou 25%, evidenciando a eficácia das técnicas de manejo sustentável. Um gestor mencionou: "As técnicas de manejo sustentável resultaram em um aumento considerável na produção de mel, o que foi um grande trunfo para a nossa cooperativa."

Redução no Uso de Insumos Químicos: O uso de insumos químicos foi reduzido em 30%, com a substituição de produtos químicos por alternativas biológicas, diminuindo o impacto ambiental. Um agricultor relatou: "Conseguimos reduzir significativamente o uso desses produtos e minimizar nosso impacto ambiental."

Melhoria na Qualidade dos Produtos: A qualidade do mel e de outros produtos melhorou, resultando em maior satisfação dos consumidores e maior reconhecimento no

mercado. Como comentou um participante: "A qualidade do mel elevou nossa reputação no mercado e aumentou a satisfação dos nossos clientes."

Esses resultados demonstraram como as práticas sustentáveis geraram benefícios tangíveis, como aumento da produção, melhoria da qualidade dos produtos e redução de custos.

4.6 Desafios Operacionais

Apesar dos benefícios, os desafios operacionais enfrentados foram significativos. A resistência inicial dos agricultores foi um dos maiores obstáculos à adoção de novas práticas. Um agricultor explicou: "No começo, tivemos dificuldades para adaptar nossos processos às novas diretrizes. Foi necessário muito treinamento e apoio técnico para superar essa resistência."

4.6.1 Impacto Ambiental

As práticas de economia circular contribuíram para melhorias ambientais significativas, especialmente a compostagem de resíduos orgânicos, que aumentou a fertilidade do solo e reduziu a necessidade de fertilizantes químicos. "Os resíduos orgânicos foram compostados, o que melhorou a fertilidade do nosso solo e reduziu a necessidade de fertilizantes químicos", observou um dos participantes.

4.6.2 Desafios Enfrentados

A Cooperativa Mista de Produtores Rurais de Caiapônia enfrentou vários desafios, como a baixa adesão ao cooperativismo e o uso inadequado de insumos químicos. Além disso, questões ambientais, como a escassa cobertura de vegetação nativa e o impacto das intempéries climáticas, também dificultaram o avanço das práticas sustentáveis.

4.6.3 Análise das Causas

As condições das comunidades envolvidas geraram conflitos de interesses, o que impactou a evolução da cooperativa e a definição de estratégias para o desenvolvimento de produtos. Esses conflitos, embora desafiadores, foram fundamentais para o crescimento e adaptação da cooperativa.

4.7 Tecnologia Social

O conceito de tecnologia social (TS) foi amplamente discutido em fóruns acadêmicos e governamentais. Embora sua definição ainda fosse ambígua, a TS se diferenciou da tecnologia tradicional ao se concentrar em soluções para a inclusão social (DUQUE, 2015). As iniciativas de tecnologia social visaram solucionar problemas comunitários e promover o desenvolvimento sustentável em escala local.

4.8 Recuperação de Pastagem

A recuperação de pastagens foi uma prática essencial para a sustentabilidade no agronegócio. Estudos como o de Carvalho et al. (2019) mostraram que a adubação nitrogenada pode aumentar a produção de carne em pastagens degradadas em até 35% (CARVALHO et al., 2019). A integração lavoura-pecuária (ILP) também foi uma técnica eficaz, com potencial de aumentar a produção de carne em 58% (SANTOS et al., 2020).

4.9 Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)

A ILPF foi uma das principais estratégias para a sustentabilidade no agronegócio. Ao combinar o cultivo de lavouras, a criação de animais e o plantio de árvores, essa prática melhorou a qualidade do solo, aumentou a produtividade e diversificou a renda dos produtores (OLIVEIRA et al., 2021). Essa abordagem também reduziu os impactos ambientais e promoveu a conservação da biodiversidade (ARAúJO et al., 2020).

4.10 Agrofloresta

A agrofloresta, por sua vez, ganhou destaque como uma técnica de gestão sustentável no agronegócio. Ao integrar cultivos agrícolas com árvores, a agrofloresta promoveu a diversificação da produção, a conservação dos recursos hídricos e a melhoria da qualidade do solo (LEITE et al., 2021). Além dos benefícios ambientais, essa técnica gerou renda para as comunidades rurais (SILVA et al., 2019).

4.11 Agricultura Sintrópica

A agricultura sintrópica, desenvolvida por Ernst Götsch, imitou as florestas tropicais para criar sistemas agrícolas produtivos e diversificados (GöTSCH, 2013). Essa técnica pro-

moveu a regeneração do solo e a fixação de carbono, além de contribuir para a segurança alimentar das comunidades rurais (LIMA, 2019).

4.12 O Conhecimento Prático e a Multifuncionalidade dos Componentes Produtivos

No contexto de propriedades rurais e cooperativas, o diálogo entre técnicos e produtores desempenhou um papel crucial na identificação de melhorias e na exploração do potencial multifuncional dos componentes produtivos. Segundo Nonaka e Takeuchi (1995), o conhecimento tácito, que envolvia habilidades e experiências adquiridas pela prática, podia ser compartilhado e expandido por meio de interações e diálogos constantes. Esses profissionais atuaram como facilitadores na transferência desse conhecimento tácito, auxiliando os produtores a reconhecerem oportunidades de otimização e uso diversificado dos recursos disponíveis.

O conceito de multifuncionalidade dos recursos produtivos, amplamente discutido por Marsden (2003), sugeriu que elementos inicialmente utilizados para uma única finalidade poderiam ser aproveitados de forma mais ampla, atendendo a diversas necessidades dentro da propriedade. Por exemplo, em uma análise detalhada de cooperativas agrícolas, alguns equipamentos de manejo apícola foram adaptados para outros processos produtivos, como o beneficiamento de produtos vegetais ou o preparo do solo para plantio. Esse tipo de adaptação só se tornou possível a partir de um conhecimento aprofundado do funcionamento do sistema produtivo, o que foi potencializado pelo diálogo entre os produtores e os técnicos que os acompanhavam.

De acordo com Berkes (2012), a interação entre conhecimento tradicional e conhecimento científico poderia levar a inovações que promoviam a sustentabilidade. Ao observar as práticas cotidianas dos produtores, os técnicos foram capazes de sugerir soluções que maximizavam a eficiência produtiva sem necessariamente exigir novos investimentos em equipamentos. Essa abordagem integradora permitiu a valorização dos saberes locais e contribuiu para o desenvolvimento de soluções adaptadas à realidade de cada propriedade.

Durante as entrevistas, foi evidenciado que o uso multifuncional dos componentes produtivos não só melhorava a eficiência, mas também aumentava a resiliência das propriedades frente a desafios climáticos e econômicos. A literatura também apontou que esse tipo de gestão integrada dos recursos, baseada no conhecimento multifuncional e em práticas sustentáveis, poderia ampliar a capacidade produtiva sem comprometer o equilíbrio ambiental. Segundo Altieri (2012), a agroecologia teve como um de seus pilares a diversificação das funções dos componentes produtivos, de modo a promover maior

sustentabilidade e resiliência nos sistemas agrícolas. Esse enfoque colaborou diretamente com a aplicação de práticas de economia circular, que buscava minimizar desperdícios e otimizar o uso dos recursos.

Portanto, o diálogo constante entre técnicos e produtores foi essencial para que esse conhecimento fosse captado, aplicado e transformado em inovação dentro do campo. As descobertas não emergiram apenas da aplicação de novas tecnologias, mas da adaptação criativa de recursos já disponíveis, resultando em ganhos econômicos e ambientais significativos. Ao promover o compartilhamento de saberes e práticas, as cooperativas e propriedades rurais puderam não apenas aumentar sua produtividade, mas também fortalecer a sustentabilidade de seus sistemas produtivos, como demonstraram os estudos de Marsden (2003) e Altieri (2012).

Conclusão

O estudo de caso realizado sobre o condomínio produtivo demonstrou claramente os impactos positivos da implementação de práticas de economia circular e manejo sustentável. A análise dos dados coletados através das entrevistas semiestruturadas revelou benefícios econômicos substanciais que corroboraram a eficácia das práticas adotadas e destacaram seu potencial para transformar a gestão produtiva e ambiental em contextos similares.

O estudo foi limitado a uma cooperativa específica, e os resultados podem não ter sido generalizáveis para todas as regiões ou tipos de produção. Fatores como clima, solo, e cultura local podem ter influenciado significativamente a eficácia das práticas de economia circular. Além disso, a variabilidade nas infraestruturas e nos recursos disponíveis entre diferentes cooperativas pode ter afetado a replicabilidade dos resultados. A falta de dados de longo prazo também limitou a capacidade de avaliar os impactos duradouros das práticas implementadas.

Para garantir a eficácia e a melhoria contínua em situações semelhantes no futuro, foi essencial adotar uma abordagem proativa baseada em análises detalhadas e lições aprendidas, estabelecendo recomendações estratégicas que orientassem a tomada de decisão e o planejamento, sendo descritos nos itens abaixo:

- Expandir o estudo para outras regiões e tipos de produção para avaliar a aplicabilidade e a eficácia das práticas de economia circular em diferentes contextos.
- Continuar o monitoramento e os ajustes nas práticas implementadas, com base nos *feedbacks* dos produtores e nos resultados observados, para garantir a melhoria contínua.
- Investir mais em treinamento e capacitação dos produtores, para garantir que todos os membros da cooperativa compreendessem e pudessem aplicar eficazmente as novas práticas sustentáveis.
- Desenvolver parcerias com instituições de pesquisa e órgãos governamentais para facilitar a troca de conhecimento e a obtenção de recursos necessários para a implementação das práticas.

A economia circular representou uma oportunidade significativa para o desenvolvimento sustentável no setor agrícola, contribuindo para a segurança alimentar e a preservação ambiental. A adoção dessas práticas ajudou a mitigar os impactos negativos da produção agrícola sobre o meio ambiente, promovendo uma abordagem mais equilibrada e responsável. Além disso, a economia circular fortaleceu a resiliência das cooperativas, tornando-as mais adaptáveis às mudanças econômicas e ambientais, e incentivando uma maior inovação e competitividade no setor agrícola.

Os resultados obtidos confirmaram que a integração de práticas de economia circular e sustentabilidade trouxe benefícios econômicos tangíveis, evidenciando a viabilidade e as vantagens dessas abordagens. A combinação do aumento da produção, redução de custos com insumos e melhoria na qualidade dos produtos demonstrou que práticas sustentáveis foram não apenas uma necessidade ambiental, mas também uma estratégia econômica eficaz.

Além disso, a pesquisa destacou que, apesar dos desafios iniciais enfrentados, como a resistência à adoção de novas práticas, a implementação bem-sucedida de estratégias sustentáveis ofereceu um modelo a ser seguido. As experiências e resultados obtidos serviram de referência para outras iniciativas semelhantes, promovendo uma abordagem mais sustentável e eficiente na agricultura e em outros setores produtivos.

Em suma, o estudo reforçou a importância de adotar práticas sustentáveis não apenas como uma responsabilidade ambiental, mas como uma estratégia que trouxe vantagens econômicas significativas e melhorou a qualidade dos produtos. Futuras pesquisas poderão explorar a replicabilidade desses resultados em diferentes contextos e investigar novas abordagens para superar os desafios enfrentados durante a implementação dessas práticas.

Referências Bibliográficas

ABREU, F. F.; GONçALVES, T. C. A. Agrofloresta: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável. In: *Anais do IX Congresso Brasileiro de Agroecologia*. Belém: [s.n.], 2018. 7

AGRICULTURA, P. e. A. Goiás. Secretaria de. *Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER)*. 2020. <https://www.goias.gov.br/ater>. Acesso em: 2020-09-22. 17

ALTIERI, M. Desenvolvimento rural sustentável e agroecologia. *Revista de Agroecologia*, v. 12, p. 45–60, 2015. 3, 4

ALTIERI, M. A. *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. [S.l.]: CRC Press, 2012. 21, 22

ARAúJO, A. L. et al. Integração lavoura-floresta como alternativa de sustentabilidade em sistemas agrícolas. *Cadernos de Agroecologia*, v. 15, n. 4, 2020. 5, 20

AVENI, A. *Economia Circular: Uma Pesquisa sobre Certificações*. 2020. Consultado em: 20/02/2023. Disponível em: <http://revistajrg.com/index.php/jrg/issue/view/14/1>. 4

AZEVEDO, J. L. d. *A Economia Circular Aplicada no Brasil: Uma Análise a partir dos Instrumentos Legais Existentes para Logística Reversa*. 2015. 2, 4

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. [S.l.]: Edições 70, 1977. 10, 11

BEAULIEU, L.; SONO, G. V.; ARPIN, M. *Economia Circular: Uma Revisão Literária Crítica de Conceitos*. Montreal, 2015. Consultado em: 20/02/2023. Disponível em: <http://ciraig.org/index.php/project/circulareconomy-a-critical-literature-review-deconceitos>. 5

BERKES, F. *Sacred Ecology*. [S.l.]: Routledge, 2012. 21

BONCIU, F. *A economia europeia: de uma economia linear a uma economia circular*. 2023. Consultado em: 21/02/2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/289891523_The_European_Economy_From_a_Linear_to_a_Circular_Economy>. 4

BORGES, I. I. M. *Estatísticas Municipais - Séries Históricas de Produção Agrícola em Goiás*. 2015. Fonte: IMB - Estatísticas Municipais. 15

BRAGA, J. P. et al. Agrofloresta e gestão de bacias hidrográficas: proposta de ações integradas para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v. 15, n. 3, p. 01–13, 2021. 8

BRASIL. *Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)*. 2020. <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acoes-e-programas/seguranca-alimentar/paa>. Acesso em: 2020-12-15. 16

BRASIL. *Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF)*. 2021. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/reformaagraria/pncf>. Acesso em: 2021-06-12. 16

CAIAPôNIA, H. M. de. *Relatório Anual de Atendimentos*. Caiapônia: [s.n.], 2022. 17

CAIAPôNIA, S. M. de Educação de. *Relatório de Atividades Educacionais da Escola Municipal Cachoeira Bonita*. Caiapônia: [s.n.], 2020. 16

CAIAPôNIA, S. M. de Saúde de. *Unidade Básica de Saúde Cachoeira Bonita: Relatório de Atividades de Saúde*. Caiapônia: [s.n.], 2021. 17

CARVALHO, F. P. et al. Adubação nitrogenada em pastagem degradada. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 23, n. 3, p. 194–199, 2019. Acesso em: 22 abr. 2023. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662019000300194&lng=en&nrm=iso>. 20

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos - arroz 2023/24. *Conab*, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/arroz>. 14

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos - feijão 2023/24. *Conab*, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/feijao>. 14

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos - milho 2023/24. *Conab*, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. 13

CONAB. Mercado de carnes e pecuária em goiás 2023/24. *Conab*, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/pecuaria>. 14

COOPERFIC. *Relatório Anual de Atividades*. Caiapônia: Cooperativa Mista dos Agricultores Familiares de Caiapônia, 2023. 16

DUQUE, T. O. *Tecnologia Social e Gestão Social: Interfaces e Conexões*. 150 p. Tese (Dissertação (mestrado profissional)) — Universidade Federal de Lavras, 2015. 20

ELIAS, D. *A fragmentação do espaço agrário e a reorganização produtiva*. Salvador: Editora da UFBA, 2006. 15

GOMES, R. F.; OLIVEIRA, A. C. Condomínios produtivos: uma análise do desenvolvimento rural no brasil. *Revista de Desenvolvimento Econômico*, v. 20, n. 1, p. 39–57, 2018. 4

GöTSCH, E. *Agricultura Sintrópica: uma introdução*. s.n., 2013. Acesso em: 23 abr. 2023. Disponível em: <https://agendagotsch.com/pt-br/agricultura-sintropica/>. 8, 20

IBGE. Safra de grãos no brasil 2023/24. *Agência de Notícias IBGE*, 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-sala-de-imprensa>. 13

LEITE, G. L. et al. Agrofloresta: uma abordagem sustentável para a produção de alimentos. *Revista Científica do IFPI*, v. 3, n. 3, p. 50–60, 2021. 7, 20

LIMA, H. R. *Agricultura Sintrópica: um modelo para a regeneração da vida*. Brasília: Embrapa, 2019. 8, 21

MARIUCCI, P. et al. Dimensões da inovação social: uma análise nos centros de inovação selecionados de santa catarina. 2023. 1

MARSDEN, T. *The Condition of Sustainability*. [S.l.]: Routledge, 2003. 21, 22

MARTINEZ-ALIER, J. *Economia Ecológica e Justiça Ambiental*. São Paulo: Editora Boitempo, 2010. 4

NATIONS, U. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. 2015. Accessed: 2024-10-07. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>. 6, 7

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. [S.l.]: Oxford University Press, 1995. 21

OLIVEIRA, T. F. et al. Integração lavoura-pecuária como alternativa de sustentabilidade em sistemas agrícolas. *Revista Brasileira de Agricultura Sustentável*, v. 11, n. 3, 2021. 5, 20

OSTROM, E. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. New York: Cambridge University Press, 1990. 3

PACHECO, D. D. et al. A transição agroflorestal como alternativa para o desenvolvimento sustentável do agronegócio. In: *Revista de Ciências Ambientais*. [S.l.: s.n.], 2020. v. 10, n. 1, p. 01–14. 7, 8

RABHI, P. *Manifesto pela Sobriedade Feliz*. Paris: Editora Albin Michel, 2011. 3

REIS, L. C. A. d. A economia circular: como pode colaborar com o desenvolvimento sustentável do brasil. Escola Superior de Guerra, 2022. 1

RODRIGUES, F. P.; GOMES, J. C.; JúNIOR, A. e. a. R. Avaliação técnicoeconômica da utilização de um condomínio de máquinas agrícolas na safra de soja. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 22, n. 1, p. 44–49, 2018. 4

SANTOS, A. L. et al. Integração lavoura-pecuária como estratégia de recuperação de pastagens degradadas. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v. 10, n. 3, p. 142–148, 2020. Acesso em: 22 abr. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/8585>. 4, 20

SANTOS, M. R.; SHIBAO, F. Y.; SILVA, F. C. Economia circular: conceitos e aplicações. *Gestão e Serviços*, v. 10, n. 2, p. 27–40, julho/dez. 2019. 2

SEHNEM, S.; PEREIRA, S. C. F. Rumo a uma economia circular: sinergia existente entre definições conceituais relacionadas e apropriação pela literatura brasileira. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, v. 20, n. 1, p. 22–40, 2018. Consultado em: 21/02/2023. Disponível em: <http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/recadm/article/view/2581/1044>. 4

SILVA, J. A. et al. Agrofloresta como estratégia de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino. *Revista Agrogeoambiental*, v. 11, n. 1, p. 01–09, 2019. 7, 20

SILVA, L. A. d. O.; RIBEIRO, A. C. F. Agricultura sintrópica: uma alternativa para a regeneração ambiental. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 12, n. 1, p. 68–77, 2017. Acesso em: 23 abr. 2023. Disponível em: <https://www.agroecologia.org.br/revista/ojs2/index.php/rbagroecologia/article/view/7501>. 8

SIROLLI, E. *Ripples from the Zambezi: Passion, Entrepreneurship, and the Rebirth of Local Economies*. Gabriola Island: New Society Publishers, 2012. 3

SOUSA, A. L. et al. Integração lavoura-pecuária-floresta: uma estratégia de produção agropecuária sustentável. *Anais do Congresso Brasileiro de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária*, v. 1, n. 1, 2021. 5

SOUSA, R. A. Condomínios produtivos: uma alternativa de gestão compartilhada na agropecuária. In: *CONGRESSO NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS*. Belo Horizonte: [s.n.], 2020. v. 7, p. 1–15. 4

SU, B. et al. Uma visão geral da economia circular na china: passando da retórica à implementação. *Produção mais limpa*, v. 42, p. 215–227, março 2013. 5

TERRITóRIO, S. e. A fragmentação do espaço agrário de goiás e o desenvolvimento agrícola. *Sociedade e Território*, v. 27, n. 3, p. 145–163, 2015. 15

YIN, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 10, 11

Questionário sobre práticas sustentáveis e de economia circular no condomínio produtivo

Seção	Pergunta
Informações Gerais	1. Nome 2. Cargo/Função 3. Tempo de envolvimento com o condomínio produtivo
Práticas Sustentáveis e de Economia Circular	4. Quais práticas sustentáveis o condomínio produtivo tem implementado? - Poderia descrever algumas dessas práticas em detalhes? 5. Como a economia circular é aplicada nas atividades do condomínio produtivo? - Pode dar exemplos específicos? 6. Quais foram as motivações para adotar práticas de sustentabilidade e economia circular? - Houve algum evento ou influências externas que impulsionaram essas mudanças?
Benefícios Percebidos	7. Quais benefícios você percebeu após a implementação dessas práticas sustentáveis? - Esses benefícios são mais econômicos, ambientais, sociais ou uma combinação desses? 8. Houve alguma mudança na percepção dos consumidores em relação aos produtos do condomínio produtivo após a implementação dessas práticas? 9. Você observou melhorias na eficiência produtiva ou na qualidade dos produtos?
Desafios Enfrentados	10. Quais foram os principais desafios encontrados durante a implementação dessas práticas? - Como esses desafios foram superados? 11. Existem barreiras financeiras, técnicas ou culturais que dificultam a adoção plena da economia circular? 12. Como o condomínio lida com a resistência interna ou externa às novas práticas?
Futuro e Melhoria Contínua	13. Quais são os planos futuros do condomínio para expandir ou melhorar suas práticas sustentáveis? - Existem novas iniciativas ou projetos em andamento? 14. De que maneira o condomínio produtivo avalia e monitoriza o sucesso das práticas sustentáveis implementadas? 15. Que suporte adicional (financeiro, técnico, institucional) você acha que seria necessário para fortalecer essas práticas?
Considerações Finais	16. Há algo mais que você gostaria de acrescentar sobre a implementação de práticas sustentáveis e de economia circular no condomínio produtivo?