UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM AGRONEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

ANA PAULA ALF LIMA FERREIRA

RETORNOS DO USO DA TERRA EM SISTEMAS AGRÍCOLAS ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS

PORTO ALEGRE
2021

ANA PAULA ALF LIMA FERREIRA

RETORNOS DO USO DA TERRA EM SISTEMAS AGRÍCOLAS ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Doutora em Agronegócios.

Orientador: Prof. Dr. Edson Talamini

PORTO ALEGRE

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM AGRONEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

Ana Paula Alf Lima Ferreira

RETORNOS DO USO DA TERRA EM SISTEMAS AGRÍCOLAS ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisasem Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Doutora em Agronegócios**.**

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Claúdia Maria Prudêncio de Mera – UNICRUZ
Profa. Dra. Lúcia Rejane da Rosa Gama Madruga – UFSM
Profa. Dra. Letícia de Oliveira – UFRGS
Prof. Dr. Homero Dewes – UFRGS
Orientador: Prof. Dr. Edson Talamini – UFRGS

Novembro, 2021.

CIP - Catalogação na Publicação

ALF LIMA FERREIRA, ANA PAULA
RETORNOS DO FATOR TERRA EM SISTEMAS AGRÍCOLAS ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS / ANA PAULA ALF LIMA FERREIRA. -- 2021.
199 f.
Orientador: Edson Talamini.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, , Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Sistemas Produtivos. 2. Uso da Terra. 3. Convencional. 4. Orgânico. 5. Rentabilidade. I. Talamini, Edson, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer à Deus, pela vida, pelas dificuldades e por todas as vitórias que tive e as que virão, pois entendo que tudo nesta vida tem um propósito. A minha família, Pai e Mãe, os quais são meu alicerce e exemplo, sou hoje reflexo de todo o esforço de vocês! Agradeço diariamente ao tempo, amor, paciência e dinheiro que dedicaram à mim! E pensar que muitas pessoas, afirmaram que jamais teriam uma filha na faculdade, pois bem hoje vocês terão uma filha doutora. Pai, obrigada por ensinar-me amar agricultura e entender que dela provem nossa vida. Desejo de todo o meu coração, que esforço que tiveram comigo, sirva de exemplo aos meus filhos e sobrinhos, para que entendam que nada na vida é fácil! É Preciso lutar para vencer as batalhas! Espero que entendam, que a vida não se trata apenas de pedir e esperar, mas sim de preparar, plantar, colher e ser grato!

Mateus e Isa, meus filhos amados, gratidão por entender minha ausência, para dedicar-me à esse momento. Sei que essa fase não foi fácil, mas ela foi necessária para o crescimento da nossa família. Desejo que um dia, assim como eu, vocês trilhem o caminho da ciência e se encantem pela pesquisa, pois é dela que provêm o conhecimento!

Paulo, gratidão por ter sido minha base nesse momento, é um pai incrível, amigo, psicólogo, leitor e enfim um grande marido! Sem tua ajuda não teria vencido essa etapa! Somos dois doutores agora!

Gostaria de agradecer, também a professora Claúdia Mera, que foste para mim um exemplo, de dedicação, perseverança e persistência! Obrigada, por me incentivar a tentar o doutorado na UFRGS, suas palavras de motivação foram muito importantes!

Meu próximo agradecimento, é para uma pessoa muito importante para meu ingresso junta à família do CEPAN/UFRGS, porém infelizmente hoje ele não está mais entre nós, mas sua vivacidade e amor pela ciência, mantém-se vivo em sua trajetória acadêmica, a qual foi marcada por todo seu brilhantismo, Leandro Pessoa Lucena. Em 2016, participei do Simpósio do Agronegócio e assisti a sua palestra sobre agricultura urbana, na qual seu entusiasmo me contagiou e me fez querer saber mais, sobre o tema e sobre o CEPAN. No intervalo do Simpósio, conversei com ele, que me incentivou a entrar no programa e se dispôs à me auxiliar, caso opta-se por essa temática. E assim, no final de 2016 tentei e ele gentilmente me ajudou! Não há palavras sobre a honra de ter vivido essa fase com o auxílio dele. Pena que hoje não posso agradecer pessoalmente, mas gostaria, que esse momento ficasse aqui registrado, pois entendo que ato de agradecer é o ato de lembrar e reconhecer quem esteve conosco em nossa jornada.

Ainda sobre o Simpósio do Agronegócio de 2016, tenho que registrar que foi neste meu primeiro contato com o professor Talamini. Desde aquele momento, que ouvi falando sobre agronegócio, soube que vindo a ingressar no CEPAN, ele seria meu orientador. Minha admiração e respeito por ele nasceram naquele momento! E como sou grata por ter feito essa escolha e por ele ter aceitado, pois o professor Talamini foi incansável na busca por ensinar-me os caminhos da ciência, do bom pesquisador e do bom professor. Não foram poucos os desafios que enfrentamos juntos, mas ele sempre esteva ao meu lado, me dando suporte e guiando-me pelos melhores caminhos! Nem que eu escreva aqui mil vez obrigada, sinto que não é o suficiente para expressar esse sentimento e a importância que ele teve para minha formação! Muito obrigada, mesmo!

Quero agradecer também a professora Letícia, que sempre esteve a disposição para auxiliar-me junto a elaboração da tese, muitas foram as vezes, em que ela se fez presente em momentos de dúvidas minhas e do professor Talamini, mostrando-se prestativa, ou como prefiro descrever, sendo nossa bússola do caminho à seguir! Muito obrigada por tudo!

E ao mestre maior, nosso exemplo e admiração incondicional, professor Homero, muito obrigada por tudo! Obrigada, por tirar-me da zona de conforto e refletir sobre: Whats is life? Por me fazer repensar sobre a verdade e a ciência, mostrando que o processo do conhecimento é a ação de desconstruir-se, desafiar-se e apaixonar-se! Obrigada por me apresentar ao Malthus entre tantos outros autores, cruciais para nossa formação! Sua genialidade, ficou marcada como uma tatuagem em minha alma e coração! Gratidão!

Aqui deixo, também meu agradecimento para Prof Lúcia Madruga, minha orientadora do mestrado, egressa desse programa, à quem me ensinou durante o mestrado o amor pela ciência e pela docência! Contigo aprendi o valor da empatia, da perseverança e da sustentabilidade! Muito obrigada!

As colegas Carol e Alice, vocês foram importantes descobertas do Doutorado. Sua amizade e companheirismo, serão para toda a vida! Contar com vocês, nos momentos felizes, nas dúvidas, nas traduções, nas apresentações, nos momentos de escrita de artigo, sem dúvida foram cruciais para o sucesso desta fase! Certamente o suporte de vocês foram esteios para construir a ponte entre o início e o fim do Doutorado.

E por falar em fases, no meio de todo esse processo, vive experiências que em um primeiro momento, foram amargas, porém nesta vida nada é eterno! E ciclos se findam para que outros se iniciem, por isso dedico um agradecimento especial à uma amiga e irmã que ganhei, Camila Coletto, tu entraste na minha vida, na hora certa e por uma razão especial, foste minha primeira mão estendida junto ao IFFAR/Júlio de Castilhos, meu conforto quando tive

Covid-19, minha conselheira e amiga durante a finalização da Tese, Obrigada! O mundo precisa de mais camilas para entender o poder da empatia e gratidão!

De forma muito carinhosa, agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e ao seu Programa de Pós-Graduação em Agronegócios (CEPAN), pela oportunidade de junto a está instituições tão renomadas poder realizar essa importante formação acadêmica, a qual representa um diferencial para minha trajetória profissional e pessoal! Que mais pessoas, tenham a oportunidade e se permitam conhecer e valorizar esses importantes espaços de aprendizado.

Agradeço, também as duas propriedades, as quais me permitiram realizar a presente pesquisa, disponibilizando informações e seu de tempo, para construção e efetivação do conhecimento empírico. Entendo, que mais pessoas deveriam conhecer e estudar o contexto agrícola da nossa região, a fim de multiplicar a realidade desses sistemas.

Enfim, são inúmeras as pessoas que merecem ser nominadas nesse momento de agradecimento, porém por ser essa uma tarefa nada fácil, diria até impossível, gostaria de explanar que sou grata à todos aqueles que torceram por mim, que direta ou indiretamente, contribuíram para que eu chegasse até aqui, afinal não se constrói um escada sem vários tijolos!

"Para tudo há uma ocasião,
*e um **tempo** para cada propósito debaixo do céu:*
***tempo** de nascer e **tempo** de morrer,*
***tempo de plantar** e*
***tempo** de arrancar o que se plantou".*
(Eclesiastes 3:1-2)

RESUMO

A busca por atender a demanda de alimentos sempre foi um dos grandes desafios da humanidade. Ao longo dos anos, diferentes sistemas de produção foram sendo criados, melhorados e substituídos. O trabalho manual foi contemplado com novas tecnologias capazes, não só de preparar a terra, mas de mapeá-la, diagnosticá-la e aumentar sua produtividade. No entanto, apesar do desenvolvimento contínuo dos sistemas agrícolas, a terra continua sendo um recurso limitado e essencial. A disponibilidade per capita de terras agrícolas está sendo constantemente reduzida, enquanto a pressão por alimentos e outras matérias-primas aumenta. Os sistemas agrícolas convencionais e orgânicos estão entre aqueles com maior área de cultivo no mundo, com unidades de produção diversas quanto a área total das propriedades. Nesse sentido, espera-se os maiores níveis de retorno possíveis por unidade de área, razão pela qual os sistemas agrícolas precisam ser permanentemente avaliados. Dessa forma, a presente tese buscou contribuir para avanço da ciência do agronegócio no que se refere ao entendimento das atuais configurações e desdobramento dos sistemas agrícolas, mas principalmente em mensurar os retornos financeiros e ampliar a discussão para outros retornos econômicos, sociais e ambientais. O pressuposto é de os retornos financeiros é determinante na tomada de decisão do agricultor na busca pelo máximo retorno da terra que cultiva. O desenvolvimento da tese seguiu dois métodos distintos de acordo com cada etapa da pesquisa. Inicialmente, utilizou-se a revisão sistemática de literatura orientada pelo Protocolo PRISMA para identificar e caracterizar sistemas de produção utilizados na agricultura. Com a análise dos dados, identificou-se a presença de dois grupos de sistemas agrícolas: alternativos—orgânico ancestral, agricultura biológica, agroecológico, agricultura orgânica e agricultura quase-orgânica; e convencionais—convencionalização dos orgânicos, agricultura convencional e convencional com uso de tecnologia transgênica (Capítulo 2). Os resultados indicaram que os aspectos econômicos, sociais e ambientais são utilizados para avaliar a performance dos sistemas, permitindo a comparação do desempenho entre eles. Os retornos por unidade de terra foram avaliados por meio de dois estudos de caso: um Sistema Orgânico de Produção – SOP e um Sistema Convencional de Produção – SCP (convencional com uso de tecnologia transgênica). Os casos estudados correspondem a duas propriedades rurais localizadas no município de Cruz Alta/RS. Foram coletados dados de custos, receitas, e outros durante quatro (SOP) e cinco (SCP) ciclos produtivos anuais. Os dados e informações foram obtidos por meio de conversas com os proprietários e dos controles de fluxos de caixa das propriedades. A partir dos dados de fluxo de caixa foram calculados indicadores financeiros como, custos fixos, custos variáveis, custo total, custo de oportunidade, receita total, margem de contribuição unitária, lucro líquido, receita operacional líquida, lucratividade e ponto de equilíbrio por hectare, considerando a área total de cada propriedade. Após a análise individual de cada um dos casos (Capítulos 3 e 4), fez-se um comparativo entre os sistemas agrícolas analisados buscando observar os retornos financeiros por unidade de terra de cada sistema, ampliando-se a discussão para outros retornos econômicos, sociais e ambientais. Em linhas gerais, os resultados indicaram que: os sistemas orgânicos e convencionais apresentam retornos financeiros positivos por hectare; custos, receitas e lucro foram 9, 13 e 22 vezes maiores no sistema orgânico; a lucratividade do sistema orgânico foi 64% maior que do convencional; o sistema orgânico é benéfico para outros retornos sociais, econômicos e ambientais; o sistema orgânico emprega 142 vezes mais trabalho permanente por hectare do que o convencional, distribuindo melhor a renda; a maior parte do valor do sistema orgânico é adicionado dentro da fazenda, enquanto o valor agregado à economia pelas *commodities* do sistema convencional ocorre principalmente fora da fazenda; a estrutura de mercado à qual os sistemas estão integrados permite maior autonomia de governança para o agricultor do sistema orgânico. Conclui-se que ambos os sistemas são importantes guardadas suas características e objetivos. Contudo, o fato de sistemas com menores níveis de retorno financeiro por hectare prevalecerem na agricultura brasileira é intrigante, não podendo ser entendido plenamente a luz da teoria econômica neoclássica e requerendo escalas cada vez maiores de produção. Algumas reflexões sobre políticas públicas são apresentadas no sentido de ampliar os retornos totais de sistemas similares ao orgânico.

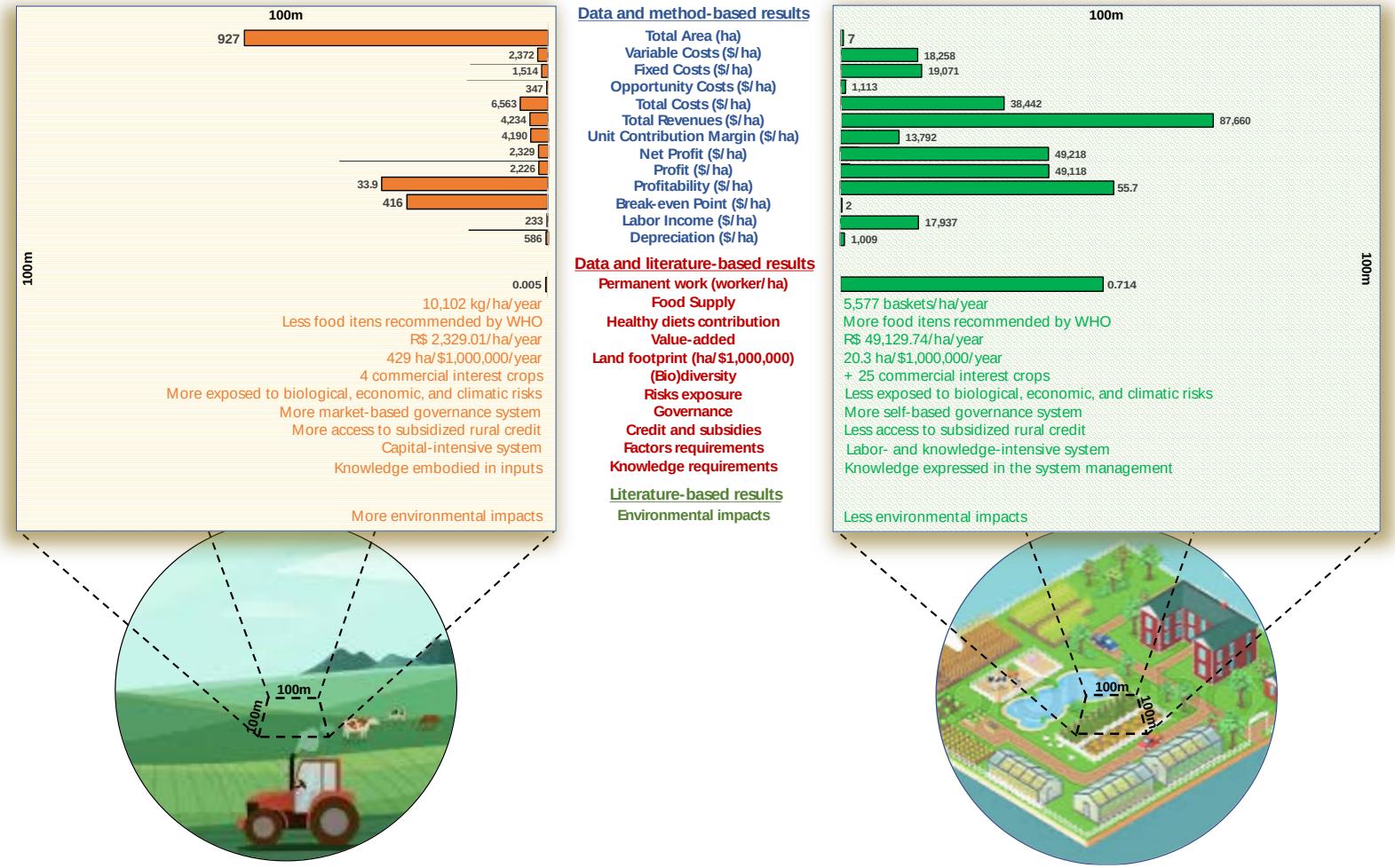
Palavras-Chave: Agricultura; Sistemas Agrícolas; Produção; Orgânicos; Convencional; Uso da terra; Fator terra; Alimentos; Custos de Produção; Lucratividade; Rentabilidade; Impacto Ambiental e Social.

ABSTRACT

Meeting the demand for food has always been one of mankind's greatest challenges. Over the years, different production systems have been created, improved, and replaced. Human labor has been contemplated with new technologies capable, not only of preparing the land, but of mapping it, diagnosing it, and increasing its yields. However, despite the continuous development of agricultural systems, land remains a limited and essential resource. The per capita availability of agricultural land is constantly being reduced, while the pressure for food and other raw materials increases. Conventional and organic farming systems are among the most extensive farming systems in the world, with diverse sizes of farm in terms of total area. In this sense, the highest possible levels of return per unit area are expected, which is why farming systems need to be permanently evaluated. Thus, the present thesis sought to contribute to the advancement of agribusiness science regarding the understanding of the current configurations and unfolding of agricultural systems, but mainly in measuring the financial returns and broadening the discussion to other economic, social, and environmental returns. The assumption is that financial returns are a determining factor in the farmer's decision making to seek the maximum return from the land they manage. The development of the thesis followed two distinct methods according to each stage of the research. Initially, a systematic literature review guided by the PRISMA Protocol was used to identify and characterize production systems used in agriculture. Two groups of farming systems were identified: alternative—organic ancestral, organic farming, agroecological, organic farming, and quasi-organic farming; and conventional—conventionalization of organic, conventional, and conventional farming with the use GM technology (Chapter 2). The results indicated that economic, social, and environmental aspects are used to evaluate the performance of the systems, allowing the comparison between them. The returns per land unit were evaluated by means of two case studies: an Organic Farming System—OFS and a Conventional Farming System—CFS (conventional with use of GM technology). The cases studied are two farms located in the municipality of Cruz Alta, RS. Data on costs, revenues, and others were collected during four (OFS) and five (CFS) annual production cycles. The data and information were obtained through conversations with farmers and from the farms' cash flow accounts. From the cash flow data, many financial indicators were calculated, such as fixed costs, variable costs, total cost, opportunity cost, total revenue, unit contribution margin, net profit, net operating revenue, profitability, and break-even point per hectare, taking into account the total area of each farm. After the individual analysis of each of the cases (Chapters 3 and 4), a comparison was made between the analyzed farming systems seeking to observe the financial returns per unit of land of each system, expanding the discussion to other economic, social, and environmental returns. In general terms, the results indicated that the organic and conventional systems present positive financial returns per hectare. Costs, revenues, and profit were 9, 13, and 22 times higher in the organic system. The profitability of the organic system was 64% higher than the conventional system. The organic system is beneficial for other economic, social, and environmental returns. The organic system employs 142 times more permanent labor per hectare than the conventional system, distributing income better. Most of the value of the organic system is added on-farm, while the value added to the economy by commodities in the conventional system occurs mainly off-farm. The market structure into which the systems are integrated allows more autonomy of governance for the organic farmer. It is concluded that both systems are important given their characteristics and objectives. However, the fact that systems with lower levels of financial return per hectare prevail in Brazilian agriculture is an intriguing question and cannot be fully understood in the light of neoclassical economic theory. Some reflections on public policies are presented in order to increase the national returns and benefits from systems similar to organic farming.

Keywords: Agriculture; Agricultural systems; Production; Organic; Conventional; Land use; Land factor; Food; Production costs; Profitability; Environmental returns; Social returns; Economic returns; Agricultural policy.

RESUMO GRÁFICO (GRAPHICAL ABSTRACT)



LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1 – INDRODUÇÃO

Figura 1- Esquema da síntese metadológca da tese. 26

CAPÍTULO 2 - A EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS: CARACTERÍSTICAS E DESEMPENHO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL

Figura 1- Estágio I da pesquisa. 36
Figura 2- Sintese dos sistemas analisados. 53
Figura 3- Síntese da relação dos sistemas agrícolas frente às variáveis de investigação 57

CAPÍTULO 3 - DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS: UM ESTUDO DE CASO E NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA/RS

Figura 1- Estrutura das etapas e das variáveis utilizadas para a coleta de dados e análise econômico-financeira do SOP. 78
Figura 2- Atribuições da área da Gestão Financeira. 79
Figura 3- (a) Localização do município de Cruz Alta no mapa do estado do Rio Grande do Sul e (b) Localização do sistema de produção orgânica no mapa do Município de Cruz Alta/RS… 82
Figura 4 - Representação das ações feitas junto a propriedades nos primeiros anos, a fim da obtenção da certificação de produção orgânica. 85
Figura 5- Representação do SOP. 86
Figura 6- Desempenho financeiro relatvo aos custos do SOP ..... …92
Figura 7 Relação custo/receita do SOP. 93
Figura 8- Indicadores de desempenho finaceiro da SOP: Margem de Contribuição, Lucratividade e Ponto de Equilibrio. 94

CAPÍTULO 4 - CARACTERIZAÇÃO E DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DOS SISTEMAS CONVENCIONAIS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA: UM ESTUDO DE CASO EM UM SISTEMA NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA/RS

Figura 1 - Estrutura das etapas e das variáveis utilizadas para a coleta de dados e análise econômico-financeira do SCP 116
Figura 2- Atribuições do Administrador Financeiro. 120
Figura 3- Localização da unidade de estudo. 123
Figura 4- Croqui representativo da propriedade rural sob SCP 126
Figura 5- Desempenho financeiro relativo aos custos do SCP, em percentagem. 129
Figura 6 – Comportamento dos diferentes custos em relação as reeitas do SCP - %, POR ha. 129
Figura 7- Indicadores de desempenho financeiro do SCP: Margem de Contribuição, Lucratividade e Ponto de Equilíbrio. 131

CAPITULO 5- CAPÍTULO 5 - LAND USE RETURNS IN ORGANIC AND CONVENTIONAL FARMING SYSTEMS: FINANCIAL AND BEYOND

Figura 1- The geographic location of the farms and farming systems compared in this study 146
Figura 2- Comparing the area, cost, and revenues OFS and CFS. 155
Figura 3 – Indicators of financial return on land use organic and conventional farming systems. 157

LISTA DE TABELAS E QUADROS

CAPÍTULO 2 - A EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS: CARACTERÍSTICAS E DESEMPENHO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL

Quadro 1 - Os itens que compõem o checklist PRISMA 33
Quadro 2 - Critérios de buscas junta a base da *Web of Science* 35
Quadro 3 - Tabelas elaboradas para auxiliar na análise 37
Quadro 4- Síntese do conceito dos sistemas alternativos 54

CAPÍTULO 3 - DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS: UM ESTUDO DE CASO E NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA/RS

Quadro 1- Síntese da composição de custos e receitas para a coleta de dados do sistema orgânico 79
Tabela 1- Resultado dos principais indicadores econômico-financeiros do SOP para os anos de 2016 a 2019 – valores correntes por hectare/ano 92

CAPÍTULO 4 - CARACTERIZAÇÃO E DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DOS SISTEMAS CONVENCIONAIS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA: UM ESTUDO DE CASO EM UM SISTEMA NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA/RS

Quadro 1 Síntese da composição de custos e receitas para a coleta de dados do sistema orgânico 117
Quadro 2- Representação das produções desenvolvidas junto ao SCP 125
Tabela 1- Resultado dos principais indicadores econômico-financeiros do SOP para os anos de 2015 a 2019 – valores correntes por hectare/ano 128

CAPITULO 5- LAND USE RETURNS IN ORGANIC AND CONVENTIONAL FARMING SYSTEMS: FINANCIAL AND BEYOND

Table 1. Financial returns from 1 ha of land used by organic and conventional farming systems 153

Sumário

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO 18

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA 18
2 OBJETIVOS 21
2.1 OBJETIVO GERAL 21
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 21
3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA 21
4 SÍNTESE METODOLÓGICA DA TESE 25
5 ESTRUTURA DA TESE 28

CAPÍTULO 2 - A EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS: CARACTERÍSTICAS E DESEMPENHO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL 29

ABSTRACT 29
1 INTRODUÇÃO 30
2 MÉTODO E PROCEDIMENTOS 32
2.1 ESTÁGIO I: PROTOCOLO PRISMA 33
2.2 ESTÁGIO II: TABULAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DE CONTEÚDO 35
2.3 ESTÁGIO III: ORGANIZAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 37
3 RESULTADOS 38
3.1 SEÇÃO A: DEFINIÇÃO DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS ALTERNATIVOS 38
3.1.1 Sistema Ancestral E/Ou Sintrópica 39
3.1.2 Sistema Agroecológico 40
3.1.3 Agricultura Biológica 42
3.1.4 Sistema Orgânico 43
3.1.4.1 Sistema Quase Orgânico 46
3.1.5 Convencionalização Dos Orgânicos 47
3.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL 49
3.2.1 Sistema De Produção Convencional E A Transgenia 51
3.3 SISTEMAS AGRÍCOLAS: UMA SÍNTESE 53
3.4 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS 56
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 59
REFERÊNCIAS 61

CAPÍTULO 3 - DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS: UM ESTUDO DE CASO E NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA/RS 73

ABSTRACT 73
1 INTRODUÇÃO 74
2 MATERIAIS E MÉTODOS 77
2.1 ACESSO AO SOP E AOS DADOS 77
2.2 SÍNTESE DA ESTRUTURA DE CUSTOS E RECEITAS DO SOP 77
2.3 COLETA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS 78
2.4 ANÁLISE DOS DADOS 80
4. RESULTADOS 83

4.1 CARACTERIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO SOP 83
4.1.2 Descrição Do Sistema Orgânico De Produção – Sop 87
4.1.3 Resultados Econômico-Financeiros Do Sop 91
5 DISCUSSÕES 95
6. CONCLUSÕES 99
REFERÊNCIAS 101

CAPÍTULO 4 - CARACTERIZAÇÃO E DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DOS SISTEMAS CONVENCIONAIS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA: UM ESTUDO DE CASO EM UM SISTEMA NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA/RS 110

ABSTRACT 110
1 INTRODUÇÃO 111
2 MATERIAIS E MÉTODOS 116
2.1 ACESSO AO SCP E AOS DADOS 116
2.2 SÍNTESE DA ESTRUTURA DE CUSTOS E RECEITAS DO SCP 116
2.3 COLETA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS 117
2.4 ANÁLISE DOS DADOS 118
3 RESULTADOS 123
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONVENCIONAL DE PRODUÇÃO 123
Fase 1- de 1920 até 1940 125
3.2 RESULTADOS ECONÔMICO-FINANCEIROS DO SCP 127
4 DISCUSSÕES 132
5. CONCLUSÕES 134
REFERÊNCIAS 135

CAPÍTULO 5 144
LAND USE RETURNS IN ORGANIC AND CONVENTIONAL FARMING SYSTEMS: FINANCIAL AND BEYOND 144

ABSTRACT 144
1 INTRODUCTION 144
2 MATERIALS AND METHOD 146
2.1 DESCRIPTION OF STUDIED SYSTEMS 146
2.1.1 Organic Farming System – Ofs 147
2.1.2 Conventional Farming System – Cfs 148
2.1.3 Data Collection 149
2.1.4 Data Organization 150
2.1.5 Data Analysis 150
3 RESULTS 152
4 DISCUSSION 157
4.1 FINANCIAL RETURNS 157
4.2 ... AND BEYOND 159
5 CONCLUSIONS AND POLICY IMPLICATIONS 164
6 POLICY IMPLICATIONS 166
7 LIMITATIONS AND SUGGESTIONS FOR FUTURE STUDIES 167
8 ACKNOWLEDGMENTS 168
9 FUNDING 168

REFERENCES **168**

CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS **181**

REFERÊNCIAS **186**

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Esse capítulo destaca contextualização e a problematização da presente tese. Dessa forma, nesse capítulo será exposto o tema de pesquisa, a problemática do estudo e seus objetivos. Posterior, será apresentado a justificativa e a relevância que contemplam que amparam e norteiam a presente pesquisa, bem como sua pertinência para a área interdisciplinar do conhecimento.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Observa-se uma necessidade constante de uma mudança transformacional de nossos sistemas produtivos agrícolas em direção ao tripé da sustentabilidade, da resiliência e da segurança alimentar (LEIPPERT et al., 2020). Ao passo que os sistemas agrícolas de Produção – SAP, estão tornando-se cada vez mais globalizados, concentrados, industrializados e intensivos em ciência e capital. Assim como, uma resposta as preferências dos consumidores, que estão em constantes adaptações, reflexo da rápida urbanização e aumentos nos níveis de renda (FAO, 2021).

Constata-se que consumidores, estão preocupados com os alimentos que estão ingerindo. Logo, temas que abordam a utilização junto a alimentação de organismos geneticamente modificados – OGM (GREBITUS et al., 2018), o uso de interferência de RNA, a edição de genes (BRITTON, TONSOR 2019; MURINGAI et al., 2020; BALCOMBE, BRADLEY, FRASER,2020) e o uso de nanotecnologia (ERDEM, 2018; BALCOMBE, BRADLEY, FRASER,2020) tem gerado uma vasta e complexa discussão, pois os consumidores estão preocupados com relação as novas tecnologias e inovações (FREWER, 2017; MCCARTHY,SCHURMANN,2018; BALCOMBE, BRADLEY, FRASER,2020). Sendo que tais preocupações podem vir a atuar como uma restrição e não aceitação alimentar dos consumidores à determinados alimentos, bem como um fator inconveniente à potencial comercialização das novas tecnologias.

Em resposta a tais preocupações, ações de intensificação agrícola sustentável são reconhecidas como uma estratégia viável para aumentar a produtividade com o mínimo de impactos negativos ao meio ambiente. Uma vez que buscam aumentar a produção de alimentos sem ampliação de áreas, com baixa exploração dos recursos naturais dos quais dependem os meios de subsistência atuais e futuros geração. Nota-se que, as práticas de intensificação agrícola sustentável são promovidas em países em desenvolvimento para conter o esgotamento da

fertilidade do solo, o declínio da produtividade agrícola e a insegurança alimentar sob a variabilidade climática (FAO, 2011; GARNETT et al., 2013; SEIDEL et al., 2017; BARRETT, CHRISTIAN, SHIFERAW, 2017; MCCARTHY, SCHURMANN, 2018; STEVENSON, SERRAJ, CASSMAN, 2014; GALLI et al., 2018; LAMINE; GARÇON; BRUNORI, 2019; BALCOMBE, BRADLEY, FRASER,2020).

Os pequenos produtores inserem-se no processo de intensificação agrícola sustentável, sendo vistos como a chave para restaurar os sistemas alimentares e promover a sustentabilidade rural (FANZO, 2018; GALLI et al., 2018; REINA-USUGA et al., 2018; HERNANDEZ et al., 2021) seja a partir da promoção de sistemas agrícolas sustentáveis, inovadores e competitivos (KHALIL et al., 2017; RANDELLI; ROCCHI, 2017; TRIBALDOS; JACOBI;RIST 2018; HERNANDEZ et al., 2021) ou a partir da integração de pequenos agricultores em iniciativas de cadeia alimentar curta, como sistemas de alimentos localizados e alternativos (BRINKLEY, 2018; LAMINE; GARÇON; BRUNORI, 2019; HERNANDEZ et al., 2021).

Percebe-se assim uma crescente tendência de preocupações com sistemas agroalimentares saudáveis, que impulsionou adoção de práticas agrícolas ecológicas, dando a essa temática visibilidade tanto como abordagem sustentável da atividade agrícola quanto como abordagem científica (RUSU et al.,2021). Nesse contexto, para Stephen, Jones e Parsons (2018) e Nicholson et al. (2021) há lacunas ainda na literatura quanto a definição e resultado dos indicadores socioeconômicos dos SAPs. Também, observa-se espaço para a construção de conhecimento empírico no que se refere a exploração ilimitada das múltiplas interseções e interfaces entre os componentes dos SAPs e demais indicadores ambientais, sociais e econômicos.

Somando-se as desigualdades socioeconômicas e a exploração dos recursos naturais, que refletem as limitações de como o sistema alimentar atual funciona o que dificulta também no avanço de pesquisas junto aos SAPs (BRINKLEY, 2018; CASCELLA, 2019; NICHOLSON et al. 2021). Embora a segurança alimentar e o desenvolvimento econômico sejam os principais resultados desejáveis para qualquer iniciativa de um SAP, pouca pesquisa foi feita sobre como os centros de alimentos contribuem para essas duas questões-chave inter-relacionadas (CASCELLA, 2019).

Quanto a questão financeira dos SAPs, ao avaliar um sistema orgânico de produção de olericultura, Carrillo-Martínez et al. (2021) encontraram rentabilidade anual de 38% do investimento inicial por hectare. Por outro lado, ao investigar um Sistema de Produção Convencional – SCP de pimentão na região Sul do Chile, Carrillo-Martínez et al. (2019) constataram, entre os resultados econômico-financeiros, que a maior proporção do custo de

produção concentrava-se na mão de obra, ou seja, o custo desse fator de produção representava 55 salários por hectare durante seu ciclo de desenvolvimento. No entanto, análise da rentabilidade do SCP foi de $ 1,73 hectare/ciclo produtivo, o que indica que para cada unidade monetária que os fazendeiros investiram geraram 73 centavos de lucro, o que equivale a 73% de rentabilidade na recuperação do investimento e na geração de renda.

Buschiazzo, Díaz e Vázquez (2021) também identificaram junto à um Sistema Orgânico de Produção – SOP de frutas, que a participação da mão de obra, também representava na estrutura de custos, um percentual mínimo de 50% à 59% do custo total do ciclo produtivo das frutas, ou seja, o maior custo do SOP. Impactando diretamente no retorno financeiro do mesmo, o qual apresentou um percentual máximo de 32% de rentabilidade por Kg/hectare do SOP.

Em Minnesota, uma pesquisa utilizando uma base de dados experimentais de 18 anos identificou que o retorno líquido de um SOP, que mantinha a rotação de grãos de 4 anos com rotação de forragem, teve os retornos líquidos superior à uma rotação de milho e soja de um SCP. Tal resultado é fruto do preço *premium* pago os produtos dos SOP (SMITH et al., 2004; DELBRIDGE et al., 2013).

Tais discussões acerca dos indicadores econômico-financeiros tornam-se pertinentes, tanto em nível acadêmico quanto profissional, pois conforme Han, Arbuckle e Grudens-Schuck (2021), dentre os fatores motivacionais para escolha de um SAP pelos produtores, o retorno financeiro representa o fator com maior relevância. Os autores, ainda concluíram que para produtores de orgânicos, além do quesito financeiro, a possibilidade de estar produzindo um alimento saudável, também influencia na escolha desse. Nesse sentido, demais estudos que buscaram explicar a escolha dos SAPs pelos agricultores corroboram esses achados, identificando que os produtores de orgânicos e convencionais tem em comum a motivação da rentabilidade e segurança pessoal. No entanto, observa-se presente apenas junto aos produtores orgânicos, a saúde pública, bem-estar social e a tradição familiar como fatores motivacionais (GREINER, PATTERSON, MILLER, 2009; KVAKKESTAD, RØRSTAD, VATN, 2015; BRÉDIF et al., 2017; GARINI et al., 2017; MILLS et al., 2018; HAN, ARBUCKLE, GRUDENS-SCHUCK, 2021).

Dessa forma, a presente pesquisa buscou colaborar com os anseios de Stephen, Jones e Parsons (2018) e Nicholson et al. (2021), contribuindo com avanço do conhecimento científico a partir dos seguintes questionamentos: considerando sistemas agrícolas convencionais e orgânicos, qual desses sistemas apresenta maiores retornos financeiros por unidade de terra (hectare) utilizada? Para além do aspecto puramente financeiro, quais retornos econômicos, sociais e ambientais por unidade de terra podem ser evidenciados e comparados entre esses

sistemas?

De acordo com a teoria econômica neoclássica os agentes econômicos decidem com base na racionalidade plena e nas informações completas a que têm acesso. Os dados mostram que os sistemas agrícolas convencionais utilizam quase que a totalidade da área de terras destinadas à agricultura no Brasil. Assumindo que o comportamento de tomada de decisão dos agricultores se fundamenta nos princípios da economia neoclássica, a hipótese de tese é de os sistemas agrícolas convencional apresentam maiores níveis de retorno financeiro por unidade de terra.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar os níveis de retorno financeiro, econômico, social e ambiental por hectare de terra utilizado por um sistema orgânico e um sistema convencional de produção agrícola.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a. Identificar e caracterizar sistemas produtivos utilizados na agricultura e suas relações com as dimensões econômica, social e ambiental.

b. Avaliar os retornos por unidade de terra utilizada em um Sistema Orgânico de Produção—SOP.

c. Avaliar os retornos por unidade de terra utilizada em um Sistema Convencional de Produção—SCP.

d. Comparar os retornos financeiros, econômicos, sociais e ambientais por hectare de terra utilizada no Sistema Orgânico de Produção—SOP e no Sistema Convencional de Produção—SCP.

3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

O crescimento populacional e o aumento da renda levaram ao aumento da demanda global por produtos alimentícios. Para atender a essa demanda sem converter os ecossistemas naturais remanescentes ou degradar ainda mais os ecossistemas é um dos maiores desafios de sustentabilidade global (DOS REIS et al., 2020). Dessa forma, o real conhecimento dos sistemas produtivos e sua gestão administrativa coerente, são vistos como um mecanismo potencialmente

eficaz para alcançar sistemas globais de produção para consumo mais sustentáveis (GIL et.al, 2018; CORTNER et.al, 2019; DOS REIS et al., 2020).

Nota-se assim um impulso para o desenvolvimento de sistemas agrícolas alternativos, ou seja, que obtenham uma maior produtividade, renda e oportunidades de emprego, ao passo que reduzem os impactos ambientais, principalmente o desmatamento e os GEEs (NAIR, 1991; PORFIRIO-DA-SILVA, 2007; GRAZIANO DA SILVA, 2010; LEMAIRE ET AL., 2014; REIS et al., 2016; DOS REIS et al., 2020).

Transpondo para o contexto do Brasil, um dos maiores fornecedores de alimentos do mundo, tem-se que o país enfrenta novos desafios para se manter competitivo diante do dinamismo do agronegócio brasileiro, com a necessidade de equilibrar a produção agrícola com a preservação do meio ambiente. Tanto que se observa a necessidade da utilização de novas tecnologias que resultem em sistemas de produção sustentáveis, mas que também auxiliem no aumento de produtividade dos sistemas agrícolas (FALEIRO et al., 2020).

Uma aposta para esse contexto é o desenvolvimento de uma agricultura voltada para a conservação ambiental, que pelo manejo sustentável tenha o potencial para melhorar as propriedades biológicas do solo, que pode sustentar a produção em longo prazo. Visto que buscam um impacto do cultivo de longo prazo em consonância com o meio ambiente, com um manejo de nutrientes biológicas no solo, melhor desempenho das culturas para gerar melhores rendimentos produtivos e financeiros (POONIYA et al., 2021). Os desenvolvimentos de sistemas mais saudáveis apresentam-se como uma resposta, às críticas que os sistemas convencionais possuem, principalmente com relação à um mau estabelecimento da cultura e gerenciamento de insumos, dos resíduos, levando os sistemas à baixa produtividade e eficiência no uso de recursos naturais (PARIHAR et al., 2017).

No entanto, as diretrizes norteadoras dos sistemas produtivos, perpassam pelo uso das terras agrícolas, o qual é orientado por vários fatores, entre eles: o clima, solos, tecnologia agrícola, infraestrutura local, preço de mercado dos produtos e insumos e política agroambiental. Sendo que o solo e o clima são dotações naturais específicas do local que terão impacto junto a produtividade geral da terra. Tanto que, a decisão do uso das terras agrícolas em uma região é influenciada principalmente pelos lucros das safras individuais, o qual é reflexo das ações do clima, dos preços das safras e custos de produção (lucro da safra = preço x rendimento – custo).

Nesse contexto, os valores das terras agrícolas também são modelados em função da temperatura e da precipitação (MENDELSOHN, NORDHAUS, SHAW, 1994; SCHLENKER, HANEMANN, FISHER, 2006), dos lucros (DESCHÊNES, GREENSTONE, 2007), da produtividade e aos preços das safras (ARORA et al., 2020) e ainda podem ser afetados por

fatores macroeconômicos, como inflação ou taxas de juros, ou por idiossincrasias como modismos e reações exageradas (FALK, LEE, 1998; ARORA et al., 2020). Ao passo que análise do custo da gestão da rentabilidade é fundamental para o sucesso da atividade agrícola produtiva de curto prazo.

Ainda com relação a rentabilidade dos sistemas, há que destacar que os resultados obtidos econômico-financeiros por hectares são cruciais, não só para a manutenção dos sistemas, mas para que ademais produtores, ao vislumbrar tais resultando, possam demonstrar interesse em replicar os mesmos. A exemplo, Han, Arbuckle, Grudens-Schuck (2021), concluíram em seus estudos que o fator lucratividade e segurança pessoal, são os principais motivadores da escolha dos SAPs tanto para produtores de orgânicos quanto de convencionais. Tais fatos, por si só, reforçam e justificam a necessidade de constantemente elucidar a rentabilidade por hectare desses sistemas produtivos, a fim de estimular os produtores.

Nota-se que muitos fatores, devem ser analisados junto aos sistemas, antes de pontuar qual seria o mais adequado para cada produtor. Como por exemplo, McBride e Greene (2009) a partir de seus estudos identificaram ao comparar um SOP e um SCP de grãos, que devido a bonificação o SOP apresenta-se 35% mais rentável do que o SCP. No entanto, se tal gratificação for retirada, a diferença entre o retorno dos sistemas cai para 10% para o SOP.

Ainda, conforme Robusti et al. (2020), tem-se poucos estudos que apontam os resultados econômico-financeiros dos SOP e SCP em um longo prazo, observa-se estudos mais pontuais de um ou dois ciclos produtivos. Tal fato não compromete a qualidade dos estudos, mas não permite uma análise prospectiva dos sistemas. Outro estudo, que demonstra a importância da caracterização e da identificação dos retornos financeiros por hectare dos SAPs é o de Canalli et al. (2020), o qual identificou que os SCP apresentam maiores rendimentos brutos quando investem em sistemas de rotação de culturas mais diversificados, ou seja, quanto mais diversificado o SCP mais lucrativo ele é. Também identificou que SCP com sistema de rotação de culturas menos diversificado, apresenta um retorno financeiro menor e em alguns casos até resultado financeiro negativo.

Logo, faz-se necessário realizar com maior constância estudos práticos que identifiquem os indicadores econômico-financeiros por hectares dos SOP e SCP, a fim de que os produtores tenham cada vez mais informações, para auxiliar em sua decisão de investir em um sistema em detrimento do outro. Em especial, entende-se a importância de tais estudos para os produtores brasileiros, os quais contribuíram para o Brasil consolidar seu espaço no agronegócio mundial. Em 2020, dos US$ 210 bilhões em exportações brasileiras, 48% foram do setor agropecuário, ou seja, US$ 101 bilhões (BRASIL, 2021). Dessa forma, o setor do agronegócio representa o

segmento econômico que mais gera superavit junto a balança comercial brasileira, gerando um impacto econômico de US$ 88 bilhões no ano de 2020, sendo que desse, o complexo soja gerou US$ 34 bilhões, 1/3 das exportações do setor (BRASIL, 2021).

A soja é considerada a cultura de grãos do país, com maior impacto econômico e social a qual no ciclo produtivo de 2020/21 foi produzida em torno de 38,47 milhões de hectares, com produção média de 135,5 milhões de toneladas (CONAB, 2021), tornando o Brasil o maior produtor, assim como o maior exportador mundial (CONAB, 2021; USDA, 2021). Além dos efeitos econômicos o complexa da soja, gera empregos, renda e contribui para redução do custo de alimentos, inclusive de origem animal. Todavia, o segmento do agronegócio brasileiro sofre constantemente pressão internacional com relação à presumíveis impactos ambientais decorrentes de sua produção.

Tem-se ainda, estimativas, que a população mundial tende a crescer de forma não proporcional com a quantidade de alimentos disponíveis. Logo, a soja e seus derivados apresentam-se como uma opção alimentar viável, visto que são importantes fontes proteína e energia. No entanto, com sua qualidade questionada pelo seu manejo e uso de agrotóxico, é relevante preocupar-se com a qualidade e aumento da produção da soja e de outros cultivos alimentícios bem como seu impacto para demais sistemas (DSW, 2019).

Há uma tendência mundial crescente pelo consumo de alimentos definidos como ‘mais saudáveis’, mas que também apresentem um bom retorno financeiro por hectare, criando espaço para pequenos e médios produtores. No entanto, entre as tendências e projeções mundiais, tem-se algumas lacunas, no que se refere a própria questão conceitual e prática do que seja os sistemas de produção convencional e orgânico. Bem como observa-se uma forte carência, sobre argumentos económicos financeiros, dentre outros impactos dos sistemas a fim de entender e recomendar tais sistemas ademais produtores.

Dessa forma, a presente tese buscou abordar tais temáticas a partir de um ponto de vista empírico, no que se refere a conceituação e exemplo dos sistemas de produção. Bem como para detalhar questões relacionadas aos retornos financeiros, econômicos, sociais e ambientais por hectare de terra utilizada nos sistemas agrícolas comparados.

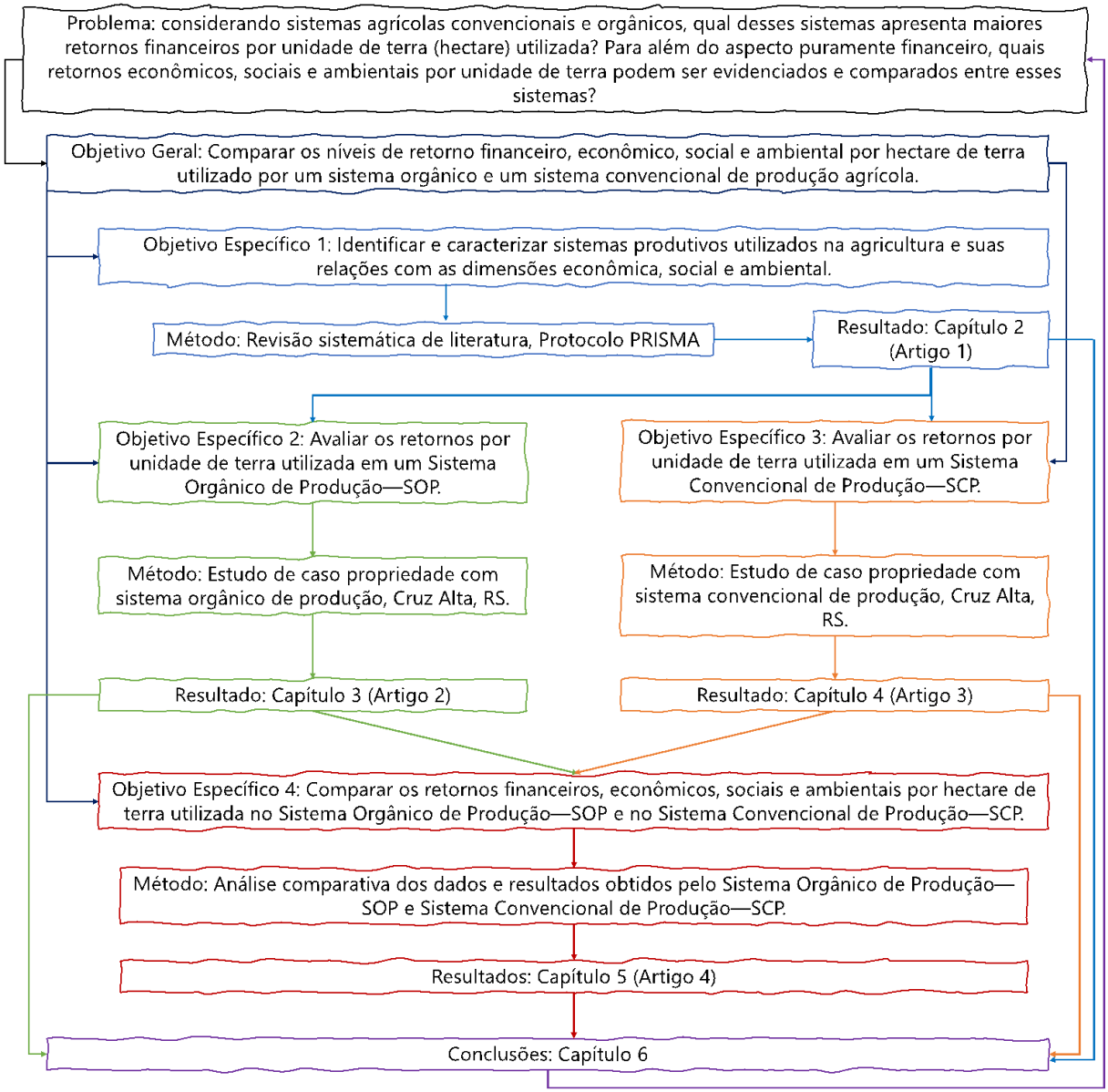
4 SÍNTESE METODOLÓGICA DA TESE

A fim de apresentar aos leitores o caminho metodológico que a presente tese irá seguir, serão apresentados de forma resumida os métodos utilizados. Um esquema da estrutura metodológica da tese é apresentado na Figura 1. Em seguida, é feita uma breve descrição dos métodos utilizados em cada uma das etapas de desenvolvimento da tese. A descrição detalhada é feita nos respectivos capítulos.

Síntese do método relacionado ao primeiro objetivo específico: O primeiro estágio compreende uma revisão sistemática, orientada pelo protocolo PRISMA. O segundo estágio, compreende a mineração e a tabulação dos dados, para análise dos artigos e o início da construção dos resultados da pesquisa. O terceiro estágio, representa a construção dos resultados, sendo que nesse estágio pode ocorrer a inserção de documentos por conveniência, a fim de colaborar com informações pontuais da pesquisa. Seguindo o checklist PRISMA, realizou-se a busca de artigos junto à base de documentos científicos da Web of Science, sendo o recorte temporal os artigos publicados até o mês de fevereiro de 2019. Os termos chave de busca foram escritos em inglês junto ao mecanismo de busca disponibilizado pela própria base de dados, a fim de ampliar as buscas, sendo os termos utilizados: agric*, organic e conventional. Separaram-se as buscas pelo operador boleano "and", bem como um conjunto de buscas foram realizadas, a fim de melhor operacionalizar a pesquisa. Ao total foram encontrados 473 artigos, com a aplicação do filtro de busca por

categoria de publicação: (BUSINESS) OR (ECONOMICS) OR (AGRICULTURAL) OR (ECONOMICS POLICY), o que resultou em 106 artigos. Durante a leitura dos mesmos, com o intuito de extrair as informações do objeto de estudos, foram excluídos ainda 9 documentos, nos quais embora o foco principal do estudo estivesse relacionado com os sistemas orgânicos e convencionais, voltaram seu o objeto de investigação, resultando assim em 93 artigos à serem analisados. Com a elegibilidade dos artigos pelo protocolo de PRISMA, deu-se início a fase de estruturação dos resultados.

Figura 1- Esquema da síntese metadológca da tese.



Para facilitar este estágio, foram construídas tabelas para análise no Microsoft Word e Microsoft Excel, a fim de destacar informações orientadas dos artigos e facilitar a análise dos mesmos. Na construção dos resultados, optou-se por descrever cada um dos sistemas/tecnologias agrícolas evidenciados, ponderando-se com relação: a sua definição, peculiaridades, características e abordagens com relação ao viés econômico, social, ambiental, produtividade, lucratividade e sua interação com o meio ambiente.

Síntese do método relacionado ao segundo objetivo específico: A estrutura para a coleta e organização dos dados buscou uma aproximação com a de uma Demonstração do Resultado do Exercício – DRE. No entanto, a concepção da DRE serviu apenas como base, haja vista que frente às especificidades do sistema produtivo e do contexto em análise, foram necessárias

adaptações em sua estrutura fundamental. Os dados utilizados para alimentar as tabelas, foram disponibilizados pelos proprietários do sistema. Os dados foram coletados pela pesquisadora a partir do ano de 2017 até maio de 2020. Contudo, como os produtores possuiam registros de períodos anteriores, incluiu-se o ano de 2016 entre os anos do período analisado. Assim, foi construído um banco de dados que compreende 4 (quatro) anos de atividade do SOP: 2016, 2017, 2018 e 2019. Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas contendo as variáveis geradoras de custos e receitas e seus respectivos valores monetários verificados em cada um dos anos. Utilizou-se um hectare da propriedade como unidade de referência, ou seja, os valores totais anuais de custos e receitas foram divididos pela área total da propriedade (7 hectares). Dentre os indicadores econômico-financeiros evidenciados destaca-se: Custo Variável Total, Custo Fixo Total, Custo de Oportunidade Total, Custo Total, Receita Total, Margem de Contribuição Unitária, Lucro Líquido, Receita Operacional Líquida, Lucratividade e Ponto de Equilíbrio. O índice de IPCA (%) foi considerado para fins de cálculos de correção. As análises dos dados, foram realizadas junto o programa Excel da Microsoft. Para descrever o SOP, foram utilizados informações, relatos e observações feitas junto aos sistemas, no momento de identificação e calculo dos indicadores econômico-financeiros.

Síntese do método relacionado ao terceiro objetivo específico: A estrutura para a coleta e organização dos dados buscou uma aproximação com a de uma Demonstração do Resultado do Exercício – DRE. No entanto, a concepção da DRE serviu apenas como base, haja vista que frente às especificidades do sistema produtivo e do contexto em análise, foram necessárias adaptações em sua estrutura fundamental. Os dados utilizados para alimentar as tabelas, foram disponibilizados pelos proprietários do sistema. Os dados analisados compreendem os ciclos produtivos/safras de 2015/2016 à 2019/2020. Para tornar as análises mais fidedignas, fez-se necessário realizar uma descrição completa do sistema, a fim de identificar as fontes de custos e receitas envolvidas. Foram realizadas diversas visitas à propriedade para reuniões e conversas com os proprietários a fim de realizar observações diretas, melhor entender o conjunto de atividades realizadas, e caracterizar o SCP e a sua estrutura de custos e receitas. Utilizou-se um hectare da propriedade como unidade de referência, ou seja, os valores totais anuais de custos e receitas foram divididos pela área total da propriedade. Dentre os indicadores econômico-financeiros evidenciados e utilizados para realizar análise dos dados destaca-se: Custo Variável Total, Custo Fixo Total, Custo de Oportunidade Total, Custo Total, Receita Total, Margem de Contribuição Unitária, Lucro Líquido, Receita Operacional Líquida, Lucratividade e Ponto de Equilíbrio. O índice de IPCA (%) foi considerado para fins de cálculos de correção. As análises dos dados foram realizadas junto o programa Excel da Microsoft.

Síntese do método relacionado ao quarto objetivo específico: O método empregado para realizar o quarto artigo, deu-se a partir da comparação dos resultados encontrado no segundo e terceiro artigo. Sendo os resultados dos indicadores econômicos-financeiros e da observação (descrição dos sistemas), o balizador para sua elaboração, nesse estudo o método norteador foi o mesmo utilizado junto ao artigo 2 e 3.

5 ESTRUTURA DA TESE

A presente tese é composta por 6 capítulos. O primeiro capítulo é composto pela introdução, objetivos e justificativa da tese, ou seja, tem a função de introduzir o tema central da mesma. O segundo capítulo, o primeiro artigo, consiste na introdução do tema e na busca por uma definição e características dos sistemas produtivos dentro os quais buscou-se realizar demais investigações nos próximos capítulos. Em outras palavras o primeiro capítulo, evidenciou a evolução dos Sistemas Agrícolas: características e desempenho econômico, social e ambiental.

No terceiro capítulo, segundo artigo, buscou-se apresentar resultados com relação ao desempenho econômico-financeiro de sistemas de produção de alimentos orgânicos, com base em m estudo de caso em uma propriedade no município de Cruz Alta/RS. Também foi abordado, nesse capítulo, alguns achados no que se refere a questão social e ambiental dos sistemas orgânicos.

O Quarto capítulo, que representa o quarto artigo, teve como foco a caracterização e desempenho econômico-financeiro dos sistemas convencionais de produção agrícola, a parti de um m estudo de caso em um sistema no município de Cruz Alta/RS. Assim como no sistema orgânico, nesse capítulo também se evidenciou apontamentos com relação a questão social e ambiental dos sistemas convencionais.

O quinto capítulo, quinto artigo, representa o fechamento dessa tese, teve como objetivos comparar os resultados encontrados entre os dois sistemas produtivos, bem como pontuar como se comportam os parâmetros de desempenho econômico-financeiro nesses dois sistemas de produção.

O sexto capítulo, aponta as considerações finais da tese e representa o fechamento da mesma. Portanto, o segundo capítulo tem o papel de introduzir e definir o tema de pesquisa. terceiro e o quarto capítulos, buscam a partir de um estudo de caso caracterizar e avaliar os indicadores econômico-financeiros, sociais e ambientais dos sistemas produtos. E o quinto artigo é o comparativo do terceiro e quarto artigo.

CAPÍTULO 2 - A EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS: CARACTERÍSTICAS E DESEMPENHO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL

RESUMO

O aumento da população mundial e a pressão evidente pela produção de alimentos mais saudáveis e de forma mais sustentável, tem suscitado discussões com relação, não só ao manejo de produção, mas também à condução/uso dos próprios sistemas agrícolas vigentes. A presente pesquisa, buscou caracterizar os sistemas agrícolas vigentes e identificar suas relações com as dimensões econômica, social e ambiental. Para atingir o referido objetivo, foi realizada uma revisão sistemática orientada pelo Protocolo PRISMA. Os artigos analisados foram coletados junto a base de documentos científicos da *Web of Science*, sendo o recorte temporal os artigos publicados até o mês de fevereiro de 2019. Os seguintes termos chave foram utilizados para a busca: "*agric*" AND "organic" AND "conventional".* Foram aplicados filtros e os artigos selecionados foram organizados de forma a facilitar a análise e extração das informações relevantes para o estudo. Com a análise dos dados, identificou-se a presença dos seguintes sistemas agrícolas: orgânico ancestral, agricultura biológica, agroecológico, agricultura orgânica, quase-orgânico, convencionalização dos orgânicos, agricultura convencional, e convencional com uso de tecnologia transgênica. Verificou-se que todos os sistemas possuem peculiaridades que os tornam distintos, e ao mesmo também similares, uma vez que possuem características que comprovam evolução entre os mesmos. Observou-se que as dimensões econômica, social e ambiental são utilizadas para avaliar a performance dos sistemas, permitindo comparação do desempenho entre eles. No geral, notou-se que os sistemas convencionais apresentam relação positiva de desempenho superior em aspectos da dimensão econômica e de segurança alimentar, enquanto apresentam desempenho inferior em aspectos sociais e ambientais. Já os sistemas alternativos tendem a apresentar relação positiva com as dimensões social e ambiental, mas não enfrentam dificuldades em competir com os sistemas convencionais quanto a performance econômica.

Palavras-chave: Orgânico ancestral, Agricultura Biológica, Agroecológico, Agricultura Orgânica, Quase-orgânico, Convencionalização dos Orgânicos, Agricultura Convencional, Convencional com uso de Tecnologia Transgênica, Desempenho Econômico, Desempenho Social, Desempenho Ambiental.

ABSTRACT

The increase in the world population and the evident pressure for the production of healthier and more sustainable food, has sparked discussions regarding not only production management, but also the conduct / use of current agricultural systems. The present research, sought to characterize the current agricultural systems and to identify their relations with the economic, social and environmental dimensions. To achieve this objective, a systematic review was carried out, guided by the PRISMA Protocol. The analyzed articles were collected from the scientific document base of the Web of Science, with the time frame being articles published until February 2019. The following key terms were used for the search: "agric *" AND "organic" AND "conventional". Filters were applied and the selected articles were organized in order to facilitate the analysis and extraction of information relevant to the study. With the analysis of the data, it identified the presence of the following agricultural systems: ancestral organic, organic farming, agroecological, organic farming, quasi-organic, conventionalization of organic, conventional and conventional agriculture using transgenic technology. It was identified that all systems have peculiarities that make them distinct and similar, since they have characteristics that prove evolution between them. It was observed that the economic, social and environmental dimensions are used to evaluate the performance of the systems, allowing comparison of the performance between them. In general, it was observed that conventional systems have a positive relation of superior performance in aspects of the economic dimension and food security, while they present inferior performance in social and environmental aspects. Alternative systems tend to have a positive relationship with the social and environmental dimensions, but they do not even face difficulties in competing with conventional systems for economic performance.

Keywords: Ancestral organic, Organic Agriculture, Agroecological, Organic Agriculture, Quasi-organic, Organic Conventionalization, Conventional Agriculture, Conventional with the use of Transgenic Technology, Economic Performance, Social Performance, Environmental Performance.

1 INTRODUÇÃO

Com a expectativa de que a população mundial atinja o marco de 8,2 bilhões de pessoas até 2030, e ao assumir que cerca de 842 milhões de pessoas tenham sido consideradas subnutridas no período de 2011 a 2017, tem-se que o suprimento de alimentos enfrentará um desafio crescente nas próximas duas décadas. Tais desafios compreendem também alteração na própria composição da demanda por alimentos, a qual terá como propulsor o aumento da renda, as mudanças demográficas relacionadas ao tamanho da família, envelhecimento da população e urbanização. Outro fator que irá impactar fortemente a demanda de alimentos é a tendência dos consumidores a adotarem uma dieta mais saudável, oriunda de uma produção sustentável (FAO, 2014; BARRAGÁN; AYAVIRI, 2018).

Entende-se por uma dieta mais saudável, conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018), uma alimentação que englobe frutas, legumes, grãos integrais, fibras, nozes e sementes, e com açúcares limitados, lanches e bebidas açucarados, carnes processadas e sal. Logo, cabe aos sistemas agrícolas, a função de disponibilizar alimentos em quantidades adequadas, qualidade, diversidade e com conteúdo nutricional alinhado às novas expectativas de consumo.

Apesar disso, com o rápido processo de urbanização e a transformação do estilo de vida da população, conduziu-se a uma mudança nos padrões alimentares, em especial a um aumento do consumo de alimentos processados (OMS, 2018). Ressalta-se, que tais alterações junto aos hábitos alimentares, se iniciaram na década 90, em todo o mundo, quando observou-se a ampliação do consumo de alimentos processados, geralmente densos em energia e ricos em gordura, açúcar e/ou sal (por exemplo, bebidas açucaradas e carne processada). À medida que os consumidores alteram seu estilo de vida, com menos tempo disponível para a preparação de alimentos, demandam por uma alimentação processada e de rápida, e de fácil ingestão (POPKIN et al., 2012; GLOPAN, 2016). No mesmo viés, observa-se também, que os consumidores, por mais que entendam da importância de consumir alimentos saudáveis, por uma questão econômica, optam por alimentos com valores mais acessíveis. Os preços baixos impõem competitividade nos processos produtivos, o que induz a adoção de tecnologias pelos sistemas agrícolas que vão, aos poucos, modificando a sua concepção e suas características (SMYTH et.al., 2015; KRAUSE; MACHEK, 2018; ALAVAISHA; MANZONI; LINDBORG, 2019; WIELEMAKER et.al., 2019).

Prontamente, a maioria dos sistemas agrícolas se alinharam, a fim de suprir tais demandas de alimentos, ao alterar sua base e manejo de produção, por meio da inclusão de pacotes

tecnológicos (FAO, 2018). Destarte, apesar dessa relação dinâmica entre hábitos alimentares e produção de alimentos, raramente há um alinhamento com relação a ações de ambas. Isso ocorre tanto, que as políticas de produção agrícola, normalmente não incorporam medidas que englobam ações ou orientações focadas na perspectiva da nutrição da população, e ainda predomina uma preocupação maior com o impacto econômico. Por exemplo, observa-se que não há uma precaução latente de como uma produção de uma cultura afeta a outra, ou ainda, de como esta pode afetar o estado nutricional da população em geral (MONTEIRO et al., 2013).

A atuação do governo pode afetar transversalmente os sistemas agrícolas por meio de políticas públicas de investimento, de práticas de comercialização, de investimentos em infraestrutura, de políticas de crédito, de práticas de extensão e programas de pesquisa e desenvolvimento, entre outros (FAO, 2018). A sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola representa uma preocupação primordial, não só em virtude da manutenção de segurança alimentar, mas também pelo impacto no crescimento e desenvolvimento econômico dos países (DEVKOTA et al., 2013). Desse modo, atribui-se assim, uma elevada complexidade aos sistemas agrícolas, por suas interações com os sistemas alimentar, ecológico e econômico. Um sistema agrícola se caracteriza pela exploração de um meio cultivado por um conjunto de estabelecimentos que se entretêm e que exploram a fertilidade desse meio, ao extrair benefícios econômicos (MAZOYER; ROUDART, 2017).

Ademais, por se tratar de um objeto ecológico e econômico é assertivo observar que as formas de agricultura exercidas num dado momento variam de uma localidade a outra, assim como variam de uma época para outra, ao dificultar a formulação de uma definição estanque e uma replicação constante dos sistemas (MAZOYER; ROUDART, 2017). Conforme a FAO (2019), a alimentação e a agricultura encontram-se em uma encruzilhada, na qual olhando-se para trás, observam-se grandes melhorias na produtividade agrícola nas últimas décadas, a fim de satisfazer a demanda de alimentos. Porém, tal progresso, em alguns casos, teve custos sociais e ambientais, incluindo escassez de água, degradação do solo, estresse do ecossistema, perda de biodiversidade e cobertura florestal.

Nota-se que a própria produção de alimentos gera, paradoxalmente, insegurança alimentar, ao comprometer não apenas a concretização do direito humano à alimentação adequada, mas também ao promover uma relação de exploração insustentável, tanto do ponto de vista ambiental como do social (BRAUNER; GRAFF, 2015).

Nesse contexto, a evolução tecnológica das últimas décadas, repercutiu na modificação dos modos de produção, resultando na intensificação das mudanças dos cenários rurais. No entanto, tais mudanças tecnológicas, não foram homogêneas, visto que não beneficiaram a todos

os produtores igualmente, pois o acesso às mesmas tem um custo, o qual, por vezes, se torna elevado para alguns produtores. A utilização de pacotes tecnológicos, aplicado à produção agrícola, ainda afetou o mercado de trabalho, com a gradativa substituição do homem pelas máquinas, ao alijar um grande contingente de pessoas de suas atividades econômicas tradicionais. Nota-se assim, que o atual modelo de exploração agrícola impõe pesados ônus socioambientais, os quais acabam promovendo o esgotamento dos recursos naturais e perpetuando um movimento de exclusão social e pobreza, decorrente da desigual distribuição da renda e acesso ao alimento (BRAUNER, GRAFF,2015; BEDANO; DOMÍNGUEZ, 2016; MERCEDES; ERNEST; VICENT, 2017; TIFFANY; BENEDITO, 2018).

Em suma, as atividades agrícolas representam um dos principais motores da prosperidade e crescimento econômico dos países, mas ainda não foram identificadas estratégias agrícolas eficazes para apoiar o desenvolvimento rural, a produção sustentável e o alívio da pobreza (BAUMERT et al.,2019). Dessa forma, embora se tenha poucos investimentos para agricultura de subsistência e de produtividade mínima, estes continuam sendo o modelo de produção dominante no mundo (HAZELL, 2010; ARNDT; MCKAY; TARP, 2016; IMAI; GAIHA, 2016; BAUMERT et al.,2019). Apesar disto, existem poucas evidências contrastando os principais pontos fortes e fracos das diferentes estratégias de desenvolvimento agrícola utilizadas pelos agentes públicos (COTULA, 2011; HERRMANN, 2017; GRADÍM; TARP, 2019). No mesmo contexto, não está claro se determinados modelos de produção agrícola apresentam maiores impactos potenciais de redução da pobreza, geração de alimentos, ou ganhos econômicos. Se é possível produzir mais, em uma menor extensão de área, ou se modelos agrícolas diferentes, podem coexistir aos potenciais intercâmbios entre países, trabalho, mercados e serviços ecossistêmicos (DE SCHUTTER, 2011; MESSERLI, 2014).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo caracterizar os sistemas agrícolas utilizados, buscando identificar suas relações com as dimensões econômica, social e ambiental. Este artigo encontra-se estruturado como segue: Método e procedimento, resultados e considerações finais.

2 MÉTODO E PROCEDIMENTOS

A presente pesquisa foi realizada a partir de três estágios distintos, a fim de melhor operacionalizar a mesma. Com isso, o primeiro estágio compreende uma revisão sistemática, orientada pelo protocolo PRISMA. O segundo estágio, compreende a mineração e a tabulação dos dados, para análise dos artigos e o início da construção dos resultados da pesquisa. O terceiro

estágio, representa a construção dos resultados, sendo que nesse estágio pode ocorrer a inserção de documentos por conveniência, a fim de colaborar com informações pontuais da pesquisa.

2.1 ESTÁGIO I: PROTOCOLO PRISMA

Tem-se que a condução de uma revisão sistemática depende fortemente do escopo e qualidade dos estudos incluídos (LIBERATI; TETZLAFF; ALTMAN, 2015). Nesse sentido, o protocolo PRISMA é um instrumento que orienta as revisões sistemáticas a partir de um *checklist*, o qual permite uma avaliação crítica de revisões sistemáticas. O protocolo PRISMA busca ponderar com relação à qualidade dos estudos a serem analisados, a partir da indicação de 27 itens que devem serem observados e mensurados durante a execução de uma revisão sistemática. Tais itens norteadores do *checklist* encontram-se descritos na Figura 1.

O objetivo do método PRISMA é auxiliar pesquisadores a obterem melhores relatos de revisões sistemáticas e meta-análises. O protocolo PRISMA torna-se relevante para a avaliação crítica de revisões sistemáticas publicadas, conquanto, ressalva-se que o *checklist* PRISMA não é um instrumento de avaliação de qualidade para ponderar a qualidade de uma revisão sistemática (LIBERATI; TETZLAFF; ALTMAN, 2015).

Seguindo o *checklist* PRISMA, realizou-se a busca de artigos junto à base de documentos científicos da *Web of Science*, sendo o recorte temporal os artigos publicados até o mês de fevereiro de 2019. Optou-se pela Web of Science por se tratar de uma base de dados pertinente e indispensável para realização de uma revisão sistemática, devido à abrangência internacional e o controle de qualidade dos conteúdos inclusos (UAB, 2017).

Os termos chave de busca foram escritos em inglês junto ao mecanismo de busca disponibilizado pela própria base de dados, a fim de ampliar as buscas, sendo os termos utilizados: *agric*, organic e conventional. S*epararam-se as buscas pelo operador boleano *"and",* bem como um conjunto de buscas foram realizadas, a fim de melhor operacionalizar a pesquisa, conforme aponta a Quadro 1.

Quadro 1 - Os itens que compõem o checklist PRISMA

Seção/tópico	N.	Item do *checklist*	Relatado na página nº
TÍTULO			
Título	1	Identifique o artigo como uma revisão sistemática, meta-análise, ou ambos.	
RESUMO			
Resumo estruturado	2	Apresente um resumo estruturado incluindo, se aplicável: referencial teórico; objetivos; fonte de dados; critérios de elegibilidade; participantes e intervenções; avaliação do estudo e síntese dos métodos; resultados; limitações; conclusões e implicações dos achados principais; número de registro da revisão sistemática.	
INTRODUÇÃO			
Racional	3	Descreva a justificativa da revisão no contexto do que já é conhecido.	
Objetivos	4	Apresente uma afirmação explícita sobre as questões abordadas com referência a participantes, intervenções, comparações, resultados e delineamento dos estudos (PICOS).	
MÉTODOS			
Protocolo e registo	5	Indique se existe um protocolo de revisão, se e onde pode ser acessado (ex. endereço eletrônico), e, se disponível, forneça informações sobre o registro da revisão, incluindo o número de registro.	
Critérios de elegibilidade	6	Especifique características do estudo (ex.: PICOS, extensão do seguimento) e características dos relatos (ex. anos considerados, idioma, a situação da publicação) usadas como critérios de elegibilidade, apresentando justificativa.	
Fontes de informação	7	Descreva todas as fontes de informação na busca (ex.: base de dados com datas de cobertura, contato com autores para identificação de estudos adicionais) e data da última busca.	
Busca	8	Apresente a estratégia completa de busca eletrônica para pelo menos uma base de dados, incluindo os limites utilizados, de forma que possa ser repetida.	
Seleção dos estudos	9	Apresente o processo de seleção dos estudos (isto é, rastreados, elegíveis, incluídos na revisão sistemática, e, se aplicável, incluídos na meta-análise).	
Processo de coleta de dados	10	Descreva o método de extração de dados dos artigos (ex.: formulários piloto, de forma independente, em duplicata) e todos os processos para obtenção e confirmação de dados dos pesquisadores.	
Lista dos dados	11	Liste e defina todas as variáveis obtidas dos dados (ex.: PICOS, fontes de financiamento) e quaisquer suposições ou simplificações realizadas.	
Risco de viés em cada estudo	12	Descreva os métodos usados para avaliar o risco de viés em cada estudo (incluindo a especificação se foi feito no nível dos estudos ou dos resultados), e como esta informação foi usada na análise de dados.	
Medidas de sumarização	13	Defina as principais medidas de sumarização dos resultados (ex.: risco relativo, diferença média).	
Síntese dos resultados	14	Descreva os métodos de análise dos dados e combinação de resultados dos estudos, se realizados, incluindo medidas de consistência (por exemplo, I^2) para cada meta-análise.	
Risco de viés entre estudos	15	Especifique qualquer avaliação do risco de viés que possa influenciar a evidência cumulativa (ex.: viés de publicação, relato seletivo nos estudos).	
Análises adicionais	16	Descreva métodos de análise adicional (ex.: análise de sensibilidade ou análise de subgrupos, metarregressão), se realizados, indicando quais foram pré-especificados.	
RESULTADOS			
Seleção de estudos	17	Apresente números dos estudos rastreados, avaliados para elegibilidade e incluídos na revisão, razões para exclusão em cada estágio, preferencialmente por meio de gráfico de fluxo.	
Características dos estudos	18	Para cada estudo, apresente características para extração dos dados (ex.: tamanho do estudo, PICOS, período de acompanhamento) e apresente as citações.	
Risco de viés em cada estudo	19	Apresente dados sobre o risco de viés em cada estudo e, se disponível, alguma avaliação em resultados (ver item 12).	
Resultados de estudos individuais	20	Para todos os desfechos considerados (benefícios ou riscos), apresente para cada estudo: (a) sumário simples de dados para cada grupo de intervenção e (b) efeitos estimados e intervalos de confiança, preferencialmente por meio de gráficos de floresta.	
Síntese dos resultados	21	Apresente resultados para cada meta-análise feita, incluindo intervalos de confiança e medidas de consistência.	
Risco de viés entre estudos	22	Apresente resultados da avaliação de risco de viés entre os estudos (ver item 15).	
Análises adicionais	23	Apresente resultados de análises adicionais, se realizadas (ex.: análise de sensibilidade ou subgrupos, metarregressão [ver item 16]).	
DISCUSSÃO			
Sumário da evidência	24	Sumarize os resultados principais, incluindo a força de evidência para cada resultado; considere sua relevância para grupos-chave (ex.: profissionais da saúde, usuários e formuladores de políticas).	
Limitações	25	Discuta limitações no nível dos estudos e dos desfechos (ex.: risco de viés) e no nível da revisão (ex.: obtenção incompleta de pesquisas identificadas, viés de relato).	
Conclusões	26	Apresente a interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências e implicações para futuras pesquisas.	
FINANCIAMENTO			
Financiamento	27	Descreva fontes de financiamento para a revisão sistemática e outros suportes (ex.: suprimento de dados); papel dos financiadores na revisão sistemática.	

Fonte: PRISMA (2019).

Ao total foram encontrados 473 artigos, com a aplicação do filtro de busca por categoria de publicação: (BUSINESS) OR (ECONOMICS) OR (AGRICULTURAL) OR (ECONOMICS POLICY), o que resultou em 106 artigos. Optou-se por tais categorias, a fim de localizar estudos que, além de retratar o conceito dos sistemas, tivessem como escopo mensurar variáveis relacionadas à produção, à produtividade, aos custos de produção, à lucratividade, à rentabilidade, às políticas públicas, entre outros aspectos.

Quadro 2 - Critérios de buscas junta a base da *Web of Science*

Tópico	(Agric*) and (organic) and (conventional)
Tipos de Documentos	Article
Categoria da Web Of Science	(BUSINESS) OR (ECONOMICS) OR (AGRICULTURAL) OR (ECONOMICS POLICY)
Tempo Estipulado	Todos os anos (até fevereiro de 2019)
Índices	SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI.

Fonte: Elaborado pelos autores

Durante a leitura dos mesmos, com o intuito de extrair as informações do objeto de estudos, foram excluídos ainda 9 documentos, nos quais embora o foco principal do estudo estivesse relacionado com os sistemas orgânicos e convencionais, voltaram seu o objeto de investigação e análise para temas como: reutilização da água, pegada de carbono, pecuária, integração com a pecuária e fixação de carbono, não se enquadrando assim, com o objetivo do presente estudo.

Ademais, a visão geral do método utilizado está representada na Figura 2, a qual retrata as etapas e procedimentos de operacionalização do fluxo do Protocolo PRISMA realizado por esta pesquisa.

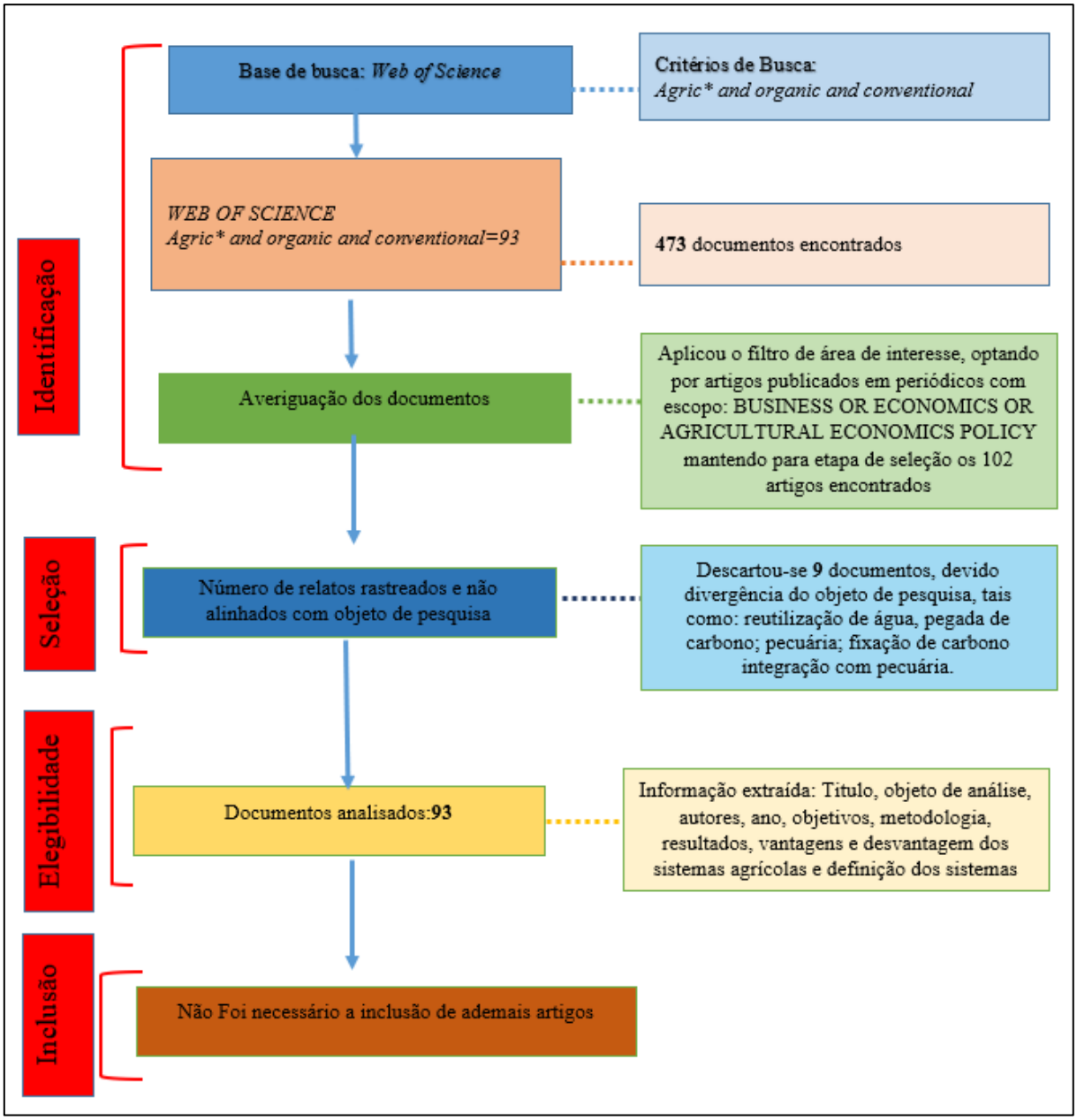
Observa-se que para cada item do checklist do protocolo de PRISMA é apresentada uma razão para sua inclusão, exclusão e a evidência de apoio, ao se incluir referências, sempre que possível. Ou seja, o instrumento dá suporte para realização de uma revisão sistemática sem a predominância de viés (LIBERATI; TETZLAFF; ALTMAN, 2015).

2.2 ESTÁGIO II: TABULAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DE CONTEÚDO

Com a elegibilidade dos artigos pelo protocolo de PRISMA, deu-se início a fase de estruturação dos resultados. Para facilitar este estágio, foram construídas tabelas para análise no Microsoft Word e Microsoft Excel, a fim de destacar informações orientadas dos artigos e facilitar a análise dos mesmos, conforme demonstra a Figura 3.

Neste estágio, realizou-se a leitura integral dos artigos selecionados e a organização das informações junto às tabelas. Este estágio foi realizado com o intuito de facilitar a construção dos resultados. Desse modo, os itens a serem coletados junto aos mesmos, foram elencados de forma a organizar as informações que seriam pertinentes para responder o problema de pesquisa.

Figura 1- Estágio I da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Observa-se que para cada item do *checklist do protocolo de PRISMA é* apresentada uma razão para sua inclusão, exclusão e a evidência de apoio, ao se incluir referências, sempre que possível. Ou seja, o instrumento dá suporte para realização de uma revisão sistemática sem a predominância de viés (LIBERATI; TETZLAFF; ALTMAN, 2015).

2.2 Estágio II: Tabulação dos Dados e Análise de conteúdo

Com a elegibilidade dos artigos pelo protocolo de PRISMA, deu-se início a fase de estruturação dos resultados. Para facilitar este estágio, foram construídas tabelas para análise no Microsoft Word e Microsoft Excel, a fim de destacar informações orientadas dos artigos e facilitar a análise dos mesmos, conforme demonstra o Quadro 3.

Quadro 3 - Quadro elaboradas para auxiliar na análise

Informações levantadas junto uma planilha do Excel:				
Titulo	autores	ano	Periódico	Objeto de análise

Informações levantadas junto um documento do Word:						
Titulo	objetivo	método	resultados	Vantagem/desvantagem Dos Sistemas agrícolas	Definição dos sistemas agrícolas	Informação adicional

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Neste estágio, realizou-se a leitura integral dos artigos selecionados e a organização das informações junto às tabelas. Este estágio foi realizado com o intuito de facilitar a construção dos resultados. Desse modo, os itens a serem coletados junto aos mesmos, foram elencados de forma a organizar as informações que seriam pertinentes para responder o problema de pesquisa.

2.3 ESTÁGIO III: ORGANIZAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a conclusão do Estágio II, deu-se início a fase de escrita dos resultados. Nesta fase, optou-se por separar todos os sistemas produtivos e tecnologias agrícolas encontrados em tópicos, sendo esses: agricultura agroecológica, agricultura ancestral/sintrópica, agricultura biológica, agricultura orgânica, agricultura quase orgânica, convencionalização dos orgânicos, sistema convencional e transgenia.

Na construção dos resultados, optou-se por descrever cada um dos sistemas/tecnologias agrícolas evidenciados, ponderando-se com relação: a sua definição, peculiaridades, características e abordagens com relação ao viés econômico, social, ambiental, produtividade, lucratividade e sua interação com o meio ambiente.

Ao longo das interpretações foi possível perceber a necessidade de complementar alguns

tópicos com informações pontuais, como por exemplo, junto aos sistemas de produção agroecológicos e orgânicos. Na análise desses sistemas, fez-se necessário uma análise documental dirigida em leis, decretos regulatórios, regulamentos e sites governamentais, para que fosse possível se ponderar sobre certificações, obrigatoriedades e peculiaridades do manejo.

Nesse contexto, ainda se fez necessária a busca em períodos específicos com escopo em pesquisas de agroecologia e sistema de plantio direto. Assim, foi possível perceber, junto aos artigos analisados, uma carência de definição pontual do que seja o sistema agroecológico e, com relação ao plantio direto, ele foi citado dentro do sistema convencional de produção, porém, não se tinha um conceito definido, o que sinalizou a necessidade desta busca.

Ressalta-se ainda, que se buscou ao longo da construção do texto de análise dos resultados, construir quadros e figuras contendo a síntese dos resultados, para que a leitura e compreensão dos mesmos ocorra de forma facilitada.

3 RESULTADOS

De modo a organizar os achados da presente pesquisa, os resultados foram divididos em 3 seções, sendo: Seção A, destinada a analisar os sistemas agrícolas alternativos; Seção B, aponta os achados dos sistemas convencionais; e, a Seção C, que sinaliza uma síntese dos principais resultados encontrados neste estudo.

3.1 SEÇÃO A: DEFINIÇÃO DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS ALTERNATIVOS

Parte-se do pressuposto de que a tipificação clara e objetiva dos sistemas agrícolas permite conhecer de uma forma mais detalhada e precisa suas relações com o meio em que se encontram as estruturas agrárias. Pode-se averiguar junto aos estudos analisados, uma vasta gama de alternativas de sistemas agrícolas, bem como a ausência de consenso quanto à definição precisa de cada conceito. Por outro lado, percebe-se uma convergência destes, em atender a demanda de seus consumidores por um produto oriundo de um sistema mais preocupado com o meio ambiente e social, no qual está inserido, do mesmo modo que a entrega final de um produto mais saudável.

Constata-se assim, que existem várias manifestações da agricultura alternativa, sejam elas, a agricultura agroecológica, agricultura ancestral, agricultura biológica, agricultura orgânica, entre outras. Todos esses métodos promovem uma gama diversificada de práticas destinadas a reduzir a dependência de pesticidas químicos sintéticos, fertilizantes e antibióticos,

e reduzir os custos de produção, que por sua vez diminuem as consequências ambientais adversas da produção agrícola (ALTIERI; NICHOLLS; MONTALBA, 2017).

Assim, nas próximas subseções serão apontados os principais conceitos e os impactos dos diferentes sistemas alternativos de produção agrícolas evidenciados no decorrer desta pesquisa.

3.1.1 SISTEMA ANCESTRAL E/OU SINTRÓPICA

Dentre os sistemas agrícolas, apontados com menor dano ao sistema ambiental, tem-se a prática da agricultura orgânica ancestral ou sintrópica, a qual tem como uma das suas características a não utilização de produtos químicos e nem derivados deste (SHIOTSU et.al., 2015). Este sistema utiliza como recursos para a produção, somente o que o meio ambiente oferece, de forma natural, não sendo admitida a exploração de forma predatória dos recursos naturais, nem a ação de irrigar as plantações é permitida, pois os adeptos desta prática entendem que o equilíbrio será atingido de maneira natural (DI CORPO; VANNINI, 2014).

O sistema orgânico ancestral pode ser avultado junto à prática da agricultura sintrópica, a qual também mantém como princípio de que a vida junto à natureza é parte complementar para uma outra parte do universo (GÖTSCH, 1995). Ainda, Pasini (2017) afirma que a prática da agricultura orgânica ancestral é uma proposta avançada do sistema agroflorestal, no que tange a sua estrutura e função, ao passo que ambas visam à retroalimentação e o equilíbrio entre os agentes participativos, a partir do balanço energético positivo ao natural.

Em tempo, segundo Götsch (2004), a sintropia é um processo que vai muito além do ato de plantar, pois ele demanda que seja trabalhado todo o ecossistema por completo. Dessa forma, compreender-se que a regeneração da floresta segue os mesmos princípios da regeneração do universo, da galáxia, do indivíduo, onde o que acontece no (nível) macro sempre acontece no micro e vice-versa.

Nestes sistemas cabe ao homem, ser apenas um agente facilitador da ação da natureza, ao incumbi-lo a utilizar-se do que ela oferece, para iniciar um novo ciclo produtivo da natureza. Logo, não se faz necessária a utilização de um insumo químico ou fertilizante, apenas instrumentos manuais como foice, enxada, tesoura, entre outros. É um sistema rico em conhecimento e manutenção da biodiversidade, porém apresenta baixa produtividade e diversidade dos alimentos inseridos neste sistema. Para garantir a subsistência e alguma prática de comercialização de produtos agroalimentares, demanda por uma área maior de produção (PASINI, 2017; GÖTSCH, 2004).

Com relação à certificação dos produtos, os quais têm como base de produção os sistemas ancestrais ou a sintropia, ainda não há, mesmo em países que certificam os sistemas orgânicos, não conseguem enquadrar tais sistemas junto à legislação deste. Os produtos oriundos destas práticas são vistos pelos seus usuários como mais saudáveis e mais nutritivos (DI CORPO; VANNINI, 2014).

3.1.2 SISTEMA AGROECOLÓGICO

A Agroecologia é apontada como um dos pilares da soberania alimentar, autonomia local e controle da comunidade, da terra, da água e da agro biodiversidade. As marcas das práticas agrícolas agroecológicas incluem manejo integrado de pragas, agricultura orgânica, agricultura de conservação, agricultura regenerativa, intensificação sustentável, etc. Vale ressaltar, que abordagens derivadas da agroecologia, baseadas em apenas algumas de suas características, implicam apenas em pequenos ajustes no modelo de agricultura industrial (ALTIERI ; NICHOLLS; MONTALBA, 2017).

Agroecologia, na realidade, é uma agricultura que busca substituir insumos químicos convencionais por insumos “alternativos”, “ecológicos” ou “orgânicos” (DE MOLINA; GUZMÁN, 2017). Os autores conceituam a agroecologia como tendo três vertentes: (1) incorporando uma disciplina científica; (2) um movimento social; e, (3) um conjunto de práticas. Contudo, é necessário desenvolver as três dimensões de forma integrada, especialmente para promover uma abordagem sistêmica e transdisciplinar, com o potencial de mudar os paradigmas agrícolas atuais e apoiar a transição sociotécnica necessária para sistemas alimentares mais sustentáveis (PLOEG et al., 2019).

Constata-se, que agroecologia é uma ciência multidisciplinar, a qual buscou embasamento em várias áreas do conhecimento, a fim de tornar-se mais coerente e permissível de replicação. Tanto, que se pode observar a utilização de enfoques ecológicos, agronômicos, nutricionais, meteorológicos, astronômicos, sociais entre outros, junto aos praticantes do sistema (GLIESSMAN, 2000; GUZMÁN, 2000).

Altieri et al. (2004) mencionam que a agroecologia é a disciplina que propicia os princípios ecológicos básicos e necessários de como estudar, projetar e gerenciar sistemas agroecossistêmicos, que são produtivos e conservadores de recursos naturais e, da mesma forma, também são culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis. Em outras palavras, a agroecologia é vista como uma forma de tornar a agricultura convencional um pouco mais sustentável, sem desafiar as relações subjacentes de poder, nem a estrutura das

monoculturas em grande escala (MAYEN; BALAGTAS; ALEXANDER, 2010).

A agroecologia é uma abordagem dos sistemas agrícolas e alimentares, voltada para o uso de recursos naturais e princípios ecológicos, e no fechamento de ciclos biológicos em nível agrícola ou local. Neste sistema, o trabalho e o conhecimento desempenham um papel fundamental, da mesma maneira que a centralidade dos recursos naturais acarretam um alto grau de autonomia que se traduz em um pilar de resiliência econômica e ecológica (produzidos e reproduzidos na fazenda e / ou obtidos por meio de trocas diretas e socialmente regulamentadas, de agricultores e outros atores da cadeia alimentar) (PLOEG et al., 2019).

Todavia, não se pode apontar como agricultura baseada nos princípios agroecológicos aquela que, simplesmente, não utiliza agrotóxicos ou fertilizantes químicos, uma vez que no limite, uma agricultura com esta característica pode corresponder a uma agricultura pobre e desprotegida (CAPORAL; COSTABEBER, 2004). Por outro lado, faz-se necessário ter a observância de que a agricultura ecológica é o resultado da aplicação de técnicas e métodos diferenciados dos pacotes convencionais, normalmente orientados por regras, as quais impõem limites ao uso de certos tipos de insumos, e a liberdade para o uso de outros (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

No tocante ao meio ambiente, o gerenciamento agroecológico leva a uma reciclagem ideal de nutrientes e rotatividade de matéria orgânica, fluxos de energia fechados, conservação de água e solo, e equilíbrio de populações inimigas naturais de pragas, todos processos-chave para manter a produtividade do agroecossistema e sua capacidade de autossustentação. O desafio de alinhar os sistemas agrícolas modernos aos princípios ecológicos é imenso, especialmente no atual contexto de desenvolvimento agrícola, em que a especialização, a produtividade a curto prazo, e a eficiência econômica são a força motriz (PHELAN; WISKERKE; VAN DER PLOEG, 2009; ALTIERI; NICHOLLS; MONTALBA, 2017).

Nesse cenário, quanto ao desempenho econômico da prática da agricultura ecológica, para Ploeg et al. (2019), há razões teóricas sólidas para apoiar a hipótese de que a agricultura agroecológica envolve um modelo tecno-econômico que promete gerar rendimentos comparáveis, se não superiores, aos da agricultura convencional. Tal afirmação está orientada pela possibilidade de lucro maior, obtido na comercialização dos produtos agroecológicos, os quais têm um preço de venda diferenciado, normalmente mais elevado em comparação a produtos convencionais.

Com relação a tais ponderações, Ploeg et.al (2019) indica que é impossível delinear um 'segmento agroecológico', ou apontar para fazendas únicas que são 'completamente agroecológicas', uma vez que a agricultura agroecológica, apresenta-se em fase de em

construção, pois na prática não há uma dicotomia que separe o agroecológico do sistema convencional ou do orgânico. Na prática, existem apenas classificações diferenciadas para cada abordagem agroecológica.

No que tange a maior proporção entre o valor adicionado e o valor bruto da produção, isso representa um contraste estratégico com a agricultura convencional, na qual a industrialização (como tendência dominante do desenvolvimento) reduz sistematicamente a relação VA /GVP, tanto para fazendas individuais (PLOEG, 2003, 2019) quanto para o setor agrícola como um todo (ALTIERI, 1997).

3.1.3 AGRICULTURA BIOLÓGICA

Agricultura biológica é um método de produção que exclui fertilizantes sintéticos e pesticidas (DESQUILBET; MAIGNÉ; MONIER-DILHAN, 2017; KRAUSE; ONDREJ, 2018). Tanto que, para Pimentel (1993), a agricultura biológica busca, por meio do uso de práticas domésticas, a manutenção do solo, dos recursos hídricos e do controle de pragas.

A promoção da agricultura biológica pode abrir caminho para uma agricultura considerada mais sustentável, ao possibilitar a redução potencial de impactos ambientais em torno de 80%, sem resultar em qualquer declínio no desempenho econômico. A agricultura biológica alcança tais resultados ao evitar ou excluir amplamente os fertilizantes e pesticidas sintéticos, e fazer uso de recursos ofertados pela própria natureza para suprir a demanda destes. Por sua vez, o sistema biológico faz uso da prática de rotação de culturas, cobertura de culturas e adubação verde, resíduos de colheitas, adubo animal, leguminosas, resíduos orgânicos, cultivo mecânico, rochas minerais e aspectos do controle biológico de pragas para manter a produtividade do solo (MERCEDES; ERNEST; VICENT, 2017).

A gestão dos sistemas de agricultura biológica tem várias especificidades. No que tange à estrutura de custos e receitas, se diferem das fazendas convencionais. Algumas diferenças surgem da legislação aplicável (por exemplo, o Regulamento (CE) n.º 889/2008 da Comissão da União Europeia). As restrições e os regulamentos dados pela legislação afetam, em particular, o manejo dos sistemas, impactando assim, nos custos das empresas agrícolas, os quais se ponderam também, em possíveis impactos ambientais e sociais que esses podem causar (KRAUSE; ONDREJ, 2018).

Os sistemas agrícolas que desejam obter selos de produtos saudáveis, orgânicos ou biológicos, conforme regulamento Europeu (CE) n.º 834/2007, não podem fazer uso de fertilizantes minerais e meios químicos da proteção de plantas (especialmente herbicidas,

inseticidas e fungicidas). No entanto, podem utilizar, produtos biológicos de proteção de culturas, por exemplo, extratos vegetais são permitidos.

Tais especificidades da agricultura biológica, abre espaço para uma maior demanda de mão-de-obra, a qual reflete junto custo de produção, que é em média, 15% maior do que na agricultura convencional, aonde a maior parte das tarefas são realizadas por máquinas (PIMENTEL et al., 2005).

Pode-se afirmar que o método de produção biológica desempenha assim, um triplo papel social, visto que, por um lado, (1) abastece um mercado específico que responde à procura de produtos biológicos por parte dos consumidores; e, por outro, (2) fornece bens públicos que contribuem para a proteção do ambiente, bem como para o desenvolvimento rural; e ainda, (3) desempenha um forte papel social, ao gerar oportunidade de trabalho e renda para a população aonde o sistema encontra-se inserido (JO L 189 de 20.7.2007, p. 1).

Com relação à produção e à produtividade, observa-se que os sistemas biológicos apresentam rendimentos mais baixos, mas, por outro lado, obtém produtos com qualidade diferenciada (CONTI et al., 2014). Nessa perspectiva, quanto ao preço pago pelos produtos biológicos, há possibilidade de alcançar preços mais altos de produtos agrícolas convencionais em função do manejo (BELCHER et al., 2012). Ao mesmo tempo, pondera-se que preços muito altos de produtos biológicos ou orgânicos podem representar uma barreira a compras repetidas (MARIAN et al., 2014). Não obstante, consumidores que têm o hábito de realizar compra destes produtos, afirmam estar dispostos a pagar até 20% a mais pelos produtos biológicos ou orgânicos, do que pelos produtos convencionais (SGROI et al., 2015; ANKAMAH-YEBOAH et al., 2016; KRAUSE; ONDREJ, 2018).

Brožová (2011) pondera, com relação à rentabilidade dos sistemas biológicos, que, em alguns casos, os mesmos apresentam resultados econômicos melhores que fazendas convencionais. Ainda assim, nestes casos, percebeu-se uma associação aos programas de subsídios do governo, os quais apoiam os produtores na produção, ou ainda, garantem a compra de parte dos produtos.

3.1.4 SISTEMA ORGÂNICO

O sistema de produção orgânica é um método de produção bem definido, que busca minimizar o uso de insumos sintéticos e químicos, tais como fertilizantes, pesticidas, herbicidas, produtos médicos, entre outros. Tem como objetivo tornar a agricultura uma prática ambientalmente sustentável, socialmente justa e economicamente viável (POUBEL et al., 2006;

MULLER, 2009). Nesse contexto, entende-se que a abordagem orgânica tem como objetivo o cuidado com o solo, através de práticas e manejo, que buscam reduzir a exploração de nutrientes do mesmo e ampliar o conteúdo de matéria orgânica do solo, a captura e armazenagem de água demandam. No entanto, todo o esforço voltado para a preservação do solo acarreta uma maior disponibilidade e uso de mão de obra junto ao sistema orgânico (DEMIRYUREK; CEYHAN, 2008; BARJAKTAROVIC, et.al., 2016; MUHAMMAD et al., 2019);

A organização para a cooperação e desenvolvimento econômico - OCDE (2010), aponta a agricultura orgânica, como um padrão tecnológico voluntário de produção, que tem como objetivo reduzir a dependência de pesticidas químicos sintéticos, fertilizantes e antibióticos, e reduzir os custos de produção e possíveis danos ambientais (ALDANONDO-OCHOAA; CASASNOVAS-OLIVA; ARANDIA-MIURAB, 2014; ALTIERI; NICHOLLS; MONTALBA, 2017).

Pela legislação brasileira, considera-se produto orgânico, seja ele in natura ou processado, aquele que é obtido em um sistema orgânico de produção agropecuária ou oriundo de processo extrativista sustentável, e não prejudicial ao ecossistema local. Para serem comercializados, os produtos orgânicos deverão ser certificados por organismos credenciados no Ministério da Agricultura, sendo dispensados da certificação somente aqueles produzidos por agricultores familiares que fazem parte de organizações de controle social cadastradas no MAPA, que comercializam exclusivamente em venda direta aos consumidores (MAPA, 2019).

Observa-se um movimento mundial, de vendas de alimentos orgânicos, apesar de relativamente pequenas, que estão aumentando significativamente nos países desenvolvidos, os quais estão na busca por desenvolver o hábito de consumo de alimentos mais saudáveis (DESQUILBET; MAIGNÉB; MONIER-DILHA, 2018). Neste aspecto, ressaltam-se as principais diferenças na produção orgânica de alimentos frente à produção convencional, na qual se destaca a proibição do uso de fertilizantes minerais e meios químicos de proteção das plantas (especialmente herbicidas, inseticidas e fungicidas). Porém, é permitido o uso de produtos biológicos de proteção de culturas (por exemplo, extratos vegetais). Outro fator que diferencia os sistemas, e explica a diferença de preço entre os produtos, é o fato de que as fazendas orgânicas demandam de mais horas de meios mecânicos de proteção das plantas, logo assumem custos médios mais altos de mão-de-obra da produção agrícola (KRAUSE; MACHE, 2018).

No contexto apresentado, pondera-se que o crescimento da demanda por produtos orgânicos é impulsionado principalmente por considerações relacionadas à saúde, qualidade do produto, e meio ambiente (HUGHNER et.al., 2007). Contudo, ainda se tem muita discussão com relação à prática da produção orgânica no que tange as projeções de rendimentos, as quais

apresentam-se mais baixas junto a prática da agricultura orgânica em comparação com a agricultura convencional. Do mesmo modo, ocorre pelo fato de que para produzir a mesma quantidade de uma determinada safra, mais terras devem ser cultivadas com a agricultura orgânica do que com a agricultura convencional, ao induzir a percepção de que agricultura orgânica pode ter impactos negativos sobre a biodiversidade, e nas emissões de gases de efeito estufa, ao redefinir os possíveis ganhos ambientais associados a esse método de produção (KIRCHMANN; THORVALDSSON; 2000; TREWAVAS, 2001; HODGSON et.al., 2010; MARK et.al, 2014; VERTUCK et.al.,2014; DESQUILBET; MAIGNÉB; MONIER-DILHA, 2018).

Não obstante, observa-se que o índice de rendimento, frequentemente é o único aspecto da produção discutido ao comparar o manejo orgânico e convencional de todo o sistema. Todavia, há mais detalhes pertinentes que devem ser considerados ao avaliar a sustentabilidade do sistema e do produto final, o que inclui o desempenho econômico, mas agrega a avaliação ambiental e o conteúdo nutricional do sistema. Notoriamente, percebem-se vários aspectos vantajosos para a saúde e a estabilidade do sistema junto aos sistemas orgânicos. No entanto, a falta de entendimento das características benéficas do produto final contribui para a aceitação restrita do gerenciamento do sistema orgânico (TIFFANY; BENEDITO; 2018).

Tornaram-se recorrentes pesquisas que se propõem a comparar os rendimentos dos sistemas orgânicos e convencionais de maneira pontual, como o estudo de Kniss et al. (2016). O autor conclui que os rendimentos orgânicos foram inferiores aos rendimentos convencionais para a maioria das culturas as quais analisou, em especial o rendimento de 9 dos 13 campos, e culturas forrageiras foi significativamente menor sob manejo orgânico do que o convencional. Assim como, para culturas de feno orgânico apresentaram rendimentos semelhantes ou superiores às culturas de feno convencionais. Os rendimentos de abóbora orgânica, feijão-vagem, milho-doce e pêssego foram semelhantes aos convencionais (KNISS et al., 2016; TIFFANY; BENEDIT; 2018).

Ponisio et al. (2016), a partir de uma meta-análise, aferiram que os rendimentos de produções orgânicas eram, em média, 19,2% inferiores aos rendimentos de produção convencionais, o que representa uma diferença de rendimento menor do que a encontrada em pesquisas anteriores. Destaca-se ainda, que a cultura múltipla e a rotação de culturas usadas em sistemas orgânicos reduziram a diferença de produtividade.

Ao dissecar os parâmetros de produções individuais, a longo prazo, a adoção mais ampla de práticas de gerenciamento orgânico aprimora a sustentabilidade do sistema. Outrossim, os benefícios ambientais da prática da agricultura orgânica incluem a construção do solo,

diversidade microbiana e sequestro de C, além de promover a sustentabilidade. Todavia, embora o sistema orgânico apresente rendimentos reduzidos em comparação aos sistemas convencionais, os benefícios sociais, ambientais, econômicos e nutricionais potenciais podem superar essa armadilha (TIFFANY; BENEDIT, 2018).

No entanto, embora se tenha que o retorno econômico e financeiro dos sistemas orgânicos sejam limitados, os demais benefícios que tal prática traz tornam o sistema de grande valia, ao passo que o mesmo é benéfico para o meio ambiente e melhora o solo. Em função da prática de rotação de cultura, o sistema orgânico, mantém a biodiversidade ambiental, garante uma melhor fertilidade ao solo e melhor absorção de água, assim como a prática de predação ecológica, utilizada pelo manejo orgânico, é benéfica à manutenção da biodiversidade, uma vez que a agricultura orgânica extensiva apresenta baixo impacto de poluição (DESQUILBET; MAIGNÉ; MONIER-DILHAN, 2018; SHIOTSU et al., 2015; MCFADDEN; HUFFMAN, 2017).

Por conseguinte, o sistema orgânico ainda oferta a seus consumidores alimentos mais seguros, nutritivos e saudáveis. Obviamente, o mesmo ainda possui o fator limitador de quantidade de oferta, e momentaneamente consegue manter a oferta mínima de seus produtos (BARJAKTAROVIC et.al, 2016; KHAIRUL; RICHARD; WAHIDUL, 2018). Enfim, os produtos orgânicos são mais saborosos e mais saudáveis, e fazem bem ao meio ambiente (MATSUURA; MASAKAZU; RAHMATULLAH; 2018).

3.1.4.1 SISTEMA QUASE ORGÂNICO

Observa-se um movimento mundial em prol do consumo de alimentos mais saudáveis, que possuam a certificação de orgânicos. Embora se tenha fiscalização, regulamentos e leis que orientem a produção e garantam as ofertas desses alimentos aos consumidores, ainda se observam exceções para o cumprimento e consumação da produção de alimentos orgânicos, conforme preceitos legais. A exemplo disso, na Europa e Ásia, há regiões aonde produtores agroalimentares fazem uso, em sua propriedade, de ureia e outros adubos a base de nitrogênio. Inclusive, esses realizam combinações e/ou o uso alternado entre fertilizantes químicos e agrobiológicos, e mesmo assim, fazem a comercialização de seus produtos como orgânicos (SHIOTSU et al., 2015).

Ainda que tal fato pareça ser uma prática errônea, o regulamento de comercialização de produtos agroalimentares da Europa e o padrão Nacional da Indonésia (SNI 6729-2010), publicado em 2002, aponta apenas que “o uso de fertilizantes e pesticidas químicos deve ser evitado”, não apontando a restrição total dos mesmos. Frente às adversidades climáticas,

produtores agroalimentares acabam praticando agricultura orgânica na estação chuvosa, e o cultivo convencional, com o uso de produtos químicos e fertilizantes na estação seca. No entanto, independentemente do período comercializam seus produtos como orgânicos (SHIOTSU et al, 2015).

Farmia (2008) aponta que tais situações são recorrentes em todos os países, onde alguns agricultores consideram seus produtos agrícolas como orgânicos, mesmo quando usam uma pequena quantidade de fertilizantes químicos em combinação com fertilizantes biológicos. Frente às incidências, os produtores mantém o selo de produto orgânico, pois entendem e defendem que tal prática não desqualifica o potencial nutritivo do produto, bem como não reflete em danos maiores ao meio ambiente.

3.1.5 CONVENCIONALIZAÇÃO DOS ORGÂNICOS

Ao longo do desenvolvimento dos sistemas orgânicos, sobretudo em função da crescente demanda mundial por produtos mais nutritivos e saudáveis, teve-se início uma reflexão em torno da possibilidade do aumento da produção. Há o entendimento que seria pertinente que esses sistemas tivessem condições de ofertar produtos com uma maior diversidade. Assim, seria possível uma posição nova e competitiva dos produtos orgânicos frente aos convencionais.

Questiona-se ainda, quanto aos padrões de produção orgânicos, se estes são realmente suficientes para reduzir a pressão ambiental da agricultura ou se são necessárias empregar mais restrições. Ressalta-se, que se tem evidências de que a agricultura orgânica representa um sistema de produção mais ecológico, que tende a desempenhar um papel fundamental na conservação ambiental, no gerenciamento de recursos naturais, na preservação e manutenção da qualidade do solo, na proteção das águas superficiais, no clima, no ar, e na biodiversidade como um todo (KORSAETH; ELTUN, 2000; STOLZE et al., 2000; CEDERBERG; MATTSSON, 2000; DE HAAS, 2006; HOLE et al.,2005; PIMENTEL et.al., 2005; CASEY; HOLDEN, 2006; THOMASSEN, 2008; RAHMANN, 2011).

Nesta perspectiva, pode-se afirmar que devido à institucionalização da agricultura orgânica, na busca de promover uma gama diversificada de práticas destinadas a reduzir a dependência de pesticidas químicos sintéticos, fertilizantes e antibióticos e reduzir os custos de produção, por sua vez diminuem as consequências ambientais adversas da produção agrícola. Porém, ao tentar atender uma demanda crescente por seus produtos, os quais tem a concepção de serem mais nutritivos e consequentemente mais saudáveis, ela tem se aproximado de prática/manejos convencionais (ALDANONDO-OCHOAA; CASASNOVAS-OLIVA;

ARANDIA-MIURAB, 2014)

Notadamente, a agricultura orgânica cria uma lacuna entre a complexidade dos valores e princípios subjacentes ao movimento orgânico e, assim, a necessária simplificação das medidas regulatórias em uma série de produção proibida é permitida, a fim da produção em escala de produtos orgânicos. Evidencia-se, que quando se aponta para a necessidade de adequação da prática de produção de alimentos orgânicos, não se está buscando perder as características básicas que tornam o sistema orgânico o que é. Assim, Padel e Lampkin (2009) sugerem que as preocupações ambientais levantadas pela hipótese de convencionalização, a qual preocupa os produtores de orgânicos, poderia ser abordada pela introdução de restrições sobre o uso de insumos orgânicos e não orgânicos, e estabelecer objetivos explícitos, visando alcançar um sistema de produção mais adequado à qualidade ambiental. A união europeia já sinalizou com bons olhos a convencionalização dos sistemas orgânicos, ao fazer esta menção no seu programa de reforma regulatória (PADEL; LAMPKIN,2009).

Nesse contexto, hipótese da "convencionalização" sustenta que a agricultura orgânica acarreta o risco de se tornar mais intensiva e industrializada, desvalorizando assim, seu papel como alternativa sustentável (BUCK et al., 1997; REEDY, 2009) e, ao mesmo tempo, reduzindo seus benefícios ambientais (DARNHOFER et al., 2010). Schrader (2009) argumenta sobre a necessidade da convencionalização do sistema orgânico, sob o viés econômico dos países produtores, pois considera que, com um orçamento limitado, é vital selecionar políticas agroambientais que possam atingir e beneficiar uma parcela maior da população, com o mesmo objetivo e a um custo menor. Para Zimmermann et al. (2011), a agricultura desempenha vários papéis sociais, ao incluir não apenas a produção de alimentos, mas também a continuação da atividade econômica nas áreas rurais. Com isso, destaca-se a importância de verificar a eficiência do sistema de produção, ou seja, o resultado máximo é alcançado com o mínimo impacto ambiental? (ALDANONDO-OCHOAA; CASASNOVAS-OLIVA; ARANDIA-MIURAB, 2014).

Do mesmo modo, o desenvolvimento de variedades de culturas que exibam desempenho ideal no ambiente orgânico, frequentemente estressado, melhoraria ainda mais a eficiência e a sustentabilidade a longo prazo, da produção orgânica. Cultivares com capacidade genética para responder às condições ambientais mais comuns à produção orgânica podem potencialmente levar a uma maior adoção global e implementação de práticas de manejo orgânico. Desse modo, reforça-se a necessidade de fornecer segurança alimentar, à medida que enfrentamos obstáculos futuros devido a mudanças no cenário agrícola criadas pelo aumento da população, recursos em declínio e mudanças climáticas (TIFFANY; BENEDITO, 2018).

Com os avanços nas técnicas modernas de criação é importante chegar a um padrão global unificado, e o desenvolvimento de novas variedades para sistemas orgânicos. Igualmente, a abertura das linhas de comunicação entre os setores biotecnológico e orgânico permitirá que novos métodos de melhoramento sejam desenvolvidos para atender às regulamentações e às necessidades orgânicas da comunidade orgânica global. Desta forma, a convencionalização do sistema orgânico pode ser visto como o futuro do sistema, o qual por meio da cooperação, entre todas as partes interessadas, o que inclui criadores de plantas, instituições públicas, empresas privadas, produtores e fabricantes de políticas, podem ser disponibilizados recursos genéticos adequados para ajudar a garantir o crescimento futuro contínuo, e a sustentabilidade da agricultura orgânica (ZIMMERMANN et al., 2008; ARANDIA;ALDANONDO-OCHOA, 2011; FEBER, 2015; TIFFANY; BENEDITO, 2018).

3.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL

O sistema de produção convencional foi mundialmente difundidos na busca de aumentar a oferta de commodities e determinados produtos agroalimentares. Em alguns países, como o Brasil, sua inserção deu-se por meio do apoio do governo, através do movimento denominado revolução verde. A prática agrícola teve destaque a partir da década de 1980, quando os sistemas alimentares convencionais foram introduzidos de forma definitiva junto às grandes fazendas comerciais, com práticas agrícolas intensivas, mecanização, formalização do trabalho assalariado e comercialização com grandes redes de supermercado (GILLESPIE; NEHRING, 2013).

Conforme Ponisio e Ehrlich (2016), devido ao uso quase onipresente das práticas agrícolas de alto insumo, elas passaram a ser referidas como “convencionais”, apesar de sua adoção relativamente recente, assim, pode também, ser apontada como uma agricultura industrial. Dessa forma, a definição de convencional ou agricultura industrial se dá por sua forte dependência de entradas químicas, e não pelo cálculo físico, porque as pequenas empresas podem receber grandes insumos. A mudança para a agricultura convencional foi impulsionada pela necessidade de se obter maior produtividade em um curto prazo temporal (RAUDSEPP-HEARNE et al,2010; FOLEY et al.,2005).

Dentre as características dos sistemas convencionais, destaca-se o uso de fertilizantes químicos, a fim de permitir uma produção padronizada, com melhores índices de produtividade em grande escala (SHIOTSU et al., 2015). Consente-se junto a esse sistema, o uso de insumos sintéticos, que inclui herbicidas, fungicidas, adubos sintéticos, dentre outros, os quais possibilitam uma rotação de cultura mais pontual, permitindo que o agricultor organize o ciclo

produtivo conforme o uso destes implementos (ADHIKARI; MENALLED, 2018).

De forma objetiva, Medeiros (2003) descreve que o sistema convencional, utiliza o mínimo revolvimento de solo na linha de plantio. Considera-se que para o apresto do solo, realiza-se apenas o revolvimento de camadas superficiais, a fim de diminuir eventuais compactações, e assimilar de forma mais assertiva corretivos e fertilizantes, ampliando espaços porosos, ao permitir elevar a permeabilidade e o armazenamento de ar e água (SANTIAGO; ROSSETTO, 2007).

A preparação do solo convencional é marcada por duas ações pontuais, a aração e gradagens, cujo arado efetua o corte, elevação, inversão e queda, com um efeito de esboroamento de fatias de solo denominadas de leivas. A grade complementa esse trabalho, diminuindo o tamanho dos torrões na superfície, além de nivelar o terreno (FILHO GABRIEL et al., 2000).

No início da década de 90, os sistemas convencionais passaram por adaptações, com a finalidade de se enquadrar com as necessidades dos produtores. Tais alterações foram denominadas de Sistema de Plantio Direto (SPD), o qual representa uma tecnologia conservacionista tecnológica, em que o plantio é efetuado sem as etapas do preparo convencional da aração e da gradagem. O Sistema de Plantio Direto, baseia-se em três princípios fundamentais (FAO, 2015): (i) Não revolvimento do solo e a mínima nas linhas de semeadura; (ii) Manter o solo permanentemente coberto por cobertura vegetal viva ou morta (Palhada); e (iii) Empregar a rotação e/ou associação de culturas, visando maximizar a biodiversidade.

Conforme Ricketts et al. (2004), observa-se uma certa resistência dos usuários de técnicas alternativas à agricultura industrial, principalmente no que tange os custos percebidos da agricultura alternativa, principalmente em termos de produtividade. A suposição geral é de que a agricultura alternativa é menos prejudicial para as pessoas, e a vida selvagem diretamente, e que a prática convencional será indiretamente mais prejudicial por causa das perdas de rendimento, que levam à escassez de alimentos a curto prazo, e à extensificação agrícola a longo prazo (o que aceleraria a perda de biodiversidade). Há forte percepção de que devido ao manejo do sistema convencional, este põe em risco o meio ambiente e interfere na manutenção da biodiversidade (ISSA; HAMM, 2017), pois os usos de químicos podem causar danos ambientais graves ao meio ambiente (LUETCHFORD; PRATT; JEFF, 2011).

Ressalta-se, que se busca desfazer tal percepção através de estudos que elucidam que os sistemas convencionais são importantes para o meio ambiente e para a conservação da biodiversidade, bem como contribui para oferta de um grande número de serviços ecossistêmicos (AZAT; KOROBEINYK; MOUSTAKAS, 2011).

O rendimento das culturas entre sistemas convencionais e orgânicos tem sido considerado

há muito tempo, como a principal questão que inibe a adoção de práticas de produção orgânica por agricultores grandes e pequenos. Embora vários vieses experimentais estejam presentes, os dados indicam que o rendimento da cultura sob manejo convencional é maior do que os sistemas orgânicos, especialmente entre grãos e horticultura (TIFFANY; BENEDITO, 2018). Nesse contexto, os sistemas convencionais apresentam os maiores rendimentos absolutos comparados com a produção de orgânicos (LUETCHFORD; PRATT,2011). Com isso, acredita-se que os lucros relativos as produções convencionais ainda poderiam ser maiores se os custos dos insumos não fossem tão expressivos, e o preço pago pelo produto no mercado não estivesse estagnado (AERNI, 2001; SHIOTSU et al., 2015).

Os sistemas convencionais apresentam melhores impactos econômicos, ou seja, apresentam melhores resultados de produtividade e lucratividade por hectare (ARGYROPOULOS et al., 2013; VANMANSVELT; STOBBELAAR; HENDRIKS, 1998; MOSCHINI; BULUT; CEMBALO, 2005; PARRA-LÓPEZ; CALATRAVA-REQUENA; DE-HARO-GIMENEZ, 2008; OLIVEIRA et al.,2017; ALTIERI; NICHOLLS; MONTALBA, 2017; NECULA et al., 2018; POULSEN et al., 2018).

3.2.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E A TRANSGENIA

Na busca pela otimização dos recursos e pelo aumento da produtividade dos sistemas de produção convencionais, foram desenvolvidos vários pacotes tecnológicos, com a finalidade de otimizar a utilização dos recursos e aumentar a produtividade das mesmas. Dentre os pacotes tecnológicos desenvolvidos, destaca-se a criação de sementes transgênicas, as quais são organismos ou culturas geneticamente modificados (OGMs), que contêm um gene que foi artificialmente inserido, em vez de adquirido naturalmente, como ocorre nas culturas convencionais (AERNI; SCHOLDERER; ERMEN, 2011).

Pode-se compreender que objetivamente, os produtos transgênicos foram desenvolvidos pela moderna ciência genética, a qual permitiu o desenvolvimento das chamadas variedades melhoradas (BEDE, 2011). Essa introdução de 'variedades de elite' passou pela produção de cultivares estáveis e homogêneos, chegando à transformação das informações armazenadas no DNA, realizadas pelos modernos métodos biotecnológicos. Eventualmente, nas últimas décadas, a biologia sintética e as nanotecnologias foram aplicadas (BEDE, 2011), aumentando o valor dos recursos, e ao mesmo tempo a capacidade de seleção, e o desenvolvimento de tecnologias modernas levou a agricultura ao desenvolvimento de variedades modernas e, consequentemente, à erosão genética (BARBIERI; BOCCHI,2015);

A transgenia foi introduzida junto a agricultura como sendo uma técnica útil na busca do gene eficiente, pois é capaz de fazer com que as plantas sejam mais resistentes às pragas e à escassez de água. Serve também, para a subtração de óleos ou adição de ácidos graxos, como o ômega três, que ajudam, por exemplo, o corpo humano a combater doenças do coração (BARBIERI; BOCCHI,2015). Nesse sentido, tem-se que a produção transgênica colabora para o crescimento da produtividade agrícola, ao acarretar um aumento de ordem quantitativa e qualitativa nos alimentos transformados, garantido assim, a segurança alimentar da população.

Os conceitos de plantas transgênicas podem ser entendidos de forma mais objetiva, como sendo as plantas geneticamente modificadas, as quais foram adotadas pelos agricultores para, em primeiro lugar, obter uma melhoria da qualidade dos produtos; em segundo lugar, um uso reduzido de terra e redução de custos; e, por fim, uma maior produtividade em um tempo reduzido, com menor dano, se comparar à agricultura convencional (ALMEIDA; LAMOUNIE, 2005; AERNI; SCHOLDERER; ERMEN, 2011; BARBIERI; BOCCHI, 2015). Ressalta-se ainda, que as variedades transgênicas podem ser obtidas por meio da introdução de genes de bactérias, proteínas ou genes de outras espécies, com o objetivo de aperfeiçoar o valor nutricional da planta ou torná-la mais resistente a pragas (BORÉM; DEL GIÚDICE, 2002).

Em alguns países, a transgenia é vista como uma tecnologia moralmente inaceitável, arriscada e inútil. Por exemplo, na Suíça, a mesma foi proibida de ser comercializada por um longo período de tempo, porquanto tinha sua imagem associada à substância nociva e perigosa, inserida aos alimentos, podendo causar danos irreparáveis à saúde humana e ao meio ambiente (AERNI, 2015).

É visível a percepção negativa criada em torno do uso da tecnologia da transgenia, na qual é rotulado como um produto que tende a causar risco eminente à saúde do meio ambiente, à saúde humana, à segurança alimentar e uma grande ameaça à sobrevivência da agricultura tradicional, e ao sistema de produção orgânica (ADHIKARI; MENALLED, 2018). Tem-se também, que a transgenia resulta em alimentos com um menor valor nutricional e que degradam o meio ambiente (ALAVAISHA; MANZONI; LINDBORG, 2019); são vistos pelos consumidores como um produto de baixa qualidade e baratos (SHIOTSU et al., 2015). Da mesma forma, são responsáveis pela mudança das paisagens rurais, uma vez que tomou espaço da prática da pecuária, estimulou a abertura de campos, a substituição do extrativismo vegetal e está encaminhando a agricultura para o caminho da monocultura (ASSUNÇÃO et al., 2019).

Todavia, os sistemas agrícolas que utilizam insumos com tecnologia transgênica são os mais rentáveis (SHIOTSU et.al.,2015), (MOSCHINI; BULUT; CEMBALO, 2005; AMIN et.al.; 2018). Tem-se, por exemplo, a soja transgênica, que possui lucratividade superior e requer menor

investimento em termos de mão de obra (ASSUNÇÃO et al., 2019; BEDANO; DOMÍNGUEZ, 2016; ALTIERI; NICHOLLS; MONTALBA; 2017).

3.3 SISTEMAS AGRÍCOLAS: UMA SÍNTESE

Ao longo da realização do presente estudo, pode-se verificar a existência de diversos sistemas agrícolas, os quais representam de forma pontual a complexidade em traduzir para a prática agrícola, objetivos relacionados com a preservação do meio ambiente, produção de alimentos saudáveis e com qualidade, aumento de produção/produtividade, ganhos de lucratividade, entre outros. No entanto, ficou evidente que há certo encadeamento entre os sistemas, ou seja, um sistema dá suporte ou base para o próximo, como resultado de um processo evolutivo. Consoante com Mazoyer e Roudart (2017), confirmou-se que sistemas agrícolas respondem ao contexto do momento. Em outras palavras, são orientados pelas demandas dos mercados atuais e se utilizam das tecnologias que aquele momento dispõe, sendo difícil empregar tecnologias de sistemas de um período anterior quando o contexto atual sinaliza para outra direção.

Nesse cenário, quando surgem conflitos de interesses, por exemplo, frente às projeções de uma demanda populacional crescente, emerge junto aos sistemas agrícolas, a necessidade e/ou a possibilidade do uso de tecnologias para aumentar a produção/produtividade (Transgenia) de alimentos. Contudo, o resultado dessa tecnologia pode ser visto como um alimento não saudável ou pouco nutritivo. Por outro lado, tem-se a demanda crescente por produtos orgânicos, livre do emprego do atual pacote tecnológico, o que resultaria em um alimento percebido como mais saudável e nutritivo. Prontamente, frente a essa contrariedade, abre-se espaço para discussões, adaptações e, até mesmo, o surgimento de novos sistemas agrícolas, que respondam e atendam a esses conflitos.

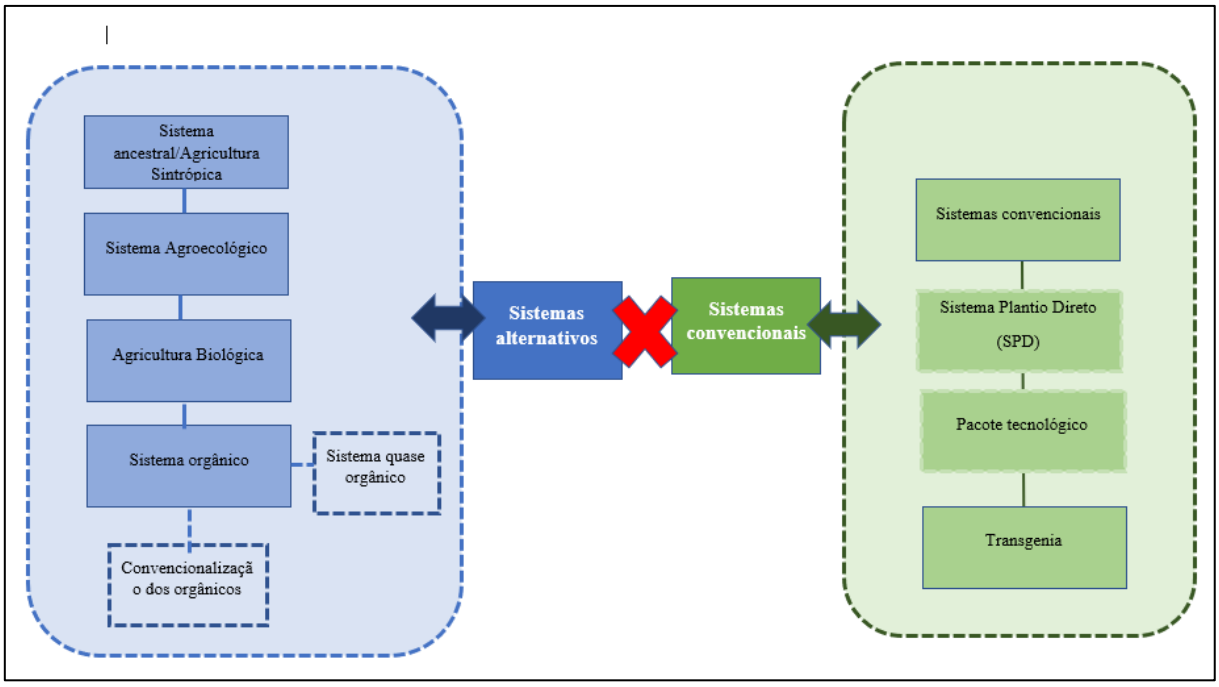
Da mesma maneira, não se pode avaliar ou comparar um sistema agrícola sem antes fazer uma leitura em torno do contexto das suas dimensões social, geográfica (espaço), ambiental (climáticas) e política, em que o mesmo se encontra. Estes aspectos não agem apenas como facilitadores ou obstáculos para a implementação efetiva de sistemas agrícolas, mas determinam os ajustes e a manutenção dos mesmos. Por exemplo, há países que estimulam determinados sistemas agrícolas, em detrimento outro, por meio de programas ou políticas públicas que financiam a produção ou adquirem institucionalmente os produtos originados desses sistemas.

Enfim, ao longo do tempo, ao seguir as demandas mundiais de consumo, os sistemas agrícolas vêm se redesenhando, com o intuito de se manterem competitivos e lucrativos. Não

obstante, nem todas as alterações impostas aos mesmos, corresponderam aos anseios da população no que tange à segurança (qualidade) alimentar e ao tripé da sustentabilidade. No entanto, tais alterações se fizeram necessárias para a manutenção de tais sistemas, frente aquele recorte e arranjo temporal ao qual estava exposto.

Conquanto, a importância da definição clara de um sistema agrícola, justifica-se pela facilidade da compreensão do mesmo, para a gestão, para a elaboração de políticas públicas e para a transição deste, quando necessário. Pondera-se ainda, que entre os sistemas agrícolas mais praticados nos espaços rurais estão os sistemas orgânicos e os sistemas convencionais. Há sinais de que esses podem estar atingindo seus limites, e estão próximo ao seu esgotamento frente aos atuais desafios a eles impostos, suscitando a necessidade da adaptação ou a criação de novos sistemas agrícolas. Assim, a Figura 2 aponta os sistemas agrícolas analisados e suas interligações.

Figura 2- Sintese dos sistemas analisados.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Com o intuito de expor os conceitos/definições dos sistemas agrícolas analisados, da mesma maneira que apontar interligações/interdependências entre eles, os mesmos foram descritos de forma sintética junto ao Quadro 4.

Quadro 4- Síntese do conceito dos sistemas alternativos

Sistema Agrícola	Síntese conceitual	Interligações / Interdependência
Orgânica Ancestral	Sistema agrícola que tem como objetivo o equilíbrio entre a prática de produção alimentos e a natureza, a partir de um ciclo que respeita e aproveita todo material gerado pela natureza para iniciar um novo ciclo de produtivo, não há inputs externos, só aproveitamentos dos recursos existentes, sem exploração do meio. Faz o manejo produtivo conforme o ciclo da natureza (Estações do ano, período lunar, entre outros).	- Base norteadora dos sistemas ecológicos.
Agricultura Biológica	É um sistema agrícola, o qual evita ou exclui amplamente o uso de fertilizantes e pesticidas sintéticos, porém agrega adubos verdes ou produtos agro-biológicos, a fim de melhorar o solo e controlar pragas, busca em essência o equilíbrio com o meio e manter a sustentabilidade ambiental. Segue as convenções/normas europeia.	- Mantém alguns objetivos dos sistemas ancestral, no entanto agrega práticas, a fim de manter uma qualidade e produtividade comercial.
Agroecologia	É um sistema agrícola, ecológico, integrado e rico em conhecimento, o qual inclui manejo integrado de pragas, agricultura orgânica, agricultura de conservação, agricultura regenerativa, intensificação sustentável entre outros, ou seja, visa a aplicação de técnicas e métodos diferenciados dos pacotes convencionais, normalmente estabelecidas de acordo e em função de regulamentos e regras que orientam a produção e impõem limites ao uso de certos tipos de insumos, e a liberdade para o uso de outros.	- É base de sustentação dos sistemas orgânicos, os quais seriam uma parte do todo que compreende os sistemas agroecológicos; - O Sistema agroecológico, tem um forte arcabouço teórico e metodológico, baseado em distintas áreas, o que lhe permite ser visto com o norteador para outros sistemas agrícolas que tenha o mesmo escopo.
Agricultura Orgânica	Um sistema agrícola, que tem como objetivo buscar a sustentabilidade em consonância com a preservação dos recursos naturais, a partir de um manejo consciente, busca minimizar o uso de insumos sintéticos, como fertilizantes, pesticidas, herbicidas e produtos médicos; A produção de alimentos orgânicos foca em transformar a prática em uma ação ambientalmente sustentável, economicamente viável e eticamente responsável. Possui uma legislação e certificação própria, a qual é orientada pelos protocolos/fichas de produção e manejo agroecológicos, definidos pelo Ministério da Agricultura do Brasil.	- Tem como base de sustentação os sistemas agrobiológico e agroecológico; - Busca uma maior transparência e confiança dos consumidores, ao passo que se compromete em entregar um produto mais saudável que não agrida o meio ambiente.
Sistema quase orgânico	É um sistema que busca atender requisitos oriundos da produção orgânica, mas para manter sua produtividade, em especial, qualidade do solo, faz uso de determinados insumos, como a ureia, ou ainda, combina fertilizantes químicos com orgânicos; em alguns países, se o uso deste restringe -se apenas a uma aplicação, ainda assim, pode ser denominada e comercializada como produto orgânico.	- Tem como base o sistema orgânico, porém já faz uso de práticas convencionais, a fim de manter ou melhorar sua produtividade.

Convencionalização dos orgânicos	Seria o futuro das práticas de agricultura alternativa, ao passo que se entende que da forma como tais sistemas estão sendo conduzidos, nem sempre resultam em um desempenho ambiental mais sustentável, bem como tem dificuldade de garantir a sustentabilidade econômica e social dos agentes envolvidos, e das comunidades nas quais se inserem. Em suma, seria a utilização de práticas convencionais, industrializadas e intensivas de formas mais coerentes, na produção de alimentos, ao buscar manter alguns princípios e valores das práticas alternativas, porém tendo como escopo meios de manutenção da segurança ambiental, alimentar, econômica e social de todos envolvidos.	- União dos sistemas alternativos com a prática convencional, baseada nos princípios da produção intensiva e industrializada.
Convencional	É um sistema de produção intensivo, o qual faz uso de um pacote tecnológico que prevê o uso de sementes melhores e insumos sintéticos, ao mesmo tempo, inclui herbicidas e fertilizantes químicos, geralmente tem-se uma rotação simples. Necessitam de práticas industriais para manter sua alta produtividade, e garantir a prática de comercialização com consumidores externos.	- Pacote tecnológico, e inclui o uso de insumos sintéticos, que inclui herbicidas e fertilizantes químicos.
Pacote tecnológico: Transgenia	É um sistema de base tecnológica, o qual se consiste no uso de culturas geneticamente modificadas (OGMs) através de uma técnica capaz de fazer com que as plantas sejam mais resistentes às pragas e à escassez de água, bem como apresentam resistência a determinados insumos químicos sem danificar a planta, ao eliminar apenas as pragas invasoras. É um sistema altamente intensivo e voltado para a produção de grande escala de commodities.	- Teve como base para o desenvolvimento o sistema convencional, porém apresenta alta dependência de pesquisa e biotecnologia.

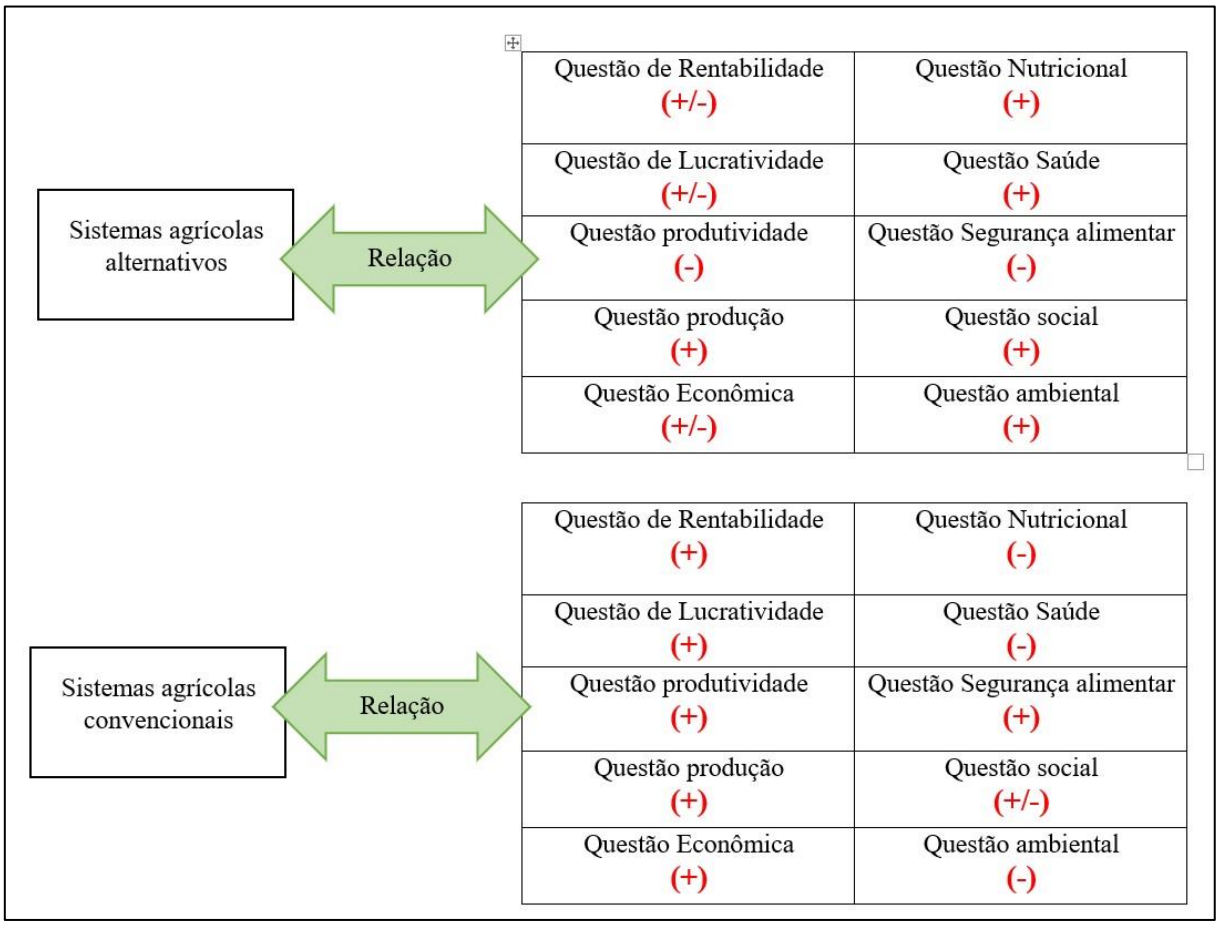
Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Observa-se, conforme o Quadro 4, que todos os sistemas possuem peculiaridades que os tornam distintos, mas ao mesmo tempo, sempre há traços de algum sistema, o qual foi utilizado ora para o desenvolvimento dos mesmos, servindo como base para seu crescimento, ora para justificar adaptações, ou seja, justificar restrições e manejos diferenciados.

3.4 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS

Com o intuito de avaliar os sistemas agrícolas com relação às variáveis objeto deste estudo, sendo essas: economica, social e ambiental, apoiou-se nos resultados dos artigos analisados e traçaram-se as relações que estas mantém com os sistemas agrícolas. Para cada uma dessas dimesnões foi avaliado se as mesmas apresentam relação positiva, negativa ou ambas com relação aos sistemas agrícolas alternativos e convencionais. Na Figura 4 estão ilustradas essas relações, de acordo com as indicações colhidas na literatura científica.

Figura 3- Síntese da relação dos sistemas agrícolas frente às variáveis de investigação



Legenda: (+) = Relação positiva; (-) = Relação Negativa e (+/-) = Relação que tem resultados positivos e negativos.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Com relação aos sistemas agrícolas alternativos, os mesmos apresentaram relação positiva com a variável produção, questão nutricional, saúde, questão social e ambiental. Essa opinião traduz a percepção do público-alvo da pesquisa, o qual, conforme Ostman, Ekbom e Bengtsson (2003), percebe o alimento orgânico como aquele produzido ambientalmente saudável, com alta qualidade e o uso mínimo (zero) de químicos, como fertilizantes, inorgânicos e pesticidas.

Há, na literatura científica, a concepção de que os sistemas alternativos entregam a seus consumidores alimentos mais saudáveis e nutritivos, uma vez que fazem manejo com insumos menos abrasivos, tanto aos próprios alimentos, como ao meio ambiente. Enfim, várias pesquisas de consumo sinalizam que dentre as razões pela crescente demanda por produtos orgânicos está a busca por uma dieta saudável, ou comer alimentos que sejam “limpos” (GOŁAŚ, 2016; ORLANDO, 2018; DJOKOTO et.al, 2018).

Acerca da variável produção, embora a mesma apresente relação positiva, é necessário

se fazer uma ressalva, de que se obtiveram resultados positivos, mas que em alguns casos, ocorreu interferência do poder público, seja para subsidiar a produção, seja para garantir a compra destes. Como por exemplo, observou-se junto alguns países da Europa, que o crescimento das fazendas orgânicas, a partir da criação dos subsídios governamentais - regulamento 834/2007- auxiliava na compra de insumos/tecnologias e garantia a compra de parte da produção (ALDANONDO-OCHOAA; CASASNOVAS-OLIVA; ARANDIA-MIURAB, 2014; BARJAKTAROVIC et.al, 2016; GOŁAŚ, 2016; ISSA; HAMM, 2017). Logo, não se pode afirmar com convicção, de que esses resultados seriam alcançados, caso os produtores não obtivessem apoio governamental.

Com relação às variáveis de rentabilidade, lucratividade, e a questão econômica, nota-se que as relações são mistas, o que pode ser justificado pela limitação de produtividade dos sistemas alternativos. Embora se tenha preço de mercado para os consumidores mais elevados, há também maior envolvimento de mão de obra para a produção dos mesmos, ou seja, há um maior dispêndio financeiro junto aos custos de produção. Contudo, o mesmo fator que impacta na redução dos ganhos, também impacta positivamente na variável social, uma vez que gera mais oportunidade de realocação de mão de obra. Da mesma forma, ao se comparar a lucratividade dos sistemas convencionais e orgânicos, foram observadas diferenças em termos de produtividade e lucratividade, de modo que todos os níveis são maiores para os sistemas convencionais (BAENZIGER et.al., 2011; BARHAM; WEBER, 2012; VASILE et.al., 2015; GOŁAŚ, 2016; BARJAKTAROVIC et.al, 2016).

Quanto à produtividade e à segurança alimentar, há uma relação negativa, pois há consenso de que os sistemas alternativos não conseguem ainda, manter uma produção capaz de ser replicada em nível escalar, seja pela limitação e peculiaridades dos sistemas, seja pelas próprias características agroalimentares, que limitam a questão de armazenamento e transporte. Desta maneira, como não há projeções de produção em grande escala, a questão da segurança alimentar sob à luz da oferta de alimentos, para uma população crescente fica comprometida. Conforme Gołás (2016), a distinção entre os sistemas convencionais e orgânicos tornam-se evidentes em termos de produtividade, rentabilidade, distribuição de renda e de segurança alimentar. Enfim, apesar das vantagens reconhecidas da agricultura orgânica, as preocupações permanecem sobre as diferenças na produtividade e sustentabilidade financeira das fazendas orgânicas em comparação com os concorrentes agrícolas convencionais (CASASNOVAS-OLIVA; ARANDIA-MIURAB, 2014; BEDANO; DOMÍNGUEZ; ANAHÍ, 2016; PONISIO; EHRLICH, 2016; HUSNAIN et.al., 2017; MAYEN; BALAGTAS; ALEXANDER, 2010; DJOKOTO; POMEYIE,2018).

Com relação à aceitabilidade dos alimentos, oriundos dos sistemas convencionais, em especial os de origem transgênica, parece improvável que a comida transgênica possa criar uma "comunidade de valor", assim como, consumidores de alimentos orgânicos. Mesmo que haja consumidores conscientes da tecnologia e convencidos de que os alimentos transgênicos devem fazer parte de uma abordagem abrangente para enfrentar a crise global de alimentos, eles ainda podem preferir uma variante alimentar tradicional para si mesmos. A maioria das pessoas que potencialmente comprariam alimentos transgênicos porque "não se importam", provavelmente estão mais preocupadas com os preços, e dificilmente compram seus alimentos em mercados de alimentos abertos e especializados (AERNIA; SCHOLDERERB, 2001; AERNIA, 2011; PARVATHI; WAIBEL, 2016).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intenção de entender e definir os atuais sistemas agrícolas, vigentes mundialmente, apresentou-se inicialmente como uma tarefa necessária e simples. Entretanto, com a imersão nas leituras selecionadas, pode-se perceber que a simplicidade dos sistemas é substituída pelas complexidades das amarras que se interlaçam e sustentam os velhos e os novos sistemas agrícolas. Assim, pode-se verificar, que as relações existentes entre os sistemas agrícolas estão intimamente ligadas às suas dimensões econômicas, sociais e ambientais. Essas, são reflexos dos interesses da sociedade, no momento da sua inferência, em termos de demanda de consumo.

Ficou evidente que os sistemas agrícolas não perduram integralmente por longos períodos, uma vez que a mudança da demanda da população, a tecnologia e novas práticas de manejo, induzem às mudanças dos mesmos. A exemplo, o manejo da transgenia, o qual foi concebido com a finalidade de aumento de produção e resistência de semente a determinados insumos. Tal fato poderia não ter impacto tão significativo, se não fosse a mudança de consumo mundial, em especial da China, a qual tem realizado compras não mais por peso unitário, mas por gramas de proteínas unitárias.

Tal mudança de consumo deve induzir a produção de alimentos mais nutritivos, o que irá exigir dos sistemas agrícolas convencionais, que usam da tecnologia transgênica, a adaptação e busca no desenvolvimento de novos manejos e sementes que atendam a esta, já então presente, tendência de consumo.

Com isso, os sistemas orgânicos, que tem obtido um crescente em termos de consumo mundial, também demonstraram a necessidade latente de encontrar uma forma de tornar sua produção cada vez mais replicável e escalável. Assim, reforça-se a finalidade de atingir um

número maior de consumidor, em termos de quantidade e de preço de consumo mais acessível.

No tocante às variáveis, as quais são utilizadas para balizar os sistemas e instigar a construção de políticas públicas, observou-se um desdobramento das dimensões investigadas. Destaca-se a relação custo-benefício da utilização de um sistema em detrimento ao outro, e o impacto deste para tripé da economia dos países, que são alguns dos indicadores utilizados com maior frequência para avaliar os sistemas agrícolas.

No que se refere ao sistema agrícola mais apropriado e rentável, contatou-se que aferir sobre tal indicação não é algo trivial. Os estudos apresentaram resultados específicos de determinadas regiões e períodos cuja similaridade de resultados não pode ser garantida quando replicado em outro contexto. Do mesmo modo, foi possível tomar conhecimento de que a atividade agrícola representa um sistema vivo, e o que é tido como bom, correto e rentável, neste momento e região, pode não ser mais na safra seguinte.

Entre os achados desta pesquisa identificou-se que as dimensões econômica, social e ambiental são recorrentemente utilizadas para avaliar a performance dos sistemas, permitindo comparação do desempenho entre eles. Ou seja, é usual encontrar estudos que buscam avaliar o impacto ambiental, e que a opção de um sistema resulta em detrimento ao outro. Assim como, perceberam-se vários estudos que comparam o resultado econômico-financeiro de dois sistemas agrícola distintos.

E, ao olhar pontualmente sobre os achados da pesquisa, sobre as referidas dimensões, tem-se que os sistemas convencionais apresentam relação positiva de desempenho, superior em aspectos da dimensão econômica e de segurança alimentar, enquanto apresentam desempenho inferior em aspectos sociais e ambientais. No mesmo contesto, os sistemas alternativos tendem a apresentar relação positiva no que tange às dimensões social e ambiental, mas enfrentam dificuldades em competir com os sistemas convencionais quanto à performance econômica, dentre os aspectos que destacam os melhores rendimentos econômicos. Ressalta-se, que pode ser explicado pela variável produtividade, a qual é destaque para os sistemas convencional, e tem recorrido à tecnologia, para produzir cada vez mais em menores áreas. Entretanto, uma das críticas apontadas, para ampliação da produtividade junto aos sistemas convencionais, e que reflete em uma melhor avaliação para os sistemas alternativos, é o fato do foco do aumento da produção ser em termos de número, e não em ganho de qualidade nutricional.

Dessa forma, em meio a tantas discussões frente a vasta gama de sistemas agrícolas existentes, pode-se afirmar que eles representam uma resposta a nossos hábitos alimentares e ao nosso contexto socioeconômico e, assim, como o ser humano possui um ciclo de vida, os sistemas agrícolas também possuem. Conquanto, desconhecer os estágios, ciclos e aplicações dos mesmos

é fechar-se para possibilidades de contribuições e adaptações dos sistemas agrícolas.

Em suma, entende-se que o presente estudo elucida informações relevantes para pesquisadores da área, todavia considera-se importante a execução constante de novos estudos que busquem sanar ou complementar eventuais limitações deste. Como por exemplo, estudos que utilizem demais palavras-chave para filtro de busca, sendo uma opção, utilizar as próprias variáveis utilizadas como dimensões, objeto de análise deste estudo. Ou ainda, utilizar diferentes filtros de pesquisa para criar um novo contexto de análise. Enfim, há várias possibilidades de estudos e de interpretação dos sistemas agrícolas, conforme campo de pesquisa de cada área. No tocante, o que se torna indispensável é realização contraste de estudos, a fim de enriquecer as contextualizações, releituras e projeções dos sistemas agrícolas.

REFERÊNCIAS

ADHIKARI, S., MENALLED, F. Impacts of Dryland Farm Management Systems on Weeds and Ground Beetles (Carabidae) in the Northern Great Plains. **Sustainability,** v. 10, n. 7, p. 2146, 23 Jun 2018. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2071-1050/10/7/2146>. Acesso em: 11 maio 2019.

AERNI, P. Do Political Attitudes Affect Consumer Choice? Evidence from a Large-Scale Field Study with Genetically Modified Bread in Switzerland. **Sustainability,** v. 3, n. 9, p. 1555–1572, 22 Set 2011. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2071-1050/3/9/1555/>. Acesso em: 11 maio 2019.

AERNI, P., SCHOLDERER, J., ERMEN, D. How would Swiss consumers decide if they had freedom of choice? Evidence from a field study with organic, conventional and GM corn bread. **Food Policy**, v. 36, n. 6, p. 830–838, dez 2011. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0306919211001102>. Acesso em: 11 maio 2019.

ANKAMAH-YEBOAH, I., NIELSEN, M., NIELSEN, R. Price premium of organic salmon in Danish retail sale. **Ecological Economics** 122, pp 54-60, 2018.

ALAVAISHA, E., MANZONI, S e LINDBORG, R. Different agricultural practices affect soil carbon, nitrogen and phosphorous in Kilombero -Tanzania. **JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT,** v. 234, p. 159–166, Mar 2019.

ALDANONDO-OCHOA, A., M., CASASNOVAS-OLIVA, V., L. e ARANDIA-MIURA, Amaia. Environmental efficiency and the impact of regulation in dryland organic vine production. **Land Use Policy**, v. 36, p. 275–284, Jan 2014. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264837713001609>. Acesso em: 11 maio 2019.

ALMEIDA, G., LAMOUNIER, W. Os Alimentos Transgãšnicos Na Agricultura Brasileira: Evoluã‡Ã*f*o E Perspectivas. Organizacoes Rurais e Agroindustriais/Rural and Agro-Industrial Organizations, v. 07, n. 3, p. 345–355, 2005.

ALTIERI, M. A. Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. **Frontiers in Ecology and the Environment** 2(1):35-42:2004. http://dx.doi.org/10.1890/1540-9295 (2004)002[0035: LEATFI]2.0.CO;2.

ALTIERI, M., NICHOLLS, C., MONTALBA, R. Technological Approaches to Sustainable Agriculture at a Crossroads: An Agroecological Perspective. **Sustainability,** v. 9, n. 3, p. 349, 27 Fev 2017. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2071-1050/9/3/349>. Acesso em: 11 maio 2019.

ARGYROPOULOS, C., SCHAN, P.O., VESTENA.A.F., RESTCH.G.H. Organic farming without organic products. **Land Use Policy**, v. 32, p. 324–328, Maio 2013. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264837712002360>. Acesso em: 11 maio 2019.

ARNDT, C., MCKAY, A., TARP,F.Synthesis–Twocheers for the Afric angrowth renaissance (butnotthree):.InC.Arndt,A.McKay,&F.Tarp(Eds.).Growthand Povertyin Sub-Saharan Africa. **Oxford University Press**:2017.

AZAT, S., KOROBEINYK, S.P., MOUSTAKAS.L.M. Sustainable production of pure silica from rice husk waste in Kazakhstan. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, v. 217, p. 352–359, 2019.BAENZIGER, P. Stephen e colab. Structuring an Efficient Organic Wheat Breeding Program. **Sustainability**, v. 3, n. 8, p. 1190–1205, 5 Ago 2011. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2071-1050/3/8/1190>. Acesso em: 11 maio 2019.

BARBIERI, P., BOCCHI, S. Analysis of the Alternative Agriculture's Seeds Market Sector:

History and Development. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 28, n. 4, p. 789–801, 22 Ago 2015. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10806-015-9563-x>. Acesso em: 11 maio 2019.

BARJAKTAROVIC, M.,KUZMAN, B., ZARKOVIC, S. Family holdings profitability in the organic food production in the Republic of Serbia. **Ekonomika poljoprivrede**, v. 63, n. 4, p. 1309–1322, 2016. Disponível em: <http://scindeks.ceon.rs/Article.aspx?artid=0352-34621604309B>. Acesso em: 11 maio 2019.

BARRAGÁN, M. C., AYAVIRI, D. Ética del consumo en la Gestión de la Seguridad Alimentaria en el Cantón Santo Domingo de los Colorados, Ecuador. **Información tecnológica**, v. 29, n. 5, p. 143–156, 2018.

BAUMERT, S. Soy avalue chainin central Mozambique. NERC Environmental Information. **Availablea**t: 2019. https://doi.org/10.5285/18c8cbf3-ed554065-b52b-b2a4c2ffdf1c.

BRAUNER, M. C. C.; GRAFF, L. Segurança alimentar e produção agrícola: reflexões sob a ótica da justiça ambiental, **Revista Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 12, n. 24, 2015.

BEDANO, J.; DOMÍNGUEZ, Anahí. Large-Scale Agricultural Management and Soil Meso- and Macrofauna Conservation in the Argentine Pampas. **Sustainability**, v. 8, n. 7, p. 653, 9 Jul 2016.

BEDE.C.J. Economic profit of organic farmers in the Czech Republic. **Agricultural Economics-Zemedelska Ekonomika**, v. 56, n. 5, p. 243–248, 2011.

BELCHER, K. W., BOEHM, M. M., ZENTNER, R. P. ZELLER, M. The Economic Value of Soil Quality under Alternative Management in the Canadian Prairies. Canadian **Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d' agroeconomie**, v. 51, n. 2, p. 175–196, Jul 2012.

BORÉM.B.A., DEL GIÚDICE L. G. The Economic Sustainability of Certified Coffee: Recent Evidence from Mexico and Peru**. World Development**, v. 40, n. 6, p. 1269–1279, Jun 2002.

BUCK, D., CHRISTINA. G., GUTHMAN.J., BURCEA, M. ‘From Farm to Table: The Organic

Vegetable Commodity Chain of Northern California'. **Sociologia Ruralis** , 37 (1): 3–20.1997.

CAPORAL F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável (texto provisório para discussão). Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2004. (**Série Programa de Formação Técnico-Social da EMATER/RS. Sustentabilidade e Cidadania**, texto 5).

CASEY J.W, HOLDEN N.M. Greenhouse gas emissions from conventional, agri-environmental scheme, and organic Irish suckler-beef units. **J Environ Qual**, Jan 5;35(1):231-9. Jan-Feb 2006.

CONTI.A.C.; SPAROVEK, G.; BERNOUX, M.; EASTERLING, W.E.; MELILLO, J.M.; CERRI, C.C. Tropical agriculture and global warming: impacts and mitigation options. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.64, n.1, p.83-99, 2014.

DARNHOFER, I., LINDENTHAL, T., BARTEL-KRATOCHVIL, R., ZOLLITSCH, W. Conventionalisation of organic farming practices: from structural criteria towards an assessment based on organic principles: a review. Agron. **Sustain. Dev**. 30, 67–81.2010.

DE HAAS, H. Migration, remittances and regional development in southern Morocco. **Geoforum** 37(4):565-580. http://dx.doi.org/10.1016/j.geoforum.2005.11.007.

DE MOLINA, M., GUZMAN C. G. I. Agroecology and Ecological Intensification. A Discussion from a Metabolic Point of View. **Sustainability**, v. 9, n. 1, Jan 2017.

DEMIRYUREK, K., CEYHAN, V., ATASEVER, S. O Agricultural information systems and communication networks: the case of dairy farmers in Samsun province of Turkey. **Information Research**, 13(2), 13-12.2008.

DE SCHUTTER, O. Hownotto think ofland-grabbing: Three critique soflarge-scale investment sinfarmland. **Journal of Peasant Studies**,38(2),249–279:2011.

DESQUILBET, M., MAIGNÉ, E., MONIER-DILHAN, S. Organic Food Retailing and the Conventionalisation Debate. **Ecological Economics**, v. 150, p. 194–203, Ago 2018

DEVKOTA, A.D., HAWKESWORTH, S., SHANKAR, B., WATSON, L., SRINIVASAN, C.S., MORGAN, E.H., HADDAD, L., WAAGE, J. Can nutrition be promoted through agriculture-led food price policies? **A systematic review**. BMJ Open, 3(6): e002937.2013.

DI CORPO, U.; VANNINI, A. Syntropy and Sustainability. Proceedings of the 58th **Meeting of ISSS**, n. 1, p. 1–18, 2014.

DJOKOTO, J. G., POMEYIE, P. Productivity of organic and conventional agriculture – a common technology analysis. **Studies in Agricultural Economics**, v. 120, n. 3, p. 150–156, 20 Dez 2018.

FAO - Food and Agriculture Organization. Strategy for partnerships with the private sector. Rome: 2013. Available at www.fao.org/3/a-i3444e.pdf.

_____. Designing nutrition-sensitive agriculture investments: checklist and guidance for programme formulation. Rome:2015 Available at www.fao.org/3/ai5107e.pdf.

_____. Nutrition in the trade and food security nexus. Rome:2015 Available at www.fao.org/3/a-i5223e.pdf.

_____. Voluntary guidelines for mainstreaming biodiversity into policies, programmes and national and regional plans of action on nutrition. Rome:2015 Available at www.fao.org/3/a-i5248e.pdf.

_____. Compendium of indicators for nutrition-sensitive agriculture. Rome:2016 Available at www.fao.org/3/a-i6275e.pdf.

_____. Influencing food environments for healthy diets. Rome:2018 Available at www.fao.org/3/a-i6484e.pdf

FEBER, R. L. Integrating the environmental and economic consequences of converting to organic agriculture: evidence from a case study. Land Use Policy 16, 207–221.2015.

FILHO GABRIEL, J.R., WANG, B., WHEELER, S.A, CRISP, P. Cost/benefit of soybean: a

comparative analysis of the use of organic and conventional pesticide in Rondonopolis/MT**. CUSTOS E AGRONEGOCIO**, v. 6, n. 1, p. 60–81, 2010.2000.

GILLESPIE, J., NEHRING, R. Comparing economic performance of organic and conventional U.S. beef farms using matching samples*. **Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 57, n. 2, p. 178–192, Abr 2013.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia:** processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2000.

GLOPAN.J.M. Food systems and diets: facing the challenges of the 21st century. London.2016 **Available at http**://glopan.org/sites/default/files/ ForesightReport.pdf.

GOŁAŚ, J. Development of Organic Farming in Poland–Economic and Legal Aspects. **Development,** v. 16, n. 1, p. 165–174, 2016.

MONTPELLIER, G, GUERRA GONZALEZ, M. de J. The environmental analysis in the Cooperatives of Agricultural Production. A challenge for the XXI century**. REVISTA COOPERATIVISMO Y DESARROLLO-COODES**, v. 4, n. 1, p. 22–32, 2016.

GUZMÁN, K. Information Asymmetries and consumption decisions in organic food product markets. **Canadian journal of agricultural economics-revue canadienne d agroeconomie**, v. 50, n. 1, p. 35–50, Mar 2000.

GUZMÁN, G., DE MOLINA, M., ALONSO, A. M. The land cost of agrarian sustainability. An assessment. **Land use policy**, v. 28, n. 4, p. 825–835, 2011.

HAZELL, P. COLIN P. S., WIGGINS A. D. The future of small farms: Trajectories and policy priorities. **World Development**,38(10),1349–1361.2010. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009. 06.012.

HODGSON, D.A.,CONVEY.P, VERLEYEN.E.,VYVERMAN.W,MCINNES, C.J. SANDS, R . FERNÁNDEZARAZO, A. WILMOTTE, A. DEWEVER, K. PEETERS, I. TAVERNIER, A. WILLEMS. **The limnology and biology of the Dufek Massif,** Transantarctic Mountains 82°

South. Polar Sci., 4 (2) (2010), pp. 197-214.

HOLE, D.; PERKINS, A.; WILSON, J.; ALEXANDER, I.; GRICE, P.; EVANS, A. Does organic farming benefit biodiversity? **Biol. Conserv**. 122, 113–130, 2005.

HUGHNER.R. S, MCDONAGH.P, PROTHERO.A, CLIFFORD J. S., STANTON.J. Who are organic food consumers?A compilation and review of whypeople purchase organic food. Journal of Consumer Behaviour. **J. Consumer Behav**.6: 94–110 (2007) Published online in Wiley InterScience. https://doi.org/10.1002/cb.210.

HUSNAIN.J, MAZANCOVA. A.L., RUSSELL C. VOGEL, A. Improving Nitrogen Use Efficiency in Crops for Sustainable Agriculture. **Sustainability**, v. 3, n. 9, p. 1452–1485, 7 Set 2017.

IMAI, K. S., GAIHA, R. Does Agricultural Growth Reduce Inequality and Povertyin Developing Countries? **Discussion Paper Series RIEBKobe University**,2016.

ISSA. D.S., HAMM, P.K. Limited potential of no-till agriculture for climate change mitigation. **Nature Climate Change**, v. 4, n. 8, p. 678–683, Ago 2017.

KNISS,K., CHELSEA M., DANA T., VIRGEN,C.A, MAYSHACK, M.,ASHER,J., MIER-Y-TERAN-ROMERO, J., SALINAS,J.L , PASTULA,D.P., SHARP, T.M. Segmentation of Czech consumers as for their relationship to organic foods. **Agricultural economics-zemedelska ekonomika**, v. 59, n. 8, p. 348–360, 2016.

KIRCHMANN, H., THORVALDSSON, G. Challenging targets for future agriculture. **European Journal of Agronomy**, *12(3-4), 145–161*. doi:10.1016/s1161-0301(99)00053-2 :2001.

KORSAETH, A., ELTUN, R. Nitrogen mass balances in conventional, integrated and ecological cropping systems and the relationship between balance calculations and nitrogen runoff in an 8-year field experiment in Norway. **Agriculture, Ecosystems & Environment**. 79.200. 199-214. 10.1016/S0167-8809(00)00129-8.

KRAUSE, J.; MACHEK, O. A comparative analysis of organic and conventional farmers in the Czech Republic. **Agricultural economics-zemedelska ekonomika**, v. 64, n. 1, p. 1–8, 2018.

LIBERATI. A, MOHER. D., TETZLAFF. J, ALTMAN. D.G. The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses**: The PRISMA Statement**:2015. Disponível em: www.prisma-statement.org. Traduzido por: Taís Freire Galvão e Thais de Souza Andrade Pansani; retro-traduzido por: David Harrad. doi: 10.5123/S1679-49742015000200017.

LUETCHFORD, PETER e PRATT, JEFF. Values and Markets: An Analysis of Organic Farming Initiatives in Andalusia. **Journal of Agrarian Change**, v. 11, n. 1, p. 87–103, Jan 2011.doi.wiley.com/10.1111/j.1471-0366.2010.00291.x>.

MARIAN, M. R. Food reformulation, responsive regulation, and "regulatory scaffolding": strengthening performance of salt reduction programs in Australia and the United Kingdom. **Nutrients,** 7(7): 5281–5308, 2014.

MARK P.B. MUSCULUS, PAUL C. MILES, LYLE M. PICKETT. Conceptual models for partially premixed low-temperature diesel combustion. **Progress in Energy and Combustion Science**, Volume 41, April 2014, Pages 94.

MAYEN, C. D. e BALAGTAS, J. V. e ALEXANDER, C. E. Technology Adoption and Technical Efficiency: Organic and Conventional Dairy Farms in the United States. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 92, n. 1, p. 181–195, 1 Jan 2010.

MAZOYER, M., ROUDART, L. História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea. **Cienc. Cult**. vol.69 no.2 São Paulo Apr./Jun. 2017. http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602017000200016.

MCFADDEN, J. R., HUFFMAN, W. E. Willingness-to-pay for natural, organic, and conventional foods: The effects of information and meaningful labels. **Food Policy**, v. 68, p. 214–232, Abr 2017.

MERCEDES.G. I; VICENT.O. L; ERNET.O.P. Resource conservation strategies for rice-wheat cropping systems on partially reclaimed sodic soils of the Indo-Gangetic region, and their effects

on soil carbon. **Natural Resources Forum**, v. 39, n. 2, p. 110–122, maio 2017.

MESSERLI,P.The geography yoflarge- scalel and acquisitions: Analysing socioecological pattern softarget context sin the global South. **Applied Geography**,53, 449–459. 2014. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.07.005.

MOSCHINI, G., BULUT, H., CEMBALO, L. On the Segregation of Genetically Modified, Conventional and Organic Products in European Agriculture: A Multi-market Equilibrium Analysis. **Journal of Agricultural Economics**, v. 56, n. 3, p. 347–372, dez 2005.

MONTEIRO, C.A., MOUBARAC, J.C., CANNON, G., NG, S.W. & POPKIN, B. Ultraprocessed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**, 14(suppl 2): 21–28. 2013.

MUHAMMAD, S., MIKUSKA, A., GUIMARÃES, R, HOFFMANN, RODOLFO G. Terrestrial ecosystem functioning affected by agricultural management systems: A review. **Soil and Tillage Research**, v. 196, n. April 2019, 2020.

NECULA, D. M., BEREVOIANU, R. L., DUMITRU, E. A. Frame technology for chrysanthemums in the conventional and organic farming system. **Scientific papers-series management economic engineering in agriculture and rural development**, v. 18, n. 3, p. 269–274, 2018.

OLIVEIRA, G., ONURSAL-DENLI, G., DENLI, H. H. Offsetting Risk: Organic Food, Pollution, and the Transgression of Spatial Boundaries. Culture, Agriculture**, Food and Environment,** v. 40, n. 1, p. 45–54, Jun 2017.

PADEL, S., LAMPKIN, N. The Economics of Organic Farming. CAB International, Wallingford**: Sustainability**, v. 8, n. 10, p. 1054, 20 Out 2009.

PARRA-LÓPEZ, C.,CALATRAVA-REQUENA, J., DE-HARO-GIMÉNEZ, T. A systemic comparative assessment of the multifunctional performance of alternative olive systems in Spain within an AHP-extended framework. **Ecological Economics**, v. 64, n. 4, p. 820–834, 2008.

PARVATHI, P., WAIBEL, H. Organic Agriculture and Fair Trade: A Happy Marriage? A Case Study of Certified Smallholder Black Pepper Farmers in India. **World Development,** v. 77, p. 206–220, Jan 2016.

PASINI, F. S. A Agricultura Sintrópica de Ernst Götsch: história, fundamentos e seu nicho no universo da Agricultura Sustentável. **Disssertação** (Mestrado)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé RJ, 2017.

PHELAN. D, WISKERKE, J. S. C., VAN DER PLOEG, J. D. *Seeds of Transition. Essays on novelty production, niches and regimes in agriculture. (European perspectives on rural development):* ***Van Gorcum****:* 2009. https://edepot.wur.nl/359042.

PLOEG, J. D. On Regimes, Novelties, Niches and Co-Production. In: WISKERKE, J. S. Seeds of Transition. Assen: **Van Gorcun**, p. 1- 30, 2019.

_____ . "Rural development: from practices and policies towards theory", in **Sociologia Ruralis**, Vol 40, número 4, Octubre 2000, pp 391-408. 2004.

_____. Behind the 'Redux': A Rejoinder to David Goodman, pp 231-242 in **Sociologia Ruralis**, Vol 44, number 2, April 2003.

PIMENTEL, D. Economics and energetics of organic and conventional farming. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, volume 6, pages53–60:1993.

PIMENTEL, D.; HEPPERLY. P.; HANSON J.; DOUDS D.; SEIDEL R. Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. **Bioscience**, v.55, p.573-582, 2005.

PONISIO, L., EHRLICH, P. Diversification, Yield and a New Agricultural Revolution: Problems and Prospects. **Sustainability**, v. 8, n. 11, p. 1118, 1 Nov 2016.

POPKIN, B.M., ADAIR, L.S., NG, S.W. Now and then: the global nutrition transition, the pandemic of obesity in developing countries. **Nutrition Reviews**, 70(1): 3–21.2012.

POULSEN, M. N, DORLN, A.F., RHOTEN, W.F., MESDT.S.D. Agricultural Implications of Unconventional Natural Gas Development: Divergent Perceptions of Sustainable and Conventional Farmers. Culture, Agriculture, **Food and Environment**, v. 40, n. 1, p. 24–35, Jun 2018.

RAHMANN, 2011. For whom? – The governance of organic food and farming in the UK. **Food Policy**, v. 34, n. 3, p. 280–286, Jun 2011.

REEDY, J. A. Measures of the food environment: a compilation of the literature, 1990–2007. **Am. J. Prev. Med**. 36, S124–S133. 2009.

RICKETTS, T.H., DAILY, G.C., EHRLICH, P.R., MICHENER, C. Economic value of tropical forest to coffee production**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America** ,101, 12579–12582. 2004.

SCHRADER, H.S. Evaluating ecosystem services on farmland: a novel, experimental, 'bottom-up' approach. Proceedings of the 15th International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), **Organic World Congress**, Adelaide, Australia.2009.

SGROI, F, BAKER, B, P.; BENBROOK, C.M.; GROTH, E.; BENBROOK, K.L. Economic and Financial Comparison between Organic and Conventional Farming in Sicilian Lemon Orchards. **Sustainability**, v. 7, n. 1, p. 947–961, 16 Jan 2015.

SHIOTSU, F., Sakagami, N., Asagi, N., 1, Suprapta, D.N., 2, Nurwulan. A.,1, Youji ,N., Masakazu, K. Initiation and Dissemination of Organic Rice Cultivation in Bali, Indonesia. **Sustainabilit**y, v. 7, n. 5, p. 5171–5181, 28 Abr 2015.

SMYTH, S. J.; PHILLIPS, P. W. B.; KERR, W. A. Food security and the evaluation of risk. **Global Food Security**, v. 4, p. 16–23, 2015.

STOLZE, M., PIORR, A., HÄRING, A., DABBERT, S. The environmental impact oforganic farming in Europe. Organic Farming in Europe: **Economics and Policy**, vol. 6. University of Hohenheim, Germany,2000.

TIFFANY L. F., BENEDITO.V.A. Organic versus Conventional Cropping Sustainability: A Comparative System Analysis. **Sustainability,** 2018, 10(1), 272; https://doi.org/10.3390/su10010272

THOMASSEN, M.A. **Environmental impact of dairy cattle production systems: an integral assessment.** Source Wageningen University. Promotor(en): Akke van der Zijpp, co-promotor(en): Imke de Boer; **Dissertation**, G.J. Monteny. - [S.l.]: S.n. - ISBN 9789085048916 – 135: 2008.

TREWAVAS.A. Urban myths of organic farming. **Nature** volume 410, pages409–410, 2001.

VANMANSVELT, J D e STOBBELAAR, D J e HENDRIKS, K. Comparison of landscape features in organic and conventional farming systems. **Landscape and urban planning,** v. 41, n. 3–4, p. 209–227, Jul 1998.

ZIMMERMANN.M.L. Is 'Better cotton' better than conventional cotton in terms of input use efficiency and financial performance**? Land Use Policy**, v. 52, p. 136–143, Mar 2008.

_____. Spatially optimal habitat management for enhancing natural control of an invasive agricultural pest: Soybean aphid. **Resource and Energy Economics**, v. 32, n. 4, p. 551–565, Nov 2011.

WIELEMAKER, R., OENEMA, O., ZEEMAN, G., WEIJMA, J. Fertile cities: Nutrient management practices in urban agriculture. **Science of the Total Environment**, v. 668, p. 1277–1288, jun. 2019.

CAPÍTULO 3 - DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS: UM ESTUDO DE CASO E NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA/RS

RESUMO

Os Sistemas Orgânicos de Produção – SOPs encontram-se em constante ampliação, com previsão de crescimento anual médio de 9% ou mais para os próximos anos. No entanto, mesmo em um cenário de expansão, há vários questionamentos com relação aos impactos, viabilidade e lucratividade dos sistemas de produção de alimentos orgânicos. Logo, a presente pesquisa buscou avaliar tais questionamentos mapeando os fluxos de custeio e receitas e calculando indicadores de desempenho econômico-financeiros de um SOP. O método, portanto, se caracteriza por um estudo de caso realizado em uma propriedade certificada como 100% orgânica, localizada no município de Cruz Alta/RS. A coleta dos dados analisados compreende um período de 4 anos (2016 a 2019). Desta forma, realizou-se uma descrição do SOP e foram quantificados os custos fixos, custos variáveis, custo total, custo de oportunidade, receita total, margem de contribuição unitária, lucro líquido, receita operacional liquida, lucratividade e ponto de equilíbrio. Os resultados indicam uma tendência à redução dos custos variáveis, com aumento dos custos fixos e redução nos custos totais de produção. Por outro lado, as receitas apresentam tendência de crescimento, tornando os índices de rentabilidade e lucratividade crescentes. A Margem de Contribuição aumentou de 74,29, em 2016, para 83,1, em 2019; enquanto o Índice de Lucratividade cresceu de 49,8%, em 2016, para 59,8%, em 2019. Observa-se que o SOP analisado apresentou um comportamento econômico-financeiro relativamente estável ao longo dos anos analisados, sem grandes variações nos custos e receitas. Por fim, são apresentadas algumas reflexões a respeito do desempenho do SOP para além dos indicadores de econômico-financeiros.

Palavras-chave: Agricultura; Orgânicos; Alimentos; Custos de Produção; Lucratividade.

ABSTRACT

The Organic Production Systems – SOPs are constantly expanding, with an average annual growth forecast of 9% or more for the coming years. However, even in an expansion scenario, there are several questions regarding the impacts, viability and profitability of organic food production systems. Therefore, this research sought to assess such questions by mapping the cost and revenue flows and calculating economic-financial performance indicators of a SOP. The method, therefore, is characterized by a case study carried out in a property certified as 100% organic, located in the city of Cruz Alta/RS. The collection of analyzed data covers a period of 4 years (2016 to 2019). Thus, a description of the SOP was carried out and fixed costs, variable costs, total cost, opportunity cost, total revenue, unit contribution margin, net profit, net operating revenue, profitability and breakeven were quantified. The results indicate a trend towards a reduction in variable costs, with an increase in fixed costs and a reduction in total production costs. On the other hand, revenues show an upward trend, making the profitability and profitability indexes growing. The Contribution Margin increased from 74.29 in 2016 to 83.1 in 2019; while the Profitability Index grew from 49.8% in 2016 to 59.8% in 2019. It is observed that the analyzed SOP presented a relatively stable economic-financial behavior over the years analyzed, without major variations in costs and recipes. Finally, some reflections are presented regarding the performance of the SOP beyond the economic-financial indicators.

Keywords: Agriculture; Organics; Foods; Production costs; Profitability

1 INTRODUÇÃO

Nota-se que nos últimos anos, houve uma mudança significativa na busca de um estilo de vida mais saudável, a fim de evitar doenças como a obesidade, a diabetes ou problemas cardíacos, associadas à má alimentação (POTTER et al., 2019; ROBINA-RAMÍREZ, CHAMORRO-MERAB, MORENO-LUNA, 2020). Para Brock e Barham (2013) o crescimento do consumo de alimentos orgânicos decorre principalmente das preocupações dos consumidores relacionadas aos impactos sociais, ambientais e de saúde.

Os produtores de alimentos orgânicos possuem uma vantagem em relação à segurança alimentar e ambiental frente aos demais sistemas produtivos. No entanto, os mesmos enfrentam dificuldades para cumprir outras exigências, tais como a frequência e o volume de abastecimento. Esses desafios são potencializados devido ao não uso de insumos convencionais, como fertilizantes químicos, pesticidas e fungicidas, que são um meio eficaz de aumentar a produção e as qualidades físicas dos produtos, além de permitirem resposta quase que imediatas no controle de pragas que atacam a produção (BARRETT et al., 2010; YUE et al., 2009; FORMAN; SILVERSTEIN, 2012; CANWAT et al., 2020).

A agricultura orgânica representa a tradição, inovação e ciência para beneficiar o meio ambiente compartilhado e promover relacionamentos justos e uma boa qualidade de vida para todos os envolvidos (IFOAM, 2005). Isso porque se observa que os produtores de alimentos orgânicos investem esforços que vão além da busca meramente comercial do lucro, havendo um interesse cultural reiterado e dos benefícios para a saúde atrelados à prática (GERASIMOVA et.al, 2020).

Nota-se assim, que o SOP é um método de produção que busca minimizar o uso de insumos sintéticos e químicos, tais como fertilizantes, pesticidas, herbicidas, entre outros. O objetivo da produção orgânica é tornar a agricultura uma prática ambientalmente sustentável, socialmente justa e economicamente viável (POUDEL et al., 2006; DEMIRYUREK; CEYHAN, 2008; MULLER, 2009; BARJAKTAROVIC, et al., 2016; MUHAMMAD et al., 2019). Se por um lado o não uso de insumos convencionais (sintéticos) pode comprometer a produtividade, elevando os riscos e perdas, por outro, há um efeito direto nos custos de produção.

Pooniya et al. (2021) demonstram a complexidade e os desafios de um SOP ao mensurar que tais sistemas apresentam uma produtividade sustentada e de lucratividade significativa quando comparado com um sistema de produção convencional. Com relação a natureza dos custos de produção, observa-se, por exemplo, que em alguns SOPs os gastos com mão-de-obra são sete por centos maiores nos métodos orgânicos em comparação com sistemas de produção

convencional. No entanto, o aumento dos gastos com mão de obra foi contrabalançado pelo custo reduzido relacionado ao uso de fertilizantes e pesticidas que são mais expressivos em sistemas convencionais (CROWDER, REGANOLD, 2015; SGROI; CANDELA; TRAPANI, 2015; BETT; AYIEKO, 2017; FESS, BENEDITO, 2018).

Ainda conforme Cavigelli, Teasdale e Spargo (2013), nota-se em alguns estudos que a receita total dos SOPs são maiores do que aquela verificada nos sistemas convencionais de produção. Além disso, a margem bruta apresentou valores mais elevados junto aos sistemas convencionais de produção durante a primeira extensão da rotação nos dois anos iniciais. Contudo, após a segunda fase, a margem bruta do SOP foi maior para os sistemas (FORSTER, ANDRES, VERMA, 2013). Quanto ao custo variável apresentaram maiores junto aos SOPs (MOHAMAD; VERRASTRO CARDONE, 2014) e os ganhos foram maiores nos SOPs devido ao adicional de preço derivado da certificação de alimentos orgânicos (KAMALI; MEUWISSEN; BOER, 2017).

A lucratividade dos SOPs é avaliada a luz da sua eficiência (valor industrial) e capacidade de criar lucro (valor de mercado) (LEHTIM¨ AKI; VIRTANEN, 2020). Nota-se ainda, que a medida que o mercado global de alimentos orgânicos continua a crescer, o mesmo ocorre com os desafios associados à gestão financeira dos SOPs (XUJIN, ZIMIN, RONGBING; 2020).

Observa-se assim, que um SOP enfrenta muitos desafios, entre eles a busca de gerir os custos do sistema e maximizar os lucros e principalmente demonstrar sua sustentabilidade frente aos demais sistemas produtivos. Vale ressaltar que as próprias características e peculiaridade de um SOP, acabam refletindo no seu desempenho econômico-financeiro. Por mais que um SOP não faça uso de um pacote tecnológico similar ao sistema de produção convencional, demanda por outros serviços e insumos que refletem na composição de seu custo e por consequência em sua lucratividade, como por exemplo, a mão-de-obra.

Ademais, fatores como clima, questões de solo e aspectos geográficos de uma forma geral também influenciam nos resultados econômico-financeiros. Assim como as estruturas de mercado, comportamento dos consumidores, o grau de entendimento dos SOP e o poder aquisitivos das comunidades locais. Também se entende que as políticas públicas podem estimular ou dificultar a construção, manutenção e desenvolvimento de SOP. A cultura e os hábitos alimentares locais/regionais também podem afetar o desempenho do SOP. Ou seja, a tendência da comunidade local em consumir alimentos oriundos da SOP, seja para consumo familiar in natura ou para compor cardápios ou produtos derivados em estabelecimentos comerciais ou industriais. Certamente, esses fatores contribuem para o crescimento de produtores e áreas destinada aos SOP.

Conforme demonstram os dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2020), a produção orgânica no Brasil cresce em média 2% ao ano. Em 2019, havia mais de 22 mil unidades de produção orgânica certificadas, frente a pouco mais de 5 mil em 2010. A Região Sul se destaca em número de SOPs com mais de seis mil produtores, seguida das regiões Sudeste e Nordeste com cerca de quatro mil produtores. Os estados que possuem maior número produtores são: Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina, Pará, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Ceará e Bahia (MAPA, 2021).

Porém, embora se observe um crescimento no número de SOP no Rio Grande do Sul, não se tem crescimento correspondente em termos de estudos focados em descrever os SOPs de forma ampla e realizar uma análise econômico-financeira dos mesmos, o que permitiria um melhor conhecimento holístico sobre seus perfis e desempenho. Averiguou-se que há estudos que buscam avaliar os SOPs sob os aspectos de práticas de produção, de descartes dos resíduos, alguns específicos de alguma cultura, como por exemplo, verificar a rentabilidade da produção de tomates, moranguinhos, hortaliças ou alguns específicos para identificar custos de produção. Em pesquisa recente na base Scopus (2021), observou-se maior concentração de estudos de SOPs no Rio Grande do Sul entre os anos de 2012 à 2016. Contudo, essa realidade carece de estudos atualizados que avaliem o desempenho econômico-financeiro dos SOPs a partir da descrição e entendimento integral da propriedade produtora.

Dessa forma, de acordo com o cenário descrito o presente estudo estruturou-se a partir da seguinte pergunta de pesquisa: Como caracteriza-se um SOP e qual o desempenho econômico-financeiro por hectare? Logo, o presente estudo teve como objetivo central realizar um estudo de caso em um SOP, localizado no interior do Rio Grande do Sul, caracterizando-o e avaliando seu desempenho econômico-financeiro por hectare.

Para melhor estruturar a presente pesquisa, organizou-se a mesma da seguinte forma: a seção introdutória, a fim de contextualizar e problematizar o tema em análise; uma segunda seção destinada a descrição dos caminhos e procedimentos metodológicos empregados para atingir os objetivos propostos; uma terceira seção na qual são apresentados os principais resultados no que se refere à caracterização do SOP e os indicadores de desempenho econômico-financeiro; a quarta seção é dedicada à discussão dos resultados; e, por fim, são apresentadas as principais conclusões do estudo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

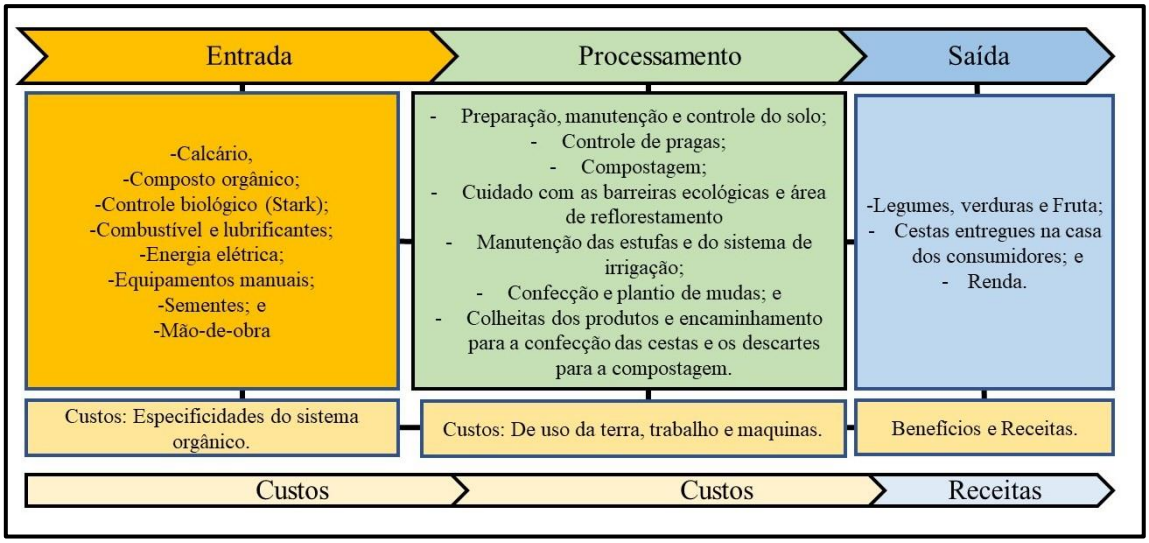
2.1 ACESSO AO SOP E AOS DADOS

O presente estudo teve como objetivo caracterizar o SOP e avaliar o seu desempenho econômico-financeiro. Para tornar as análises mais fidedignas, fez-se necessário realizar uma descrição completa do sistema, a fim de identificar as fontes de custos e receitas envolvidas. Por se tratar de um sistema orgânico, muitos fatores que o compõem são específicos e, portanto, atípicos aos sistemas convencionais de produção agrícola, devido a base ideológica e filosófica que cerceia o mesmo. Por essa razão, fez-se necessário realizar diversas visitas à propriedade a fim de realizar observações diretas manter conversas/reuniões constantes com os proprietários para melhor entender e caracterizar os custos das ações realizadas e os meios para a obtenção das receitas. O contato inicial com Vitor e Vitória, deu-se em junho de 2017, quando foi apresentada a ideia inicial da pesquisa e solicitada a permissão para utilizar a propriedade deles como objeto de pesquisa. Os encontros posteriores foram agendados conforme disponibilidade dos mesmos e necessidades da pesquisa. É oportuno destacar que os proprietários possuíam controle de seus custos e receitas, cujas anotações eram feitas em uma espécie de diário. Logo, todas as tabelas produzidas ao longo da presente pesquisa, foram elaboradas com base nas informações necessárias para fazer as análises econômico-financeiras e foram validadas pelos proprietários. Considera-se importante salientar também, que Vitor, por todo conhecimento que possui com relação a produção e filosofia agroecológica, apresenta uma visão distinta no que tange as receitas e a lucratividade. Para ele o melhor retorno que a propriedade pode ter é a saúde que entregam a seus clientes. Eles não almejam acumular riquezas, mas plantar uma semente do bem-viver, com o consumo de produtos saudáveis.

2.2 SÍNTESE DA ESTRUTURA DE CUSTOS E RECEITAS DO SOP

Como forma de tornar a análise do sistema mais clara, elaborou-se uma figura síntese representando as etapas e as variáveis associadas ao sistema de produção que nortearam a construção da planilha para a coleta dos dados e para as análises econômicas/financeiras feitas posteriormente (Figura 1).

Figura 1- Estrutura das etapas e das variáveis utilizadas para a coleta de dados e análise econômico-financeira do SOP.



Fonte: Elaborada pela autora,2020.

Observa-se, pela Figura 1, que as etapas de aquisição de insumos e o desenvolvimento das atividades produtivas contém as variáveis associadas aos custos de produção do sistema. As receitas obtidas derivam das vendas de cestas de alimentos orgânicos, principal item de saída do sistema em análise.

2.3 COLETA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

A estrutura para a coleta e organização dos dados buscou uma aproximação com a de uma Demonstração do Resultado do Exercício – DRE. No entanto, a concepção da DRE serviu apenas como base, haja vista que frente às especificidades do sistema produtivo e do contexto em análise, foram necessárias adaptações em sua estrutura fundamental. Os dados utilizados para alimentar as tabelas, foram disponibilizados pelos proprietários do sistema, que possuíam os registros feitos em uma espécie de diário. O registro feito pelos menos, era de forma simples, os mesmos anotavam a data e valores, referentes a compra de insumos, do pagamento dos colaboradores, do pagamento de luz entre outros, mas não era em formato de planilha. As receitas seguiam o mesmo modelo, no entanto, eram registradas em um caderno aparte, o qual tem divisões por clientes e constam anotações como: data da entrega das cestas, produtos que compunham a cesta, o valor e a data de pagamento.

Assim, após ter acesso aos materiais de controle financeiro utilizados pelos mesmos, propôs-se a elaboração de uma planilha única para o controle destas informações. Logo, a planilha foi estruturada pela pesquisadora e apresentada como sugestão aos proprietários com vistas a uma validação conjunta. Os proprietários aprovaram a estrutura proposta e permitiram utilizá-la a fim de realizar as análises previstas. Considera-se pertinente mencionar que, desde a

coleta de dados, até a elaboração da planilha, Vitor e Vitória, sempre foram consultados com relação ao andamento da pesquisa, a fim de retratar de forma mais fidedigna a realidade vivenciada por eles e manter o vínculo de confiança estabelecido com os mesmos.

Ainda com relação coleta e organização dos dados, há algumas peculiaridades que não foram possíveis de serem contabilizadas em termos de custo, mas que impactam minimamente nas receitas líquidas da propriedade. Um exemplo disse é, quando da participação em eventos, tanto como participante ou como instrutor, o proprietário acaba ganhando muitas sementes de hortaliças, bem como em alguns eventos realiza trocas com outros produtores. Tal ação faz com que os produtos oriundos dessas interações não incidam em custo para a propriedade, no entanto, como são acrescidos às cestas comercializadas, geram receitas. O mesmo ocorre com frutas que já existiam no sistema e, após a transição para o sistema orgânico, são incluídas nas cestas comercializadas e também não geram custos contábeis. Desta forma, o Quadro 1 apresenta uma síntese da composição dos custos e receitas utilizada para a coleta de dados e análise econômico-financeira do sistema.

Os dados foram coletados pela pesquisadora a partir do ano de 2017 até maio de 2020. Contudo, como os produtores possuiam registros de períodos anteriores passíveis de serem utilizados no estudo, incluiu-se o ano de 2016 entre os anos do período analisado. Assim, foi construído um banco de dados que compreende 4 (quatro) anos de atividade do SOP: 2016, 2017, 2018 e 2019. Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas contendo as variáveis geradoras de custos e receitas e seus respectivos valores monetários verificados em cada um dos anos, conforme consta no Anexo A. Convém informar que os valores monetários estão em preços correntes dos respectivos anos, não tendo sido aplicado nenhum método de deflacionamento aos valores.

Quadro 1- Síntese da composição de custos e receitas para a coleta de dados do sistema orgânico.

Tipo de Custo e Receitas	**Itens de custeio e receita**
Custos variáveis	Sementes Manutenção de Máquinas e Implementos Insumos utilizados Combustível e Lubrificantes Energia elétrica Despesas gerais Despesas com produção de bovinos
Custos Fixos	Depreciação Associação de Produtores de Orgânicos (selo) Assistência técnica Mão de Obra permanente
Custo de oportunidade	Remuneração da terra
Receitas	Cestas de verduras, legumes e frutas

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

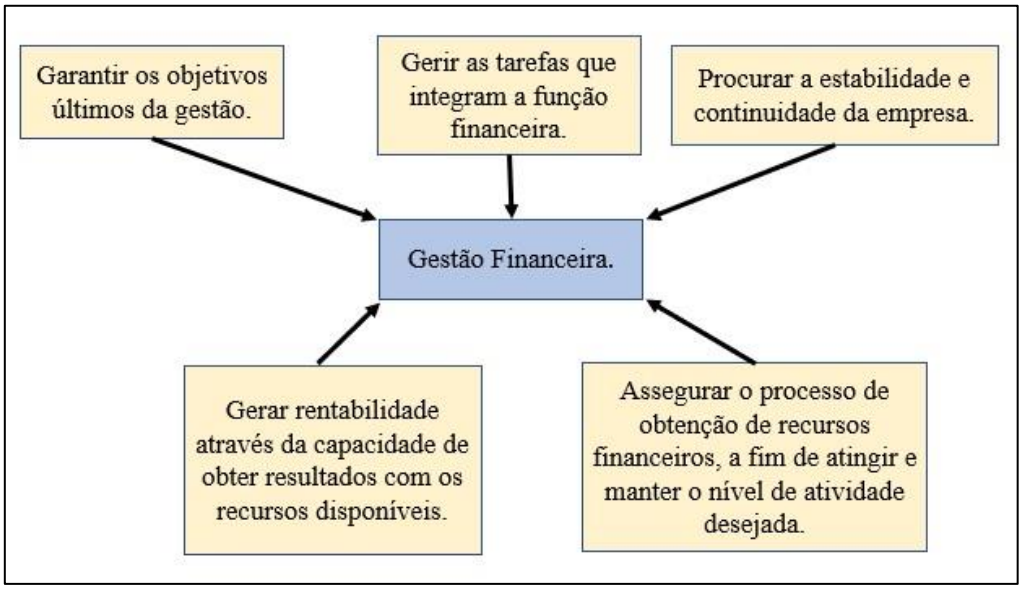
2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Considera-se que os recursos da análise financeira são ferramentas de grande valia para os gestores gerirem e decidirem com relação a seus negócios e investimentos (NEVES, 2012). Para Gitman (2010, p. 11), os gestores financeiros avaliam os dados contábeis e a partir destes geram mais dados e tomam decisão com base na análise marginal e resultante. Cabe assim aos responsáveis por gerir a parte financeira, tomar decisões de investimento e financiamento, pensando no bem-estar de seu empreendimento.

A análise financeira prepara a tomada, execução e controle das decisões financeiras. Ao passo que, no decurso de suas decisões, a gestão financeira deve favorecer o alcance dos meios de financiamento em seu devido tempo, com o menor custo possível, sem deixar de se preocupar com maximização a rentabilidade do empreendimento, afastando os riscos da sua descontinuidade (FERNANDES et al., 2019). Neste sentido, a Figura 2 faz menção as atribuições relacionadas a atividade da gestão financeira.

Em outras palavras, a análise financeira examina a relação e os elos aparte do custos e benefícios, em conformidade com os preços de mercado e designa suas relações com os determinados indicadores, favorecendo a ação de examinar e comparar diversas viabilidades (SANTOS et al., 2009; ARCO-VERDE et.al., 2016). Troster e Mochón (1999) denotam que os recursos utilizados para criar determinado produto ou serviço são entendidos como os fatores de produção, os quais em consonância com a teoria econômica, se dividem em: terra, trabalho e capital (TROSTER; MOCHÓN, 1999).

Figura 2- Atribuições da área da Gestão Financeira



Fonte: Adaptado da percepção de Fernandes et al. (2019).

Por outro lado, os recursos financeiros, investidos e mobilizados junto a tais fatores em determinado período, são conhecidos como custos de produção (POKORNY et al., 2011). Tais custos de produção podem desdobrar-se ainda em custos fixos ou variáveis. Sendo que os custos fixos, são aqueles que não possuem relação direta com o volume de produção. Por outro lado, são custos imprescindíveis, pois sem eles não há produção. Os custos variáveis são aqueles que estão interligados diretamente com a quantidade produzida. Vale ressaltar que a soma dos custos fixos e variáveis determinam os custos totais (TROSTER; MOCHÓN, 1999; POKORNY et al., 2011). Dentro da esfera da gestão financeira há ainda o fluxo de caixa, o qual é visto como "o sangue que corre pelas veias da empresa", pois é o objeto central da análise dos gestores, tanto na gestão financeira rotineira, quanto no planejamento e na tomada de decisão (GITMAN, 2010).

Nesta perspectiva, a demonstração de resultados, assume um papel preponderante para a administração financeira, visto que apresenta os resultados operacionais da empresa em um determinado período. Com relação aos intervalos de tempo, o mais comum é aquele que segue o ano calendário, iniciando-se em 1º de janeiro e encerrando-se no dia 31 de dezembro de cada ano. Entretanto, algumas empresas trabalham com um ciclo financeiro de 12 meses, denominado de ano fiscal, que encerra em data diferente do ano calendário (GITMAN, 2010). Um bom exemplo disso são os sistemas de produção convencionais de soja e milho, os quais iniciam seu ciclo financeiro no mês de junho e o encerram no fim do mês de maio do seguinte ano corrente, de acordo com as características sazonais das espécies cultivadas. Na presente pesquisa, considerou-se o ano calendário como período para análise econômico-financeira, iniciando a análise a partir do mês de janeiro findando em dezembro do ano corrente, haja vista a característica de ciclos produtivos relativamente curtos e sucessivos.

A análise financeira dispõe de diversos índices e indicadores para a avaliação do desempenho das empresas. Na presente análise foram utilizados os seguintes indicadores: Margem de Contribuição, Lucro Líquido, Lucratividade e Ponto de Equilíbrio. Optou-se por calcular a Margem de Contribuição Total, a qual, segundo Crepaldi (2016), para atingir os valores coesos no que se refere a lucratividade, indicando a capacidade de prover os valores com os gastos/despesas, são obtidos a partir do cálculo da margem de contribuição. A margem de contribuição pode ser entendida como o valor monetário que cada unidade comercializada efetivamente traz à empresa em termos de sobra entre sua receita e o custo de produção (MARTINS, ROCHA, 2010). Por fim, tem-se que a margem de contribuição é representada pela diferença entre a receita, os custos e as despesas variáveis, ou seja, é o valor que sobra da receita para amortizar os custos e despesas fixas e gerar lucro (BEZERRO; SOARES, 2019). A fórmula

para calcular a Margem de Contribuição Total é dada pela Equação 1.

$$MCT = MCUxQV \quad (1)$$

Onde:

MCT = Margem de Contribuição Total

MCU = Margem de Contribuição Unitária

QV = Quantidade Vendida

Quanto ao Lucro Líquido, Gitman (2010) afirma que representa o percentual de cada unidade monetária oriunda das vendas, após a dedução de todos os custos e despesas, inclusive juros, impostos e dividendos de ações preferenciais, quando for o caso. Logo, quanto mais alta for a margem de lucro líquido, melhor. A margem de Lucro Líquido é calculada de acordo com a Equação 2.

$$\boldsymbol{LL = RT - CT} \quad (2)$$

Onde:

$\boldsymbol{LL}$ = Lucro Líquido

$\boldsymbol{RT}$ = Receita Total

$\boldsymbol{CT}$ = Custo Total

Conforme Assaf Neto e Lima (2014), o Lucro Líquido, ou prejuízo, representa o resultado da empresa, após a dedução dos impostos, de participações devidas, do pagamento dos colaboradores, administradores e detentores de direito legais.

Outro índice de análise financeira utilizado na presente pesquisa, foi a Lucratividade, ou índice de valor presente, o qual indica quanto a atividade oferece de retorno para cada unidade monetária investida (ASSAF NETO; LIMA, 2014). Assim, o Índice de Lucratividade é determinado pela divisão do valor presente dos benefícios líquidos de caixa pelo valor de dispêndios, conforme Equação 3.

$$\boldsymbol{IL}\% = \left(\frac{\boldsymbol{L}}{\boldsymbol{ROB}}\right)\boldsymbol{x100} \quad (3)$$

Onde:

$\boldsymbol{IL}$ = Índice de Lucratividade (expresso em percentual)

$\boldsymbol{L}$ = Lucro antes do IR

$\boldsymbol{ROB}$ = Receita Operacional Bruta

Também foi utilizado o Ponto de Equilíbrio, o qual indica o volume de venda que igual as entradas com as saídas de caixa (ASSOF, LIMA, 2014). O Ponto de Equilíbrio é obtido pela Equação 4.

$$\boldsymbol{PE} = \frac{\boldsymbol{CFT}}{\boldsymbol{MCU}} \quad (4)$$

Onde:

$\boldsymbol{PE}$ = Ponto de Equilíbrio

$\boldsymbol{CFT}$ = Custos Fixos totais

$\boldsymbol{MCU}$ = Margem de Contribuição Unitária

Com relação a execução dos cálculos dos indicadores foram realizados a partir dos organizados em planilha eletrônica do Microsoft Excel. Os principais resultados de interesse serão apresentados em tabelas e figuras, conforme a conveniência para melhor apresentação e análise do desempenho do SOP.

4. RESULTADOS

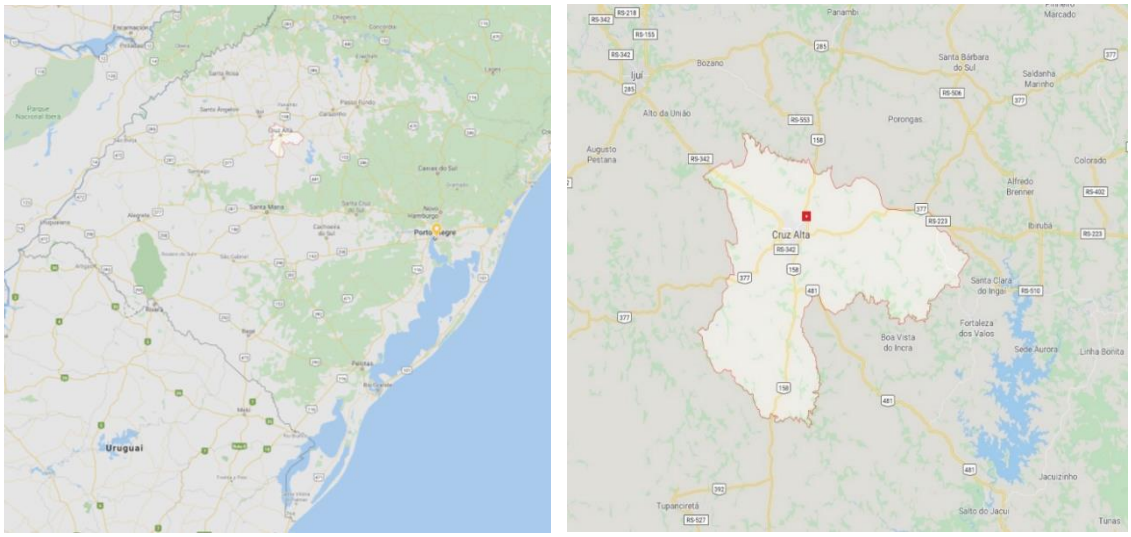
A fim de organizar a apresentação dos resultados, separou os mesmos em duas seções, sendo essas: 4.1 a qual tem como objetivo caracterização e delimitação do Sistema orgânico e a 4.2 apresenta os resultados econômico-financeiros do SOP.

4.1 CARACTERIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO SOP

4.1.1 BREVE HISTÓRICO

O sistema orgânico estudado está localizado no município de Cruz Alta, região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, pertencendo a uma comunidade denominada de Novo Horizonte. Essa comunidade fica situada a 5km da BR158 A Figura 3(a) faz menção da localização dentro do espaço territorial do estado do Rio Grande do Sul. Já a Figura 3(b) faz menção a propriedade em análise dentro do município de Cruz Alta/RS, sendo que se utilizou de um quadrado vermelho para indicar a localização da mesma.

Figura 3- (a) Localização do município de Cruz Alta no mapa do estado do Rio Grande do Sul e (b) Localização do sistema de produção orgânica no mapa do Município de Cruz Alta/RS.



(a) (b)

Fonte: Google Maps,2020.

A propriedade agrícola analisada caracteriza-se como uma unidade de produção orgânica que teve toda a sua construção orientada para fins de produzir alimentos saudáveis com base nos princípios agroecológicos. Para tanto, o casal de produtores, os quais solicitaram manter-se seus nomes anônimos, e por isso passaram a ser denominados de: Vitor e Vitória. Ambos possuem extensa vivência prática e teórica a respeito da produção orgânica. Vitor, em especial, realizou várias capacitações, formações e cursos, a fim de apropriar-se de conhecimentos específicos para essa prática de cultivo. Vale ressaltar que o casal residiu por aproximadamente 12 anos no estado de Santa Catarina, onde trabalharam junto a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI, prestando assistência técnica para propriedades agrícolas familiares envolvidas no contexto de produção agroecológica buscando a certificação de produtos orgânicos. Atualmente, além de atuarem como produtores, o casal tem sido convidado para conduzir grupos de trabalho, formações, certificações e atualizações referentes as práticas agroecológicas para diversos profissionais, produtores e instituições, como por exemplo, para a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – Emater-RS.

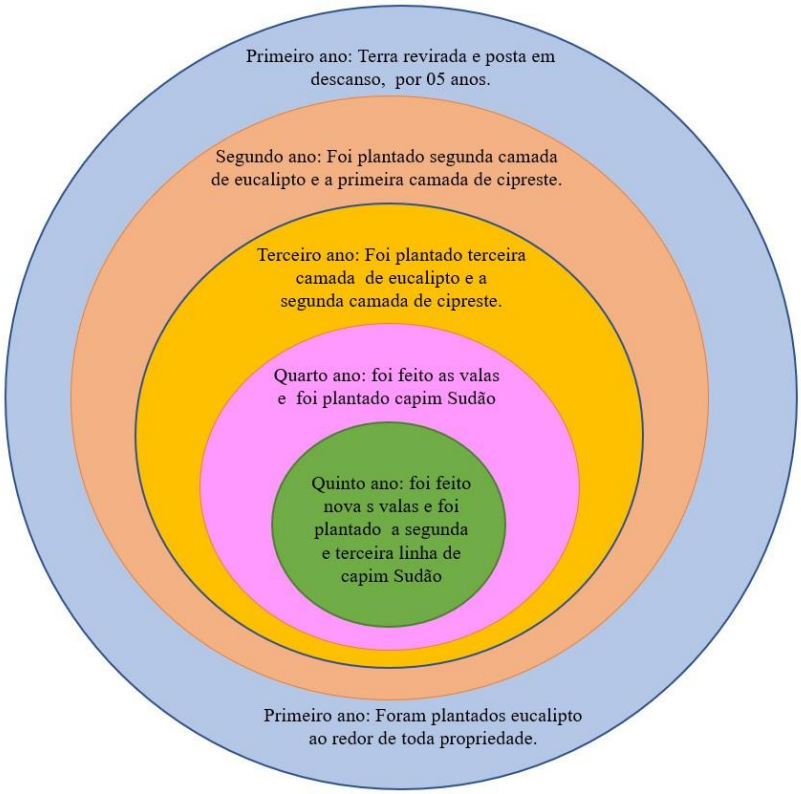
A formação da unidade produtora iniciou em 2004 quando Vitória solicitou ao seu pai uma área como parte de sua herança familiar com o objetivo de iniciar seu próprio empreendimento e retornar para próximo da sua família. O pai de Vitória, não comungava, nem via como prospera a ideia de produzir alimentos orgânicos em meio ao "mar verde de soja" pelo qual estariam envolvidos. Sua principal resistência estava relacionada com os aspectos de preparação da área e a viabilidade econômica da produção de alimentos orgânicos. Mesmo assim, ele dispôs à sua filha uma área de 7 (sete) hectares, desmembrada de uma área total de 110 hectares. Nesta área já existia uma casa, um galpão e um pomar com várias espécies de árvores frutíferas: laranjeiras, bergamoteiras, limoeiros, limeiras, pessegueiros, ameixeiras, caquizeiros, pitangueiras e abacateiros. Ressaltamos que os 103 hectares restantes permaneceram para uso do irmão de Vitória o qual utilizou a área por mais 2 anos e, não obtendo retorno financeiro satisfatório, optou por arrendar a área para outro produtor.

Como a área disponibilizada para Vitória faz divisa com a área do seu irmão, utilizada para a produção de soja, fez-se necessário deixar a terra em repouso. O repouso do solo é necessário para o processo de restabelecimento de sua condição natural e de desintoxicação dos produtos químicos utilizados no cultivo convencional. Durante o período de pousio foi realizada somente a movimentação do solo e aplicação de adubação orgânica para correção da sua fertilidade onde necessário. Para manter a condição ideal para a produção orgânica na área, foi realizado um acordo formal com o irmão de Vitória de que, em um raio de 3 km a partir do limite externo da área não poderia ser produzido grãos. Da mesma forma que foi definido que em toda

área próxima a propriedade o uso de avião para pulverização deveria ser feito com máxima cautela.

Assim, antes do início efetivo do cultivo de alimentos orgânicos, a área permaneceu em repouso por um período de 5 (cinco) anos. A Figura 4, apresenta o esquema progressivo das ações estratégicas aplicadas concomitantemente ao pousio do solo para que a mesma pudesse começar suas atividades já com a certificação de produção orgânica.

Figura 4 - Representação das ações feitas junto a propriedades nos primeiros anos, a fim da obtenção da certificação de produção orgânica.



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Nota-se que, para alcançar as condições ideias para a prática de produção orgânica, além do pousio, fez-se necessário criar barreiras naturais com árvores e capim. Após os 5 (cinco) anos de preparo, deu-se início ao processo de estruturação da propriedade agrícola. Como já existia uma estrutura mínima de construções na propriedade (casa, galpão, jardim e o pomar), os investimentos iniciais foram destinados apenas a criação de barreiras ecológicas para proteger área central aonde seriam construídas as estufas. Logo após a instalação das estufas foi construído um reservatório de água.

No início do sexto ano as atividades produtivas foram efetivamente implementadas. A

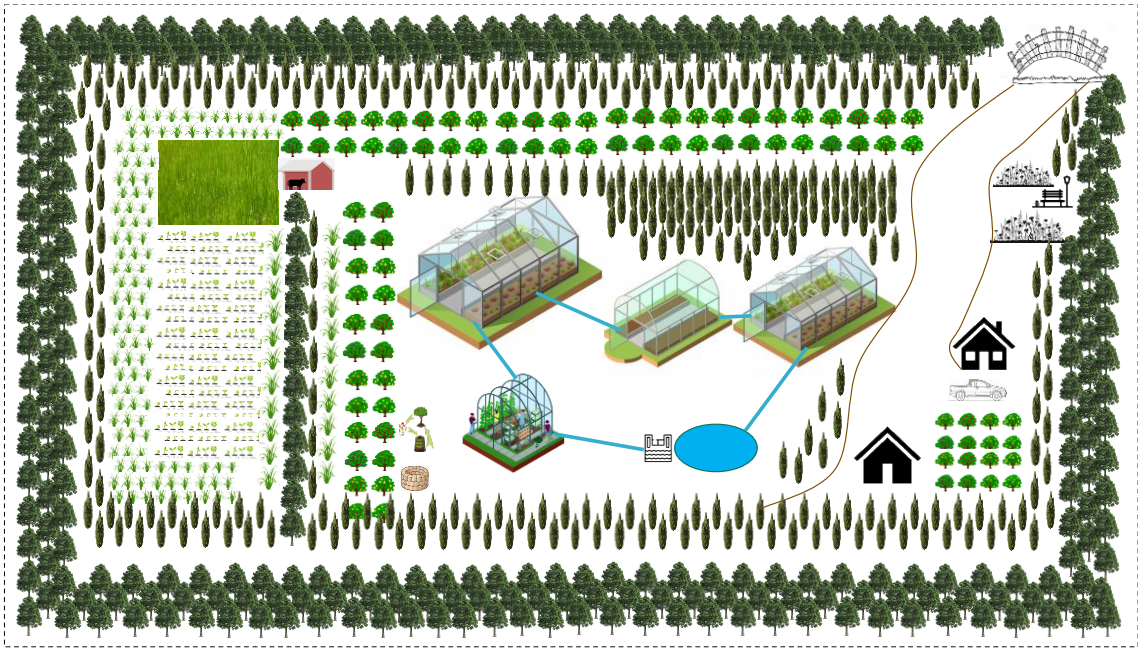
área total da propriedade foi então assim utilizada: (1) área de produção de pastagem orgânica para um bovino que tem sido mantido com a finalidade de produzir adubação orgânica para ser utilizada como complemento fertilizante para os cultivos; (2) área destinada à compostagem, onde são depositados restos de folhas, frutas, verduras, legumes, esterco, e adição de terra virgem; e, (3) área de reflorestamento, formada a partir do plantio de variedades de eucaliptos e ciprestes para posterior formação de barreira ecológica.

Com relação ao pomar existente na propriedade, durante os cinco anos de pousio do solo, as frutas foram coletas e descartadas em uma área afastada, a fim de que não houvesse permanência de eventuais traços de resíduos contaminantes nas áreas que seriam destinadas ao cultivo de plantas comerciais. Tanto que, durante todo o período de pousio e após esse período, foram realizadas análises de solo periódicas e sistemáticas em diversos pontos da área da propriedade. As análises de solo foram feitas com frequência trimestral nos primeiros três anos; semestral nos últimos dois anos de pousio; e, a partir dos anos seguintes passaram a ser anuais. O objetivo tem sido acompanhar a evolução da desintoxicação do solo para a obtenção e a manutenção do certificado de propriedade orgânica e também para correção da acidez do solo quando necessário.

Posteriormente, construiu-se uma estrutura equipada com sombrite cuja finalidade é transformar sementes em mudas de olerícolas para posterior plantio definitivo nas estufas de produção. No mesmo período, foram construídas as 3 (três) estufas, as quais são utilizadas para produção dos vegetais e hortaliças. Inicialmente, os canteiros continham a terra que ficou em descanso, resíduo de grama e composto orgânico adquirido no mercado. A fim de otimizar os recursos naturais, os gestores construíram um reservatório de água para a coleta de águas pluviais e da precipitação natural da estufa (evapotranspiração). A água coletada passa por um filtro e é bombeada para as estufas com a finalidade de servir para irrigação dos canteiros em cultivo. O sistema de irrigação é por gotejamento e, dependendo da cultura, por aspersão, variando de acordo com a altura e o estágio de desenvolvimento da planta.

Durante três anos, os gestores tentaram produzir uva em áreas secundárias da propriedade. No entanto, não obtiveram sucesso, supostamente pelo excesso de sombreamento associado à proximidade das barreiras naturais formadas por eucaliptos de grande porte. Parte da área é utilizada para capacitações, troca de saberes e para fazer o acolhimento aos visitantes. Na Figura 5 está representado um croqui da ocupação da área total do SOP.

Figura 5- Representação do SOP.



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Na seção a seguir é feita uma descrição mais detalhada sobre os elementos e a dinâmica das atividades de produção e comercialização do SOP.

4.1.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO – SOP

As fronteiras do SOP estão representadas na Figura 3. A área na qual a produção de alimentos em estufas encontra-se distribuída equivale a 2 (dois) hectares. Adicionalmente, 1 (um) hectare é utilizado para o cultivo de frutíferas. Os 4 (quatro) hectares restantes da área total são utilizados como subsídio ecológico e para dar as condições necessárias ao bom andamento da propriedade.

Com relação a adubação da área, a mesma segue um esquema que engloba: 1) substrato produzido na propriedade composto de terra virgem, dejetos bovinos, restos de folhas e frutos das árvores e descartes de legumes e hortaliças; 2) substrato orgânico adquirido externamente à propriedade para a complementação da fertilidade do solo; 3) calcário para corrigir pH do solo; e, 4) suplementos específicos para o combate de fungos e demais fitopatologias do solo. Os dejetos de bovino são de origem interna de um único animal mantido na propriedade. Ele tem por finalidade contribuir para adubação, uma vez que os proprietários, por motivações ideológicas, não consomem leite. Contudo, o animal é mantido com total zelo. A exemplo disso, quando alguma medicação obrigatória é administrada, como a vacina da febre aftosa, os dejetos

são descartados em outra localidade, a fim de não comprometer o sistema.

As estufas de cultivo de hortaliças possuem as seguintes dimensões: Estufa 1a: construída com estruturas de madeira e com cobertura plástica, de filme difusor de luz, o qual permite a fixação de uma maior quantidade de radiação solar e melhor distribuição da radiação no ambiente protegido, principalmente em épocas com menor disponibilidade de radiação solar, como no inverno ou em períodos chuvosos. A referida estufa mede 6,25 m x 14,0 m, perfazendo uma área total de 87,5 m^2, com 3,70 m de altura até o topo; Estufa 2a: construída com estruturas de madeira e com cobertura plástica, também de filme difusor de luz, medindo 6,25 m x16 m, resultando em uma área útil total de 100 m^2, com 3,70 m de altura até o topo; e, Estufa 3a: construída com estruturas de madeira e com cobertura plástica (de filme difusor de Luz), medindo 8,25 m x 20 m, ou seja, uma área total de 165 m^2, com altura de 3,70 até o topo. Portanto, a área construída total de estufas é de 352,5 m^2.

A propriedade conta com um viveiro destinado a produção e maturação das mudas de hortaliças, as quais posteriormente serão transpostas para as estufas de crescimento e maturação. A dimensão do viveiro de mudas é 6,25 m x 8 m, ou seja, uma área total de 52 m^2 e com 3,70 m de altura até o topo. O viveiro é equipado com 4 (quatro) bancadas para confecção e maturação das mudas, e um pequeno tanque para higienização dos instrumentos de trabalho. A irrigação para a produção de mudas é realizada por aspersão, sendo a velocidade, tempo e frequência ajustados conforme a necessidade de cada espécie cultivada.

A madeira utilizada na construção da estrutura das estufas e demais estruturas de apoio às atividades da propriedade são integralmente oriundas das árvores cultivadas como barreiras de proteção nos limites do sistema. Antes de serem efetivamente utilizadas, as madeiras são tratadas em solução específica, produzida internamente, a fim de aumentar a durabilidade das mesmas. Nesse processo, a casca das madeiras é removida e adicionada ao sistema de produção de compostagem da propriedade.

No que se refere, a organização dos espaços internos das estufas, esse processo é dinâmico, uma vez que os produtores seguem o calendário lunar, ciclos agronômicos e demais especificidades para cultivá-las. Desta forma, até mesmo os espaços entre os canteiros e o número de canteiros são orientados conforme tais aspectos. O processo de irrigação interno às estufas também é realizado de formas diversas, variando entre sistema de aspersão ou gotejamento conforme necessidade hídrica de cada cultivo. A posição dos canteiros também é dinâmica, seguindo necessidade de exposição ou não ao sol e aos ciclos lunares.

Em espaços estratégicos no interior da estufa são cultivadas gramíneas para serem consumidas por possíveis invasores, reduzindo o risco de ataque à produção comercial

propriedade. A escolha das gramíneas se dá conforme a espécie de hortaliça cultivada, a fim de que o ciclo de desenvolvimento de uma não interfira no da outra.

Em todas as estufas e no viveiro de mudas foram adaptados sistemas de coleta de água da chuva. A água é canalizada para um reservatório de água onde é tratada e, posteriormente, bombeada para as estufas para a irrigação dos cultivos. O tratamento da água é feito com graminha e plantas sugadoras, a fim de não comprometer a qualidade da água. Quanto a energia elétrica utilizada em todas as atividades do SOP, incluindo a irrigação, é fornecida por uma cooperativa de energia local.

Para a produção das mudas, os proprietários compram sementes livres de agrotóxicos de hortaliças e legumes variados fornecidas por uma empresa nacional. A compra é feita 1 (uma) vez ao ano e as quantidades são ajustadas com base no histórico do ano anterior. Dentre as sementes adquiridas, estão as seguintes espécies: alface, cebola, cenoura, tomate, pimentão, couve-flor, alho, manjericão, rúcula, repolho, espinafre, brócolis, manjericão, chicória, beterraba, pepino, berinjela, vagem e abobrinha. Também são adquiridas mudas de moranguinho. Ainda, como os produtores participam de grupos de produtores agroecológicos, há constante doação e troca de sementes entre os membros desses grupos. Dentre as espécies partilhadas pelos produtores estão: pepino, abóbora, moranga, chuchu, tomate, feijão, milho, milho-pipoca, mudas de hortelã, capim cidreira, dentre outros. Essa prática permite uma maior diversidade de cultivos para todos, bem como reduz as despesas com a compras.

Considera-se importante, frisar que todas as atividades elencadas aqui, são orientadas pelos próprios proprietários, Vitor e Vitória, ou seja, em razão de seu amplo conhecimento sobre o tema, eles mesmos prestam assistência técnica junto ao sistema. Embora, tenham apoio da Emater local e tenham acesso pela associação de produtores orgânicos, os mesmos são mais requisitados para dar assistência técnica do que recorrem a mesma.

Além do processo de produção, as atividades relacionadas às vendas da dos produtos está incluído no sistema estudado. Isso porque as atividades de colheita, preparo e entrega dos produtos aos consumidores é realizado pelos próprios produtores. A partir da diversidade de itens produzidos e com o passar do tempo, os produtores desenvolveram uma modalidade de entrega domiciliar de cestas de produtos orgânicos. A cesta contém, em média, até 10 (dez) itens distintos, variando mensalmente conforme a disponibilidade dos mesmos. As unidades familiares que compõem a carteira de clientes recebem as cestas em casa 3 (três) vezes por semana. Um detalhe que reflete a filosofia de negócio e de vida dos produtores é que no mês de dezembro de cada ano há a entrega de 2 (duas) cestas extras, sendo uma cortesia dos proprietários aos seus clientes. A entrega das cestas é feita pelos produtores utilizando um veículo utilitário que também

atende as necessidades familiares.

De acordo com a disponibilidade de recursos e o histórico de produção observados ao longo dos anos de cultivo, os proprietários estimam em 160 (cento e sessenta) o número máximo de famílias possíveis de serem atendidas. No entanto, devido a qualidade, diversidade e pela certificação de produtos orgânicos, há uma lista de espera de quase 50 (cinquenta) famílias. As famílias em situação de espera são admitidas como clientes regulares no caso de eventuais desistências de outras famílias que já são clientes regulares. Os produtos que serão entregues às famílias são acondicionados em cestas confeccionadas com matérias primas naturais por um grupo indígena de uma cidade vizinha. A manutenção das cestas é feita pelos produtores. Para amarrar os alimentos, quando necessário, são utilizadas fibras naturais de plantas.

Para atender todas as atividades relacionadas ao processo de produção, embalagem e entrega, os proprietários contam com o suporte adicional de 3 (três) pessoas. Assim, o SOP ocupa integralmente a força de trabalho de 5 (cinco) pessoas de forma contínua ao longo do ano. Destaca-se que os proprietários participam ativamente de todas as atividades realizadas na propriedade. Como a propriedade fica afastada da área urbana onde residem os colaboradores, o desjejum e o almoço são feitos na propriedade, junto aos proprietários.

Ainda, sobre as três pessoas contratadas pelos proprietários, os mesmos recebem o salário regional do estado, acrescido de insalubridade, embora não seja previsto, mais todas as obrigações previstas em lei, visto que todos possuem carteira assinada. Vale ressaltar, que por possuírem baixa escolaridade e qualificação, dificilmente os mesmos conseguiriam ter uma renda e bonificações similar, caso optassem em buscar uma atividade laborativa no comercio local. Sem falar que Vitor busca capacitar seus colaboradores a fim de que, futuramente, possam dar andamento sozinho em sua área, ou que possam desenvolver projetos próprios com autonomia.

Quanto ao uso de equipamentos, o SOP requer relativamente poucas máquinas e equipamentos para a realização das atividades. Isso implica em um baixo nível de imobilização de recursos e um reduzido custo com depreciações. Para a realização das tarefas nas estufas são utilizados utensílios de jardinagem, enxadas, pás, fação e rastelo. Em dado momento, Vitor cogitou adquirir um motocultivador com encanteirador, no entanto, a falta de linhas de crédito que melhor se ajustassem a sua realidade o fez desistir do investimento. O uso de combustível, também é baixo junto a propriedade, sendo demandado basicamente para a camionete que possuem para fazer as entregas das cestas e para alguma atividade pessoal do casal, visto que é o único veículo disponível.

Os demais dispêndios financeiros que os proprietários têm, estão relacionados com os impostos da terra e a anuidade da associação de produtores orgânicos do estado, a qual certifica

o sistema e os produtos da propriedade.

4.1.3 RESULTADOS ECONÔMICO-FINANCEIROS DO SOP

Nesta seção são apresentados os resultados encontrados no sentido de atender ao objetivo de avaliar o sistema orgânico do ponto de vista dos indicadores econômico-financeiros. Os registros dos valores monetários realizados ao longo de quatro anos foram utilizados na análise, conforme descrito no método. Os valores totais anuais de custos e receitas foram apurados. Além disso, indicadores financeiros foram calculados para avaliar o desempenho do SOP. Utilizou-se um hectare da propriedade como unidade de referência, ou seja, os valores totais anuais de custos e receitas foram divididos pela área total da propriedade (7 hectares). No Quadro estão apresentados os principais resultados econômico-financeiros evidenciados em cada um dos anos do período de análise.

As atividades produtivas e comerciais realizadas pelo SOP implicam em despesas e receitas. O conjunto de despesas compõem os custos, os quais podem ser categorizados de acordo com a finalidade para a qual o desembolso é realizado. Nesse sentido, os custos totais do sistema orgânico foram compostos pelos custos variáveis, custos fixos e custo de oportunidade. A soma dos custos fixos e do custo de oportunidade perfazem os custos fixos totais e os custos variáveis adicionados aos custos fixos compõem os custos operacionais totais. Na Figura 6, estão representadas as participações relativas desses custos no custo total (100%) do SOP.

Os custos fixos apresentaram uma tendência de aumento em relação ao custo total no curso dos quatro anos analisados. Em 2016 os custos fixos representavam 46,08% do custo total e, em 2019, 54,67%, um aumento de 9 pontos percentuais no período. O aumento dos custos fixos, está atrelado a alguns investimentos feitos no sistema de produção, tais como a construção de um galpão para processamento e organização das cestas em 2017, a construção de uma estufa de cultivo em 2018, e a implementação de um sistema de irrigação em 2017. Esse sistema de irrigação utiliza a água coletada da chuva e do processo de transpiração interno nas estufas. A mão de obra fixa também representa uma parcela significativa da composição do custo fixo do sistema.

Tabela 1- Resultado dos principais indicadores econômico-financeiros do SOP para os anos de 2016 a 2019 – valores correntes por hectare/ano.

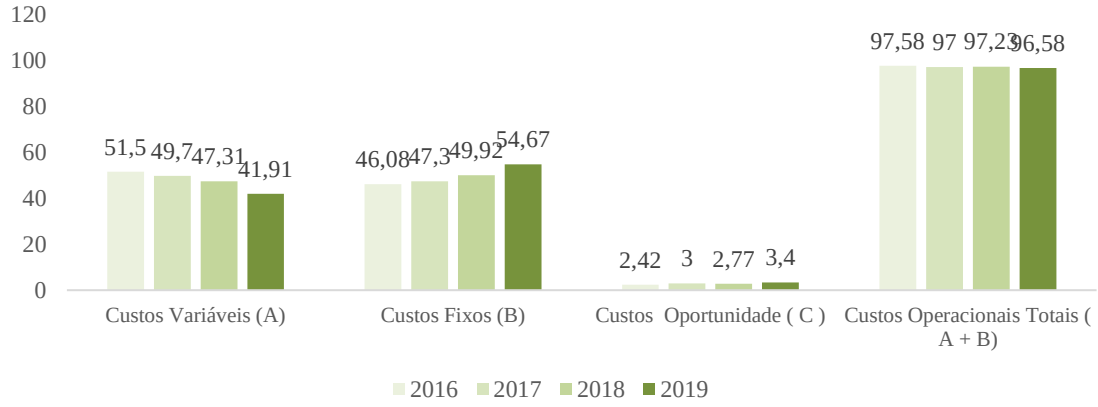
Indicador	2016	2017	2018	2019
Custo Variável Total (R$)	19.056,29	18.258,19	19.020,71	16.696,56
Custo Fixo Total (R$)	17.050,72	17.389,94	20.070,20	21.774,51
Custo de Oportunidade Total (R$)	896,47	1.088,36	1.111,70	1.354,28
Custo Total (R$)	37.003,48	36.736,49	40.202,71	39.825,35
Receita Total (R$)	74.109,00	84.530,00	93.220,00	98.780,00
Margem de Contribuição Unitária (R$)	55.052,71	66.271,81	74.199,28	82.083,44
Lucro Líquido (R$)	37.018,39	47.985,40	53.040,96	59.197,23
Receita Operacional Liquida (R$)	74.009,33	84.430,33	93.120,33	98.680,33
Lucratividade (%)	50,00	57,00	57,00	60,00
Ponto de Equilíbrio (ha)	2,29	1,93	2,00	1,95
IPCA* (%)	6,29	2,95	3,75	4,31

*Índice de Preços ao Consumidor Amplo, índice que mede a inflação oficial no Brasil (Fonte: IBGE)
Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

A participação relativa do custo de oportunidade em relação ao custo total mostrou pouca oscilação no período. O menor valor ocorreu em 2016 e foi de 2,42% e o maior valor foi em 2019 com 3,4%. Já nos anos de 2017 e 2019 o período com uma participação um pouco maior de 3% e 3,4%, respectivamente.

Ainda com relação ao sistema de custos, é oportuno comparar os valores dos custos em relação aos valores das receitas. Ou seja, quanto da receita total anual foi necessária para cobrir os custos fixos, variáveis, de oportunidade e operacionais totais da propriedade. A Figura 6 ilustra o desempenho desses indicadores ao longo dos quatro anos analisados. A tendência de comportamento dos custos variáveis, fixos e de oportunidade em relação a receita total apresentou comportamento similar ao verificados anteriormente, ou seja, custos variáveis com tendência de queda, custos fixos com tendência de aumento e custos de oportunidade relativamente estáveis. O que cabe destaque é que os custos operacionais totais vêm apresentando tendência de queda. Ou seja, ano após ano os custos operacionais totais têm consumido uma fração relativa menor da receita total gerada pelo sistema.

Figura 6 – Desempenho financeiro relativo aos custos do SOP



Fonte: Dados da pesquisa,2020.

Os custos fixos apresentaram uma tendência de aumento em relação ao custo total no curso dos quatro anos analisados. Em 2016 os custos fixos representavam 46,08% do custo total e, em 2019, 54,67%, um aumento de 9 pontos percentuais no período. O aumento dos custos fixos, está atrelado a alguns investimentos feitos no sistema de produção, tais como a construção de um galpão para processamento e organização das cestas em 2017, a construção de uma estufa de cultivo em 2018, e a implementação de um sistema de irrigação em 2017. Esse sistema de irrigação utiliza a água coletada da chuva e do processo de transpiração interno nas estufas. A mão de obra fixa também representa uma parcela significativa da composição do custo fixo do sistema.

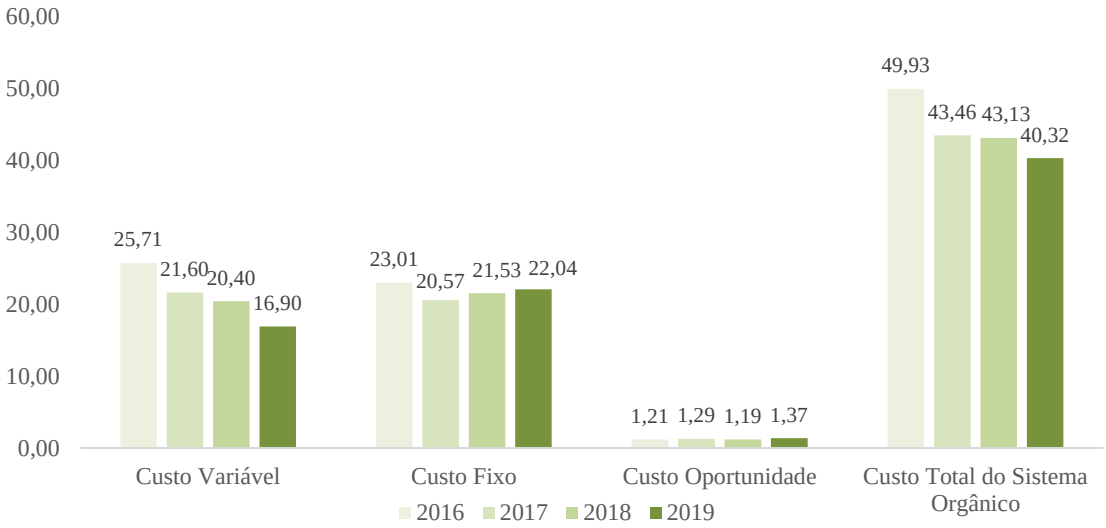
A participação relativa do custo de oportunidade em relação ao custo total mostrou pouca oscilação no período. O menor valor ocorreu em 2016 e foi de 2,42% e o maior valor foi em 2019 com 3,4%. Já nos anos de 2017 e 2019 o período com uma participação um pouco maior de 3% e 3,4%, respectivamente.

Ainda com relação ao sistema de custos, é oportuno comparar os valores dos custos em relação aos valores das receitas. Ou seja, quanto da receita total anual foi necessária para cobrir os custos fixos, variáveis, de oportunidade e operacionais totais da propriedade.

A Figura 7 ilustra o desempenho desses indicadores ao longo dos quatro anos analisados. A tendência de comportamento dos custos variáveis, fixos e de oportunidade em relação a receita total apresentou comportamento similar ao verificados anteriormente, ou seja, custos variáveis com tendência de queda, custos fixos com tendência de aumento e custos de oportunidade relativamente estáveis. O que cabe destaque é que os custos operacionais totais vêm apresentando tendência de queda. Ou seja, ano após ano os custos operacionais totais tem

consumido uma fração relativa menor da receita total gerada pelo sistema.

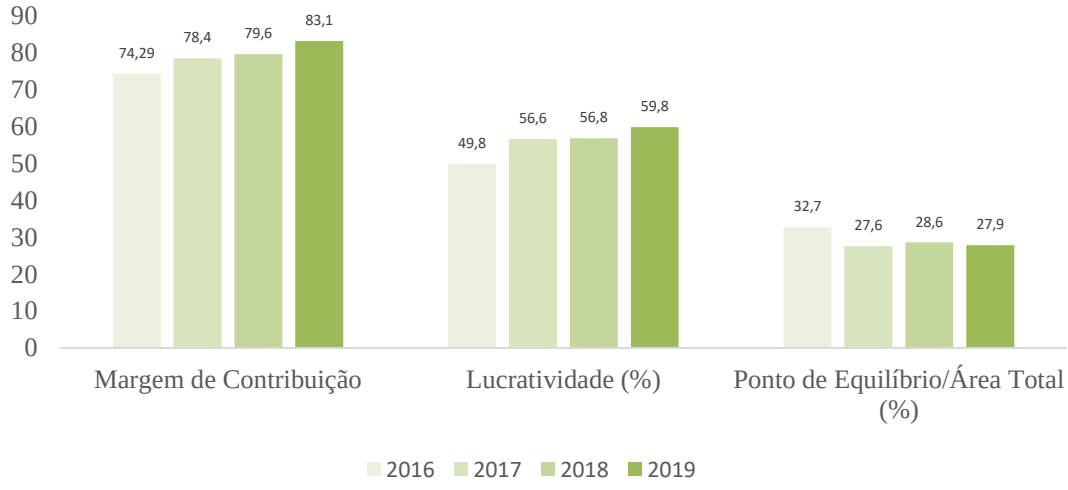
Figura 7 Relação custo/receita do SOP.



Fonte: Dados da pesquisa,2020.

Os dados anteriores sinalizam que o sistema orgânico vem melhorando a relação receita/custos. Isso é comprovado pelos demais indicadores financeiros da margem de contribuição, lucratividade e ponto de equilíbrio, os quais são apresentados na Figura 8.

Figura 8- Indicadores de desempenho finaceiro da SOP: Margem de Contribuição, Lucratividade e Ponto de Equilibrio.



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

No que se refere a margem de contribuição do sistema orgânico, observa-se que a mesma apresenta uma tendência de crescimento consistente ao longo dos quatro anos. Isso demostra que a contribuição de cada unidade agrária (hectare) tem aumentado seu retorno financeiro ao proprietário a cada ano. A contribuição positiva indica que a receita gerada por cada hectare é mais que suficiente para cobrir todos os custos variáveis e produzir excedentes. Em boa medida isso é explicado pela tendência à redução nos custos variáveis verificada ao longo dos anos. Em outras palavras, pode-se afirmar que a produtividade financeira relativa de cada hectare vem aumentando no tempo.

5 DISCUSSÕES

Com base nos resultados, constatou-se que os custos variáveis apresentaram uma tendência de queda em relação ao custo total no curso dos quatro anos analisados. Em 2016 os custos variáveis representavam 51,50% do custo total e, em 2019, 41,92%, uma queda de quase 10 pontos percentuais no período. Em que pese as particularidades de cada sistema agrícola, esses valores estão na mesma faixa daqueles reportados em outros estudos sobre sistemas orgânicos, como em Santos, Pacheco e Panosso (2017), Cruz (2017), Chaves (2017) e Zachow et al. (2018) cujos custos variáveis representaram 44,31%, 42,75%, 45,15% e 47,70% dos custos totais, respectivamente. Os principais itens na composição dos custos variáveis do sistema orgânico estudado foram sementes de hortaliças, despesas gerais, e combustíveis e lubrificantes, sendo que a aquisição de sementes tem correspondido a aproximadamente dois-terços dos custos variáveis.

Assim como os custos variáveis, frente as particularidades do SOP, os valores dispostos com relação aos custos fixos, assemelham-se a outros estudos relativos à sistemas orgânicos, como Santos, Pacheco e Panosso (2017), Cruz (2017), Chaves (2018) e Zachow et al. (2018), nos quais os custos fixos representaram 49,25%, 51,42%, 52,36%, e 50,16% do custo total, respectivamente. Similarmente ao estudo em questão, o investimento em melhorias pontuais do sistema e a mão de obra fixa representam a maior parcela de composição do custo fixo identificado em tais estudos.

Quanto a composição dos custos operacionais totais do sistema orgânico, apresentaram estabilidade ao longo dos quatro anos. Em 2016 e 2018 apresentaram o menor e o maior dentre os valores observados de 95,58% e 97,23%, respectivamente. Em 2017 e 2019 os percentuais foram intermediários de 97% e 96,58%, respectivamente. As pesquisas de Cruz (2017), Chaves (2018) e Zachow et al. (2018) apresentaram como percentual do custo fixo sobre os custos

operacionais totais 4,78%, 97,51%, e 97,86%, respectivamente.

Já o custo de oportunidade foi atribuído com base no preço de referência de um hectare, utilizando-se o preço de arrendamento pago por hectare em um sistema convencional. Optou-se por essa referência por ser essa uma prática recorrente verificada na região onde o estudo foi realizado, na qual os sistemas de cultivo convencionais são predominantes. Além disso, essa referência pode ser utilizada em caso de uma comparação futura entre ambos os sistemas. Ademais, estudos como os de Britto (2002), Cruz (2017), Chaves (2018) e Zachow et al. (2018), encontraram valores relativos similares para o custo fixo de 2,66%, 2,84%, 2,52% e 2,14%, respectivamente.

Com relação a margem de contribuição observa-se eu encontrou-se resultado similares aos estudos de Cunha, Andrade e Oliveira (2019) e Bauer (2018) que em suas pesquisas, identificaram 63% e 59,93%, respectivamente.

Considera-se relevante destacar que os indicadores custos fixos apresentaram tendência de crescimento, os operacionais mantiveram-se de forma estável e lucratividade aumentou ao longo do tempo. Tanto que entre 2016 e 2019 ocorreu um aumento de 10 pontos percentuais na lucratividade por hectare. Em que pese a variação, a lucratividade média do período foi de 55,75% por hectare/ano. Ou seja, o lucro ou a fração da receita total que resta após o pagamento dos custos totais e impostos tem sido mais que a metade, em média. Estudos como o de Sprandel (2017) mostram que o sistema analisado alcançou resultado similar para a lucratividade. Em estudo realizado em sistema orgânico na Bósnia e Herzegovina, Vaško e Kovačević (2020) reportam resultados próximos ao sistema orgânico investigado no Brasil. A lucratividade encontrada nos estudos foi de 41,40% e 42,5%, respectivamente.

Indicando que o desempenho econômico-financeiro da propriedade em análise assemelha-se à estudos de outros sistemas orgânicos de produção reportados na literatura. Essas evidências revelam que os resultados obtidos no presente estudo conservam relação com os padrões já levantados em estudos similares. Contudo, o conjunto de indicadores de desempenho econômico-financeiro utilizados mensuram aspectos objetivos e diretos capturados apenas pela dimensão financeira do empreendimento. No entanto, há outros impactos de natureza sistêmica que transbordam para a outras pessoas e instituições da região na qual a propriedade está localizada. Assim, os benefícios não financeiros ampliam o desempenho do SOP.

Ainda vele destacar, que o SOP, apresenta característica específica, com relação ao seu manejo, o qual é determinado pelas interações harmônicas entre o sistema produtivo e o ambiente natural. O sistema de produção orgânica, busca minimizar determinados impactos ambientais, tais como a perda de habitat e biodiversidade natural do espaço entre outros. A exemplo disso,

nota-se que o reduzido nível de uso de insumos de fontes fósseis, como fertilizantes minerais e combustíveis, tende a gerar baixos níveis de emissões de gases do efeito estufa. Tanto que para Yu et al. (2021) e Xu et al. (2021) em sistemas de produção orgânico com substituição de N (nitrogênio) conseguem reduzir consistentemente as emissões de N2O (óxido nitroso); de CO2 (dióxido de carbono ou gás carbônico), emitido principalmente pelo uso de combustíveis fósseis tais como petróleo, carvão e gás natural; e, de CH4 (metano), principais gases responsáveis pelo efeito estufa.

Tais resultados positivos obtidos pelos sistemas de produção orgânicos estão atrelados a orientação de que a produção siga o ciclo natural das plantas e que se utilize dos recursos naturais disponíveis para seu manejo. Nesse sentido, pode-se destacar como práticas amigáveis ao meio ambiente desenvolvidas na propriedade o reaproveitamento da água da chuva, o uso de resíduos de plantas para produção de substrato orgânico, o cultivo e o manejo de plantas para controlar naturalmente o avanço de pragas, o cultivo integrado de flores/frutos para instigar a polinização, além e da reprodução de mudas para reflorestamento e para doações. Ou seja, tem se uma doutrina de manter as características históricas da área, e utilizar dela para produzir, mas sem alterá-la.

Com relação as práticas de reaproveitamento de água, nota-se que a prática da agricultura orgânica possui eficiência no que se refere utilização de energia não-renovável, na manutenção do solo, mantendo um efeito menos prejudicial para a qualidade da água, e na biodiversidade (CLARCK, 2020). Moncada, Miceli e Vetrano (2021) pontuam que os sistemas orgânicos são essenciais para garantir a resiliência às mudanças climáticas, visto que propiciam a ampliação e manutenção da diversidade, aumentando assim as opções de resposta à instabilidade climática. Para Adeove (2020), há um nexo inexplicável de interligação e interdependência entre a agricultura orgânica com fatores como o clima, a água e a energia, no âmbito de produtividade. Logo, a reutilização de águas residuais tratadas, além dos benefícios ambientais, contribui de forma extra, uma vez que essas tendem a conter substâncias orgânicas e inorgânicas que possuem efeitos benéficos, para prática da agricultura, como por exemplo: nitrato ou sal (POUSTIE et al., 2020).

Outro ponto de destaque no SOP é a preservação das condições naturais do espaço territorial, permitindo a preservação e multiplicação da biodiversidade de espécies, colaborando para a manutenção de espaços ideais para ações de agentes naturais, como a polinização por insetos, por exemplo, a partir do cultivo de espécies florísticas (KIM et al., 2020; MASSACCESI et al., 2020; THIOLLET-SCHOLTUS et al., 2020). Ainda, Vazquez et al. (2020) identificaram a partir de análises estatísticas multivariadas que espaços com maiores insumos orgânicos

combinados com uma menor fertilização mineral concorrem com maiores pontuações de biodiversidade, enquanto mantêm uma entrega média de matéria seca, ciclagem de nutrientes biodiversidade do solo e provisão de habitat mitigação do clima e regulação da água. Ou seja, sistemas de produção de alimentos orgânicos, representam uma forma sustentável de manejo da terra e sistema de cultivo, propiciando a concentração de nutrientes, a estrutura do solo e sua fertilidade (WOLKA et al., 2021). Tanto que Dai et al. (2021) identificaram que o uso de nitrogênio orgânico é a prática de fertilizante mais eficaz para melhorar a fertilidade do solo e a produtividade do mesmo.

A poluição e a degradação do solo parecem fenômenos pouco observados no SOP. Pelo contrário, observa-se preocupação com esses aspectos, induzindo os proprietários a construírem barreiras de proteção, reutilizar resíduos internos ao próprio sistema em benefício dos processos produtivos, integrar hortaliças e gramíneas a fim de garantir a entrega de produtos saudáveis e seguros aos seus clientes- consumidores (CONDE-CID et al., 2020; HAO et al., 2020; YANG et al., 2020; XUE et al., 2020). Entretanto, sabe-se que há críticas com relação a atribuição de característica de alimentos mais seguro aos orgânicos. Nesse sentido, Ukaogo et al., (2020) sugerem em seus achados que o risco de contaminação de produtos orgânicos está provavelmente interligado aos níveis gerais de poluição ambiental, e não ao uso de substâncias não autorizadas ou manuseios errôneos de produções agrícolas orgânicas.

Com relação a carga de trabalho e rotina de atividades diárias, Mass, Rosanc e Gotijo (2020) afirmam que os sistemas de produção orgânica demandam uma carga cognitiva maior, devido à variedade e as características das tarefas; no entanto, não se observa nenhum sofrimento mental. Tais características foram observadas junto ao sistema em análise, e comprova-se a partir da formação básica e da busca constante de atualização por parte dos proprietários, os quais estão continuamente envolvidos em cursos, palestras e capacitações, ora como expectador, ora como formador. Adicionalmente, o processo de treinamento dos colaboradores, o qual é mantido de forma constantes, visto que cada ciclo produtivo é reflexo de um ciclo natural, o qual tem sua própria rotina e peculiaridade que precisa ser entendida para que se tenha um produto de qualidade. Ou seja, é preciso contextualizar e entender o papel de cada elemento e as interações que compõem o SOP.

Apesar do baixo nível de tecnologia empegado nas atividades de produção e do predomínio do trabalho braçal, nota-se o SOP como um importante oportunidades de criação de empregos além daquelas proporcionadas pela agricultura convencional (FINLEY et al., 2018; BISHT; RANA; AHLAWAT, 2020). Esse aspecto é verificado no sistema analisado, pois em uma área total de 7 hectares tem a capacidade de absorção de mão de obra em tempo integral de

5 pessoas. Esse dado reflete em um cenário positivo para a geração de emprego e renda e garantindo acesso a alimentos orgânicos para mais 5 membros de família.

Porém, assim como os demais sistemas, a produção de alimentos orgânicos é desafiada constantemente, a fim de garantir a disponibilidade de alimentos à todos, bem como de reafirmar sua lucratividade. Pu, Xu e Huang (2020) reafirmam que à medida que o mercado global de alimentos orgânicos continua a crescer, crescem os desafios associados à gestão das cadeias de abastecimento de alimentos orgânicos (MATHISONSLEE, 2020; MORATH, 2020). Nota-se que tal contexto é perceptível junto ao município de Cruz Alta, o qual passou nos últimos anos por uma mudança nos sistemas produtivos, passando de sistemas agroalimentares mais complexos e baseados em maior diversificação para sistemas baseados predominantemente no monocultivo de commodities. Observa-se que a produção de alimentos básicos ocorre predominante junto aos produtores familiares, proprietários de pequenas áreas de terra. Para acessar o mercado consumidor, esses produtores recorrem às práticas que caracterizam os circuitos curtos de comercialização, permitindo maior geração de trabalho e renda e oferta de alimentos saudáveis (PIERRI; VALENTE, 2015). O encurtamento da cadeia de comercialização sugere formas de venda da produção agrícola com maior proximidade entre produtores e consumidores, permitindo uma vinculação com maior interatividade na construção mútua de relações de confiança (SCHNEIDER; FERRARI, 2015).

6. CONCLUSÕES

A partir do objetivo principal do presente estudo de caracterizar e avaliar o desempenho econômico-financeiro de um SOP, pode-se afirmar a partir da análise econômica-financeira de que a mesma é extremamente rentável e viável ao passo que observou que a receita gerada por cada hectare, é suficiente para cobrir os custos variáveis e custos fixos e manter um saldo residual. Percebe-se claramente uma redução nos custos variáveis e um crescimento dos custos fixos, mas também há incidência de aumento nas receitas e por conseguinte nos índices de lucratividade. O que cria um cenário econômico-financeiro prospero que permite concluir com assertividade que a produtividade financeira de cada hectare do SOP em análise, vem aumentando no tempo e se tornando mais sustentável ao passo que se consolida no mercado de produtos orgânicos.

Além da análise econômica-financeira, tem-se que prática de produção orgânica pode ser pouco intensiva em capital, mas é intensiva em conhecimento. Essa característica requer a busca constante de treinamento e formação que possibilitem o manejo de aspectos específicos, como o

manejo e controle de pragas e doenças, até aspecto mais generalistas, como o calendário de cultivo, o planejamento de entregas aos consumidores e a gestão holística dos sistemas de produção. Pode-se concluir que os proprietários apresentam um longo histórico de formação em áreas afins à produção orgânica e atuam como expectadores e formadores em cursos sobre diversos aspectos produtivos desses sistemas. Isso denota um acrescimento marginal constante e um acúmulo total de conhecimento correspondente ao requerido para a continuidade desse sistema de produção.

Quanto ao impacto social a partir da geração de trabalho e renda, o SOP também tem um saldo muito positivo para a comunidade local, que não só tem mais pessoas ocupadas, mas capacitadas para trabalhar com um sistema alternativo e que também tem em sua base alimentar alimentos saudáveis para complementar sua dieta. Há que se destacar que em um país com elevados índices de desemprego esse tipo de sistema de produção consiga empregar integralmente a mão de obra de 0,7 trabalhador por hectare de área total e 1,6 trabalhador por hectare efetivamente cultivado. Esses valores estão bem acima dos valores médios de trabalhador/hectare da agricultura brasileira como um todo.

Obviamente, frente a tantos fatores positivos encontrados junto a produção orgânica, nota-se ainda a carência de políticas públicas coerentes com a realidade de tais sistemas e que permitam que produtores acessassem a linhas de créditos para investimento dentro das necessidades especificas do próprio sistema. A exemplo disso, foi a falta de enquadramento dentre as políticas agrícolas de acesso ao crédito, para compra de um motocultivador, mencionado pelos proprietários do SOP em análise. Bem como observa-se pela comprovação dos resultados financeiros do sistema que ele é uma opção viável e rentável, logo também seria pertinente ter políticas públicas que incentivam produtores a iniciar sua produção de alimentos orgânicos. Não só pensando, no ganho financeiro, mas na qualidade de vida que esses poderiam ter a partir desse e por ter assim mais um motivo para permanecer no campo. Além do que seriam uma forma de reutilizar o dinheiro público, para oportunizar a produção agroalimentar para a própria população.

Como reflexão final do estudo, entende-se que os resultados aqui encontrados são importantes fontes de informações que permitem ter embasamento para afirmar que o SOP em estudo possui significativa rentabilidade, lucratividade e impacto socioeconômico, para os produtores e para a comunidade em que ele encontra-se inserido. Porém ainda se entende, que tais achados traduzem a realidade desta região, e que há a necessidade de estudos adicionais de outros casos similares em regiões distintas para verificar se os padrões são generalizáveis.

REFERÊNCIAS

ADEOYE, I. B. “Competitiveness and Effects of Policies on Plantain Production Systems in Southwestern Nigeria”, **AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics**, Vol. 6, No. 4, pp. 3-13: 2020.

ARCO-VERDE, M. F.; MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F. M.; MARQUES, H. R.; MASCIA, D. L. V.; HOFFMANN, M. R.; REHDER, T. Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais:Como conciliar conservação com produção. **Opções para Cerrado e Caatinga**. Brasília: ISPN/ICRAF, 266p,2016

ASSAF NETO, A., LIMA, F. G. **Curso de Administração Financeira**. 3. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2014.

BARJAKTAROVIC, M.; KUZMAN, B.; ZARKOVIC, S. Family holdings profitability in the organic food production in the Republic of Serbia. **Ekonomika poljoprivrede**, v. 63, n. 4, p. 1309–1322, 2016.

BARRETT C.B, BELLEMARE M.F, HOU J.Y. Reconsidering conven- tional explanations of the inverse productivity-size relationship. **World Dev** 38(1):88–97,2010.

BAUER, C.S. AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DO CUSTO DA PRODUÇÃO DE FEIJÃO ORGÂNICO E CONVENCIONAL. **Trabalho de Conclusão de Curso**, apresentado para obtenção do grau de bacharel no curso de Ciências Contábeis da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC., v. 2, p. 227–249, 2018.

BETT E.K, AYIEKO D.M.Economic potential for conversion to organic farming: a net present value analysis in the East Mau Catchment, Nakuru, Kenya. **Environ Dev Sustain** 19: 1307-1325:2017.

BEZERRO, S.C., SOARES, J.P. Moving beyond global warming potentials to quantify the climatic role of ecosystems. **Ecosystems.** 18, 1000–1013: 2019.

BISHT, I. S; RANA, J.C; AHLAWAT, S. P. The Future of Smallholder Farming in India: Some

Sustainability Considerations. **Sustainability**, v.12, e.9 p. 2-25 - 2020.

BRITTO, W. S. F. CUSTOS E VIABILIDADE FINANCEIRA DA AGRICULTURA ORGÂNICA VERSUS AGRICULTURA CONVENCIONAL: O CASO DA MANGA NO VALE DO SÃO FRANCISCO. *Anais Do Congresso Brasileiro De Custos - ABC*. Recuperado de **https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/2248.**

BROCK, C.; BARHAM, B. 'Milk is Milk': Organic Dairy Adoption Decisions and Bounded Rationality. **Sustainability**, v. 5, n. 12, p. 5416–5441, 13 dez. 2013.

CAVIGELLI M. A, TEASDALE J. R, SPARGO J. T..Increasing crop rotation diversity improves agronomic, economic, and environmental performance of organic grain cropping systems at the USDA-ARS Beltsville Farming Systems Project. *Crop Manage* 12: 1-4:2013.

CANWAT, M.H.; JÁNSKÁ, M.; KOLLAR, P.; CELER, Č. Factors Influencing Purchases of Organic Food. Zagreb International. **Review of Economics and Business**, v. 23, n. 1, p. 81–94, 2020.

CONDE-CID, M.; FERREIRA-COELHO, G; FERNÁNDEZ-CALVIÑO, D NÚÑEZ-DELGADO, A; FERNÁNDEZ-SANJURJO, M J. Science of the Total Environment Single and simultaneous adsorption of three sulfonamides in agricultural soils : Effects of pH and organic matter content. **Science of the Total Environment**, v. 744, p. 140872, 2020.

CHAVES, T. M. O custo de oportunidade e impacto sobre os indicadores financeiros. **CEL - Centro de Estudos em Logística**-UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, 2009.

CLARCK, M. Urban horticulture and organic greenhouse standards. Acta Hortic. 281–286. https://doi.org/10.17660/ ActaHortic.2020.1041.33. **Food Control** 26, 213–219.

CREPALDI, S. A. **Curso básico de contabilidade de custos**- 5. Ed. – São Paulo: Atlas, 2016.

CROWDER D.W, REGANOLD J.P. Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale. **Proc Natl Acad Sci** 112: 7611-7616.

CRUZ, Í. R. VANTAGEM COMPARATIVA NA PRODUÇÃO EM HORTALIÇA NO SISTEMA CONVENCIONAL X ORGÂNICA. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ AGRONOMIA ÍCARO, v. **Trabalho de Conclusão de curso**: 2017.

CUNHA, J.S; OLIVEIRA, G. G.; ANDRADE; M. L. Estudo socioambiental da bacia do Rio Pardo: irrigação, monoculturas e crise hídrica. Relatório de Pesquisa. Cadernos do CEAS: **Revista Crítica de Humanidades**. Salvador, n. 246, jan. /abr., p. 227-247, 2019. DOI: https://doi.org/10.25247/2447- 861X.2019.n246.p227-247.

DAI, X.; SONG, D.; ZHOU, W.; LIU, G.; LIANG, G.; H.E, P. SOIL, TILLAGE Research Partial substitution of chemical nitrogen with organic nitrogen improves rice yield , soil biochemical indictors and microbial composition in a double rice cropping system in south China. **Soil & Tillage Research**, v. 205, n. 12, p. 104753, 2021.

DEMIRYUREK, K; CEYHAN, V. Economics of organic and conventional hazelnut production in the Terme district of Samsun Turkey. **Renewable Agriculture and Food Systems** 23(3): 217-227:2008.

FORMAN, E., SILVERSTEIN., M.A. Making a difference: Ethi- cal consumption and the everyday. **British Journal of Sociology**, 61(2), 256-274, 2012.

FESS T.L, BENEDITO V.A Organic versus conventional cropping sustainability: a comparative system analysis. **Sustainability** 10: 272:2018.

FORSTER D, ANDRES C, VERMA R, Yield and economic performance of organic and conventional cotton-based farming systems-results from a field trial in India. **PloS one 8**: e81039:2013.

FERNANDES, L.A; SILVA, R. C., TORRICELLI, T. A., RIEDNER, L. N. Análise de custo para a formação do preço em uma plantação de hortaliças. **SEGET** Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia: 2019.

FINLEY, L.; CHAPPELL, M. J; THIERS, P.MOORE, J.; THIERS, P.;ROY, J.;DOES, M.Agroecology and Sustainable Food Systems Does organic farming present greater

opportunities for employment and community development than conventional farming ? A survey-based investigation in California and Washington. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 42, n. 5, p. 552–572, 2018.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2010.

GERASIMOVA, R.A., ZHAO, G., LIANG, L., RIDOUTT, B.G., LAL, R., WANG, D., WU, W., PENG, P., HANG, S., WANG, L.Y. Nitrogen footprint and nitrogen use efficiency of greenhouse tomato production in North China. J. **Clean. Prod**. 208, 285e296, 2020.

HAO, P.; CHENG-WEI, Q.; DING, G.; VINCZE, E.; ZHANG, G.; ZHANG, Y.; WU, F. Agriculture organic wastes fermentation CO 2 enrichment in greenhouse and the fermentation residues improve growth, yield and fruit quality in tomato. **Journal of Cleaner Production**, v. 275, p. 123885, 2020.

IFOAM. Definition of Organic Agriculture. Available at: https://www.ifoam.bio/en/organic-landmarks/definition-organic-agriculture as viewed 20.01/.2021.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - **IPEA.** Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=35326. Acesso em 02/02/2021

KAMALI F.P, MEUWISSEN M.P.M, BOER I.J.M. Evaluation of the environmental, economic, and social performance of soybean farming systems in southern Brazil. **J Cleaner Prod** 142: 385-394.:2017.

KIM, H.; SUN, Y.; KIM, TAE Y.; MOON, M. J. Biodiversity monitoring for selection of insect and spider bioindicators at local organic agricultural habitats in South Korea. **Entomological Research**, v. 50, n. 10, p. 493–505, 2020.

YANG, Y. C.; CHIU, Y. C.; HONG, C. Y. Analysis of cost-benefit and co2 emissions of solar energy-intelligent poultry feeding system: Application of net present value and dynamic environmental i-o model. International. **Journal of Energy Economics and Policy**, v. 10, n. 1, p. 178–184, 2020.

LEHTIM¨AKI, J.P., VIRTANEN.L. Concerted Organic and Bio-organic Mechanisms. Nutrient **Cycling in Agroecosystems**, v. 10, n. 1, p. 77–94, 2020.

MASS, L.; ROSANC, R; GONTIJO, L. A. Work in organic farming: an overview. Santa Maria/RS. **Ciência Rural**, vol.50, n.4, 20190458. Epub 17 de abril de 2020. ISSN 1678-4596,2020.

MASSACCESI, L; RONDONIA, G; TOSTIA, G.; CONTIA, E.; GUIDUCCIA, M.; AGNELLI.A. Soil functions are affected by transition from conventional to organic mulch- based cropping system. **Applied Soil Ecology**, v. 153, n. October 2019, p. 103639, 2020.

MARTINS, E.; ROCHA, W. **Métodos de custeio comparados**: custos e margens analisadas sob diferentes perspectivas. São Paulo: Atlas, 2010.

MATHISONSLEE, M. Regulation by proxy. How the USDA relies on public, and non-profit intermediaries to oversee organic food in the U. S. Food, **Culture & Society**, V.3, p. 1–2, 2020.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Disponivel em: **https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-mapa-n-2-de-19-de-janeiro-de-2021-299976196**. Acesso em 10 janeiro de 2020.

MOHAMAD R.S, VERRASTRO V, CARDONE G. Optimization of organic and conventional olive agricultural practices from a Life Cycle Assessment and Life Cycle Costing perspectives. **J Cleaner Prod**. 70: 78-89,2014.

MONCADA, A.; MICELI, A.; VETRANO, F. Scientia Horticulturae Use of plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) and organic fertilization for soilless cultivation of basil. **Scientia Horticulturae**, v. 275, n. March 2020, p. 109733, 2021.

MORATH, S.The regulator, the target, and the intermediary. Journal of Agricuture, **food systems, and community development**, v. 32, n. 12, pp. 112-121, 2020.

MULLER, A. Benefits of organic agriculture as a climate change adaptation and mitigation

strategy for developing countries' Working Papers in Economics, Nº 343. **Goteberg University,2009**. https://gupea.ub.gu.se/ bitstream/ 2077/19131/4/gupea_2077_19131_4.pdf.

MUHAMMAD, I., CAO, W.D., PEÑUELAS, J., ESTIARTE, M., Tan, M. Substitution of fertilizer-N by green manure improves the sus- tainability of yield in double-rice cropping system in south China. **Field Crops Res**. 188, 142–149, 2019.

NEVES, J. **Análise e Relato Financeiro** - Uma visão integrada de gestão. 5ª Edição. Lisboa: Texto Editora: 2012.

PIERRI, M. C. Q. M., VALENTE, A. L. E. F. A livre como canal de comercialização de produtos da agricultura. In: **SOBER**: 53º Congresso de Economia e Sociologia Rural. Alagoas: 2015.

POKORNY, B.; PALHETA, C.; STEINBRENNER, M. **Custos de operações florestais**: Noções e Conceitos. Documentos 373, p. 82, 2011.

POONIYA.T.R., BRADSHAW, M. J., VENNA, N., CAHILL, J. F. Low greenhouse gases emissions associated with high nitrogen use efficiency under optimized fertilization regimes in double-rice cropping systems. **Applied Soil Ecology**, v. 160, p. 202, 2021.

POUSTIE, M.S., DELETIC, A., ROUSSEAU, D.P.L., VANROLLEGHEM, P.A., PAUW, N. D. Modelagem de sistemas hídricos urbanos integrados em países em desenvolvimento: estudo de caso de Port Vila, Vanuatu. **Revista: Ambio**, v.43, p. 1093 – 1111, 2020.

POTTER, P.A.; MACDONALD, G.K., BENNETT, E.M., RAMANKUTTY, N. Agronomic phosphorus imbalances across the world's croplands. Proceedings of the National. **Academy of Sciences of the United States of Ameri**ca, Nova York, v.108, p.3086-3091 2019.

POUDEL, D. D., W. R. HORWATH, W. R., LANINI, W. T., TEMPLE, S. R., BRUGGEN, A. H. C. Comparison of soil N availability and leaching potential, crop yields and weeds in organic, low-input, and conventional farming systems in northern California. Agriculture, **Ecosystems and Environment**, 90: 125–137:2006.

PU, X.; XU, Z.; HUANG, R. Entry mode selection and its impact on the competition between

organic and conventional agricultural products**. J Cleaner Prod**, v. 274, Article number 122716, 2020.

ROBINA-RAMÍREZ, CHAMORRO-MERAB, MORENO-LUNA. Work in organic farming: an overvien. **Journal of Sustainable Development of Energy**, Water and Environment Systems, v. 9, n. 1, p. 1–18, 2020.

ROCHA, J. M. DA. Análise de custo de produção e comercialização de hortaliças convencionais e orgânicas. **Dissertaçã**o do programa de Mestrado da UFSC, 2010.

SANTOS, R. S. DE BREITENBACH, R.; BRANDÃO, J. B FEISTAUER, D. Teorias organizacionais e a Nova Economia Institucional: uma discussão acerca dos elementos constitutivos das organizações. 47º Congresso **SOBER**, p. 1–21, 2009.

SANTOS, F.V., PACHECO, M.T., PANOSSO, O. Custos na Produção de Produtos Orgânicos: Estudo de Caso em uma Propriedade no Município de Monte Alegre dos Campos-RS. XVII **Mostra de iniciação cientifica, Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão**. p. 1–14, 2016.

SCHNEIDER, S, FERRARI, D. L. Cadeias curtas, cooperação e produtos de qualidade na agricultura familiar: o Processo de Relocalização da Produção Agroalimentar em Santa Catarina. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, V. 17(1). 56-71: 2015.

SGROI, F. et al. Economic and Financial Comparison between Organic and Conventional Farming in Sicilian Lemon Orchards. **Sustainability**, v. 7, n. 1, p. 947–961, 16 jan. 2015.

SPRANDEL, A. A Lucratividade E Rentabilidade De Uma Estufa De Morangos Em Substratos Na Cidade De Lajeado / Rs. **Monografia** apresentada na disciplina de Estágio Supervisionado II do curso de Ciências Contábeis da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES 2017.

SGROI F, CANDELA M, TRAPANI A.M. D. Economic and financial comparison between organic and conventional farming in Sicilian lemon orchards. **Sustainability** 7: 947-961:2015.

THIOLLET-SCHOLTUS, M.; MULLER, A.; ABIDON, C.; GRIGNION, J.; KEICHINGER, O.; KOLLER, R.; LANGENFELD, A.; LEMARQUIS, G.; LEY, L.; RABOLIN-MEINRAD, C.;

NASSR, N. Assessment of new low input vine systems: Dataset on environmental, soil, biodiversity, growth, yield, disease incidence, juice and wine quality, cost and social data. **Data in Brief**, v. 31, p. 105663, 2020.

TROSTER, R.L, MOCHÓN, F. **Introdução à economia**. Editora Makron Book, 2ªedição: 1994.

UKAOGO, P.O.; UGOCHUK. U.E; ONWUKA.C.O. Environmental pollution: causes, effects, and the remedies. Microorganisms for Sustainable **Environment and Health. Elsevier**, 2020, Pages 419-429, ISBN 9780128190012. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819001-2.00021-8.

VAN HOANG, V.; TRAN, K. T. Comparative advantages of alternative crops: A comparison study in Ben Tre, Mekong Delta, Vietnam. **Agris On-line Papers in Economics and Informatics**, v. 11, n. 1, p. 35–47, 2019.

VAZQUEZ, K., BADGLEY, C., MOGHTADER, J., QUINTERO, E., ZAKEM, E., CHAPPELL, M.J. Organic agriculture and the global food supply. **Agric. Food Syst**. 22:2020.

VAŠKO, Ž.; KOVAČEVIĆ, I. Comparison of economic efficiency of organic versus conventional farming in the conditions of Bosnia and Herzegovina. **Agriculture and Forestry**, v. 66, n. 2, p. 167–178, 2020.

XUE, L.; HOU, P.; ZHANG, Z.; SHEN, M.; LIU, F.; YANG, L. Agriculture, Ecosystems and Environment Application of systematic strategy for agricultural non-point source pollution control in Yangtze River basin, China. Agriculture, **Ecosystems and Environment**, v. 304, n. August, p. 107148, 2020.

XUJIN, P., ZIMIN, H., RONGBING, R. Entry mode selection and its impact on the competition between organic and conventional agricultural products. **J Cleaner Prod** (IF 7.246) Pub Date : 2020-07-19 , DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.122716, 2020.

ZACHOW, M.; DOTTO, M. L. G.; FIEDLER, L.; TAGLIAPIETRA, O. M.; BERTOLINI, G. R. F. Formação do preço de venda do morango orgânico a partir dos custos de produção. **Rev. Ciênc. Empres**. UNIPAR, Umuarama, v. 19, n. 2, p. 243-256, jul./dez. 2018.

WOLKA, K. Biazin, B; Martinsen, V; Mulder, J. Soil & Tillage Research Soil organic carbon and associated soil properties in Enset (Ensete ventricosum Welw. Cheesman) -based homegardens in Ethiopia. **Soil & Tillage Research**, v. 205, n. August 2020, p. 104791, 2021.

YUE, R.; QINGXI, M.S.; COTTEE, S. Y.; PETERSAN, P. Animal Welfare and Organic Aquaculture in Open Systems. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 22, n. 5, p. 437–461, 30 out. 2009.

CAPÍTULO 4 - CARACTERIZAÇÃO E DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DOS SISTEMAS CONVENCIONAIS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA: UM ESTUDO DE CASO EM UM SISTEMA NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA/RS

Resumo

Os Sistemas Convencionais de Produção – SCPs consolidaram-se como opção de modernização, ganho de produção e lucratividade para os agricultores a partir da revolução verde. No entanto, com os avanços tecnológicos das variedades de plantas, em especial a soja, observa-se que os SCPs foram se reestruturando, modificando suas características e o impacto socioeconômico que geram. A estrutura de mercado a montante e a jusante da agricultura tem pressionado as margens de lucratividade dos agricultores, exigindo aumentos constantes de escala para diluir os custos fixos de produção. Logo, a presente pesquisa tem como escopo caracterizar um SCP e identificar o desempenho econômico-financeiro de uma propriedade rural do Rio Grande do Sul, com área maior do que a média das propriedades do estado. A coleta dos dados compreende um período de 5 ciclos produtivos (safras 2015/2016 a 2019/2020). Os dados foram obtidos junto aos proprietários por meio de conversas e, principalmente, de relatórios gerenciais de custos. Assim, realizou-se inicialmente uma descrição e caracterização do SCP. Posteriormente, foram quantificados os custos fixos, custos variáveis, custo total, custo de oportunidade, receita total, margem de contribuição unitária, lucro líquido, receita operacional líquida, lucratividade e ponto de equilíbrio. O sistema analisado se caracteriza pelo de pacotes tecnológicos típicos, no que se refere a insumos e meios de produção. Há uma tendência para a prática da monocultura baseado no uso intensivo e extensivo de grandes áreas. Nota-se também que, embora haja contratação de mão de obra antes e depois da porteira, há uma redução na alocação do fator trabalho frente ao uso de novas tecnologias. Percebe-se ainda, forte dependência de políticas públicas para o custeio dos SCPs. No que se refere ao desempenho econômico- financeiro, os achados da pesquisa indicam que tanto os custos de produção quanto as receitas dos SCP vêm passando por oscilações no últimos cinco ciclo produtivo. Tais alterações podem estar relacionadas com as mudanças de mercado, que resultem em aumentos dos preços de aquisição dos insumos e em alguns casos na redução dos valores pago pelas commodities. Como relação aos indicadores financeiros, tem-se os custos total médio do período em análise de R$ R4.233,72/ha, média das receitas de R$ 6.562,73/ha e o lucro líquido médio de R$ 2.329,00/ha. Conclui-se que, mesmo que o SCP tenha apresentado resultados econômico-financeiros positivos, a pressão que o sistema sofre a montante e a jusante para a manutenção das margens de lucro impõe a necessidade de acompanhamento e gestão dos custos. Além disso, há necessidade de ampliação da escala de produção para diluir os custos, ampliar a produção e garantir a lucratividade.

Palavras-chave: Agricultura; Sistema Convencional; Custos de Produção; Lucratividade; Commodities.

ABSTRACT

The Conventional Production Systems – SCPs were consolidated as an option for modernization, production gain and profitability for farmers from the green revolution. However, with technological advances in plant varieties, especially soy, it is observed that SCPs have been restructured, modifying their characteristics and the socioeconomic impact they generate. The upstream and downstream market structure of agriculture has pressured farmers' profit margins, requiring constant scale increases to dilute fixed production costs. Therefore, this research aims to characterize an SCP and identify the economic and financial performance of a rural property in Rio Grande do Sul, with an area larger than the average of the properties in the state. Data collection comprises a period of 5 production cycles (crops 2015/2016

to 2019/2020). The data was obtained from the owners through conversations and, mainly, through cost management reports. Thus, a description and characterization of the SCP was initially carried out. Subsequently, fixed costs, variable costs, total cost, opportunity cost, total revenue, unit contribution margin, net profit, net operating revenue, profitability and break-even were quantified. The analyzed system is characterized by typical technological packages, regarding inputs and means of production. There is a tendency to practice monoculture based on the intensive and extensive use of large areas. It is also noted that, although there is hiring of labor before and after the gate, there is a reduction in the allocation of the labor factor due to the use of new technologies. There is also a strong dependence on public policies to fund SCPs. Regarding economic-financial performance, the research findings indicate that both production costs and SCP revenues have been going through fluctuations in the last five production cycles. Such changes may be related to changes in the market, which result in increases in the purchase prices of inputs and, in some cases, in a reduction in the amounts paid for the commodities. Regarding the financial indicators, the average total costs for the period under analysis are R$ BRL 4,233.72/ha, average revenue of BRL 6,562.73/ha and the average net profit of BRL 2,329.00 /there is. It is concluded that, even if the SCP has presented positive economic-financial results, the pressure that the system suffers upstream and downstream to maintain profit margins imposes the need for monitoring and cost management. In addition, there is a need to expand the production scale to dilute costs, expand production and ensure profitability.

Keywords: Agriculture; Conventional System; Production costs; Profitability; Commodities

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e o crescimento consistente da produção agrícola têm se apresentado como uma das formas mais eficazes de enfrentamento à pobreza. Neste contexto, a agricultura contribui diretamente para o aumento da renda das famílias agrícolas e, indiretamente, induz a criação de empregos e renda nos setores não agrícolas a montante e a jusante do setor agrícola em resposta ao aumento na demanda setorial interna (RAVALLION; DATT, 1996; GOLLIN; PARENTE; ROGERSON, 2002; IRZ; TIFFIN, 2006; DIAO et al., 2010; CHRISTIAENSEN; DEMERY; KUHL, 2011; COLLIER; DERCON, 2014; GOLLIN; LAGAKOS; WAUGH, 2014; AMARE et al. 2020).

É importante ressaltar que os bons resultados econômico-financeiros, também podem estar relacionados com a gestão dos sistemas convencionais de produção—SCPs, do mapeamento e controle dos custos de produção, da produtividade e dos preços de comercialização. Uma boa gestão exige o acompanhamento dos custos de produção da atividade desenvolvida (HALL et al., 2019; RICHETTI, 2019). Os SCPs são importantes fontes de produção de alimentos, geração de emprego, renda e divisas externas para o país (DARMON; DREWNOWSKI, 2015; POPKIN, 2019; CHAZELAS et al., 2020). Apesar do emprego da mecanização e novas tecnologias que podem levar a redução dos postos de trabalho no SCPs, esses sistemas representam um dos segmentos que mais disponibiliza oportunidades de trabalho direto e indireto (IBGE, 2017).

Conforme dados do censo agropecuário do 2017 (IBGE, 2017), as atividades agropecuárias empregam diretamente 992 mil pessoas em 365 mil estabelecimentos no RS, dentre os quais em 95,5 mil predomina a produção de soja. Ainda conforme IBGE (2017), em termos de tamanho (área em ha), as propriedades rurais do RS cresceram em média 13,5 hectares nos últimos 11 anos. A exemplo desse crescimento, em 2015 a área média de uma propriedade era de 47,8 ha; já em 2017, tinha-se como tamanho médio de uma propriedade 59,5 hectares. Dentre as culturas mais praticadas no RS, em termos de área plantada e quantidade produzida, tem se: a soja, o arroz, o milho e o trigo.

Com relação a produção agrícola, o Brasil representa um caso particularmente interessante, pois inclui um número significativo de propriedades muito pequenas assim como propriedades muito grandes (RADA; HELFAND; MAGALHÃES, 2019). Apesar disso, o Brasil tornou-se um grande exportador de alimentos nas últimas décadas (CARVALHO et al, 2020; SHAFFER et al., 2010; SONDERGAARD, 2020). Tal resultado tem sido influenciado pela mecanização agrícola, pelo uso de sementes de alta tecnologia, pela adoção de técnicas e recursos de agricultura de precisão, técnicas e recursos de fertilização, infraestrutura de irrigação, ampla diversidade de defensivos agrícolas, dentre outros, os quais tem sido bem recebido e apontado como um dos fatores responsáveis pelo aumento de sua produtividade (SOARES; JACOMETTI, 2015; FERNADES et al., 2020; WIGTON-JONES, 2020).

Nesse contexto, nota-se que o desenvolvimento do setor está relacionado ao desempenho dos sistemas em termos de produção e produtividade (GASQUES et al., 2012; DUARTE; ALVES, 2016). Para que níveis superiores de desempenho sejam alcançados, há demanda por processos de inovação e pacotes tecnológicos, os quais são dependentes de certos estímulos, a exemplo de políticas públicas e até mesmo questão de saúde do solo e disponibilidade hídrica, que estão relacionados à aspectos biofísicos e características específicas de cada região produtiva brasileira (SOUZANCHI KASHANI; ROSHANI, 2019)

O Brasil se destaca como principal produtor de diversos produtos agrícolas, tais como: açúcar, laranja, café, sendo o maior produtor mundial de soja, milho, algodão e carnes bovina, suína e de aves (FAOSTAT, 2019). No entanto, as mesmas tecnologias que suportam os ganhos de produtividade elevam os custos de produção pelo seu alto custo de investimento e dependência de manutenção e depreciação. Em média, a aquisição de insumos é responsável por 73,3% composição dos custos de produção dos SCPs e as operações mecanizadas por 20,1% (FERREIRA; FREITAS; MOREIRA, 2016). Essa elevada participação dos insumos nos custos de produção se justifica, pois conforme Rocha et al. (2018), os produtores de SCPs utilizam normalmente sementes certificadas, usam o sistema de plantio direto, adubação balanceada com

aplicação de fertilizantes, microrganismos e adjuvantes, que refletem no alto custo de produção. Outro insumo utilizado junto aos SCP que possuem alto custo de aquisição são os fertilizantes, cuja disponibilidade interna é relativamente limitada e quase 70% do volume utilizado é importado, tendo seus valores influenciados pela taxa de câmbio, que juntamente com o frete agregam custo ao produto (BUCKER, 2019; PEREIRA, 2019; RODRIGUES, 2020).

Se por um lado os preços dos insumos de produção comprometem boa parte das receitas, de outro lado, os preços dos produtos agrícolas resultantes da estrutura de mercado global têm pressionado as margens de lucro dos produtores rurais (LAGES, 2020). As receitas dos SCPs são oriundas essencialmente da comercialização das *commodities.* No entanto, a estrutura dos mercados agrícolas de *commodities* é caracterizada por um oligopsônio, ou seja, há muitos produtores agrícolas e uma pequena concentração de compradores (CARLTON; COLEMAN; ISRAEL, 2015). Desta forma, os preços pagos pelas *commodities* são definidos em nível do mercado global e os produtores rurais acabam sendo apenas tomadores de preços. Na perspectiva da compra de insumos, nota-se uma inversão na estrutura de mercado, sendo essa caracterizada por oligopólio, haja vista que se observa poucos ofertantes e muitos demandantes (CARLTON; COLEMAN; ISRAEL, 2015). Tais características são marcantes no mercado de insumos como: sementes, adjuvantes, fertilizantes, adubos entre outros, onde mais uma vez, os produtores rurais são tomadores de preço. Dessa forma, as margens de lucro das atividades dos SCPs são pressionadas tanto a montante por um oligopólio, quanto a jusante por um oligopsônio.

Esse conjunto de fatores tem refletido na necessidade contínua de aumento na escala de produção dos SCPs para obtenção de um desempenho econômico-financeiro satisfatório, refletindo na ampliação e melhoria das áreas produtivas. Ou seja, como os SCPs tem foco na monocultora de *commodities* em grande escala e destinadas à exportação, a manutenção das margens de lucratividade requer a ampliação contínua das áreas de terra destinadas ao cultivo e aplicação de tecnologias que possibilitem elevados índices de produtividade, porém com altos custos (FREITAS, 2015; PERON; CATAPAN; NASCIMENTO, 2017; BUSTOS; GARBER; PONTICELLI, 2020).

O acesso aos pacotes tecnológicos característicos dos SCPs é facilitado pela oferta regular de crédito rural. Conforme o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2021), tem-se que a política de financiamento agrícola, está inserida junto ao Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), gerida pelo Banco Central do Brasil. Os recursos para financiamento das atividades agrícolas no país são majoritariamente de origem pública, com taxas de juros relativamente acessíveis e vantajosas aos produtores rurais. Embora os produtores rurais tenham à disposição linhas de fomento e crédito rural que permitem o acesso à insumos e novas

tecnologias, isso é apenas uma forma de facilitar a aquisição desses insumos, postergando e diluindo o pagamento no tempo (MIRANDA, 2013; KUNITAKE; MOTA, 2016; RODRIGUES, 2020).

Na busca por encontrar equilíbrio entre custos e receitas, as ações técnicas e a produção em grande escala, com os menores impactos ambientais, melhores desempenho social é de extrema importância, e requer ferramentas adequadas para que os agricultores organizem e gerenciem seus negócios para atingir esses objetivos (DE LUCA; IOFRIDA; ALFIO, 2018). Por mais elevados que sejam os custos dos SCPs, pode-se ter a percepção de que a sua rentabilidade seja suficiente para cobrir os custos e gerar uma boa margem de lucratividade. Contudo, nem sempre essa percepção se confirma na realidade, o que leva muito produtores a arrendar suas áreas e até mesmo vendê-las. Os dados do IBGE (2019) apontam que houve uma redução, nos últimos 10 anos, de 19,4% no número de estabelecimentos agropecuários rurais com menos de 50 hectares, e um crescimento dos estabelecimentos de porte superior em uma escala de 5,1%.

Tal conjuntura sinaliza um movimento de concentração fundiária e de aumento da área média dos estabelecimentos agropecuários no RS (IBGE, 2017). Esse fato pode ser explicado pela necessidade de aumentar a escala de produção para obter melhores resultados no SCP, ou seja, aumentar a escala de produção para aumentar a lucratividade e diluir os custos fixos e reduzindo os custos totais por unidade de área (BITENCOURT; TOMAS, 2011; PEREIRA; NASCIMENTO, 2017; TACHI, 2018). À exemplo disso, tem-se o avanço da cultura da soja no Rio Grande do Sul nas últimas décadas, o qual tem sido incentivado pela demanda externa e pela alta nos preços recebidos pelos agricultores. A taxa média de crescimento anual da sojicultora chegou à 5,9% ao ano, conforme IBGE (2019) e a participação da sojicultura no valor da produção das culturas agrícolas temporárias do RS passou de cerca de um terço no final da década de 70 para mais da metade em 2017.

A necessidade de aumento da escala de produção tem pressionado o recurso terra para além das fronteiras local ou regional. A demanda mundial por terras tem crescido consideravelmente, especialmente a partir de 2008, quando se tornou um fenômeno global (WORLD BANK, 2011). Até 2008, a compra de terras cultivadas era de 4 milhões de hectares por ano; posteriormente, apenas entre outubro de 2008 e agosto de 2009, foram mais 45 milhões de hectares no mundo, destes 3,6 milhões de hectares foram Brasil. Tal movimento de compras e arrendamento de novas áreas de terras tem sido atribuído à busca pelo crescimento da produção agrícola mundial, sendo explicado pela expansão da fronteira agrícola e, principalmente, na busca (cerca de 70%) de aumento de produtividade (SAUER; PEREIRA, 2012; PAZ; JARA; WALD, 2019).

Frente a esse contexto, nota-se que os SCPs são postos a prova a todo momento, no que se refere a sustentabilidade do sistema, tanto sob o viés, econômico, ambiental e social, necessitando da compreensão dos elementos os compõem, mas principalmente das configurações dos custos e receitas que possuem. Conforme dados do IBGE (2017), o RS é um estado que apresenta uma grande diversidade no que diz respeito ao tamanho dos estabelecimentos agrícolas, tanto que a estrutura fundiária do RS varia de acordo com as regiões do estado, alternando entre grandes e médias propriedades com médias e pequenas unidades de produção. Dos 364.193 estabelecimentos agropecuários, 36,4% possuem tamanho inferior a 10 ha, as propriedades com 500 ha representam menos de 3% dos estabelecimentos, mas possuindo 48,6% da área total ocupada pelos estabelecimentos agropecuários. Os limites entre minifúndio e latifúndio do estado do RS varia de acordo com a região.

O crescimento no número de propriedades rurais com área superior a 500ha pode ser interpretado como uma forma de ampliar a produção com o objetivo de sustentar a viabilidade econômico-financeira desses SCPs. Tem-se ainda propriedades com áreas entre 50 à 100ha que também tem como fonte de receitas culturas ligadas aos SCP (IBGE, 2017). Neste sentido, tem-se identificado que os estudos realizados no intuito de analisar dados econômico-financeiros das propriedades rurais no estado do RS, não possuem como foco principal mapear os mesmos frente ao tamanho da área produtiva. Tal delineamento apresenta-se apenas em alguns estudos e como uma das características, muitas vezes secundárias às análises, visto que a característica principal se apresenta em torno do objeto de produção do SCP (GRÄF, 2016; SIMIONATTO, KRUGER, MAZZIONI, 2017; CAMARA, 2019).

Dessa forma, frente ao contexto apresentado, o presente estudo busca responder a seguinte questão de pesquisa: **Como caracteriza-se um SCP e qual o desempenho econômico-financeiro de uma propriedade rural do Rio Grande do Sul, com área maior do que a média das propriedades do estado do estado?** Nesse sentido, objetivo do presente estudo é caracterizar uma propriedade rural sob SCP com área maior que a média das propriedades do RS e analisar o seu desempenho econômico-financeiro por hectare.

Dessa forma estruturou-se a presente pesquisa, da seguinte forma, além dessa seção introdutória: a segunda seção é destinada a descrição dos caminhos e procedimentos metodológicos empregados para atingir os objetivos propostos; a terceira seção onde são apresentados os principais resultados no que se refere à caracterização do SCP e os indicadores de desempenho econômico-financeiro; a quarta seção é dedicada à discussão dos resultados; e, por fim, são apresentadas as principais conclusões do estudo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ACESSO AO SCP E AOS DADOS

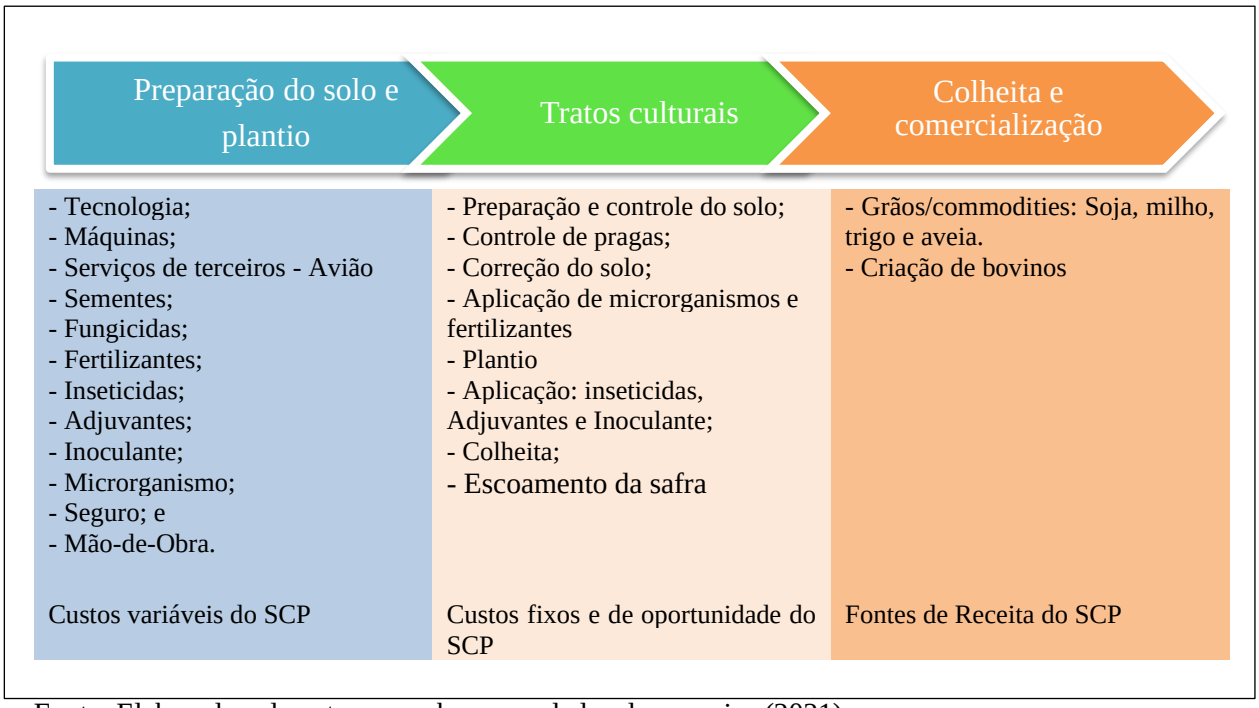
O presente estudo teve como objetivo caracterizar o SCP e analisar o seu desempenho econômico-financeiro nos ciclos produtivos compreendidos de 2015/2016 à 2019/2020. Para tornar as análises mais fidedignas, fez-se necessário realizar uma descrição completa do sistema, a fim de identificar as fontes de custos e receitas envolvidas. Foram realizadas diversas visitas à propriedade para reuniões e conversas com os proprietários a fim de realizar observações diretas, melhor entender o conjunto de atividades realizadas, e caracterizar o SCP e a sua estrutura de custos e receitas. O contato inicial com os proprietários se deu em junho e agosto de 2017, quando foi apresentada a ideia inicial da pesquisa e solicitada a permissão para utilizar sua propriedade como caso de estudo.

Os encontros posteriores foram agendados conforme disponibilidade dos mesmos e necessidades da pesquisa. É oportuno destacar que os proprietários possuíam controle de seus custos e receitas, os quais eram e continuam sendo feitas com apoio de software específico para o auxílio no controle e gestão integral da propriedade. Logo, todas as tabelas produzidas ao longo da presente pesquisa, foram elaboradas com base nos dados e informações disponibilizadas pelos proprietários a partir de relatórios e planilhas geradas pelo sistema de gestão. Os dados selecionados e utilizados nas análises econômico-financeiras e foram validados pelos proprietários. Considera-se importante salientar que por questões éticas e de sigilo, solicitado pelos proprietários do SCP em análise, os nomes dos proprietários serão omitidos.

2.2 SÍNTESE DA ESTRUTURA DE CUSTOS E RECEITAS DO SCP

Para tornar a análise do SCP mais clara, elaborou-se a Figura 1 representando as etapas e as variáveis associadas ao sistema de produção que nortearam a construção da planilha para a coleta dos dados e para as análises econômico-financeiras feitas posteriormente.

Figura 1 - Estrutura das etapas e das variáveis utilizadas para a coleta de dados e análise econômico-financeira do SCP



Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2021)

Observa-se, pela Figura 1, que as etapas de aquisição de insumos e o desenvolvimento das atividades produtivas contém as variáveis associadas aos custos de produção do sistema. As receitas obtidas derivam da comercialização dos grãos.

2.3 COLETA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

A estrutura para a coleta e organização dos dados buscou uma aproximação com a de uma Demonstração do Resultado do Exercício – DRE. No entanto, a concepção da DRE serviu apenas como base, haja vista que frente às especificidades do sistema produtivo e do contexto em análise, foram necessárias adaptações em sua estrutura fundamental. Desta forma, o Quadro 1 apresenta uma síntese da composição dos custos e receitas utilizada para a coleta de dados e análise econômico-financeira do sistema.

Quadro 1 Síntese da composição de custos e receitas para a coleta de dados do sistema orgânico

Tipo de Custo e Receitas	**Itens de custeio e receita**
Custos variáveis	Sementes Manutenção de Máquinas e Implementos Insumos utilizados Combustível e Lubrificantes Energia elétrica Despesas gerais Despesas com produção de bovinos ProAgro Juros e Financiamento Seguro
Custos Fixos	Depreciação Arrendamento Assistência técnica Mão de Obra permanente
Custo de oportunidade	Remuneração da terra
Receitas	Comercialização Soja Comercialização Milho Comercialização Trigo Comercialização Aveia Preta Comercialização Bovinos

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Os dados foram coletados pela pesquisadora a partir do ano de 2017 até maio de 2020. Contudo, como os proprietários possuíam registros de períodos anteriores passíveis de serem utilizados no presente estudo, incluiu-se o ano de 2016 entre os anos do período analisado. Assim, foi construído um banco de dados que compreende 4 (quatro) anos de atividade do SCP: 2016, 2017, 2018 e 2019. Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas contendo as variáveis geradoras de custos e receitas e seus respectivos valores monetários verificados em cada um dos anos. Convém informar que os valores monetários estão em preços correntes dos respectivos anos, não tendo sido aplicado nenhum método de deflacionamento aos valores.

2.4 ANÁLISE DOS DADOS

A administração financeira tem como foco a maximização do valor de mercado para aumentar a riqueza de seus proprietários, ou seja, espera-se que o todo investimento produza retorno compatível com o investimento (HOJI, 2014). Gitman (2010, p. 11) contribui ao atribuir aos gestores financeiros, a função de avaliar os dados contábeis e a partir destes geram mais dados e tomam decisão com base na análise marginal e resultante. Cabe assim aos responsáveis

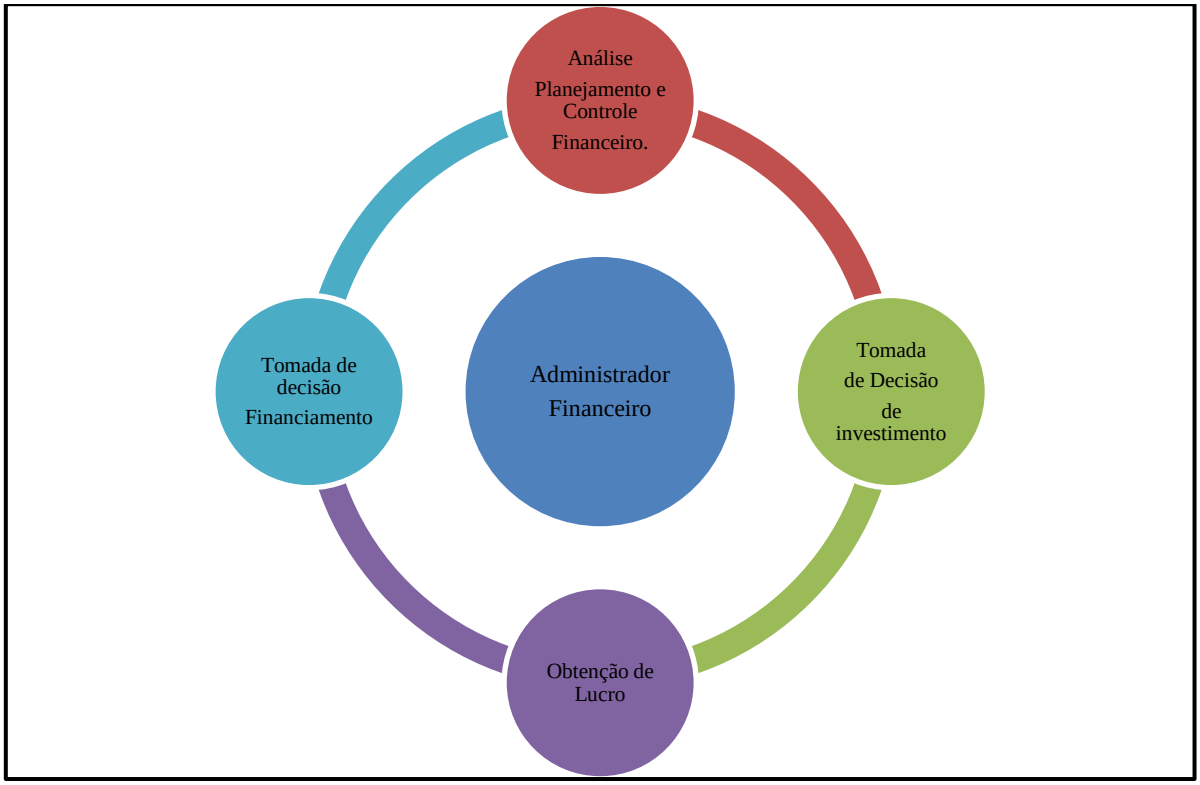
por gerir a parte financeira, tomar decisões de investimento e financiamento, pensando no bem-estar de seu empreendimento.

A análise financeira prepara a tomada, execução e controle das decisões financeiras. Ao passo que, no decurso de suas decisões, a gestão financeira deve favorecer o alcance dos meios de financiamento em seu devido tempo, com o menor custo possível, sem deixar de se preocupar com maximização a rentabilidade do empreendimento, afastando os riscos da sua descontinuidade (FERNANDES et al., 2019). Ou seja, cabe às análises financeiras subsidiar a tomadas de decisão sobre a forma de financiamento das atividades das atividades de operações e investimento (HOJI, 2014). Neste sentido, a Figura 2 faz menção as funções típicas de um administrador financeiro,

Em outras palavras, a análise financeira examina a relação e os elos à parte dos custos e benefícios, em conformidade com os preços de mercado e designa suas relações com os determinados indicadores, favorecendo a ação de examinar e comparar diversas viabilidades (SANTOS et al., 2009; ARCO-VERDE et al, 2014). Troster e Mochón (1999) denotam que os recursos utilizados para criar determinado produto ou serviço são entendidos como os fatores de produção, os quais em consonância com a teoria econômica, se dividem em: terra, trabalho e capital (TROSTER; MOCHÓN, 1999).

Tem-se assim que a análise financeira feita com base em Indicadores Econômico-financeiros - IEF são obtidos, em geral partir de relações entre valores extraídos das demonstrações contábeis. Visto que conforme Lyra (2008), o uso de IEF busca medir, comparar e projetar desempenhos, tanto sobre os aspectos econômicos, financeiros ou patrimoniais. Motiva-se assim para realizar-se a análise por meio da IEF são, conforme Foster (1986) e Tavares e Silva (2012), pelos seguintes motivos: poder exercer o controle por diferenças de tamanho na comparação entre firmas e ao longo do tempo; provar uma teoria na qual um índice é a variável de interesse; e explorar uma regularidade empírica observada entre um índice financeiro e a estimação ou predição de uma variável de interesse. A Figura 2, faz menção de forma sistetica das atribuições do Administração Financeiro.

Figura 2- Atribuições do Administrador Financeiro.



Fonte: Adaptado da percepção de Hoji (2014).

Por outro lado, os recursos financeiros, investidos e mobilizados junto a tais fatores em determinado período, são conhecidos como custos de produção (POKORNY et al., 2011). Tais custos de produção podem desdobrar-se ainda em custos fixos ou variáveis. Sendo que os custos fixos, são aqueles que não possuem relação direta com o volume de produção. Por outro lado, são custos imprescindíveis, pois sem eles não há produção. Os custos fixos, decorrem da manutenção da estrutura produtiva, independentemente da quantidade que venha a ser produzido dentro da unidade de produção (MEGLIORINI, 2012). Os custos variáveis são aqueles que estão interligados diretamente com a quantidade produzida. Vale ressaltar que a soma dos custos fixos e variáveis determinam os custos totais (TROSTER; MOCHÓN, 1999; POKORNY et al., 2011, MEGLIORINI, 2012). Dentro da esfera da gestão financeira há ainda o fluxo de caixa, o qual é visto como "o sangue que corre pelas veias da empresa", pois é o objeto central da análise dos gestores, tanto na gestão financeira rotineira, quanto no planejamento e na tomada de decisão (GITMAN, 2010). Destaca-se ainda conforme Mills e Yamamura (1999) de que índices baseados na Demonstração do Fluxo de Caixa oferecerem uma melhor mensuração com relação a liquidez do que os incluídos apenas na demonstração de resultados.

Nesta perspectiva, a demonstração de resultados, assume um papel preponderante para a administração financeira, visto que apresenta os resultados operacionais da empresa em um

determinado período. Para Marion (2009), representa uma síntese organizada das receitas e despesas da organização em determinado período, normalmente de 12 meses. Com relação aos intervalos de tempo, o mais comum é aquele que segue o ano calendário, iniciando-se em 1º de janeiro e encerrando-se no dia 31 de dezembro de cada ano. Entretanto, algumas empresas trabalham com um ciclo financeiro de 12 meses, denominado de ano fiscal, que encerra em data diferente do ano calendário (GITMAN, 2010). Um bom exemplo disso são os sistemas de produção convencionais de soja e milho, os quais iniciam seu ciclo financeiro no mês de junho e o encerram no fim do mês de maio do seguinte ano corrente, de acordo com as características sazonais das espécies cultivadas. Na presente pesquisa, considerou-se o ano calendário como período para análise econômico-financeira, iniciando a análise a partir do mês de janeiro findando em dezembro do ano corrente, haja vista a característica de ciclos produtivos relativamente curtos e sucessivos.

A análise financeira dispõe de diversos índices e indicadores para a avaliação do desempenho das empresas. Na presente análise foram utilizados os seguintes indicadores: Margem de Contribuição, Lucro Líquido, Lucratividade e Ponto de Equilíbrio. Optou-se por calcular a Margem de Contribuição Total, a qual, segundo Crepaldi (2016), para atingir os valores coesos no que se refere a lucratividade, indicando a capacidade de prover os valores com os gastos/despesas, são obtidos a partir do cálculo da margem de contribuição. A margem de contribuição pode ser entendida como o valor monetário que cada unidade comercializada efetivamente traz à empresa em termos de sobra entre sua receita e o custo de produção (MARTINS; ROCHA, 2010). A margem de contribuição indica a potencialidade de cada produto em gerar lucro, deixando clara a contribuição de cada um na amortização dos gastos fixos e nos lucros (BERTÓ; BEULKE, 2006), mensurando a viabilidade de um produto.

Por fim, tem-se que a margem de contribuição é representada pela diferença entre a receita, os custos e as despesas variáveis, ou seja, é o valor que sobra da receita para amortizar os custos e despesas fixas e gerar lucro (BEZERRO; SOARES, 2019). A fórmula para calcular a Margem de Contribuição Total é dada pela Equação 1.

$$MCT = MCUxQV \quad (1)$$

Onde:

MCT = Margem de Contribuição Total

MCU = Margem de Contribuição Unitária

QV = Quantidade Vendida

Quanto ao Lucro Líquido, Gitman (2010) afirma que representa o percentual de cada

unidade monetária oriunda das vendas, após a dedução de todos os custos e despesas, inclusive juros, impostos e dividendos de ações preferenciais, quando for o caso. Logo, quanto mais alta for a margem de lucro líquido, melhor. A margem de Lucro Líquido é calculada de acordo com a Equação 2.

$$\boldsymbol{LL = RT - CT} \quad (2)$$

Onde:
$\boldsymbol{LL}$ = Lucro Líquido
$\boldsymbol{RT}$ = Receita Total
$\boldsymbol{CT}$ = Custo Total

Conforme Assaf Neto e Lima (2014), o Lucro Líquido, ou prejuízo, representa o resultado da empresa, após a dedução dos impostos, de participações devidas, do pagamento dos colaboradores, administradores e detentores de direito legais.

Outro índice de análise financeira utilizado na presente pesquisa, foi a Lucratividade, ou índice de valor presente, o qual indica quanto a atividade oferece de retorno para cada unidade monetária investida (ASSAF NETO; LIMA, 2014). Assim, o Índice de Lucratividade é determinado pela divisão do valor presente dos benefícios líquidos de caixa pelo valor de dispêndios, conforme Equação 3.

$$\boldsymbol{IL}\% = \left(\frac{\boldsymbol{L}}{\boldsymbol{ROB}}\right)\boldsymbol{x100} \quad (3)$$

Onde:
$\boldsymbol{IL}$ = Índice de Lucratividade (expresso em percentual)
$\boldsymbol{L}$ = Lucro antes do IR
$\boldsymbol{ROB}$ = Receita Operacional Bruta

Também foi utilizado o Ponto de Equilíbrio, o qual indica o volume de venda que igual as entradas com as saídas de caixa (ASSOF, LIMA, 2014). O Ponto de Equilíbrio é obtido pela Equação 4.

$$\boldsymbol{PE} = \frac{\boldsymbol{CFT}}{\boldsymbol{MCU}} \quad (4)$$

Onde:
$\boldsymbol{PE}$ = Ponto de Equilíbrio
$\boldsymbol{CFT}$ = Custos Fixos totais
$\boldsymbol{MCU}$ = Margem de Contribuição Unitária

Com relação a execução dos cálculos dos indicadores foram realizados a partir dos organizados em planilha eletrônica do Microsoft Excel. Os principais resultados de interesse serão apresentados em tabelas e figuras, conforme a conveniência para melhor apresentação e análise do desempenho do SCP.

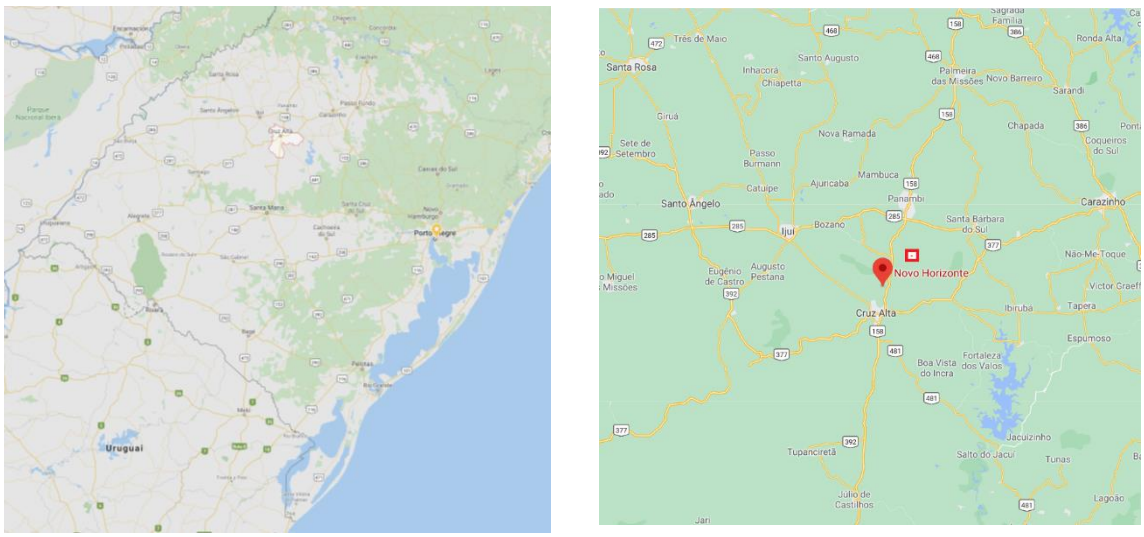
3 RESULTADOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONVENCIONAL DE PRODUÇÃO

O sistema convencional de produção em análise está localizado no município de Cruz Alta, região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, lindeiro a comunidade denominada de Novo Horizonte. Essa comunidade fica situada a 5km da BR158. A Figura 1(a) faz menção à localização dentro do espaço territorial do estado do Rio Grande do Sul. Já a Figura 3(b) faz menção à localização da propriedade em análise dentro do município de Cruz Alta/RS, sendo que se utilizou de um quadrado vermelho para indicar a localização da mesma em relação à comunidade de Novo Horizonte.

A propriedade agrícola analisada caracteriza-se como uma unidade de produção convencional tradicional, a qual é caracterizada pelo uso de tecnologias características dos sistemas convencionais, pela produção intensiva de grãos, essencialmente soja, milho e trigo, e de pecuária para manutenção. A mesma possui uma área total própria de 312,4ha, no entanto, é realizado arrendamento de áreas vizinhas para potencializar os resultados. A extensão de áreas arrendadas tem variado de acordo com os seguintes valores: 583,60ha, 512,09ha, 676,80ha, 665,50ha e 665,50ha para as safras de 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 e 219/2020, respectivamente.

Figura 3- Localização da unidade de estudo.



(a) (b)

Fonte: Google Earth, sendo: (a) Localização do município de Cruz Alta no mapa do estado do Rio Grande do Sul e (b) Localização do SCP no mapa do Município de Cruz Alta/RS,2021.

A propriedade foi fundada há mais de 60 anos, sendo que a gestão da mesma se encontra sob domínio da terceira geração, com processo de transição para a quarta geração em vias de

realização. Com relação aos proprietários-fundadores, os mesmos não possuíam ensino fundamental, apenas sabiam assinar e fazer alguns cálculos de adição e subtração. Sua propriedade original tinha 50ha e era integralmente destinada a criação de gado bovino com pastagem natural. Com o passar do tempo e a expansão da prática do cultivo da soja, a propriedade foi realizando a transição para essa cultura e ampliando sua área através da aquisição de terras e do arrendamento de áreas de terceiros. No início dos anos 2000, com a atuação da segunda geração em preparação para a terceira, a propriedade estava orientada integralmente para produção de grãos e a pecuária assumiu um papel secundário, onde um número relativamente reduzido de animais era comercializado anualmente ou utilizados para consumo familiar.

Com relação a gestão do SCP, observa-se que a mesma está sob a direção da terceira geração, ou seja, os bisnetos dos proprietários-fundadores estão gerindo a propriedade. A estruturação e uso da propriedade segue um modelo de intensificação de produção, baseado no uso de pacotes tecnológicos. Isso é visível pela orientação dos nos meios de produção, seja pela presença de tratores, máquinas para plantio e colheita, cada vez mais automatizado e completo em termos de geração de informação e acesso remoto (nuvem). Ou pelo uso de sementes geneticamente modificadas, a fim de garantir melhores resultados e resistências a determinados produtos e adversidades climáticas, que associada a ela traz um combo específico de adubos, insumos, fertilizantes, inseticidas, pesticidas, adjuvantes, entre outros produtos específicos ao sistema.

Nota-se que, com o passar dos anos, a adoção de pacotes tecnológicos atualizados mudou o espaço e o uso da terra, resultando em um sistema de ‘quase’ monocultivo. Isso pode ser constatado pela drástica redução da área destinada a produção de pecuária, bem como pela substituição de áreas nas quais eram cultivados alimentos como: hortaliças, mandioca, feijão, batatas, entre outros, foram sendo destinadas ao cultivo de lavouras comerciais. As razões para tal evento são diversas e incluem: o fato de não disponibilizar horas-homem adicionais para tais atividades, cujo retorno pode ser percebido como inferior a produtividade do trabalho nos cultivos comerciais; e o uso de certos produtos químicos para o cultivo de grãos pode inviabilizar a produção dos mesmos em áreas contíguas ou com poucas barreiras naturais à deriva das aplicações de agroquímicos. A própria construção de barragem destinada ao suprimento de água para os pivôs de irrigação e a construção de galpões de armazenamento e para maquinaria destoam da configuração inicial da propriedade, a qual resumia-se a uma casa, um galpão de madeira, junta de boi, arado rudimentar, açude e uma grande área de campo nativo, destinado a criação de bovinos.

A mudança, foi estimulada pela intensificação da produção de grãos, a qual foi reduzindo de forma gradativamente área destinada para produção de bovino, assim como as áreas de campo nativo. A substituição das práticas produtivas foi explicada pelos atuais gestores como motivadas pela possibilidade de maior e mais fácil lucratividade. No Quadro 6, tem-se a representação das fases produtivas pelas quais a propriedade em análise já passou.

Nota-se que na fase inicial o sistema apresentava uma diversidade maior de atuação dentro da esfera agropecuária, mas com o passar do tempo e a inserção da cultura da soja esse cenário passou por profundas alterações focando-se praticamente apenas na produção da mesma. Observa-se assim, na atualidade, um SCP altamente tecnológico destinado quase em sua totalidade para a produção da monocultura da soja. Tanto que todos os avanços observados, seja em termos de estruturas físicas, como galpões, máquinas e implementos agrícolas, foram orientados para a sojicultura. Na Figura 5 está representado um croqui da ocupação da área total do SCP.

Quadro 2- Representação das produções desenvolvidas junto ao SCP

Fase 1- de 1920 até 1940	**Fase 2 – de 1941 até 1950**	**Fase 3- de 1951 até 1980**	Fase 4 – de 1981 até 2001	**Fase 4 – de 2001 até 2017**	**Fase 5 – A partir 2017**
- Criação de gado de corte - Produção agroalimentar de subsistência: feijão, arroz, mandioca, frutas, legumes e hortaliças; - Produção de trigo e milho; - Criação de ovinos; - Criação de suínos; e - Criação de frango	- Criação de gado de corte - Produção agroalimentar de subsistência: feijão, arroz, mandioca, frutas, legumes e hortaliças; - Produção de trigo e milho; - Criação de suínos; e - Criação de frango	- Redução da produção de gado de corte - Produção agroalimentar de subsistência: feijão, mandioca, frutas, legumes e hortaliças; - Produção de trigo e milho; - Pequena produção de soja; - Produção de Aveia preta; - Criação de suínos; e - Criação de frango	- Redução da produção de gado de corte - Produção agroalimentar de subsistência: mandioca, frutas, legumes e hortaliças; - Produção de trigo e milho; - Aumento da produção de soja; - Produção de aveia preta; e - Criação de frango * Arrendou terra para produção de soja	Redução da produção de gado de corte - Produção de trigo e milho; - Aumento da produção de soja; e - Produção de aveia preta. * Ampliou área arrendada para produção de soja	- Criação de gado só para alimentação - Produção de trigo; e - Aumento da produção de soja. * Ampliou área arrendada para produção de soja

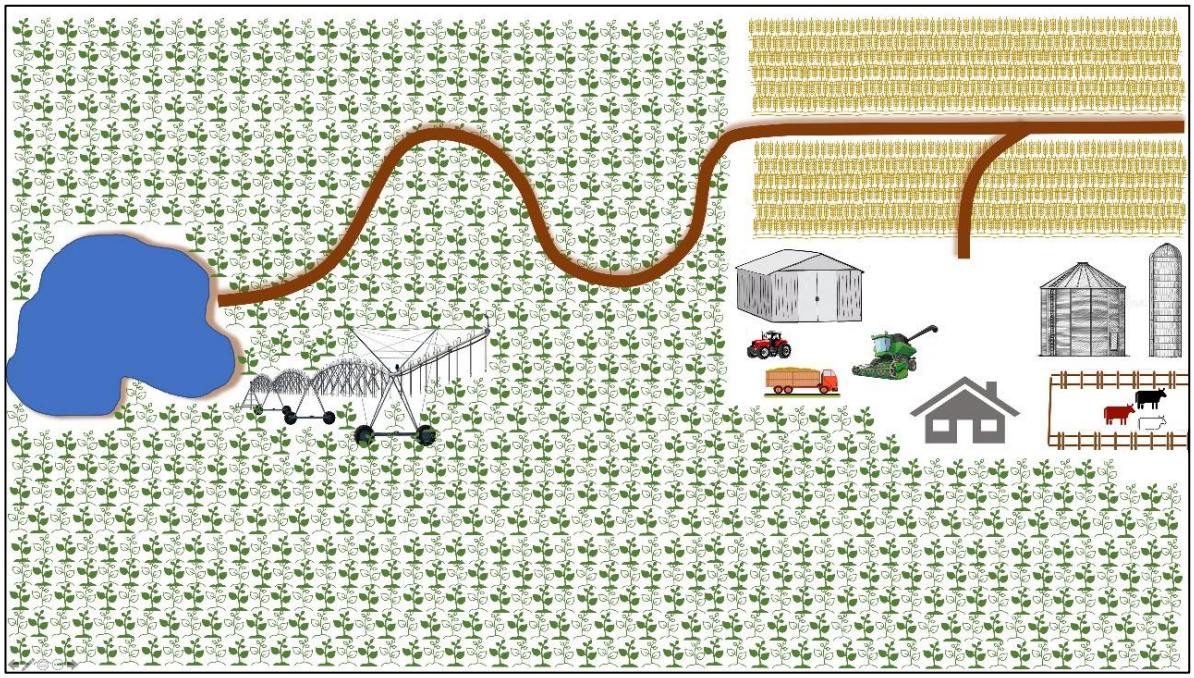
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa (2021)

Dentre as características observadas como marcantes no SCP, destaca-se a especificidade dos insumos atrelados a própria cultura. De acordo com uma variedade específica de semente de soja utilizada, tem-se o tratamento específico para o solo, para o tipo de fertilizantes, fungicidas, herbicidas, inoculantes, adjuvantes, e microrganismos utilizados. Tais recomendações técnicas

representam um alto investimento para o sistema, refletindo diretamente nos seus custos de produção. Isso é ainda mais sensível quando se trata de insumos importados cujo preço de comercialização estão atrelados a taxa de câmbio.

Os implementos agrícolas também apresentam certo grau de especificidade à cada cultura. Observa-se, por exemplo, a disponibilidade de plantadeira e plataforma de colheita exclusivas para o plantio e a colheita de trigo e de soja. Percebe-se também, rotinas de tratamento diferenciados junto ao sistema de armazenagem, devido as características e necessidades de conservação, como por exemplo de umidade que cada produto necessita e a disponibilidade de um único silo. Além disso, o próprio período de comercialização desses produtos é orientado pelo período em que é possível mantê-los armazenados na propriedade, ou seja, até a colheita da cultura seguinte. Exemplificando, a colheita do trigo é feita entre os meses de setembro e outubro, caso haja o interesse em armazená-lo, tem-se que comercializar a soja estocada; o mesmo acontece caso se tenha trigo armazenado entre os meses de março e abril, período de colheita da soja, quando, para armazenar a soja, deve-se comercializar o trigo. Como há necessidade de limpar os silos e fazer manutenção recomenda-se que essa retirada seja feita mínimo 15 dias antes do recebimento do novo grão.

Figura 4- Croqui representativo da propriedade rural sob SCP.



Fonte: **Elaborado pela autora (2021).**

Observou-se que com ampliação da produção de soja, fez-se necessário ampliar área de

produção, sendo assim foi recorrido ao arrendamento. A primeira área foi na década de 1980, iniciou-se com uma área de 100 ha. Posteriormente no ano de 2000, ampliou-se a área arrendada para 500 ha. Nota-se uma ampliação da área arrendada de forma pontual, pois sempre buscou-se arrendar áreas lindeiras á propriedade para não aumentar os custos de logística. Desta forma para a safra 2015/2016 foi arrendado 583,60ha. Para a safra 2016/2017 teve uma redução da área arrendada para 512,09 ha à pedido do proprietário da área, o qual passou a usufruir da mesma. Na safra 2017/2018 arrendou-se uma nova área lindeira a propriedade ampliando-se a área de produção para 676,80ha. Em resposta à exigência legal na safra de 2018/2019 reduziu-se a área arrendada a fim de destinar uma parcela da mesma, para fins de reserva legal, sendo que nesta área foi plantada espécies de árvores nativas. Nota-se que nos últimos cinco ciclos produtivos, com a valorização da *commodity* soja, ampliou-se não só área produtiva arrendada, mas também se abandonou a cultura como do milho e aveia preta, visto o custo elevado de produção e o baixo retorno financeiro da mesma, para preparar e utilizar a área total da propriedade para produção de soja. Outro ponto que se nota após a ampliação da produção de soja e da permanência da cultura do Trigo, foi o aumento de bens de produção duráveis, os quais são relevantes para as práticas, mas possuem um alto valor de investimento e de manutenção. A exemplo disso, tem-se investimento em máquinas colheitadeiras e plataformas especificas à cada cultura, plantadeiras orientadas para as culturas bem como observa-se que foi feito investimento em um silo de armazenagem bem como em sistema de irrigação. O que demonstra que a produção de soja orienta todas as ações do SCP, bem como demanda investimento, conforme será apresentado junto ao item 3.2 o qual apresenta os resultados econômico-financeiros do SCP

3.2 RESULTADOS ECONÔMICO-FINANCEIROS DO SCP

Nesta seção serão apresentados os resultados evidenciados na busca de atender ao objetivo de avaliar o sistema convencional de produção do ponto de vista dos indicadores econômico-financeiros. Os registros dos valores monetários realizados ao longo de quatro anos foram utilizados na análise, conforme descrito no método. Os valores totais anuais de custos e receitas foram apurados. Além disso, indicadores financeiros foram calculados para avaliar o desempenho do SCP. Considerou-se um hectare da propriedade como unidade de referência, ou seja, os valores totais anuais de custos e receitas foram divididos pela área total da propriedade. Na Tabela 1 estão apresentados os principais resultados econômico-financeiros evidenciados em cada um dos anos do período de análise.

Tem-se assim que conjunto de despesas compõem os custos, os quais podem ser

categorizados de acordo com a finalidade para a qual o desembolso é realizado. Nesse sentido, os custos totais do SCP foram compostos pelos custos variáveis, custos fixos e custo de oportunidade. A soma dos custos fixos e do custo de oportunidade perfazem os custos fixos totais e os custos variáveis adicionados aos custos fixos compõem os custos operacionais totais. Na Figura 6 estão representadas as participações relativas desses custos no custo total (100%) do SCP.

Tabela 1- Resultado dos principais indicadores econômico-financeiros do SOP para os anos de 2015 a 2019 – valores correntes por hectare/ano

INDICADOR	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020
CUSTO VARIÁVEL TOTAL (R$)	2.215,26	2.888,44	1.842,93	2.395,97	2519,47
CUSTO FIXO TOTAL (R$)	1.458,81	1.517,37	1.475,68	1.475,51	1.643,29
CUSTO DE OPORTUNIDADE TOTAL (R$)	330,13	323,43	332,61	338,57	411,17
CUSTO TOTAL (R$)	4.004,20	4.729,24	3.651,22	4.210,05	4.573,93
RECEITA TOTAL (R$)	6.948,40	6.564,32	6.440,19	6.349,31	6.511,46
MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO UNITÁRIA (R$)	4.73,14	3.675,88	4.597,25	3953,35	3.991,99
LUCRO LÍQUIDO (R$)	2.944,20	1.835,08	2.788,95	2.139,27	1.937,53
RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA (R$)	6.839,20	6.453,65	6.329,52	6.238,64	6.400,79
LUCRATIVIDADE (%)	41	26	42	32	29
PONTO DE EQUILÍBRIO (HA)	338,88	413,64	383,43	449,01	494,06
IPCA* (%)	6,29	2,95	3,75	4,31	4,23
ÁREA TOTAL (HA)**	896,60	825,99	974,80	978,50	960,00

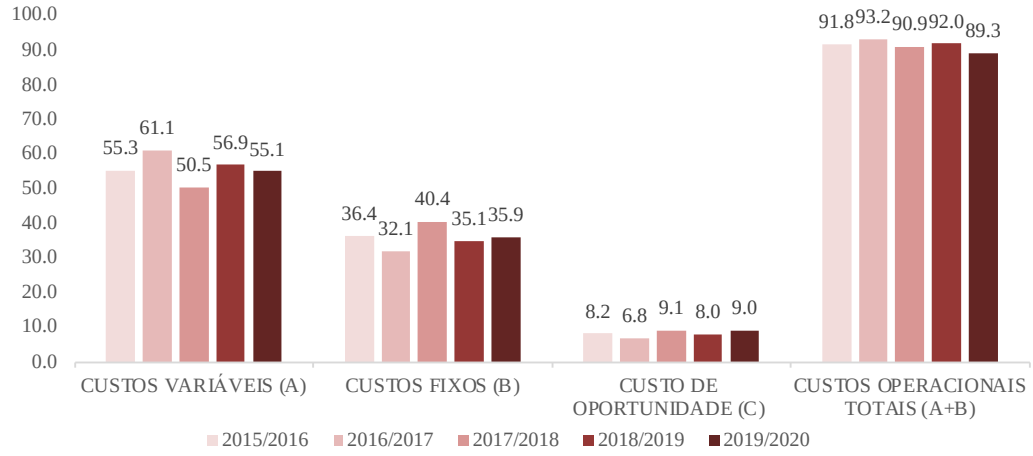
*Índice de Preços ao Consumidor Amplo, índice que mede a inflação oficial no Brasil (Fonte: IBGE)
** Área total, composta por área própria + área arrendada, incluindo área cultiva e áreas destinadas às instalações e de reserva
Fonte: Dados da pesquisa,2021.

Observa-se que os custos dos SCP variações entre safras, desde 2015/2016 até a safra 2019/2020. No entanto, ao olharmos de forma pontual para cada umas das safras pode-se perceber que os custos variáveis passaram de 55,3% dos custos totais na safra 2015/2016 para na safra 2019/2020 representavam 55,1%. Nota-se que média da participação dos custos variáveis com relação aos custos totais, nas últimas cinco safras foi de 55,8%. Com relação ao desvio padrão dos custos variáveis, tem-se 3,80%, o que demonstra que os valores dos custos variáveis estão relativamente próximos ao valor médio e indicando baixa variabilidade. A safra que teve maior custo variável com relação ao custo total foi a de 2016/2017, a qual representou 61,1%. Com relação ao motivo de tal aumento, está com a mudança de cultivar, principalmente da

semente de soja, a qual exigiu alteração em ademais insumos necessários para a cultura.

Com relação aos custos fixos, por mais que se observe o mesmo efeito cíclico, ele tem o efeito contrário ao compará-lo com o custo variável e ao custo de oportunidade. Ou seja, tem-se que na safra 2015/2016 os custos representavam 36,4% da participação dos custos totais dos SCP e na safra 2019/2020 tal custo representava 35,9%, ou seja, reduziram. Desta forma, tem-se uma média dos custos fixos de 36% ao longo dos ciclos produtivos. O desvio padrão dos custos fixos foi de 3%, indicando baixa variabilidade entre os anos analisados. No entanto, no intervalo dessas safras, na 2017/2018, teve-se o maior percentual de custo fixos, chegando à 40,4%. Isso se explica pelo aumento dos custos relacionados ao arrendamento de terras, visto que os demais custos que o compõem tiveram redução relativa comparado com as demais safras.

Figura 5- Desempenho financeiro relativo aos custos do SCP, em percentagem.



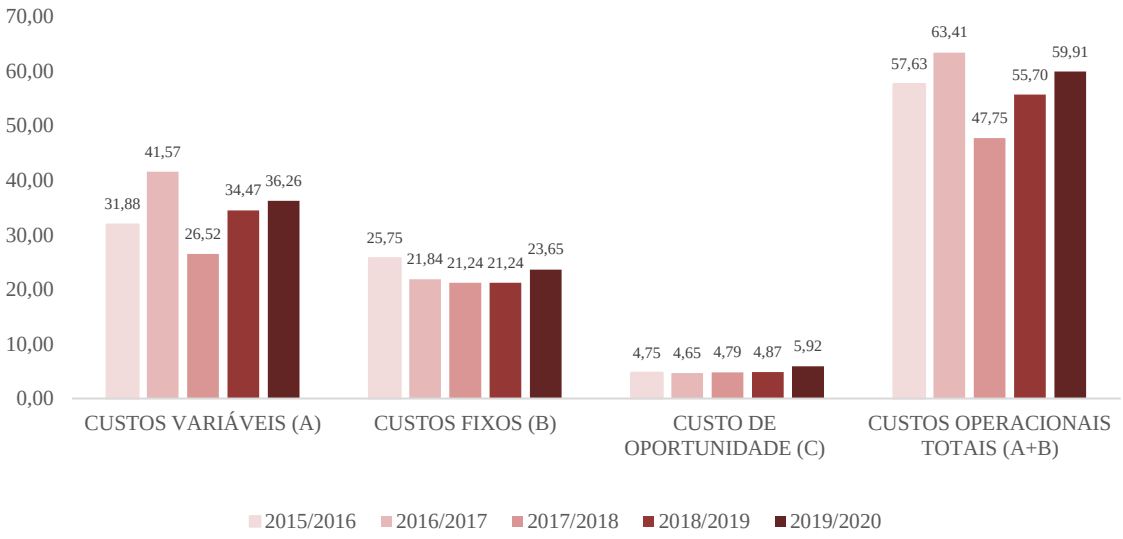
Fonte: Dados da pesquisa,2021

Observa-se que os custos dos SCP variações entre safras, desde 2015/2016 até a safra 2019/2020. No entanto, ao olharmos de forma pontual para cada umas das safras pode-se perceber que os custos variáveis passaram de 55,3% dos custos totais na safra 2015/2016 para na safra 2019/2020 representavam 55,1%. Nota-se que média da participação dos custos variáveis com relação aos custos totais, nas últimas cinco safras foi de 55,8%. Com relação ao desvio padrão dos custos variáveis, tem-se 3,80%, o que demonstra que os valores dos custos variáveis estão relativamente próximos ao valor médio e indicando baixa variabilidade. A safra que teve maior custo variável com relação ao custo total foi a de 2016/2017, a qual representou 61,1%. Com relação ao motivo de tal aumento, está com a mudança da cultivar, principalmente da semente de soja, a qual exigiu alteração em ademais insumos necessários para a cultura.

Com relação aos custos fixos, por mais que se observe o mesmo efeito cíclico, ele tem o efeito contrário ao compará-lo com o custo variável e ao custo de oportunidade. Ou seja, tem-se que na safra 2015/2016 os custos representavam 36,4% da participação dos custos totais dos SCP e na safra 2019/2020 tal custo representava 35,9%, ou seja, reduziram. Desta forma, tem-se uma média dos custos fixos de 36% ao longo dos ciclos produtivos. O desvio padrão dos custos fixos foi de 3%, indicando baixa variabilidade entre os anos analisados. No entanto, no intervalo dessas safras, na 2017/2018, teve-se o maior percentual de custo fixos, chegando à 40,4%. Isso se explica pelo aumento dos custos relacionados ao arrendamento de terras, visto que os demais custos que o compõem tiveram redução relativa comparado com as demais safras.

O custo de oportunidade representava 8,2% dos custos totais na safra 2015/2016 e na safra 2019/2020 representava 9%. A Safra que teve maior participação do custo de oportunidade foi a safra 2017/2018, com percentual de 9,1%. Média do custo de oportunidade foi de 8,2% e o desvio padrão do período foi de 0,92 confirmando a baixa variabilidade dos mesmos em relação aos custos totais custos totais dos SCP. Ainda com relação ao desempenho econômico-financeiro do SCP é oportuno comparar os custos em relação às receitas. Ou seja, quanto da receita total anual foi necessária para cobrir os custos fixos, variáveis, de oportunidade e operacionais totais da propriedade. A Figura 6 ilustra o desempenho desses indicadores ao longo dos quatro anos analisados.

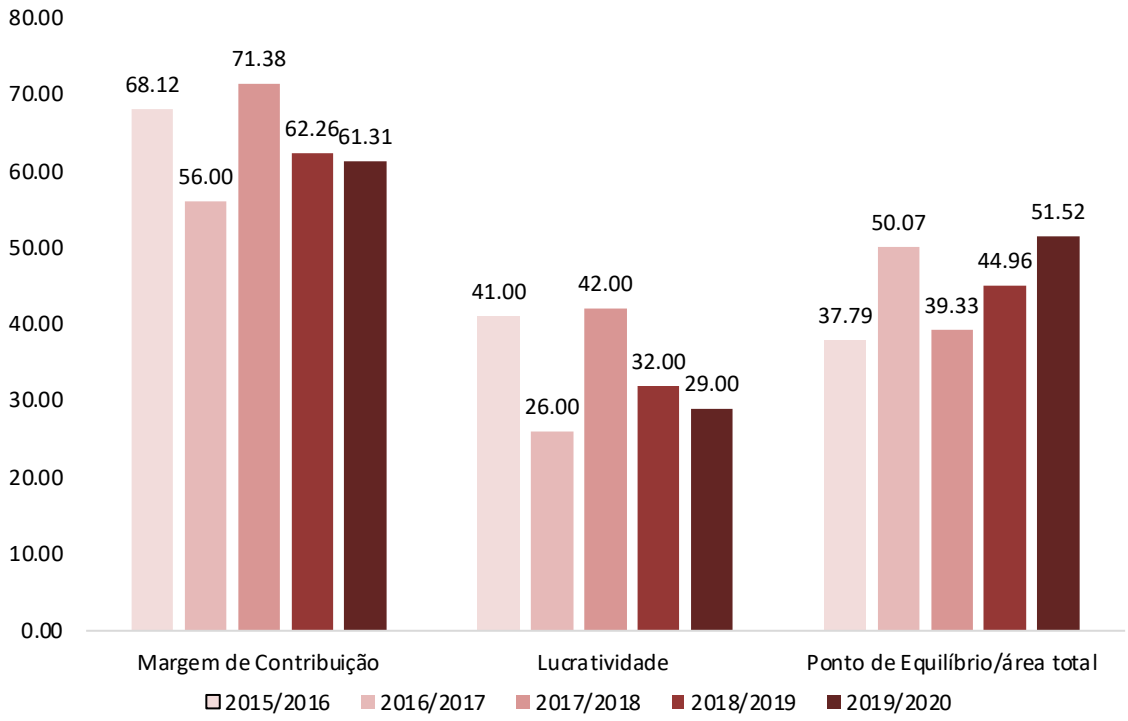
Figura 6 – Comportamento dos diferentes custos em relação as reeitas do SCP - %, POR ha.



Fonte: Dados da pesquisa,2021.

Os dados anteriores sinalizam algum grau de variabilidade maior na relação entre custos variáveis e as receitas. Esse comportamento por se dar em consequência da estrutura de mercado a que o sistema produtivo está submetido, dentre outras variáveis que podem impactar nos custos de produção e rentabilidade, tais como problemas eventos climáticos desfavoráveis, taxa de câmbio, dentre outras. Isso é comprovado pelos indicadores financeiros utilizados nesse estudo: margem de contribuição, lucratividade e ponto de equilíbrio, cujos valores estão apresentados na Figura 7.

Figura 7- Indicadores de desempenho financeiro do SCP: Margem de Contribuição, Lucratividade e Ponto de Equilíbrio.



Fonte: Dados da pesquisa,2021.

No que se refere a margem de contribuição do SCP, observa-se que a mesma oscilou nas últimas cinco safras. No entanto, ao comparar a safra de 2015/2016 à 2019/2020, tem-se que a margem de contribuição reduziu 6,81% em termos absolutos. Isso demostra que a contribuição de cada unidade agrária (hectare) tem oscilado e reduziu o retorno financeiro ao proprietário a cada ano. Em síntese, a margem de contribuição apresenta tendência de queda ao longo dos anos analisados. Observa-se que a lucratividade também apresentou oscilações nas

últimas safras e teve uma queda significativa de 12% da lucratividade, no mesmo período em que se observou a queda da margem de contribuição. Bem como observa-se que o ponto de equilíbrio/área total apresentou crescimento, demonstrando a necessidade de uma área produtiva maior para custear as despesas e gerar resultados positivos para o SCP. Em outras palavras, pode-se afirmar que a produtividade financeira relativa de cada hectare vem reduzindo no tempo.

4 DISCUSSÕES

Os resultados indicam que os custos variáveis do SCP apresentaram uma tendência de oscilação, de crescimento e decrescimento das últimas cinco safras. No entanto, predominou uma redução do custo variável da safra de 2015/2016 para safra 2019/2020. Tais oscilações podem estar relacionadas a fatores pontuais de cada ano, tais como: Troca de semente, correção de solo, contratação temporária de mão de obra pra atividades especificas, taxa cambial e variação dos preços de ademais insumos necessários para o SCP. A redução nesses últimos cinco ciclos produtivos, foram de forma discreta, mantendo a média deste de 55,8% nas últimas cinco safras. Sendo que os itens que se destacam na composição deste foram os Fertilizantes, fungicidas e sementes.

Estudos similares, como o de Araújo et al. (2017) identificaram que, na safra 2015/2016, os custos variáveis representavam 54,60% dos custos totais por hectare de uma área produtiva de 2.000 ha. Sendo aquisição de fertilizantes e defensivos responsáveis por 21,7% e 17,7% dos custos variáveis. Lavorato e Braga (2017) analisaram uma propriedade com mais de 1000 ha destinada a produção convencional na safra 2016/2017 e identificaram que o custo variável por hectare representava 50,99% do custo total, tendo a aquisição de fertilizantes como a maior participação relativa. Gomes (2019) também analisou os custos de produção de um SCP com área produtiva de 252,62 ha no ano de 2017/2018. O autor identificou que os custos variáveis representavam 69,91% dos custos totais, sendo que os fertilizantes e sementes representam maior volume desses. Portanto, os resultados obtidos para os custos variáveis do SCP analisado mantem estreita similaridade com os resultados apontados na literatura para propriedades rurais idênticas.

Os custos fixos apresentaram resultados mais estáveis que os custos variáveis, embora também tenham oscilado entre safras. Tanto, que na safra 2015/2016 os mesmos representavam 36,4% da participação dos custos totais, na safra 2019/2020 passaram para 35,9%. Os custos com arrendamento e depreciação de máquinas e instalações são os fatores que mais impactaram na composição dos custos fixos do SCP em estudo. Em média, os custos fixos representaram 36%

dos custos totais da propriedade rural. Estudos similares como o de Serigati (2020), o qual estudou os custos de produção de um SCP, com área de 680 ha na safra 2019/2020, apontaram custos fixos de produção na ordem de 45,8% dos custos totais, dos quais maior participação foi com relação a depreciação de implementos agrícolas. De Gregori (2020) estudou uma área de 2.000 ha e chegou à conclusão de que os custos fixos eram da ordem de 38,15% dos custos totais na safra 2018/2019, sendo o arrendamento o fator de maior impacto. Portanto, estudos similares sugerem que os resultados dos custos fixos relativos obtidos para o sistema analisado se mantêm próximos àqueles disponíveis na literatura. Variações na participação relativa dos custos fixos são aceitáveis em vista da estrutura de investimentos, tamanho e relação entre área própria e área arrendada.

Com relação ao custo de oportunidade observa-se que a média desse, nos cinco ciclos produtivos foi de 8,2%. A participação mais alta do custo de oportunidade foi na safra 2017/2018, com percentual de 9,1%. Serigati (2020), safra 2019/2020, observou um custo de oportunidade de 8,6%. De Gregori (2020) teve um custo de oportunidade de 7,4%. Nota-se percentuais de participação do custo de oportunidade altos junto aos SCP, visto que se tem uma valorização do uso da terra, em especial para o cultivo da soja.

Com relação a margem de contribuição do sistema, observa-se uma redução nesse indicador, o que é um fato preocupante visto que se tem assim um menor retorno financeiro por hectare produzido. A safra com maior retorno em termos de margem de contribuição foi o ciclo de 2017/2018 com 71, 38%. Já no último ciclo produtivo analisado em 2019/2020 foi de 61,31, ou seja, uma redução de 10,07% entre os ciclos produtivos do SCP. Em seu estudo, De Gregori (2020) obteve uma margem de contribuição de 63,45% na safra de 2019/2020. Observa-se mais uma vez resultados similares entre os estudos.

A Lucratividade do SCP, também apresentou oscilações nos ciclos produtivos, com queda na participação junto aos ciclos produtivos observados de 12%. A média da lucratividade dos cinco ciclos foi de 37%. A queda da lucratividade, está atrelada ao aumento dos custos dos SCP, visto que se observou uma valorização das commodities agrícolas ao longo dos ciclos produtivos. Lang (2019) mensurou junto a uma propriedade de 250 ha, na safra 2017/2018 um índice de lucratividade médio de 56,6%. Ou seja, um percentual mais alta do que foi evidenciado junto ao SCP, analisado.

Já o ponto de equilíbrio, teve um aumento de 13,73% nos últimos cinco ciclos produtivos, passando de 33,79% no ciclo de 2015/2016 para 51,52% em 2019/2020. Ribeiro e Kuasoski (2019), em estudo similar, encontraram um Ponto de equilíbrio – PE que não gerou lucro nem prejuízo e totalizou 34.126 sacas operadas acima do ponto de equilíbrio do sistema,

já em outra área 19.157 sacas operando abaixo do PE. Tal resultado vem ao encontro com a redução da lucratividade, visto que com o passar dos ciclos foi necessária maior extensão de área para diluir os custos. No entanto, com o aumento da área, observa-se um aumento dos custos e redução da lucratividade.

5. CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo caracterizar o SCP e avaliar o seu desempenho econômico-financeiro nos ciclos produtivos compreendidos de 2015/2016 à 2019/2020. Observa-se que o sistema analisado apresentou oscilações durante os ciclos produtivos avaliados, tanto que as médias das cincos safras, apresentaram um aumento dos custos e redução das receitas, margem de contribuição e lucratividade. Mesmo não apresentando resultados negativos, os valores descritos na análise econômico-financeira sinalizam a necessidade de uma avaliação do SCP a fim de que se obtenha um equilíbrio econômico-financeiro.

Os SCP são caracterizados por um volume de investimento expressivo, motivados ora pela possibilidade de ganho financeiro frente ao contexto do mercado que valoriza as commodities, ora pela busca de ampliação das áreas produtivas com o propósito de diluir os custos fixos e ampliar a produção.

Os produtores dos SCP vivenciam na prática um contexto extremamente desafiador. Se por um lado têm pouca influência na determinação dos preços pagos pelos compradores das commodities, por outro, também têm poder de barganha limitado junto aos fornecedores de insumos básicos para a produção e manutenção do sistema de produção. Logo, suas margens de lucro são amplamente influenciadas pelas pressões a montante e a jusante, precisando trabalhar as características e gestão dos SCP no que se refere “dentro da porteira” para buscar manter ou ampliar seus rendimentos.

Dessa forma, observa-se que é recorrente a busca por ferramentas que possam auxiliar no aumento da produção e produtividade, tais como pesquisa e tecnologia. A qual ao mesmo tempo auxilia na expansão, melhoramento e rentabilidade do sistema, mas também restringe a prática da monocultura e torna menor o número de ocupações de mão de obra. A adoção incremental de pacotes tecnológicos reduz vagas de ocupação de mão de obra, a qual também passa a ter que ser mais especializadas, visto os recursos disponível exigem conhecimento mínimo em GPS, leitura de painel e noções básicas de inglês.

Ainda na medida em que se usa da tecnologia para ampliar a produção e produtividade, essa exige uma maior área de terra para absorção de seus custos, os quais são altos, visto que ela

tem sua origem fora do país, tendo como base de cálculo o dólar. Pode-se observar-se também uma grande dependência dos fatores climáticos para os bons resultados da commodities.

Com relação aos impactos sociais, percebe-se que o complexo da produção de soja e ademais cadeias produtivas presentes nos SCP, geram impactos junto a todos os elos antes, dentro e depois da porteira. As políticas públicas de incentivo aos SCP visam auxiliar no custeio de produção e investimento. No entanto, elas tornam-se contraditórias à medida que são utilizadas para produção de commodities, as quais em sua grande maioria são adquiridas pelo mercado externo como matérias-primas ou produtos minimamente transformados. Logo, por mais que os SCPs impactem na movimentação financeira do país, há utilização de recursos públicos para subsidiar a produção de alimentos do mundo. Quanto aos impactos ambientais, observa-se que os SCPs possuem um sistema que se utiliza muito dos recursos naturais. Em alguns modelos conseguem interação harmônica com o meio ambiente. Outros, mantém uma relação de exploração pouco zelosa com o meio natural. Nota-se que os SCPs são sistemas intensivos em tecnologia e capital financeiro com foco na geração de riqueza.

Enfim, os resultados aqui encontrados são importantes fontes de informações, sinalizando que o SCP estudado possui resultados financeiros positivos. Ou seja, é um sistema rentável. No entanto, as margens vêm reduzindo ao longo dos ciclos produtivos, trazendo um alerta quanto a sustentabilidade financeira desses sistemas no tempo. A dinâmica observada nesses sistemas no que diz respeito aos fatores que influenciam na sua rentabilidade tem efeitos transcendentes, tais como mercado de trabalho, escala de produção, mudanças na estrutura fundiária, geração de renda, impactos ambientais, segurança alimentar, dentre outros. Os achados traduzem a realidade desta região e, talvez, com alguma precisão, a realidade desses sistemas no Brasil. A comparação com estudos similares mostra que os resultados dos indicadores econômico-financeiros se assemelham. Contudo, há a necessidade de estudos adicionais em outros casos similares em regiões distintas, com áreas diferentes para verificar se os padrões aqui encontrados podem ser generalizáveis.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A., LIMA, F. G. **Curso de administração financeira**. 3. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2014.

ARCO-VERDE, M. F.; MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F. M.; MARQUES, H. R.; MASCIA,

D. L. V.; HOFFMANN, M. R.; REHDER, T. Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais: Como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga. Brasília: **ISPN/ICRAF**, 266p, 2016.

AMARE, A., SHIFERAWB., TAKESHIMA, H., MAVROTA. G. Variability in agricultural productivity and rural household consumption inequality: Evidence from Nigeria and Uganda. **Agricultural Economics**. 2021; 52:19–36.

BITENCOURT, M.B.; TOMAS, R.N. Competitividade na produção da soja em grão entre Brasil e EUA: uma análise utilizando a Matriz de Análise de Política (MAP). **Revista de Economia & Relações Internacionai**s, v.10, p.45-60, 2011.

BACHA, C. **Economia e política agrícola no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004.

BELLO, L. O., BAIYEGUNHI, L.J.S., DANSO-ABBEAM, M. Impacto na produtividade da adoção de variedades melhoradas de arroz: caso de pequenos produtores de arroz na Nigéria. Economics of Innovation and New Technology, *1-17, 2020*. doi: 10.1080 / 10438599.2020.1776488.

BERTÓ, D. J.; BEULKE, R. **Gestão de custos**. São Paulo: Saraiva, 2006.

Bezerro, S.C.; Soares, J.P. Moving beyond global warming potentials to quantify the climatic role of ecosystems. **Ecosystems.** 18, 1000–1013: 2019

BUCKER, S. L. Design da cadeia de suprimentos de fertilizante: aplicação do modelo de otimização. 2019. **Dissertação** Mestrado Agronegócios – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2019.

BUSTOS, P., GARBER, G. E PONTICELLI, J. Capital accumulation and structural transformation. **The Quarterly Journal of Economics**, 135(2), maio, 1037-1094:2020.

CAMARA, D.K. Índices de Gestão econômico-financeira de propriedades rurais: construção e validação de metodologia para aferição. **Dissertação** do curso de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Palmeira das Missões/RS, 2019.

CARLTON, D.; COLEMAN, M.; ISRAEL, M. Buyer power in merger review. In: BLAIR, R. D.; SOKOL, D. (Orgs.) The Oxford Handbook of International Antitrust Economics. Oxford: **Oxford University** Press, 2015.

CARVALHO, C.; MIRANDA, E. de; MAGALHÃES, L.; CARVALHO, H. Um sistema de inteligência territorial estratégica para o MATOPIBA. Campinas: **Embrapa**, 2020.

CINTRA, M. **As funções da agricultura**. Folha de São Paulo, São Paulo, 05 março 1978. Disponível em: https://www.marcoscintra.org/singlepost/1978/03/05/As-fun%C3%A7%C3%B5es-da-Agricultura. Acesso em: 07 de março de 2021.

CHAZELAS, E.; DESCHASAUX, M.; SROUR, B.; KESSE-GUYOT, E.; JULIA, C.; ALLES, B.; DRUESNE-PECOLLO, N.; GALAN, P.; HERCBERG, S.; LATINO-MARTEL, P. Food additives: Distribution and co-occurrence in 126,000, **Food Products of the French market**. Sci. Rep. 2020.

CONAB – Companha Nacional de Abastecimento. **Progressa da safra brasileira**. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/progresso-de-safra. Acesso em 04 de março de 2021.

CREPALDI, S. A**. Curso básico de contabilidade de custos**- 5. Ed. – São Paulo: Atlas, 2016.

CHRISTIAENSEN, L., DEMERY, L., KUHL, J. The (evolving) role of agriculture in poverty reduction—An empirical perspective. **Journal of Development Economics**, 96(2), 239–254, 2011.

COLLIER, P., DERCON, S. African agriculture in 50 years: Smallholders in a rapidly changing world? **World Development,** 63, 92–101, 2014.

DARMON, N.; DREWNOWSKI, A. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: A systematic review and analysis. **Nutr. Rev**. 2015.

DIAO, X., HAZELL, P., THURLOW, J. The role of agriculture in African development. **World**

Development, 38(10), 1375–1383,2010.

DE LUCA, A.; IOFRIDA, N., S.; ALFIO, G. G. Toward an evaluation model for transnational cooperation activities in rural areas: a case study within an EU LEADER Project. Bulletin of Geography, **Socio-economic: Series,** 42(42), pp.19-45. Disponível em http:// doi.org/10.2478/bog-2018-0029.:2018

DE GREGORI, R. Análise do Custo-Benefício: Arrendamento X Produtividade nos Cinco maiores municípios produtores de soja no Rio Grande do Sul. **XXVII Congresso Brasileiro de Custos** – Associação Brasileira de Custos, 09 a 11 de novembro de 2020.

DRUCIAKI, F. P. Desenvolvimento territorial: conceitos e elementos. In: BIDARRA, B. S.; VOLL, F. A.; FERRERA DE LIMA, J. **Economia e desenvolvimento territorial**. Foz do Iguaçu: Parque Itaipu, 2017.

DUARTE, J.; ALVES, E. O elemento invisível no progresso tecnológico. **Revista de Política Agrícola,** v. 25, n. 1, p. 122-124, 2016.

FERNANDES, L.A; SILVA, R. C., TORRICELLI, T. A., RIEDNER, L. N. Análise de custo para a formação do preço em uma plantação de hortaliças**, EMBRAPA**, 2019.

FERREIRA, B., FREITAS, M., MOREIRA, G. Custo operacional efetivo de produção de soja em sistema de plantio direto. **Revista iPecege.** 1. 39. 10.22167/r.ipecege.2016.1.39.

FRANÇOIS, B., PIERRE D. Productive Capacity of Biodiversity: Crop Diversity and Permanent Grasslands in Northwestern France. **Environmental and Resource Economics**: volume 77, pages365–399,2020.

FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of United Nations. Food and agriculture data: 2019 Disponível em: http://www.fao.org/faostat/ Acesso em: 5 março de 2021.

FERNANDES, V. B.; MINGOTTE, F. L. C.; MORELLO, O. F.; COELHO, A. P.; LEMOS, L. B. Agronomic performance of maize under Azospirillum brasilense inoculation and topdressing nitrigen fertilization. **Revista Brasileira de Milho e** Sorgo, v. 19, e1185, 2020.

FOSTER, George. **Financial statement analysis**. 2nd. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1986.

FREITAS, L.G. As vantagens do modalhidroviário brasileiro em relação aos demais modais. **Trabalho de Conclusão de Curso** (graduação) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Estudos Sociais Aplicados, Graduação em Administração, Fortaleza, 2015.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; VALDES, C.; BACCHI, M. R. P. Total factor productivity in Brazilian agriculture. In: FUGLIE, K. O.; WANGS, S. L.; BALL, V. E. Productivity growth in agriculture: an international perspective. **Oxfordshire: CAB International**, 2012.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2010.

GOLLIN, D., LAGAKOS, D., WAUGH, M. E. Agricultural productivity deference across countries. **American Economic Review**, 104(5), 165–170, 2014.

GOLLIN, D., PARENTE, S., ROGERSON, R. The role of agriculture in development. **American Economic Review**, 92, 160–164, 2002.

GOMES, R.C. Apuração dos custos de produção da cultura da soja na região noroeste do paraná pela aplicação do custeio variável. **XXVI Congresso Brasileiro de Custos** – Curitiba, PR, Brasil, 11 a 13 de novembro de 2019.

GRÄF, L.V. GESTÃO DA PROPRIEDADE RURAL: UM ESTUDO SOBRE A AUTONOMIA DO JOVEM NA GESTÃO DA PROPRIEDADE RURAL. **Monografia** do Curso de Curso de Administração com Linha de Formação em Negócios Agroindustriais, do Centro Universitário Univates, 2016.

HALL, K.D.; AYUKETAH, A.; BRYCHTA, R.; CAI, H.; CASSIMATIS, T.; CHEN, K.Y.; CHUNG, S.T.; COSTA, E.; COURVILLE, A.; DARCEY, V. Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. **Cell Metab**, 30, 67–77. e3:2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (**IBGE**). Censo Agropecuário

2017. Rio Grande do Sul. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Acervo#/S/Q. Acesso em: 14 de março de 2021.

_____. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Rio Grande do Sul, 2019.

IRZ, X., TIFFIN, R. Is agriculture the engine of growth? **Agricultural Economics**, 35(1), 79–89, 2006.

KUNITAKE, A.; MOTA, E. Análise comparativa do pagamento de insumos da produção da soja no Estado de Mato Grosso**. Revista IPecege**, v. 2, n. 4, p. 24-41, 25 out. 2016.

LAGES, L.F. Planos de controle da inflação no Brasil e os preços agrícolas: uma análise preliminar. 2020. 66 f. **Trabalho de Conclusão Curso** (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

LANG, H.A. CUSTOS DE PRODUÇÃO E VIABILIDADE ECONÔMICA DA SOJA EM SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA NO CENTRO-OESTE MARANHENSE. Ar **Especialização em Agronegócio**, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí - PI :2019.

LYRA, R. L. W.C. Análise hierárquica dos indicadores contábeis sob a óptica do desempenho empresarial. São Paulo, 2008. 171 f. **Tese** (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

LAVORATO, M. P.; BRAGA, M. J. Custos de produção da soja no sistema convencional e no de precisão em Mato Grosso do Sul. **Revista de Política Agrícola, Brasília,** v. 26, n. 3, p. 22-30, 2017.

MARTINS, E.; ROCHA, W. **Métodos de custeio comparados**: custos e margens analisadas sob diferentes perspectivas. São Paulo: Atlas, 2010.

MEGLIORINI, E. **Custos: análise e gestão**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

MILLS, J. R., YAMAMURA, J. H. The power of cash flow ratios. **Journal of Accountancy**, 186 (4), 53-61. 1999.

MIRANDA, P. Contabilidade: fator de desenvolvimento do Agronegócio. Disponível em: https://www.paginarural.com.br/artigo/2391/contabilidade-fator-de-desenvolvimento-do-agronegocio. Acesso em: 09 de março de 2021.

PAZ, R.; JARA, C.; WALD, N. Tensões em torno da posse da terra na periferia agrária da Argentina: escalas e múltiplas temporalidades do capitalismo**. Latin American Research Review**, 54 (3), 694 – **7063:2019**.

PEREIRA, F. A. Estruturação do perfil do solo para incremento de produtividade de soja. **Programa de Pós-Graduação em Bioenergia e Grãos**. Rio Verde, 2019.

PEREIRA, G.; NASCIMENTO, N. Cenário das exportações brasileira de soja: uma análise do mercado chinês. **Caderno Científico CECIESA**-Gestão, v.3, p.11-20, 2019. Disponível em: Acesso em: 2 março de 2021.

PERON, A. C. P; CATAPAN A.; NASCIMENTO D. E. do. Análise dos custos de produção, expectativas de retorno e riscos da plantação de hortaliças para a merenda escolar no programa agricultura familiar: estudo de caso no município de Quatro Barras/PR. **Custos e @gronegócio on line**, v. 13, Abr, 2017.

POPKIN, B. Ultra-processed foods' impacts on health. In 2030/Food, Agriculture and Rural Development in Latin America and the Caribbean; No. 34; **Food and Agriculture Organization of the United Nation:** Santiago, Chile, 2019.

POKORNY, B.; PALHETA, C.; STEINBRENNER, M. Custos de operações florestais: **Noções e Conceitos. Documentos** 373, p. 82, 2011.

PRABRIPU, P.; WIBOONPONGSE, A. Progressing Towards a Sufficiency Economy in Small Rice Farming Households in Northern Thailand. **APPLIED ECONOMICS JOURNAL**. Volume: 27. Edição: 2. Páginas: 1-19 Publicado: DEC 2020.

RADA, N., HELFAND, S., MAGALHÃES, M. Agricultural productivity growth in Brazil, large and small farmers excel. **Food Policy**, 84, 176-1859: 2020.

RAVALLION, M., DATT, G. How important to India's poor is the sectoral composition of economic growth? **World Bank Economic Review**, 10(1), 1–25, 1996.

RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2018/2019, em Mato Grosso do Sul, Dourados**: Embrapa Agropecuária**. 2019.

RIBEIRO, R. B.; KUASOSKI, M. ANÁLISE CUSTO/VOLUME/LUCRO EM CULTURA DE SOJA EM UMA PROPRIEDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA/PR, v. 3 n. 1: **Revista de Contabilidade e Gestão Contemporânea**:2020

ROCHA, B. G. R.; AMARO, H. T. R.; PORTO, E. M. V.; GONÇALVES, C. C.; DAVID, A. M. S. S.; LOPES, E. B. Sistema de semeadura cruzada na cultura da soja: avanços e perspectivas. **Revista de Ciências Agrárias**, 41(2), 91-100. Jun/2018.

RODRIGUES, M.A. Análise dos custos de produção da soja em goiás na modalidade Barter. **Trabalho de Conclusão de Curso** – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UNIEVANGÉLICA, 2020.

SOUZANCHI KASHANI, E.; ROSHANI, S. Evolution of innovation system literature: Intellectual bases and emerging trends. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 146, n. March, p. 68–80, 2019.

SØNDERGAARD, N. Food regime transformations and structural rebounding: Brazilian state–agribusiness relations, **Territory,Politics**, Governance: 2020.

SANTOS, R. S. DE BREITENBACH, R.; BRANDÃO, J. B FEISTAUER, D. Teorias organizacionais e a Nova Economia Institucional: uma discussão acerca dos elementos constitutivos das organizações. 47o **Congresso SOBER**, p. 1–21, 2009.

SAUER, S., PEREIRA, L. S. Estrutura Agrária, Investimento Estrangeiro em Terras e Preços da

Terra no Brasil. **Revista de Estudos de camponeses**, 39 (3-4), 873 – **898**: 2012.

SIMIONATTO, F.J; KRUGER, S.D; MAZZIONI, D. Indicadores econômico-financeiros da produção leiteira em propriedades rurais do município de São Lourenço do Oeste – SC**. XXIV Congresso Brasileiro de Custos** – Florianópolis, SC, Brasil, 15 a 17 de novembro de 2017.

SOARES, T. C.; JACOMETTI, M. Estratégias que Agregam Valor nos Segmentos do Agronegócio no Brasil: um Estudo Descritivo. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v. 8, n. 3, p. 92-120, 2015.

SCHAEFER, F; SCHLESINGER, W. H.; BERNHARDT, E. S; KASSOUF, A. L. Ecological Footprint and Biocapacity: The world's ability to regenerate resources and absorb waste in a limited time period. **Office for Official Publications of the European Communities:** Luxembourg, 2010.

SERIGATI, M. Custos de produção de soja convencional e transgênica: Oportunidade de negócios com o cultivo de soja convencional no estado de Mato Grosso. **Revista de Política Agrícola**. 2. 48-59., 2020.

TACHI, M.A. Promoting soil health in organically managed systems**: a review. Org. Agric**. 1–20: 2018. https://doi.org/10.1007/s13165-019-00275-1.

TROSTER, R.L, MOCHÓN, F. **Introdução à economia**. Editora Makron Book, 2ªedição: 1994

WIGTON-JONES, E. Legacies of inequality: the case of Brazil. **Journal of Economic Growth**. volume 25, pages455–501, 2020.

WORLD BANK. Rising global interest in farmland: Can it yield sustainable and equitable benefits? Washington D.C..: **The World Bank**, pp. 214, £25.00. ISBN 978-0-8213-8591-3. Experimental Agriculture, 47(4), 730-730: 2011. doi:10.1017/S0014479711000548

CAPÍTULO 5
LAND USE RETURNS IN ORGANIC AND CONVENTIONAL FARMING SYSTEMS: FINANCIAL AND BEYOND

ABSTRACT

Land is a limited resource and essential to the provision of livelihoods. The per capita availability of cropland is constantly being reduced while the pressure for food and other raw materials increases. Therefore, land use must pursue cropping systems with higher levels of return per hectare. Since monetary return is one of the primary criteria for farmers' decision-making, the present study compares the financial returns per hectare in a farm using an organic farming system - OFS and another that uses a conventional farming system - CFS. The financial flows of two farms were monitored for four (OFS) and five (CFS) years, and financial return indicators were calculated. In addition, other social, economic, and environmental returns were discussed based on the primary data and literature. The main results show that OFS has higher costs, revenues, and profits per hectare than CFS. Although both systems had positive financial returns, the average net profit of OFS (R$49,217 ha^{-1}) was 21 times higher than that of CFS (R$2,329 ha^{-1}). In addition, the OFS profitability index was 64% higher than CFS. OFS also presented better returns for the number of direct jobs, income distribution, food for healthy diets, value-added to GDP, risks, crop (bio)diversity, land footprint, and environmental. In general, we concluded that OFS provided higher financial, social, economic, and environmental returns per unit of land. Meanwhile only 0.5% of the Brazilian agricultural area is used for organic production, we discuss some policy implications for optimizing the benefits provided by OFS-like systems.

Keywords: Monetary returns; social returns; economic returns; environmental returns; land use policy; regenerative agriculture.

1 INTRODUCTION

Economists consider land as one of the primary production factors besides labor and capital. However, because it is neither produced nor reproducible, is site permanent and recyclable, has a fixed supply, is immobile in space and uncontrollable in time, and is mutually exclusive with capital, land is a distinct production factor (Palmquist, 1989; Gaffney, 1995). The world's land area is 129.95 million km² (OWD, 2021; WORLD BANK, 2021), from whose surface and subsoil humanity derives most of its means of subsistence, especially food.

Agriculture uses about 48 million $km^{2,}$ or approximately 40% of the world's land area (FOLEY, 2005; WORLD BANK, 2021). Due to population growth and land-use changes, per capita agricultural area has been continuously reducing since the 1950s, when availability was 1.52 hectares per inhabitant. In 2016, availability fell to only 0.66 hectare per inhabitant (OWD, 2021). Continued increases in income levels and consumption patterns further elevate pressure on land use (Gerbens-Leenes and Nonhebel, 2005; Gerbens-Leenes et al., 2010; Khan et al., 2021).

While grazing land represents 77% of the area used for agriculture, cropland represents only 23%, excluding land for feed production (OWD, 2021). Such a situation implies only 0.15

hectare per inhabitant for crop-based food production, requiring production systems that achieve maximum yields. Conventional farming systems derived from the green revolution are characterized by large-scale commodity production and improved seeds, synthetic chemical fertilizers, pesticides, and high-tech machinery and equipment, predominate in agriculture (Nicholls and Altieri, 1997; Ameen and Raza, 2018; Vilpoux et al., 2021). In recent decades, organic farming has been adopted as a more sustainable option, characterized by the use of natural inputs, integrated management techniques that eliminate the need for pesticides, family labor, small-scale production, and norms and regulation (Pugliese, 2001; Rigby and Cáceres, 2001; Seufert et al., 2017). In 2019, the area cultivated with organic agriculture worldwide grew 657% compared to 1999, reaching 72.3 million hectares. Despite this, the 3.1 million organic farmers (+1550% compared to 1999) occupy only 1.5% of the total agricultural area (Willer et al., 2021; FAO, 2021).

Brazil has the fifth largest land area in the world, with a total area of 851.5 million hectares and 835.8 million hectares of land area. It has an agricultural area of 236.8 million hectares, corresponding to 4.9% of the world's agricultural area. Cropland occupies 63.5 million hectares or 26.8% of the agricultural area. However, the area under organic agriculture represents only 0.5% of the total agricultural area with 1.283 million hectares, 2% of the cropland, and 1.6% of the world area under organic agriculture (FAO, 2021). Brazil is the 12th country in total area under organic agriculture globally but is the 9th in annual growth in the land areas under organic farming. Over 350,000 hectares have been added to organic farming in the last ten years (+37.6%), and, in 2019 alone, almost 95,000 hectares have been added (+8%) (Willer et al., 2021).

Despite using specific inputs, the land is a common and essential resource to conventional and organic systems. The increasing pressure from society imposes intensive land use and requires decisions that maximize the returns per unit area on the part of farmers. However, many different returns can be obtained from land use. Many studies have compared organic and conventional systems for other returns, such as yield (Seufert et al., 2012; Knapp and van der Heijden, 2018), profitability (Reganold and Wachter, 2016; Robusti et al., 2020), environmental (Mondelaers et al., 2009; Gomiero et al., 2011; Clark and Tilman, 2017; Lu et al., 2020), labor and employment (Morison et al., 2005; Finley et al., 2018), income (Zhen et al., 2020; Robusti et al., 2020), and profit (Robusti et al., 2020; Nwosisi et al., 2021).

Most studies use a specific product to compare conventional and organic systems (Sgroi et al., 2015; Robusti et al., 2020; Uzundumlu et al., 2021; Nwosisi et al., 2021). However, it is necessary to consider the returns per hectare of farmland when more than one product is grown.

Several variables may affect farmers' decisions on which cropping system to adopt on their farms. The fundamentals of classical economics suggest that producers aim to maximize their profits, while neoclassical economics proposes that farmers make the optimal choices by using perfect information and economic rationality in making decisions. The literature indicates that in some cases, decision making is subject to economic (Mzoughi, 2011), socio-demographic (Foguesatto et al., 2019), psychological (Baur et al., 2016; Foguesatto and Machado, 2021; Sapbamrer and Thammachai, 2021), or behavioral (Burnham and Phelan, 2021) variables.

We assume that land is scarce and that maximizing financial returns per unit of land has the highest relative weight in farmers' decision-making (Nwosisi et al., 2021). In this context, a question arises: Which cropping system presents the highest financial returns per hectare, organic or conventional? The objective of the present study is to compare the financial returns per hectare in a farm using an organic farming system – OFS and another that uses a conventional farming system – CFS. The two cropping systems were analyzed for four (OFS) and five (CFS) consecutive years in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Assuming that numerous other secondary returns can be positively or negatively affected by financial-based decisions, we expand the discussion of other social, economic, and environmental returns based on the primary data and literature.

2 MATERIALS AND METHOD

2.1 DESCRIPTION OF STUDIED SYSTEMS

To achieve the purpose of the present study, we compared the financial returns on land use in two farming systems: one farm based on conventional farming system – CFS and one farm based in the organic farming system – OFS. Both systems belong to a rural community called Novo Horizonte located in the municipality of Cruz Alta, northwestern region of Rio Grande do Sul state, Brazil, as shown in Figure 1. The economy of the municipality of Cruz Alta is based on agriculture, being among the pioneer municipalities in the production of grains and the adoption of technologies derived from the green revolution in Brazil.



Fig. 1. The geographic location of the farms and farming systems compared in this study

2.1.1 ORGANIC FARMING SYSTEM – OFS

This system is a farm oriented to produce organic certified food based on agroecological principles. The owners couple have extensive theoretical and practical experience with organic farming. They have taken several pieces of training, courses, and updating courses on cultivation practices. For twelve years, they worked at the Agricultural Research and Rural Extension Company of Santa Catarina - EPAGRI, providing technical assistance to family farms involved with agroecological production and organic food certification.

Currently, besides working as producers, the farmers interact with working groups, training, certifications, and updates regarding the agroecological practices for several professionals, producers, and institutions, such as the Technical Assistance and Rural Extension Company - EMATER-RS. The OFS started in 2004 in an area of 7 (seven) hectares dismembered from a 110-hectare property used for conventional grain cultivation. There was already some infrastructure like a house, a shed, and an orchard with orange, tangerine, lemon, lime, peach, plum, coconut, Surinam cherry, and avocado trees in this area.

Due to the area being surrounded by conventional grain cultivation areas, the soil was left fallow for five (5) years. During this time, soil management and correction activities were carried out to correct its fertility and structure and the formation of natural barriers by planting different tree species along the entire perimeter of the farm. In addition, agreements were made with neighboring farmers to avoid spraying with airplanes within a radius of 3 km around the property.

After initial investments in soil restoration and greenhouses, and auxiliary facilities, production activities were effectively started in the sixth year. The total area of the property has been used for three purposes: (1) production of vegetables in greenhouses, 2 ha; (2) cultivation of fruit trees, 1 ha; (3) the remaining 4 ha are used for the production of organic pasture for a

bovine that has been raised to produce organic manure to complement the fertilizers used in the crops; production of compost with leftover leaves, fruits, vegetables, greens, manure, and with the addition of virgin soil; and, reforestation with eucalyptus and cypress species for use in barriers and facility maintenance.

The characteristics of the production process impose low external demand for resources. The main items required are seeds, labor, fuel, and electricity. In addition, the low level of mechanization observed in the production processes implies a reduced inventory of machinery and implements, presenting low fixed capital on the property. The production, maintenance, and delivery activities involve five persons with full employment, the owner couple and three permanent contract workers.

On the other hand, the items produced are fully commercialized in the city of Cruz Alta. The clientele is composed of a fixed list of approximately 150 families residing in different city neighborhoods. There is also a waiting list composed of families that are not served due to the current production limits. The food baskets are composed of seasonal vegetables and fruit and are delivered regularly by the farmers on three days: Tuesdays, Thursdays, and Saturdays.

2..1.2 CONVENTIONAL FARMING SYSTEM – CFS

The CFS is also in the municipality of Cruz Alta. The farm is a conventional farming system characterized by its technologies and large-scale, intensive, and monoculture production.

The property has been held by the owners' family for over sixty years and is in management succession between the third and fourth generations. Over time, the farm size (hectares) and production activities changed continuously. Originally it had 50 ha entirely dedicated to extensive cattle production and subsistence crops. The introduction of soybeans in the region resulted in a reduction of the area for cattle and the acquisition and leasing of new areas, with increasing emphasis on grain production against livestock. In the early 2000s, the farm was entirely oriented to grain production, and cattle ranching took on a secondary role, reducing the number of animals sold annually. Currently, it has a total owned area of 312.4 ha, expanding the leasing of surrounding areas to optimize results. During the time we monitored CSF, an average of 615 ha was leased annually. The current focus is on the production of commodities such as soybean, corn, and wheat.

The production technology is based on the use of (i) modern machinery and equipment, such as tractors, sprayers, sowing and harvesting machines, with on-board information technology; (ii) hybrid or genetically modified plant varieties that enable higher yields and aim

to reduce losses with climate, pests, and diseases; (iii) synthetic or mineral inputs such as fertilizers, insecticides, fungicides, herbicides, adjuvants, among others; (iv) artificial irrigation system; and, (v) partial storage system to partially stores grains. The mechanization of farming practices has increased labor productivity, thus reducing the need for labor per hectare. The property employs four permanent workers, in addition to the owner and additional hours hired seasonally.

Production is divided into two seasons: soybeans and corn in the summer and wheat and oats in the winter. Cattle production has steadily decreased to the point where it is used only for family self-consumption. The items produced on the farm are traded on the local market, with sales to cooperatives, cereal, or end-consumers companies. Soybean is the main product, accounting for approximately half of the total volume produced.

2.1.3 DATA COLLECTION

The dynamics of the OFS processes required more frequent monitoring for data collection. The initial contact with the owners was made in June 2017, when they agreed to collaborate with the research providing the data. From that moment on, the owners were instructed on the purpose of the research and oriented to recording relevant information. Several on-site visits were made to check the process, collect data, and exchange information. The visits frequency varied according to the need to obtain data and depending on the availability of the owners. It is noteworthy that the owners already controlled costs and revenues in a kind of cashbook, which enabled the use of data from periods before the beginning of the research. Thus, the analysis contemplates economic-financial data for the years 2016 to 2019.

The longer production cycles of the CFS allowed for a follow-up with more spaced visits to the farmers. The first contacts with the owners were made in June and August 2017. The research objectives were presented on that occasion, and the owners agreed to provide the necessary data and information. Thus, they were oriented as to the registration of the necessary information. It is worth mentioning that the owners had specific software as a control and management tool to control the costs and revenues of the property. Therefore, the data were extracted from reports and spreadsheets generated by the management system and made available by the owners. Data collection and recording guidelines were made according to the researchers' needs and the owners' availability. Crop years from 2015/2016 to 2019/2020 were considered to maintain a better relationship between costs and revenues in the CFS. A crop year begins in June and ends in May of the following year, according to the cycle of the main crops.

The data collected, selected, and used in the economic-financial analyses of both systems were validated by the respective owners. However, it is important to point out that the owners' names will be omitted for ethical and privacy reasons, as requested by them.

2.1.4 DATA ORGANIZATION

After being collected, the data were organized in electronic spreadsheets following the cash flow accounting structure. However, adjustments were made concerning the specificities of each farming system. Thus, the economic-financial data were separated by cost and revenue items.

The total costs were separated into the following categories: fixed costs, including depreciation, rent, technical assistance, permanent labor; variable costs with inputs, such as seeds, fertilizers, electricity, fuels, interest, taxes, maintenance; and opportunity cost concerning the alternative land use. The revenues were broken down as to their origin regarding the items produced and commercialized by each system. The annual monetary values of the respective costs and revenues were recorded in the current Brazilian currency (R$, Real) and not deflated. Both total annual values and annual values per hectare were recorded. The full dataset cab be accessed in Ferreira et al. (2021).

Once the data was organized, the spreadsheets were shared and analyzed with the respective farmers, who validated and approved the data to be used for the analysis of the financial returns from land use.

2.1.5 DATA ANALYSIS

To compare the financial returns on land use between OFS and CFS, we used the conventional indices of corporate financial management obtained from the Income Statement (Gitman and Zutter, 2015) since they show the farming systems operating results. Usually, the analyses consider a one-year period starting on January 1 and ending on December 31 (year-end). Alternatively, we can analyze 12-month cycles, distinct from the calendar year (fiscal year) (Gitman and Zutter, 2015). Due to the characteristics of the production processes, we analyzed the OFS based on the Year-End Income Statement and the CFS based on the Fiscal-Year Income Statement.

From the cash flow data structure, we calculate the indicators about the financial return from land use. In the present study, we calculated the unit contribution margin, net income,

profitability, and break-even point (Drury, 2018). We opted to calculate the total contribution margin because it allows us to obtain cohesive values regarding profitability, indicating the farm's conditions to provide the values to pay for expenses and expenditures (Crepaldi, 2010).

The contribution margin is the monetary value that each marketed unit returns to the company in terms of the difference between its revenue and cost of production (Martins and Rocha, 2015; Assaf Neto and Lima, 2014; Lizot et al., 2018; Neudert et al., 2020). The value of the total contribution margin was obtained using Equation (1).

$$TCM = UCM\ x\ QS \quad (1)$$

where, TCM is the total contribution margin, $UCM$is the unit contribution margin, and QS is the quantity sold.

Net profit represents the remaining fraction of each monetary unit derived from sales, after deducting all costs and expenses, including interest payments, taxes, and dividends (Assaf Neto and Lima, 2014; Gitman and Zutter, 2015; Ryzhova et al., 2015). Therefore, higher net profit margins are preferable to lower ones. The net profit margin is calculated according to Equation (2).

$$\boldsymbol{NP = TR - TC} \quad \textbf{(2)}$$

where, NP is the net profit, TR is the total revenues, and TC is the total costs.

Profitability, or present value index, indicates the productive activity's return for each monetary unit invested (Silva et al., 2007; Assaf Neto and Lima, 2014; Baio et al., 2017). The percentage profitability index is determined by Equation (3).

$$\boldsymbol{PI\%} = \left(\frac{\boldsymbol{P}}{\boldsymbol{GOR}}\right)\boldsymbol{x\ 100} \quad \textbf{(3)}$$

where, PI is the profitability index expressed as a percentage, P is the profit before the payment of income tax, and GOR is the gross operating revenue.

The break-even point indicates the sales volume necessary to equal cash outflows (Silva et al., 2007; Assaf Neto and Lima, 2014; Ryzhova et al., 2015). In our case, the break-even point indicates the number of hectares required to cover total fixed costs. Thus, the break-even point is obtained using Equation (4).

$$BP = \frac{TFC}{UCM} \quad (4)$$

where, BP is the break-even point in hectares, TFC is the total fixed costs and $UCM$is the unit contribution margin.

The hectare was the standard unit of reference used for all indicators, thus comparing returns concerning land use in both systems.

The main results were organized in tables, including Ferreira et al. (2021) or figures for better comparative visualization between the two systems.

3 RESULTS

The financial returns are the background for comparing the returns from land use by organic and conventional systems. The main results involving cash flow and financial indicators are presented in Table 1 and Figures 2 and 3. It is important to mention that these results were obtained from the data available in Ferreira et al. (2021)

Three categories of results are presented in Table 1. The first is of results concerning the annual cash flow for each system, considering the variable, fixed,

Table 1. Financial returns from 1 ha of land used by organic and conventional farming systems

Organic Farming System – OFS						Indicators	Conventional Farming System – CFS						
2016	**2017**	**2018**	**2019**	**Mean**	**SD**		**SD**	**Mean**	**2019**	**2018**	**2017**	**2016**	**2015**
7.0	7.0	7.0	7.0	**7.0**	-	Total Area (ha)	65.5	**927.2**	960.0	978.5	974.8	825.9	896.6
19,056	18,258	19,021	16,697	**18,258**	1,104	Variable Costs (R$/ha)	385	**2,372**	2,519	2,396	1,843	2,888	2,215
17,051	17,390	20,070	21,775	**19,072**	2,252	Fixed Costs (R$/ha)	75	**1,514**	1,643	1,476	1,476	1,517	1,458
896	1,088	1,112	1,354	**1,113**	188	Opportunity Costs (R$/ha)	36	**347**	411	339	333	323	330
37,003	36,736	40,203	39,825	**38,442**	1,825	Total Costs (R$/ha)	434	**4,234**	4,574	4,210	3,651	4,729	4,004
74,109	84,530	93,220	98,780	**87,660**	10,770	Total Revenue (R$/ha)	230	**6,562**	6,511	6,349	6,440	6,564	6,948
55,053	66,272	74,199	82,083	**69,402**	11,540	Unit Contribution Margin (R$/ha)	453	**4,190**	3,992	3,953	4,597	3,676	4,733
37,106	47,794	53,017	58,955	**49,218**	9,273	Net Profit (R$/ha)	506	**2,329**	1,938	2,139	2,789	1,835	2,944
37,006	47,694	52,918	58,855	**49,118**	9,273	Profit (R$/ha)	499	**2,226**	1,866	2,029	2,678	1,724	2,835
49.9	56.4	56.7	59.5	**55.6**	4.1	Profitability (%)	7.0	**33.8**	28.6	31.9	41.5	26.2	40.8
2.28	1.95	2.00	1.97	**2.1**	0.2	Break-even Point (ha)	59.6	**415.8**	494.0	449.0	383.4	413.6	338.8
0.714	0.714	0.714	0.714	**0.714**	-	Permanent workforce (worker/ha)	0.001	**0.005**	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006
15,617	16,381	19,024	20,727	**17,937**	2,364	Labor Income (R$ Income/ha)	32	**233**	254	224	215	276	197
1,308	883	921	921	**1,008**	201	Depreciation (R$/ha)	79	**586**	524	532	534	700	639
6.29	2.95	3.75	4.31	**4.3**	1.4	Inflation index (%)[1]	3.1	**5.6**	4.31	3.75	2.95	6.29	10.67

Source: raw data available in Ferreira et al. (2021).

Notes: [1] The National Wide Consumer Price Index (IPCA) is used to measure the country's official inflation and is made available by the IBGE (2021a). The informed values are only for comparative purposes since the data are in current, non-deflated values.

opportunity, and total costs, and total revenues. This category of results, plus the total area, can be complementarily visualized in Figure 2. The second category concerns the financial indicators involving the unit contribution margin, net income, profit, profitability, and break-even point. The results of this category, plus labor income, can be visualized in Figure 3. Finally, a third category is composed of results from complementary variables such as permanent labor quantity, depreciation, and the national inflation index.

The size of the farms is clearly distinct. While the total area of the OFS is 7 ha, the CFS has a total area 132 times larger, with an average of 927 ha, including owned (312 ha) and mostly leased (615 ha) land. The total area is an important variable because it reflects on the cash flows per hectare. In general, costs per unit of area in the OFS were higher than in the CFS. On average, OFS variable costs were R$18,258 ha^{-1} (SD = R$1,104; CV = 0.06), with the purchase of seeds of various vegetables accounting for two-thirds of the total variable cost. The variable costs of CFS balance 13% of those of OFS, with an annual average of R$2,372 ha^{-1} (SD = R$385; CV = 0.16). Pesticides, fertilizers, and seeds account for more than three-quarters of total variable costs.

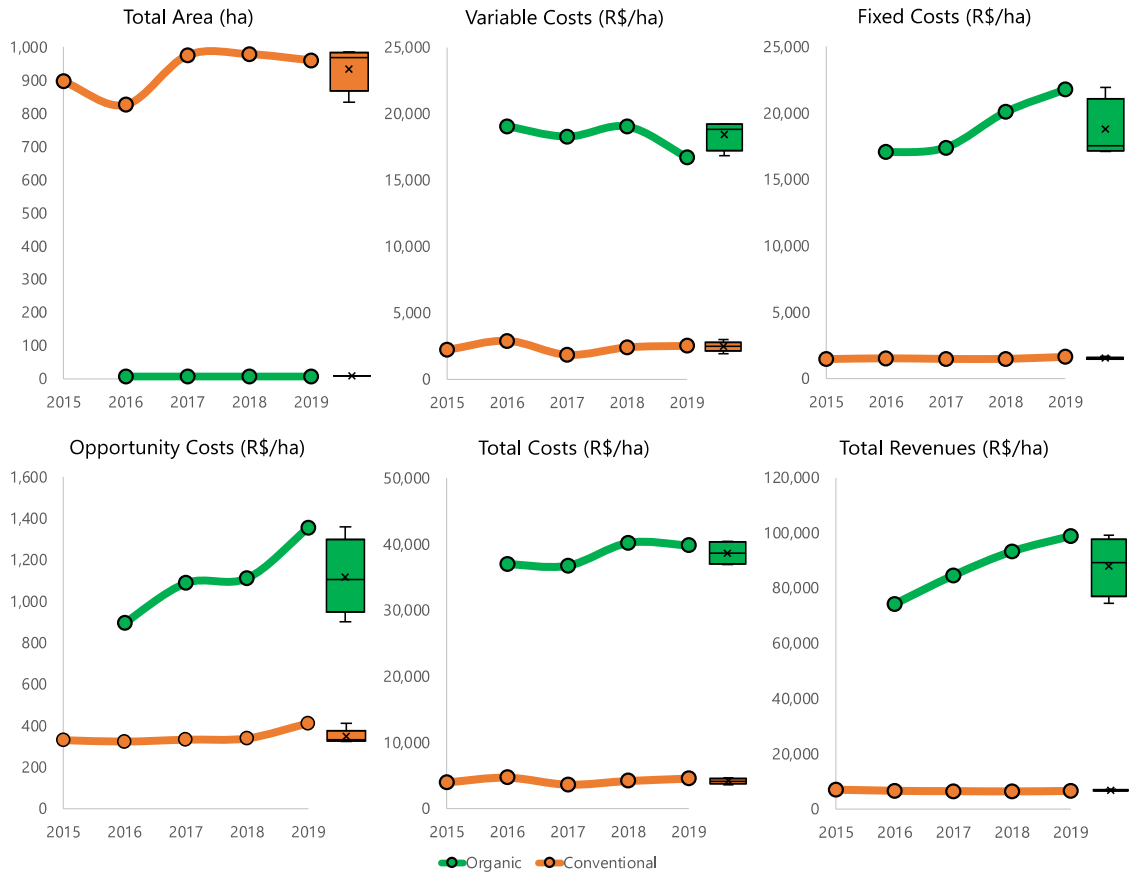
The fixed costs of the OFS averaged R$19,072 $ha^{-1}yr^{-1}$ (SD = R$2,252; CV = 0.12), almost entirely (94.1%) resulting from the payment of salaries to permanent workers. Fixed costs in CFS are lower and equal to less than 8% of those observed in OFS. The composition of fixed costs reflects the productive structure of the CFS, where almost half of these costs correspond to payment for land leases, followed by the depreciation of machinery, equipment, and facilities. Permanent labor costs represent around 11% of the total fixed cost, which is R$ 1,514 $ha^{-1}yr^{-1}$ (SD = R$75; CV = 0.05).

In both systems, the opportunity cost is only related to the income that would be obtained in the case of renting the own land. Since all OFS land is owned by the farmer, the opportunity cost reflects the average value of leases practiced in the local land market, being on the order of R$1,113 $ha^{-1}yr^{-1}$ (SD = R$188; CV = 0.16). The fraction of one-third of CFS's own land allows for lower opportunity costs, diluted among the total area (owned + leased). On average, the opportunity cost was R$347 $ha^{-1}yr^{-1}$ (SD = 36; CV = 0.10).

The cost structure of the two systems differs regarding the relative participation of each cost in the total cost per hectare/year. The more intensive demand for inputs external to the farm makes the relative participation of variable costs higher in the CFS system (56.0%) than in the OFS (47.5%). On the other hand, the predominantly manual routines of the OFS depend on regular and permanent labor, making the relative share of fixed costs higher concerning total cost (49.6%). Despite the high investments in machinery, equipment, and facilities observed in CFS,

such fixed costs are minimized by the larger production scale and represent 35.8% of total costs.

Figura 1- Comparing the area, cost, and revenues OFS and CFS.



The revenue of the OFS comes only from the sale of baskets of vegetables and fruits. The average annual revenue was R$87,660 ha^{-1} (SD = R$10,770; CV = 0.12). Although the revenue presented a relatively high variation, the results show that this is due to the continuous revenue growth verified throughout the years analyzed (Figure 2). The revenue originating from a single sales item should be pondered by the diversity of items that make up the basket. Throughout the year, more than twenty-five different items compose the baskets supplied to the client families. The revenue from CFS is lower, with an annual average of R$6,562 $ha^{-1}yr^{-1}$ (SD = R$230; CV = 0.03). The main source of revenue has been the sale of soybeans, whose share exceeds 80% of total revenue, followed by the sale of wheat. It is worth noting that over the years, CFS has increased the concentration in soybean as the main source of income, ceasing to produce oats and corn in recent years.

At least five financial indicators were calculated from the annual cash flow of each system (Figure 3). These indicators allow the financial returns per hectare of land used to be put into perspective. The unit contribution margin of the OFS was around R$69,402 $ha^{-1}yr^{-1}$ (SD =

R$11,540), meaning the amount that remains of total revenues after deducting variable costs for each hectare of the property. On average, the contribution margin corresponded to 78.8% of the total gross revenue, increasing throughout the years analyzed. The CFS contribution margin resulted in an average value of R$4,190 (SD = R$453) $ha^{-1}yr^{-1}$, representing the equivalent of 63.8% of total annual revenue per hectare. While the CFS contribution margin showed some stability over time, the OFS contribution margin grew due to relatively stable variable costs and increasing revenues.

The net profit and the profit present similar performance since only the relatively low amount of rural social security tax is deducted from the net profit to obtain the profit. Net profit is obtained by the value of total revenue minus fixed, variable, and opportunity costs. The OFS obtained an average annual net profit of R$49,218 (SD = R$9,273) $ha^{-1}yr^{-1}$. Due to relatively stable costs and growing revenue, the OFS's net profit grew over the analyzed years. CFS net profit was R$2,329 $ha^{-1}yr^{-1}$ (SD = R$506), having performed relatively stable due to similar as also observed in costs and revenues. Social security taxes equivalent to R$99.67 and R$110.67 were deducted from the OFS and CFS net profit, respectively, to obtain the profit.

The profitability index allows the two systems' profit from land use to be put into perspective. Profitability represents the fraction of gross operating revenue that is converted into profit before income tax. Thus, it informs what percentage of the total revenue remains with the farmers after deducting costs and taxes and fees related to the production process paid. The average profitability of the OFS was 55.6%, with an upward trend. In the CFS, profitability was lower, averaging 33.8%, with a downward trend in recent years.

The break-even point indicates the number of hectares required to cover total fixed costs. The break-even point for OFS is 2.05 ha or the equivalent of 29.3% of the farm's total area. In CFS, the break-even point demands 415.8 ha on average, corresponding to 44.8% of the total area (owned + leased), which has increased in recent years.

Figura 2 – Indicators of financial return on land use organic and conventional farming systems.



Finally, it is worth noting the return on land use for the labor factor. Assuming that the cost of permanent and seasonal labor equals labor income, it is possible to determine how much income a worker obtains for each hectare of land on the property. The labor income in the OFS was R$17,937 per worker $ha^{-1}yr^{-1}$, with a constant increase. In the CFS, each worker obtained an income of R$233 $ha^{-1}yr^{-1}$, with values oscillating between years.

4 DISCUSSION

4.1 FINANCIAL RETURNS

Farmers often expect higher income in OFS than CFS due to premium prices, lower production costs, possible public policy stimuli (Sgroi et al., 2015; Meemken and Qaim, 2018). However, even among farms based on OFS or CFS, the financial indicators can vary for numerous reasons, such as location, production structure, production scale, market conditions, technology, productivity, climatic events. Therefore, the results should be analyzed with the

caveat that they come from two farms with specific characteristics, without the claim of turning the values found into generalizable parameters for any farm that adopts organic or conventional production practices. In conventional systems, the production scale can sensitively modify the structure of costs and revenues, and consequently, the financial indicators, for example.

Despite this, the structure of costs and revenues are relatively within the parameters reported in the literature. For example, the ratio between fixed and variable costs for OFS is like those found by (Rodriguez et al., 2014; Paksoy and Aslan, 2020) and CFS (Santos Neto et al., 2017). In addition, the major cost items are familiar to those identified in other studies (Robusti et al., 2020), allowing us to discuss the findings knowing that the values can vary within certain margins up and down.

Variable costs in OFS turned out to be 7.6 times higher than in CFS, while fixed and opportunity costs were 12.5 and 3.2 times higher, respectively. Thus, while production costs per hectare were higher in the OFS than in the CFS, revenues were 13.3 times higher. In other words, to obtain the same financial revenue from one hectare of OFS requires 13.3 ha of CFS. This financial return is even more significant when the profit—the part of the total revenue that stays with the farmer—is analyzed. In this case, it would take more than 21 ha of CFS to obtain the profit from a single hectare of OFS. To put the figures in another perspective, if the total CFS area earned the same return per hectare as the OFS, it would earn a total annual profit of about R$45.5 million, exceeding the verified total annual CFS profit by R$43 million. It would take 21 years for CFS to achieve that amount.

Organic systems are pointed out as more profitable (Sgroi et al., 2015; Reganold and Wachter, 2016). Although the OFS has higher rates of financial return per hectare than CFS, the production scale makes the total farm revenue and profit earned annually by the CFS owner 10 and 6 times greater, respectively. Thus, the annual profit per household would be R$2.06 million for CFS compared to R$0.34 million for OFS. If the total area of the CFS were divided into farms identical to that of the OFS, the area could support 132 family farms. However, if these farmers implemented systems with similar returns on land use as CFS, they would obtain an annual household income and profit equivalent to R$45,939 and R$15,585, respectively. Such an amount of household profit would be equivalent to a household income of R$1,298/month, which is approximately the value of an official minimum wage in Brazil for the year 2021 (R$1,100.00)1. However, knowing that in systems like CFSs, the profitability reduces proportionally to the scale of production (Oliveira et al., 2013; Lopes et al., 2007), the household

1 Valor vigente entre janeiro e dezembro de 2021 (IPEADATA, 2021b).

income may be even lower than this value.

The financial returns on land use change significantly when analyzed from the perspective of the effectively cultivated area. The results presented in this study considered the total area of the property (owned + rented). The CFS had a 98.2% cultivation rate (902.2 ha cultivated on average/927.2 ha of total area), while the OFS cultivation rate was only 57.1% (4 ha cultivated/7 ha total area). Thus, the financial returns are much higher for each hectare cultivated. Returns in terms of annual revenue and profit per hectare increase in the order of +3.0% and +2.7%, respectively, in CFS. However, the OFS return rates were on the order of +75% for both revenue and profit $ha^{-1}yr^{-1}$. In practical terms, total revenue per hectare in OFS would be 22.6 (22,6/13,3=+69,9%) times, or 2,267.7% greater than in CFS (R$153,405 vs R$6,765). The return in terms of profit would be even more significant, being 37.5 times (37,5/21,0=+78,5%), or +3,756.6%, greater in the OFS (R$85,957 vs. R$2,288). The full cultivation of farmland is unfeasible due to legal reserves legislation (BRASIL, 2012). However, the analysis reflects the rates of return for the hectares cultivated in each system. In other words, a perspective of the performance intrinsic to production activities.

Financial returns are important and, in most cases, are the primary criteria for decision-making. However, financial returns are not the only ones that matter concerning land use. Below we discuss other returns besides financial ones.

4.2 ... AND BEYOND

Food supply. Sustainable food supply is agriculture's greatest challenge (Pretty et al., 2010). Although both farming systems produce food and the literature points to lower yields in organic systems (Seufert et al., 2012; Knapp and van der Heijden, 2018), there is a difference in the product mix. While the CFS produces kg or tons/hectare, the OFS yield is measured by the number of sold baskets containing various fruits and vegetables. Each hectare of land effectively cultivated by the OFS provided an average of 6,063 baskets/year. Considering that each family receives three (3) baskets per week over the 52.5 weeks per year, each hectare effectively cultivated by OFS provided fruits and vegetables for the direct consumption of 35.5 families. The CFS provides larger quantities of food per hectare. On average, each hectare of land cultivated by CFS produced 10,102 kg of food, of which 45.5% (4,574 kg) is soybeans, 26.6% corn (2,689 kg), 25.2% wheat (2550 kg), 2.6% oats (269 kg), and 0.18% beef (19kg). Less of these foods tend to be consumed directly, as is the case with wheat and meat. Most of the soybeans, corn, and oat produced in Brazil is destined for indirect consumption (feed), biofuels,

or exportation (CONAB, 2019).

Healthy diet. A balanced diet is essential for a healthy life. The WHO recommends that the healthy diet for an adult person should include consumption of at least 400g (five servings) of fruits and vegetables, legumes, nuts, and whole grains daily, intake of less than 2,000 calories per day, less than 10% and 30% of energy intake from free sugars and fats, preferably unsaturated fats, respectively (WHO, 2020). Saturated fats and trans-fats are found in processed products and ruminant meats (WHO, 2020; Monteiro et al., 2020). The mix of foods provided by each system contributes distinctly to the composition of healthy diets. The OFS foods provide at least one-third of the daily consumption servings for a healthy diet, as it primarily produces fruits and vegetables. The CFS provides foods that should be eaten in moderation, with wheat, oats, and meat usually consumed with lower levels of processing. The largest volume of foods, soybeans, and corn, are mainly consumed indirectly, processed into animal protein or other processed foods. In addition, pesticide-free management in organic systems promotes healthier diets (Benbrook et al., 2021).

Crops biodiversity. According to Ricciardi et al. (2021), small farms present higher biodiversity and crop diversity levels, contributing positively to sustainable development. Although we do not have elements to discuss biodiversity in the studied systems, it is undeniable that the OFS presents greater crop diversity than the CFS, which is in line with van Mansvelt et al. (1998). While the OFS cultivates more than twenty-five different varieties of plants with commercial interest, the CFS cultivation is restricted to four. That is, a crop diversity ratio of more than 6:1.

Labor, employment, and income. Generating enough jobs to allocate the growing number of workers is a global concern (Abeliansky et al., 2020). Although unemployment fluctuates according to the economy's performance, the average unemployment rate in Brazil over the last ten years has been 10.3% (IBGE, 2021b). Given the Brazilian population, this means approximately 10 million people of working age without employment, approximately 30-40% would be in rural areas, according to data from IPEADATA (2021). The intensity of labor use differs between the two systems. While 0.714 workers are permanently employed for each hectare of the OFS, each hectare of the CFS employs only 0.008 workers, with only 0.005 being permanent workers. Thus, the employment generation capacity of the OFS is 8.925% higher than that of the CFS. If the employment generation per hectare were identical to the OFS, the CFS would generate 662 jobs. Such a finding is aligned with the conclusions by Heinrichs et al. (2021) that organic systems require more labor. Although the monthly wages received by workers do not differ substantially between the two systems, the OFS system distributes more income to

workers.

Value-added and contributions to the national economy. In some countries, agriculture has an important share of the national GDP (World Bank, 2021). In Brazil, agriculture, forestry, and fishing directly account for approximately 6% of the GDP (World Bank, 2021). The agribusiness aggregate accounts for approximately a quarter of the GDP (CEPEA, 2021). Comparing the amount of value-added—the difference between total revenues and total costs—we obtain that the OFS generates a value added of R$49,218 $ha^{-1}yr^{-1}$, while the value added by the CFS is R$2,329 $ha^{-1}yr^{-1}$. In other words, the OFS adds 21 times, or +2,113.2%, more value per hectare. If we use the average final sales per hectare as the contribution per land unit to the national GDP (demand-side approach), still the OFS contributes 13 times more (R$87,660) than the CFS (R$6,562). Just as a reflection on the potential effect of these systems on the national GDP, if the total cropland in Brazil were converted to OFS with similar financial returns per hectare, the sectorial GDP would be around R$5.5 trillion against R$416 billion for CFS.

Land footprint. Land footprint belongs to the so-called 'ecological footprints' (O'Brien et al., 2015). Land footprint has been applied to assess the land use in many food systems (Bosire et al., 2016; Kashyap and Agarwal, 2020; Bellassen et al., 2021; Guzmán-Luna et al., 2021). Liobikiene et al. (2020) stated that land footprint measures the amount of land required to satisfy the food, materials, and energy demand. Since the evaluated systems produce heterogeneous items, the products can be converted into monetary value and the land footprint then indicates how many hectares of land would be needed to produce the equivalent of $1,000,000 in value-added. While the CFS has a land footprint of 429 ha, the OFS land footprint is 20.3 ha.

Market structure and multiplier effect. On the other hand, most of the contribution of agriculture and livestock to the GDP comes from the multiplier effect upstream and mainly downstream (Morrone, 2017). The two systems are embedded in quite different market structures. A short food supply chain characterizes the OFS with low upstream and downstream linkages (Renting et al., 2003; Paciarotti and Torregiani, 2021). The low relative share of variable costs concerning total revenue, with two-thirds of these costs linked to seed suppliers, shows little dynamic upstream. Downstream, OFS promotes direct sales to final consumers, with no other value additions. The CFS is part of a market structure with more upstream links, which can be evaluated by the higher share of variable costs derived from a series of inputs purchased from third parties, especially seeds, fertilizers, and pesticides suppliers. There is also an intense commercial relationship with the machinery and equipment sector. Downstream, CFS sells to cereal traders, cooperatives, or companies that buy on the local market and consume internally

or resell to third parties on the domestic market or export. Both commercialization strategies end up impacting the GDP via value addition internally or via the trade balance. Therefore, CFS seems to generate more value-added outside the farm boundaries. However, the total value added is unlikely to exceed the value-added returns per hectare of OFS.

Climatic, biological, and economic risks. Due to their characteristics, agricultural activities, and therefore the systems assessed, are subject to various risks, such as climatic (Musshoff et al., 2011; Müller, 2013; Shannon and Motha, 2015; Senapati, 2020), biological (Biber-Freudenberger et al., 2016; Norton et al., 2016; Duong et al., 2019), and economic/market (Girdžiūtė, 2012; Komarek et al., 2020).

Climatic risks. Climatic risks are common to both systems, but cultivation practices in controlled environments (greenhouses) reduce the OFS exposure to such risks (Benke and Tomkins, 2017). Although the CFS uses irrigation systems, reducing the risks of droughts losses, artificial irrigation does not cover the total area of the farm. In addition, it is more exposed to other climatic events such as frost and hailstorms, raising insurance costs, and decreases in yield.

Biological risks. The occurrence of pests and diseases are critical biological risks in agriculture (Duong et al., 2019). The preventive pests and diseases control methods used by OFS are based on medium- or long-term systemic management and, therefore, management failures can mean high risks of production losses. In CFS, these risks are managed reactively with fast-acting and efficient pesticide applications. Practices based on monoculture may imply greater susceptibility to pest and disease occurrence than diversified cultivation, as observed in OFS (Chang et al., 2020).

Economic risks. Any economic activity is subject to positive and negative impacts arising from the market (supply and demand) (Komarek et al., 2020). Price variations, oversupply, undersupply, exchange rates, interest rates, and credit are some of the economic variables to which agricultural systems are exposed. However, the market structures in which the OFS and CFS are embedded have different levels of exposure to economic risks.

The OFS has a well-defined local domestic market, serving a specific set of households with whom the frequency of transactions transcends a purely commercial buying-selling relationship and may resort to trust-based coordination mechanisms (Williamson, 1985; Meirelles de Souza Filho and Varella Miranda, 2019). Prices are defined between the producer and the buying households based on production costs and market price inflation levels. Because it works with local suppliers and buyers, the OFS is less exposed to exchange rate variations. However, the low levels of investments in technology and purchases of inputs require less access to credit and, consequently, lower disbursements for interest payments.

On the other hand, CFS is embedded in global commodity supply chains where economic and market parameters are defined by a more complex market structure in which the individual producer is a price taker (Pindyck and Rubinfeld, 2017). Although sales of the products are made locally, prices are set by the global supply and demand of the commodities produced by the CFS. Similarly, supply and demand conditions are subject to numerous climatic, economic, and biological factors in the world's major producing and consuming countries, amplifying risks beyond those internal to the farm. Furthermore, the dependence on the import of inputs with a high share in costs, e.g., fertilizers (Vegro, 2018), and the export of products, especially soybean (APROSOJA, 2021), exposes CFS to the risk of exchange rate fluctuations (Barros, 2019). In addition, the production technology demands credit for costing production and investments in machinery and equipment that raise total depreciation costs and interest payment expenses.

Although the two systems under analysis are subject to risks, the OFS is less exposed to risk-generating situations, which can be evaluated by the fluctuations in financial indicators such as the profitability index. The OFS profitability presented sequential positive variations while the CFS oscillated between positive and negative variations over the analyzed years.

Credit and subsidies. Economic activities demand credit for costing production and investments in assets (Bertocco, 2005; Sitnikova et al., 2015; Sakhno et al., 2019; Osabohien et al., 2020). The primary social function of ensuring food supply is an argument that often justifies granting subsidies to agriculture (Graddy-Lovelace and Diamond, 2017; Sun et al., 2017). Agricultural credit in Brazil has both public and private origins (Pazarbasioglu et al., 2017). Among the main subsidy mechanisms embedded in agricultural credit are the affordable interest rate, sometimes below-market interest rates, and the practice of writing off farmers' debts (Pazarbasioglu et al., 2017; Santos and Freitas, 2017). In this regard, the agricultural models represented by the two analyzed systems behave differently from each other. Of the amount of agricultural credit granted by the Federal Government, more than 80% has been accessed by medium and large producers (corporate agriculture) (Dal Magro et al., 2019). The main uses of federal agricultural credit resources are for the costing of production and the acquisition of machinery, such as tractors, sowing machines, sprayers, harvesters, and irrigation systems (Dal Magro et al., 2019). Even the resources coming from agricultural credit lines linked to the "*Pronaf Mais Alimentos*" program were used basically for inputs and equipment typical of commodity production (Roncato, 2018; Camara et al., 2020).

Knowledge-based capital vs. knowledge-based techniques. Knowledge assets are essential to business successful practices and innovation (Teece, 2000; Park et al., 2015). Farmers in both systems show good mastery of farming techniques. What differentiates them is that the

techniques employed in CFS are based on a domain knowledge mainly external to the farm, which is embedded in capital goods, such as state-of-the-art inputs and equipment with the latest technology (Baetjer Jr., 2000). The technique employed in the OFS is rudimentary in terms of equipment, but labor-intensive and endogenous knowledge, the know-how acquired by the farmer, who shares his extensive knowledge about farming techniques with other producers, while in the CFS, technical assistance is provided by third parties (Šūmane et al., 2018). Thus, it suggests the returns on knowledge are earned by the farmer in the OFS and by input and equipment supply companies in the CFS (Morgan and Murdoch, 2000).

Environmental impacts. The environmental impacts caused by agriculture have been widely discussed in the literature (Skinner et al., 1997; Clark and Tilman, 2017). Most environmental impacts are derived from inputs and production processes, with mineral or synthetic fertilizers causing eutrophication and GHG emissions (Cao et al., 2014; Hou et al., 2016; Huang et al., 2017), pesticides causing biodiversity loss, human, animal, and soil health problems (Nicolopoulou-Stamati et al., 2016; Brühl and Zaller, 2019; Geissen et al., 2021; Moreau et al., 2021), fossil fuels are associated with climate change (Dyer et al., 2010; Hanif et al., 2019; IPCC, 2021), irrigation water use causing water stress in rivers and watersheds (Vanham et al., 2018; Gerten et al., 2020; Mekonnen and Hoekstra, 2020). The analyzed systems use a mix of inputs that can be associated with distinct levels of environmental impacts. Although the analyzed farm also uses practices associated with low carbon agriculture, such as no-till farming, the CFS presents a greater propensity for negative impacts on the environment. An example is the misuse of agricultural pesticides in the Rio Grande do Sul state, which has generated environmental and legal problems due to the drift of active ingredients that end up causing damage to nearby crops (Ribeiro et al., 2020; Hupffer et al., 2020). The OFS, on the other hand, is less intensive in the use of synthetic chemicals, has a water recycling system for irrigation, composting for processing leftovers and waste into bio-fertilizers, and has more than 40% allocated to supporting ecosystem services and regenerative agriculture practices (LaCanne and Lundgren, 2018). Our findings are in line with Winter et al. (2020), who concluded that overall organic systems showed higher sustainability performance levels than conventional ones.

5 CONCLUSIONS AND POLICY IMPLICATIONS

The present study compared the financial returns to land use from an organic and a

conventional farming system and extended the discussion to other social, economic, and environmental returns. The main conclusions are:

a. Both farming systems have shown positive annual financial returns per unit of land.
b. OFS shows higher costs and revenues than CFS per hectare of farmland.
c. Total revenue per hectare cultivated in OFS was 22.6 times higher than in CFS.
d. The unit contribution margin is 16 times higher in OFS than in CFS.
e. The net profit and profit are 21 and 22 times higher in OFS than in CFS.
f. The profit per hectare cultivated in OFS was 37.5 times higher than in CFS.
g. The profitability of OFS is 64% higher than that of CFS.
h. CFS produces a higher volume of food per hectare, being primarily commodities that serve as raw materials.
i. The OFS produces more diversified items intended for final consumption, contributing directly to healthier diets.
j. The higher diversity in OFS suggests a system in line with sustainable development.
k. The OFS employs 142 times more permanent workers per hectare than CFS, better distributing the income.
l. Most of the value in OFS is added inside the farm, while the value-added to the economy by commodities from CFS occur mainly outside the farm.
m. The land footprint of CFS is 21.5 times higher than OFS.
n. The market structure where the systems are embedded allows greater governance autonomy to the OFS farmer.
o. OFS is less exposed to climatic, biological, and economic risks.
p. CFS demands larger amounts of credit and has specific credit lines with subsidiary advantages.
q. CFS is knowledge-based capital intensive, while OFS is labor and knowledge-based techniques intensive.
r. The types of inputs, processes, and practices used by OFS suggest a system prone to lower environmental impacts.
s. OFS tends to have greater advantages beyond financial returns, such as social (employment, income, food security, nutritional security), economic (lower risks, stability, value addition), and environmental (biodiversity, recycling, emissions) benefits.

After the analysis and conclusions, the question that remains is why Brazilian farmers do

not widely adopt a system with clear advantages for people, the economy, and the environment? Apparently, neither classical nor neoclassical economic theory can explain this phenomenon. If farmers are rational in their decisions, they should prioritize the system that presents the highest financial returns. In practice, decisions based on total returns rather than returns per unit of land induce continuous upscaling to dilute the fixed costs of specific asset pools, result in diminishing returns per unit of land, and concentrate income. However, when economic laws seem to fail, appropriate public policies can correct any flaws.

6 POLICY IMPLICATIONS

Both systems provide relevant and distinct goods and services to society. Therefore, public policies should be guided in the sense of maximizing the benefits of both, concerning the landholding structure and the economic geography of the country. OFS-like farming systems could be stimulated among small farmers, allowing them to better deal with the trade-off between unemployment and lack of workers. Thus, there would be greater potential to create jobs, income, and food supply for consumers' healthier diets. If there is room for developing this productive duality in agriculturally based municipalities such as Cruz Alta-RS, similar systems can be intensified in many other places across the country. The installation of OFS type systems could have multiple benefits when prioritized in peri-urban areas, with easy access to idle labor and consumers in the urban areas.

The policies to stimulate the development of OFS type systems should be accompanied by differentiated credit programs that meet the costing and investment in assets specific to these productive systems. A farmer's statement illustrates this aspect well when he intended to invest in a motor grader in a certain opportunity and did not have access to credit lines. As the profile of these farming systems changes, the criteria for access to credit need to be reviewed and adjusted accordingly so as not to penalize access to credit for generating employment, for example.

The trade-off between unemployment and lack of workers may require technological solutions. Modern technologies that minimize physical effort may be more attractive to the workers. Even if this means fewer jobs per hectare, it may still have a positive balance. Research, innovation, and technology development programs should cover solutions for this sector. On the

other hand, technologies require specific skills and knowledge that workers at the margins of the labor market usually do not have, requiring continuous workforce qualification programs.

Possibly, one of the reasons why OFS-like systems are not being fast adopted throughout the country is because they are intensive in specific knowledge. The farmers in the OFS assessed have studied and practiced the production techniques for decades. The transitions from conventional to organic systems are complex, require time, money, and, of course, knowledge. Policies to train professionals in this field at different levels also require rethinking curricular structures of technical and undergraduate courses and updating professionals in teaching and extension agencies.

OFS-like systems are found mainly on small farms. According to the Agricultural Census, in 2017, 70% of rural establishments had an area ranging from 1 to 50 ha, and 38.2% had 1 to 10 ha (IBGE, 2017). More than 3.8 million rural establishments belonged to the family farming category, generating employment and income for more than 10 million people. The point is that Brazil's landholding structure has been changing, reducing the number of establishments, and increasing their size. In 2006, family farming establishments were more than 4.3 million, reducing by more than 10% in eleven years. Increasing the area of farms may indicate a tendency to persist or increase the adoption of CFS, giving up the use of OFS-like systems and their benefits on small farms.

Public policies that strengthen OFS-like systems should not be implemented to the detriment of CFS-like ones because it is not a perspective of replacing one model with the other since both are important, as stated by Vilpoux et al. (2021). Furthermore, smart combinations of organic and conventional methods could contribute toward sustainable productivity increases in global agriculture (Meemken and Qaim, 2018).

7 LIMITATIONS AND SUGGESTIONS FOR FUTURE STUDIES

There are three main limitations to this study. First, the analysis is essentially based on economic-financial data. Although this is an important aspect, financial returns are not the only and are not always the most relevant for some farmers. Second, the analysis period covers 4 and 5 years for the OFS and CFS, respectively. While collecting primary data in consecutive years is a positive aspect, it is not sufficient to do a long-term trend analysis. Random events that may compromise financial performance in some of the years may influence the average returns. Third, the analysis of specific case studies representing each system is a weak strategy for

generalizations. Although the farms analyzed present characteristics commons to others operating under those farming models, the particularities permit only reflections like those presented here.

Future studies can broaden the time horizon to add farms with different production scales and systems. There is also room to advance in the evaluation of other returns on land use, such as income, employment, quality of life. Analyses based on specific metrics, such as emergy, for example, comparing the sustainability of these systems may be interesting. The reasons behind the farmers' choice for less profitable farming systems deserve deeper investigations.

8 ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to the two farmers and their families for sharing their time, experiences, and farms with us and providing access to the valuable data we used in this study. We recognize the efforts of these farmers in pursuing the best management of their production systems, extracting the best possible returns from the land. Their names will be kept anonymous as requested by them.

9 FUNDING

This work was supported by the National Council for Scientific and Technological Development under Grant Number 303956/2019-4.

REFERENCES

ABELIANSKY, A.L., ALGUR, E., BLOOM, D.E., PRETTNER, K., 2020. The future of work: Meeting the global challenges of demographic change and automation. Int. Labour Rev. 159, 285–306. https://doi.org/10.1111/ilr.12168

Ameen, A., Raza, S., 2018. Green Revolution: A Review. Int. J. Adv. Sci. Res. 3, 129. https://doi.org/10.7439/ijasr.v3i12.4410

APROSOJA, 2021. Economia: Destinos e Usos da Soja Brasileira [WWW Document].

A Soja Econ.

Assaf Neto, A., Lima, F.G., 2014. Curso de Administração Financeira. Editora Atlas, São Paulo, SP, p. 880.

Baetjer Jr., H., 2000. Capital as Embodied Knowledge: Some Implications for the Theory of Economic Growth. Rev. Austrian Econ. 13, 147–174. https://doi.org/https://doi.org/10.1023/A:1007808618703

Baio, F.H.R., Silva, S.P. da, Camolese, H. da S., Neves, D.C., 2017. FINANCIAL ANALYSIS OF THE INVESTMENT IN PRECISION AGRICULTURE TECHNIQUES ON COTTON CROP. Eng. Agrícola 37, 838–847. https://doi.org/10.1590/1809-4430-eng.agric.v37n4p838-847/2017

Barros, G., 2019. Agronegócio e o Dólar [WWW Document]. Opinião Cepea. URL https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/agronegocio-e-o-dolar.aspx

Baur, I., Dobricki, M., Lips, M., 2016. The basic motivational drivers of northern and central European farmers. J. Rural Stud. 46, 93–101. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.06.001

Bellassen, V., Drut, M., Antonioli, F., Brečić, R., Donati, M., Ferrer-Pérez, H., Gauvrit, L., Hoang, V., Knutsen Steinnes, K., Lilavanichakul, A., Majewski, E., Malak-Rawlikowska, A., Mattas, K., Nguyen, A., Papadopoulos, I., Peerlings, J., Ristic, B., Tomić Maksan, M., Török, Á., Vittersø, G., Diallo, A., 2021. The Carbon and Land Footprint of Certified Food Products. J. Agric. Food Ind. Organ. 19, 113–126. https://doi.org/10.1515/jafio-2019-0037

Benbrook, C., Kegley, S., Baker, B., 2021. Organic Farming Lessens Reliance on Pesticides and Promotes Public Health by Lowering Dietary Risks. Agronomy 11, 1266. https://doi.org/10.3390/agronomy11071266

Benke, K., Tomkins, B., 2017. Future food-production systems: vertical farming and controlled-environment agriculture. Sustain. Sci. Pract. Policy 13, 13–26. https://doi.org/10.1080/15487733.2017.1394054

Bertocco, G., 2005. The Role of credit in a Keynesian monetary economy. Rev. Polit. Econ. 17, 489–511. https://doi.org/10.1080/09538250500252740

Biber-Freudenberger, L., Ziemacki, J., Tonnang, H.E.Z., Borgemeister, C., 2016. Future Risks of Pest Species under Changing Climatic Conditions. PLoS One 11, e0153237. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153237

Bosire, C.K., Krol, M.S., Mekonnen, M.M., Ogutu, J.O., de Leeuw, J., Lannerstad, M., Hoekstra, A.Y., 2016. Meat and milk production scenarios and the associated land footprint in Kenya. Agric. Syst. 145, 64–75. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.03.003

BRASIL, 2012. Lei N. 12.651, de 25 de maio de 2012. [WWW Document]. URL http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm

Brühl, C.A., Zaller, J.G., 2019. Biodiversity Decline as a Consequence of an Inappropriate Environmental Risk Assessment of Pesticides. Front. Environ. Sci. 7. https://doi.org/10.3389/fenvs.2019.00177

Burnham, T.C., Phelan, J., 2021. Ordinaries. Big Macs & Economics: Why we love foods that kill us Terence. J. Bioeconomics 23, 125–149. https://doi.org/10.1007/s10818-021-09316-w

Camara, S.B., Martins, S.P., Silva, C.L. da, Andreatta, T., Azevedo, J., 2020. Contribuições do Pronaf Mais Alimentos. Rev. Política Agrícola 29, 73–81.

Cao, D., Cao, W., Fang, J., Cai, L., 2014. Nitrogen and phosphorus losses from agricultural systems in China: A meta-analysis. Mar. Pollut. Bull. 85, 727–732. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.05.041

CEPEA, 2021. PIB do Agronegócio Brasileiro [WWW Document]. PIB Agro. URL https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx

Chang, X., Yan, L., Naeem, M., Khaskheli, M.I., Zhang, H., Gong, G., Zhang, M., Song, C., Yang, W., Liu, T., Chen, W., 2020. Maize/Soybean Relay Strip Intercropping Reduces the Occurrence of Fusarium Root Rot and Changes the Diversity of the Pathogenic Fusarium Species. Pathogens 9, 211. https://doi.org/10.3390/pathogens9030211

Clark, M., Tilman, D., 2017. Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice. Environ. Res. Lett. 12, 064016. https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa6cd5

CONAB, 2019. Perspectivas para a Agropecuária, Volume 7-. ed. Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, Brasília, DF.

Crepaldi, S.A., 2010. Curso Básico de Contabilidade de Custos. Edtora Atlas, São Paulo, SP, p. 384.

Dal Magro, G.P., Oliveira, L. de, Souza, A.R.L. de, 2019. O Impacto do Crédito na Atividade Rural Brasileira. Inf. GEPEC 23, 127–141. https://doi.org/https://doi.org/10.48075/igepec.v23i1.19243

Drury, C., 2018. Management and Cost Accounting, 10th ed. Cengage Learning, Hampshire, United Kingdom.

Duong, T.T., Brewer, T., Luck, J., Zander, K., 2019. A Global Review of Farmers' Perceptions of Agricultural Risks and Risk Management Strategies. Agriculture 9, 10. https://doi.org/10.3390/agriculture9010010

Dyer, J.A., Kulshreshtha, S.N., McConkey, B.G., Desjardins, R.L., 2010. An assessment of fossil fuel energy use and CO2 emissions from farm field operations using a regional level crop and land use database for Canada. Energy 35, 2261–2269. https://doi.org/10.1016/j.energy.2010.02.013

FAO, 2021. Land use [WWW Document]. FAOSTAT. URL http://www.fao.org/faostat/en/#data/RL (accessed 8.19.21).

Ferreira, Ana Paula Alf Lima; Oliveira, Letícia de; Talamini, Edson (2021), "Costs and revenues on organic and conventional farms", Mendeley Data, V1, doi: 10.17632/shpby46jf5.1. https://data.mendeley.com/datasets/shpby46jf5/1

Finley, L., Chappell, M.J., Thiers, P., Moore, J.R., 2018. Does organic farming present greater opportunities for employment and community development than conventional farming? A survey-based investigation in California and Washington. Agroecol. Sustain. Food Syst. 42, 552–572. https://doi.org/10.1080/21683565.2017.1394416

Foguesatto, C.R., Borges, J.A.R., Machado, J.A.D., 2019. Farmers' typologies regarding environmental values and climate change: Evidence from southern Brazil. J. Clean. Prod. 232, 400–407. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.275

Foguesatto, C.R., Machado, J.A.D., 2021. Adoption of sustainable agricultural practices in Brazil: understanding the influence of socioeconomic and psychological factors. J. Agribus. Dev. Emerg. Econ. ahead-of-p. https://doi.org/10.1108/JADEE-11-2020-0256

Foley, J.A., 2005. Global Consequences of Land Use. Science (80-.). 309, 570–574. https://doi.org/10.1126/science.1111772

Gaffney, M., 1995. Land as a Distinctive Factor of Production, Lincoln Institute of Land Policy working papers. Lincoln Institute of Land Policy.

Geissen, V., Silva, V., Lwanga, E.H., Beriot, N., Oostindie, K., Bin, Z., Pyne, E., Busink, S., Zomer, P., Mol, H., Ritsema, C.J., 2021. Cocktails of pesticide residues in conventional and organic farming systems in Europe – Legacy of the past and turning point for the future. Environ. Pollut. 278, 116827. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116827

Gerbens-Leenes, P.W., Nonhebel, S., Krol, M.S., 2010. Food consumption patterns and economic growth. Increasing affluence and the use of natural resources. Appetite 55, 597–608. https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.09.013

Gerbens-Leenes, W., Nonhebel, S., 2005. Food and land use. The influence of consumption patterns on the use of agricultural resources. Appetite 45, 24–31. https://doi.org/10.1016/j.appet.2005.01.011

Gerten, D., Heck, V., Jägermeyr, J., Bodirsky, B.L., Fetzer, I., Jalava, M., Kummu, M.,

Lucht, W., Rockström, J., Schaphoff, S., Schellnhuber, H.J., 2020. Feeding ten billion people is possible within four terrestrial planetary boundaries. Nat. Sustain. 3, 200–208. https://doi.org/10.1038/s41893-019-0465-1

Girdžiūtė, L., 2012. Risks in Agriculture and Opportunities of their Integrated Evaluation. Procedia - Soc. Behav. Sci. 62, 783–790. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.132

Gitman, L.J., Zutter, C.J., 2015. Principles of Managerial Finance, 14th ed. Pearson, Essex, England.

Gomiero, T., Pimentel, D., Paoletti, M.G., 2011. Environmental Impact of Different Agricultural Management Practices: Conventional vs. Organic Agriculture. CRC. Crit. Rev. Plant Sci. 30, 95–124. https://doi.org/10.1080/07352689.2011.554355

Graddy-Lovelace, G., Diamond, A., 2017. From supply management to agricultural subsidies—and back again? The U.S. Farm Bill & agrarian (in)viability. J. Rural Stud. 50, 70–83. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.12.007

Guzmán-Luna, P., Gerbens-Leenes, P.W., Vaca-Jiménez, S.D., 2021. The water, energy, and land footprint of tilapia aquaculture in mexico, a comparison of the footprints of fish and meat. Resour. Conserv. Recycl. 165, 105224. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105224

Hanif, I., Faraz Raza, S.M., Gago-de-Santos, P., Abbas, Q., 2019. Fossil fuels, foreign direct investment, and economic growth have triggered CO2 emissions in emerging Asian economies: Some empirical evidence. Energy 171, 493–501. https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.01.011

Heinrichs, J., Kuhn, T., Pahmeyer, C., Britz, W., 2021. Economic effects of plot sizes and farm-plot distances in organic and conventional farming systems: A farm-level analysis for Germany. Agric. Syst. 187, 102992. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102992

Hou, X., Zhou, F., Leip, A., Fu, B., Yang, H., Chen, Y., Gao, S., Shang, Z., Ma, L., 2016. Spatial patterns of nitrogen runoff from Chinese paddy fields. Agric. Ecosyst. Environ. 231, 246–254. https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.07.001

Huang, J., Xu, C., Ridoutt, B.G., Wang, X., Ren, P., 2017. Nitrogen and phosphorus losses and eutrophication potential associated with fertilizer application to cropland in China. J. Clean. Prod. 159, 171–179. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.008

Hupffer, H.M., Figueiredo, J.A.S., Weyermüller, A.R., 2020. CONFLITO E CONSTRUÇÃO DE RISCOS NA SOCIEDADE COMPLEXA E GLOBALIZADA: O CASO DA DERIVA DO HERBICIDA 2,4-D. Rev. Direito Bras. 25, 120. https://doi.org/10.26668/IndexLawJournals/2358-1352/2020.v25i10.5697

IBGE, 2021a. IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo [WWW

Document]. Estatísticas > Econômicas > Preços e Custos. URL https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precosconsumidor-amplo.html?edicao=20932&t=series-historicas (accessed 8.5.21).

IBGE, 2021b. Séries históricas: Taxa de desocupação, jan-fev-mar 2012 mar-abr-mai 2021 [WWW Document]. PNAD Contínua - Pesqui. Nac. por Amostra Domicílios. URL https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-trimestral.html?=&t=series-historicas&utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=desemprego (accessed 8.13.21).

IBGE, 2017. Censo Agropecuário 2017 [WWW Document]. Censos IBGE. URL https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/

IPCC, 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

IPEADATA, 2021a. Tema: Emprego [WWW Document]. Dados Macroeconômicos. URL http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx (accessed 8.13.21).

IPEADATA, 2021b. Salário Mínimo Vigente [WWW Document]. Séries Históricas. Salário Mínimo Vigen. URL http://www.ipeadata.gov.br/exibeserie.aspx?stub=1&serid1739471028=1739471028

Kashyap, D., Agarwal, T., 2020. Food loss in India: water footprint, land footprint and GHG emissions. Environ. Dev. Sustain. 22, 2905–2918. https://doi.org/10.1007/s10668-019-00325-4

Khan, I., Hou, F., Le, H.P., 2021. The impact of natural resources, energy consumption, and population growth on environmental quality: Fresh evidence from the United States of America. Sci. Total Environ. 754, 142222. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142222

Knapp, S., van der Heijden, M.G.A., 2018. A global meta-analysis of yield stability in organic and conservation agriculture. Nat. Commun. 9, 3632. https://doi.org/10.1038/s41467-018-05956-1

Komarek, A.M., De Pinto, A., Smith, V.H., 2020. A review of types of risks in agriculture: What we know and what we need to know. Agric. Syst. 178, 102738. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102738

LaCanne, C.E., Lundgren, J.G., 2018. Regenerative agriculture: merging farming and natural resource conservation profitably. PeerJ 6, e4428. https://doi.org/10.7717/peerj.4428

Liobikiene, G., Chen, X., Streimikiene, D., Balezentis, T., 2020. The trends in

bioeconomy development in the European Union: Exploiting capacity and productivity measures based on the land footprint approach. Land use policy 91, 104375. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104375

Lizot, M., Andrade Junior, P.P., Lima, J.D., Magacho, C.S., 2018. Aplicação de um modelo de gestão de custos para tomada de decisão no agronegócio familiar. Custos e @gronegócio online 14, 290–313.

Lopes, M.A., Santos, G. dos, Magalhães, G.P., Carvalho, F. de M., 2007. Efeito da escala de produção na rentabilidade da terminação de bovinos de corte em confinamento. Ciência e Agrotecnologia 31, 212–217. https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000100031

Lu, H., Chang, Y.-H., Wu, B.-Y., 2020. The compare organic farm and conventional farm to improve sustainable agriculture, ecosystems, and environment. Org. Agric. 10, 409–418. https://doi.org/10.1007/s13165-020-00278-3

Martins, E., Rocha, W., 2015. Métodos de Custeio COmparados: custos e margens analisados sob diferentes perspectivas, 2nd ed. Editora Atlas, São Paulo, SP.

Meemken, E.-M., Qaim, M., 2018. Organic Agriculture, Food Security, and the Environment. Annu. Rev. Resour. Econ. 10, 39–63. https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100517-023252

Meirelles de Souza Filho, H., Varella Miranda, B., 2019. Asset specificity, intensity of coordination, and the choice of hybrid governance structures. J. Agribus. Dev. Emerg. Econ. 9, 139–158. https://doi.org/10.1108/JADEE-11-2017-0127

Mekonnen, M.M., Hoekstra, A.Y., 2020. Sustainability of the blue water footprint of crops. Adv. Water Resour. 143, 103679. https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2020.103679

Mondelaers, K., Aertsens, J., Van Huylenbroeck, G., 2009. A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. Br. Food J. 111, 1098–1119. https://doi.org/10.1108/00070700910992925

Monteiro, L.S., Rodrigues, P.R.M., Sichieri, R., Pereira, R.A., 2020. Intake of saturated fat, trans fat, and added sugars by the Brazilian population: an indicator to evaluate diet quality. Eur. J. Clin. Nutr. 74, 1316–1324. https://doi.org/10.1038/s41430-020-0582-y

Moreau, J., Monceau, K., Crépin, M., Tochon, F.D., Mondet, C., Fraikin, M., Teixeira, M., Bretagnolle, V., 2021. Feeding partridges with organic or conventional grain triggers cascading effects in life-history traits. Environ. Pollut. 278, 116851. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116851

Morgan, K., Murdoch, J., 2000. Organic vs. conventional agriculture: knowledge, power and innovation in the food chain. Geoforum 31, 159–173. https://doi.org/10.1016/S0016-

7185(99)00029-9

Morison, J., Hine, R., Pretty, J., 2005. Survey and Analysis of Labour on Organic Farms in the UK and Republic of Ireland. Int. J. Agric. Sustain. 3, 24–43. https://doi.org/10.1080/14735903.2005.9684742

Morrone, H., 2017. A economia gaúcha e seus setores-chave: uma análise dos multiplicadores de insumo-produto, in: Calandro, M.L., Miebach, A.D., Alvim, A.M. (Eds.), Inovação, Sustentabilidade e Desenvolvimento No RS. FEE - Fundação de Economia e Estatística, p. 195.

Müller, C., 2013. African Lessons on Climate Change Risks for Agriculture. Annu. Rev. Nutr. 33, 395–411. https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-071812-161121

Musshoff, O., Odening, M., Xu, W., 2011. Management of climate risks in agriculture–will weather derivatives permeate? Appl. Econ. 43, 1067–1077. https://doi.org/10.1080/00036840802600210

Mzoughi, N., 2011. Farmers adoption of integrated crop protection and organic farming: Do moral and social concerns matter? Ecol. Econ. 70, 1536–1545. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.03.016

Neudert, R., Allahverdiyeva, N., Mammadov, N., Didebulidze, A., Beckmann, V., 2020. Diversification of Livestock-Keeping Smallholders in Mountainous Rural Regions of Azerbaijan and Georgia. Land 9, 267. https://doi.org/10.3390/land9080267

Nicholls, C.I., Altieri, M.A., 1997. Conventional agricultural development models and the persistence of the pesticide treadmill in Latin America. Int. J. Sustain. Dev. World Ecol. 4, 93–111. https://doi.org/10.1080/13504509709469946

Nicolopoulou-Stamati, P., Maipas, S., Kotampasi, C., Stamatis, P., Hens, L., 2016. Chemical Pesticides and Human Health: The Urgent Need for a New Concept in Agriculture. Front. Public Heal. 4. https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00148

Norton, M., van Sprundel, G.-J., Turvey, C.G., Meuwissen, M.P.M., 2016. Applying weather index insurance to agricultural pest and disease risks. Int. J. Pest Manag. 62, 195–204. https://doi.org/10.1080/09670874.2016.1184773

Nwosisi, S., Illukpitiya, P., Nandwani, D., Arebi, I.T., Nwosisi, O., 2021. Organic and conventional sweetpotato production in the Southeastern of United States: a comparative analysis. Agric. Food Secur. 10, 27. https://doi.org/10.1186/s40066-021-00298-6

O'Brien, M., Schütz, H., Bringezu, S., 2015. The land footprint of the EU bioeconomy: Monitoring tools, gaps and needs. Land use policy 47, 235–246. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.04.012

Oliveira, C.M. de, Santana, A.C. de, Homma, A.K.O., 2013. Os custos de produção e a rentabilidade da soja nos municípios de Santarém e Belterra, estado do Pará. Acta Amaz. 43, 23–31. https://doi.org/10.1590/S0044-59672013000100004

Osabohien, R., Osuagwu, E., Osabuohien, E., Ekhator-Mobayode, U.E., Matthew, O., Gershon, O., 2020. Household access to agricultural credit and agricultural production in Nigeria: A propensity score matching model. South African J. Econ. Manag. Sci. 23. https://doi.org/10.4102/sajems.v23i1.2688

OWD, 2021. Land area [WWW Document]. Our World Data. URL https://ourworldindata.org/grapher/land-area-km?tab=chart (accessed 8.19.21).

Paciarotti, C., Torregiani, F., 2021. The logistics of the short food supply chain: A literature review. Sustain. Prod. Consum. 26, 428–442. https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.002

Paksoy, M., Aslan, A., 2020. Economic analysis of organic apricot farms in Malatya region of Turkey. Acta Hortic. 253–258. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1286.35

Palmquist, R.B., 1989. Land as a Differentiated Factor of Production: A Hedonic Model and Its Implications for Welfare Measurement. Land Econ. 65, 23. https://doi.org/10.2307/3146260

Park, C., Vertinsky, I., Becerra, M., 2015. Transfers of tacit vs. explicit knowledge and performance in international joint ventures: The role of age. Int. Bus. Rev. 24, 89–101. https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2014.06.004

Pazarbasioglu, C., Byskov, S., Bonomo, M., Carneiro, I., Martins, B., Perez, A., 2017. Brazil Financial Intermediation Costs and Credit Allocation, Finance & Markets Global Practice: Discussion Paper.

Pindyck, R.S., Rubinfeld, D.L., 2017. Microeconomics, 9th ed. Pearson, New York, NY.

Pretty, J., Sutherland, W.J., Ashby, J., Auburn, J., Baulcombe, D., Bell, M., Bentley, J., Bickersteth, S., Brown, K., Burke, J., Campbell, H., Chen, K., Crowley, E., Crute, I., Dobbelaere, D., Edwards-Jones, G., Funes-Monzote, F., Godfray, H.C.J., Griffon, M., Gypmantisiri, P., Haddad, L., Halavatau, S., Herren, H., Holderness, M., Izac, A.-M., Jones, M., Koohafkan, P., Lal, R., Lang, T., McNeely, J., Mueller, A., Nisbett, N., Noble, A., Pingali, P., Pinto, Y., Rabbinge, R., Ravindranath, N.H., Rola, A., Roling, N., Sage, C., Settle, W., Sha, J.M., Shiming, L., Simons, T., Smith, P., Strzepeck, K., Swaine, H., Terry, E., Tomich, T.P., Toulmin, C., Trigo, E., Twomlow, S., Vis, J.K., Wilson, J., Pilgrim, S., 2010. The top 100 questions of importance to the future of global agriculture. Int. J. Agric. Sustain. 8, 219–236. https://doi.org/10.3763/ijas.2010.0534

Pugliese, P., 2001. Organic Farming and Sustainable Rural Development: A Multifaceted and Promising Convergence. Sociol. Ruralis 41, 112–130. https://doi.org/10.1111/1467-9523.00172

Reganold, J.P., Wachter, J.M., 2016. Organic agriculture in the twenty-first century. Nat. Plants 2, 15221. https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221

Renting, H., Marsden, T.K., Banks, J., 2003. Understanding Alternative Food Networks: Exploring the Role of Short Food Supply Chains in Rural Development. Environ. Plan. A Econ. Sp. 35, 393–411. https://doi.org/10.1068/a3510

Ribeiro, A.L. de P., Brum, A.P.R., Kemmerich, M., Buzzatti, J.Z., Rodrigues, F.T., 2020. 2,4-D em videiras: estudo de caso no Município de Jaguari-RS, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Res. Soc. Dev. 9, e2129108379. https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8379

Ricciardi, V., Mehrabi, Z., Wittman, H., James, D., Ramankutty, N., 2021. Higher yields and more biodiversity on smaller farms. Nat. Sustain. https://doi.org/10.1038/s41893-021-00699-2

Rigby, D., Cáceres, D., 2001. Organic farming and the sustainability of agricultural systems. Agric. Syst. 68, 21–40. https://doi.org/10.1016/S0308-521X(00)00060-3

Robusti, E.A., Mazeto, V.A., Ventura, M.U., Soares Júnior, D., Menezes, A. de O., 2020. Soybean crop profitability: biodynamic vs conventional farming in a 7-yr case study in Brazil. Renew. Agric. Food Syst. 35, 336–341. https://doi.org/10.1017/S1742170518000613

Rodriguez, H.G., Popp, J., Rom, C., Friedrich, H., McAfee, J., 2014. An Interactive Economic Decision Support Tool for Risk and Return Analysis of Organic Apple Production. Horttechnology 24, 757–770. https://doi.org/10.21273/HORTTECH.24.6.757

Roncato, P.E. dos S., 2018. Investimento agrícola “Pronaf Mais Alimentos” na Região Celeiro/RS: uma análise institucional da tomada de decisão. Universidade Federal de Santa Maria.

Ryzhova, L.I., Nikolaeva, L. V., Kurochkina, N. V., Lebedeva, M.E., 2015. Optimization of Methods and Systems for Strategic and Operational Management Accounting in Agricultural Enterprises. Rev. Eur. Stud. 7. https://doi.org/10.5539/res.v7n8p119

Sakhno, A., Polishchuk, N., Salkova, I., Kucher, A., 2019. Impact of Credit and Investment Resources on the Productivity of Agricultural Sector. Eur. J. Sustain. Dev. 8, 335. https://doi.org/10.14207/ejsd.2019.v8n2p335

Santos, G.R., Freitas, R.E., 2017. Gasto público com a agricultura no Brasil: uma abordagem a partir de dados agregados. Bol. Reg. Urbano e Ambient. 17, 89–98.

Santos Neto, J. dos, Schwan-Estrada, K.R.F., Sena, J.O.A. de, Telles, T.S., 2017.

Economic Viability of Tomato Cultivation in Organic Farming System. Brazilian Arch. Biol. Technol. 60. https://doi.org/10.1590/1678-4324-2017161229

Sapbamrer, R., Thammachai, A., 2021. A Systematic Review of Factors Influencing Farmers' Adoption of Organic Farming. Sustainability 13, 3842. https://doi.org/10.3390/su13073842

Senapati, A.K., 2020. Evaluation of risk preferences and coping strategies to manage with various agricultural risks: evidence from India. Heliyon 6, e03503. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03503

Seufert, V., Ramankutty, N., Foley, J.A., 2012. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. Nature 485, 229–232. https://doi.org/10.1038/nature11069

Seufert, V., Ramankutty, N., Mayerhofer, T., 2017. What is this thing called organic? – How organic farming is codified in regulations. Food Policy 68, 10–20. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.12.009

Sgroi, F., Candela, M., Trapani, A., Foderà, M., Squatrito, R., Testa, R., Tudisca, S., 2015. Economic and Financial Comparison between Organic and Conventional Farming in Sicilian Lemon Orchards. Sustainability 7, 947–961. https://doi.org/10.3390/su7010947

Shannon, H.D., Motha, R.P., 2015. Managing weather and climate risks to agriculture in North America, Central America and the Caribbean. Weather Clim. Extrem. 10, 50–56. https://doi.org/10.1016/j.wace.2015.10.006

Silva, C.B., do Vale, S.M.L.R., Pinto, F.A.C., Müller, C.A.S., Moura, A.D., 2007. The economic feasibility of precision agriculture in Mato Grosso do Sul State, Brazil: a case study. Precis. Agric. 8, 255–265. https://doi.org/10.1007/s11119-007-9040-2

Sitnikova, E.V., Tretyakova, I.N., Kolmykova, T.S., 2015. Role of Credit Resources in Modernisation of Russia's Economy. Procedia Econ. Financ. 24, 659–665. https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00667-X

Skinner, J.A., Lewis, K.A., Bardon, K.S., Tucker, P., Catt, J.A., Chambers, B.J., 1997. An Overview of the Environmental Impact of Agriculture in the U.K. J. Environ. Manage. 50, 111–128. https://doi.org/10.1006/jema.1996.0103

Šūmane, S., Kunda, I., Knickel, K., Strauss, A., Tisenkopfs, T., Rios, I. des I., Rivera, M., Chebach, T., Ashkenazy, A., 2018. Local and farmers' knowledge matters! How integrating informal and formal knowledge enhances sustainable and resilient agriculture. J. Rural Stud. 59, 232–241. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.01.020

Sun, F., DAI, Y., Yu, X., 2017. Air pollution, food production and food security: A review from the perspective of food system. J. Integr. Agric. 16, 2945–2962.

https://doi.org/10.1016/S2095-3119(17)61814-8

Teece, D.J., 2000. Strategies for Managing Knowledge Assets: the Role of Firm Structure and Industrial Context. Long Range Plann. 33, 35–54. https://doi.org/10.1016/S0024-6301(99)00117-X

Uzundumlu, A.S., Tamşen, M., Bilgiç, A., 2021. Comparison of organic and conventional wheat in terms of efficiency and cost in Turkey: a case study of Erzurum Province. Custos e @gronegócio online 17, 217–238.

van Mansvelt, J.., Stobbelaar, D.., Hendriks, K., 1998. Comparison of landscape features in organic and conventional farming systems. Landsc. Urban Plan. 41, 209–227. https://doi.org/10.1016/S0169-2046(98)00060-7

Vanham, D., Hoekstra, A.Y., Wada, Y., Bouraoui, F., de Roo, A., Mekonnen, M.M., van de Bund, W.J., Batelaan, O., Pavelic, P., Bastiaanssen, W.G.M., Kummu, M., Rockström, J., Liu, J., Bisselink, B., Ronco, P., Pistocchi, A., Bidoglio, G., 2018. Physical water scarcity metrics for monitoring progress towards SDG target 6.4: An evaluation of indicator 6.4.2 "Level of water stress." Sci. Total Environ. 613–614, 218–232. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.056

Vegro, C.L.R., 2018. Mercado de Fertilizantes: aumento das importações preocupa. Análises e Indicadores do Agronegócio 13, 1–5.

Vilpoux, O.F., Gonzaga, J.F., Pereira, M.W.G., 2021. Agrarian reform in the Brazilian Midwest: Difficulties of modernization via conventional or organic production systems. Land use policy 103, 105327. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105327

WHO, 2020. Healthy diet [WWW Document]. Heal. diet > Key facts. URL https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet (accessed 8.13.21).

Willer, H., Trávnícek, J., Meier, C., Schlatter, B., 2021. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trens 2021. Bonn.

Williamson, O.E., 1985. The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting. Free Press, New York, NY.

Winter, E., Marton, S.M.R.R., Baumgart, L., Curran, M., Stolze, M., Schader, C., 2020. Evaluating the Sustainability Performance of Typical Conventional and Certified Coffee Production Systems in Brazil and Ethiopia Based on Expert Judgements. Front. Sustain. Food Syst. 4. https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00049

World Bank, 2021. Land area [WWW Document]. World Bank Data. URL https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.TOTL.K2 (accessed 8.19.21).

Zhen, H., Gao, W., Jia, L., Qiao, Y., Ju, X., 2020. Environmental and economic life cycle assessment of alternative greenhouse vegetable production farms in peri-urban Beijing, China. J.

Clean. Prod. 269, 122380. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122380

CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tem-se que os mercados consumidores, estão cada vez mais preocupados com questões econômicas-financeira, ambientais e sociais da produção de alimentos, o que tem refletido nos últimos anos, nas decisões dos produtores. Vale destacar, que os mesmos, já possuíam o desafio de produzir alimentos para uma população crescente, porém na atualidade além de manter um volume de produção, tem-se que essa deve ser orientada sobre os princípios da sustentabilidade.

Nesse sentido, observa-se uma nova configuração dos próprios sistemas produtivos, os quais tiveram-se que adaptar-se em termos de manejo e tecnologias a fim de atender essas novas demandas. Ora apresentando-se como tendência de mercado e ora como mercados consolidados. No entanto, entende-se que o passo primordial para iniciar uma avaliação junto à um sistema produtivo, é necessário entender o próprio funcionamento e características desse, por isso buscou -se junto ao primeiro artigo entender a evolução e o comportamento dos sistemas produtivos, ao longo do tempo. Pois a partir dessa caracterização, a segunda etapa proposta nessa tese de avaliar os sistemas dar-se-á de forma mais coerente com a realidade.

Nesse aspecto, pode-se perceber a complexidade das amarras que se interlaçam e sustentam os velhos e os novos sistemas agrícolas, sendo esses reflexos dos interesses da própria sociedade, no momento da sua inferência, em termos de demanda de consumo. O que torna determinadas características dos sistemas agrícolas finitas, mediante a demanda dos consumidores. A exemplo, tem-se os sistemas orgânicos, os quais estão em um momento crescente em termos de consumo mundial, mas que também demonstraram a necessidade latente de novas adaptações, a fim de encontrar uma forma de tornar sua produção cada vez mais replicável e escalável. Assim, reforça-se a finalidade de atingir um número maior de consumidor, em termos de quantidade e de preço de consumo mais acessível. Uma vez que os estudos demonstraram, que na percepção dos consumidores, por mais que se tenha o atributo valor de um produto saudável junto à esses, o indicador preço ainda é um limitante para que toda a população possa adquirir os mesmos.

No tocante às variáveis, as quais são utilizadas para balizar os sistemas e instigar a construção de políticas públicas, observou-se um desdobramento das dimensões investigadas. Destaca-se a relação custo-benefício da utilização de um sistema em detrimento ao outro, e o impacto deste para tripé da economia dos países, que são alguns dos indicadores utilizados com maior frequência para avaliar os sistemas agrícolas.

No que se refere ao sistema agrícola mais apropriado e rentável, observa-se resultados pontuais para cada país, regiões e períodos cuja similaridade de resultados não pode ser garantida

quando replicado em outro contexto. Do mesmo modo, foi possível tomar conhecimento de que a atividade agrícola representa um sistema vivo, e o que é tido como bom, correto e rentável, neste momento e região, pode não ser mais na safra seguinte.

Todavia, os achados do segundo capítulo indicam que as dimensões econômica, social e ambiental são recorrentemente utilizadas para avaliar a performance dos sistemas, permitindo comparação do desempenho entre eles. Percebeu-se assim vários estudos que comparam o resultado econômico-financeiro de dois sistemas agrícola distintos. Pontualmente, com base na revisão sistemática realizada, percebeu-se que os sistemas convencionais apresentam relação positiva de desempenho, superior em aspectos da dimensão econômica e de segurança alimentar, enquanto apresentam desempenho inferior em aspectos sociais e ambientais. Os sistemas alternativos tendem a apresentar relação positiva no que tange às dimensões social e ambiental, mas enfrentam dificuldades em competir com os sistemas convencionais quanto à performance econômica, dentre os aspectos que destacam os melhores rendimentos econômicos. Enfim, não se pode afirmar que há um sistema agrícola ideal à ser generalizado. Porém, conforme o contexto, há um sistema adequado a ser utilizado, o que elucida que desconhecer os estágios, ciclos e aplicações dos sistemas agrícolas é fechar-se para possibilidades de contribuições e adaptações dos mesmos.

Assim, os resultados do capítulo três, vem somar-se aos achados do segundo capítulo ao passo que confirmou a partir da análise econômica-financeira, de que os SOP são rentáveis e viáveis, uma vez que a receita gerada por cada hectare, é suficiente para cobrir os custos variáveis e custos fixos e manter um saldo residual. E por mais que prática de produção orgânica seja pouco intensiva em capital é extremamente intensiva em conhecimento, o que lhe conduz a manter um impacto social positivo, com geração de trabalho e renda e oportunidade de uma alimentação saudável para os indivíduos ligados ao sistema.

Porém, SOPs apresentam carência de políticas públicas coerentes com a realidade de tais sistemas e as quais permitam que produtores tenham acesso a linhas de créditos para investimento dentro das necessidades especificas do próprio sistema. Visto que na atualidade é possível, encontrar políticas publicas para aquisição de equipamentos agrícolas, custeios para aquisição de insumos ou para safra entre outros, porém, tais ações contemplam contexto de propriedades de médio a grande porte, não atingindo aos pequenos produtores que possuem necessidades diferentes tais como lona, motocultivador, sementes e ademais materiais. Ou seja, as políticas publicas existentes tem um escopo auxiliar na produção em grande escala com fins de exportação, não viabilizando a pequena produção para atender a demanda local. Tem-se a percepção que estamos investindo recursos públicos, para produzir grãos e alimentos para o mundo, mas não

estamos reinvestindo tais recursos para alimentar nossa população.

Ainda com relação aos impactos sociais, o SOP apresentou um bom índice de empregabilidade, ocupando integralmente a mão de obra de 0,7 trabalhador por hectare de área total e 1,6 trabalhador por hectare efetivamente cultivado. Esses valores estão bem acima dos valores médios de trabalhador/hectare da agricultura brasileira como um todo. Embora o trabalho seja totalmente manual, observa-se que há interessados em ocupar essas vagas, assim como percebeu-se que há uma formação para com esse, que vai alem das práticas laborativas, mas sim dos sistemas agroecológicos como um todo.

Nesse aspecto, há que se considerar um outro ponto sinalizado pelos gestores da propriedade, de que por mais que eles possuam o selo de 100% orgânico e que atuem como certificadores, os mesmos consideram-se com um sistema agrogeológico, porém usam a terminologia de orgânico, pela questão da aceitação ampla pelos produtores e principalmente demanda dos consumidores por produtos com essa terminologia. Considera-se assim que há uma lacuna entre a concepção do que seja um produto agrogeológico e um orgânico, e que há influências externas a realidade dos sistemas que idealizam de forma não concreta o que seja um em detrimento ao outro

Quanto a questão ambiental, o sistema analisado mantém um sistema sintrópico quase integralmente, aproveitando-se do meio para manter sua produção e controle de pragas a partir do próprio sistema, o qual também é regido por questões subjetivas como calendário lunar. O SOP assim, apresenta um dano quase inexistente ao meio ambiente no qual se encontra. Frente as formas diferenciadas de manejo e interação com o meio ambiente, os produtos ao serem entregues aos consumidores tem uma carga extra de valor adicionado ao preço desses frente ao contexto de sua produção.

De forma mais pontual, o principal achado diz respeito a rentabilidade do sistema, o qual apresenta-se como uma forma viável de ser replicada por outros produtores. É um sistema rico de conhecimento, porém com definição (rótulo) divergente da prática, mantém um baixo impacto ambiental, com bons índices de empregabilidade, porém com um preço de aquisição médio/alto.

Com relação ao estudo que avaliou os sistemas convencionais de produção, tem-se que os produtores dos SCP vivenciam na prática um contexto extremamente desafiador. Pois os mesmos possuem baixa influência na determinação dos preços pagos pelos compradores das *commodities*, por outro, também têm poder de barganha limitado junto aos fornecedores de insumos básicos para a produção e manutenção do sistema de produção. O que por mais que os mesmos, movimentem um volume financeiro maior, o percentual que fixa junto a propriedade é pequeno, visto que parte do valor arrecadado é diluído na compra de insumos ou deixado de

ganhar junto ao processo de comercialização. Dessa forma, os resultados indicam que tanto os custos de produção quanto as receitas dos SCP, vêm passando por oscilações no últimos cinco ciclo produtivo, ou seja, anos com resultados crescentes seguidos de anos em queda. Tal alteração pode estar relacionada com as mudanças climáticas e de mercado, que resultam nos aumentos dos preços de aquisição dos insumos e em alguns casos na redução dos valores pago pelas *commodities*, ou seja os bons resultados dos produtores, estão atrelados a fatos que não possuem influencia e controle dos produtores.

Nesse contexto, os produtores buscam a partir da expansão de suas áreas, ampliar sua lucratividade, diluir seus custos, assim como passam adotar determinados pacotes tecnológicos, os quais garantam determinada produtividade com um investimento fixo. Todavia, a adoção incremental de pacotes tecnológicos beneficia os SCP em termos de produção, mas tende a reduzir vagas de ocupação de mão de obra que, nos últimos anos, vem sofrendo alterações e exigindo um certo grau de especialização dos mesmos. Um exemplo disso é a mecanização das máquinas e o uso de recursos tecnológicos, tais como o GPS, muito utilizado junto a agricultura de precisão, que diminuem vagas junto ao sistema bem como, exige junto as vagas disponíveis certo grau de instrução e conhecimento em recursos tecnológicos

É notória a disponibilidade de política públicas de apoio ao SCP, custeando a produção e oferecendo linhas de financiamento para a aquisição de equipamentos. Arrisca-se dizer que a maioria das políticas públicas brasileiras voltadas para a agricultura são desenhadas pensando nesse público. O que é tido como uma vantagem, frente os SOP.

No quesito meio ambiente, há percepção de que os SCP são mais danosos, visto aos seus manejos, uso de insumos químicos e geneticamente modificado, ou seja, do seu pacote tecnológico. Que nem sempre são geridos de forma correta, por isso acabam interferindo junto ao meio que estão inseridos. Como exemplo, com a escolha de determinado pacote tecnológico, tem-se o uso constante de insumos químicos, as qual devido a sua composição, tendem a deixar uma carga residual junto ao solo, podendo assim interferir no ciclo de vida de outras plantas e animais. E o caso do Herbicida 2,4 – D, o qual é muito utilizado junto aos sistemas convencionais e que manejado de forma incorreta, pode resultar na contaminação da água, do solo, plantas e seres humanos. Outro exemplo, é o descarte de embalagem de insumos dos SCP, que devem ser feito conforme legislação ambiental nacional, mas que em algumas propriedades, acaba não ocorrendo, sendo descartadas de forma incorretas junto as lavoura e/ou beira de açudes e rios, causando danos à esses.

Com relação a esses fatos, pode-se perceber no SCP em analise, que ele é gerido de forma dentro das recomendações do MAPA, realizando assim um manejo dentro do que está prescrito

dentro a lei. Ou seja, o mesmo mantém uma reserva legal, o pivô instalado foi licenciado (para sua instalação foi realizado compensação de arvores), o descarte das embalagens dos insumos utilizados e feito de forma correta, faz-se o manejo de insumos químicos conforme orientação agronómica e as áreas arrendadas já eram áreas consolidadas. Entretanto, não se observou nenhuma prática extra com intuito de ampliar e/ou minimizar possíveis impactos ambientais, fruto do manejo utilizado por esse. Porém, dentro das peculiaridades observadas e realizadas pelo SCP, pode-se dizer que o mesmo funciona dentro dos preceitos legais da sustentabilidade ambiental, prevista pelos órgãos responsáveis, não podendo ser classificado como um sistema danoso ao meio ambiente.

Com relação aos achados do quinto capítulo, o qual representam o fechamento desse estudo e tem como papel pontuar a contribuição dessa tese, ao estudo do agronegócio, antes de iniciar a tais achados, tem-se que sob o fato de que terra é um recurso limitado e essencial para a provisão de meios de subsistência. A disponibilidade per capita de terras agrícolas está constantemente sendo reduzida, enquanto a pressão por alimentos e outras matérias-primas aumenta. Portanto, o uso da terra deve buscar sistemas de cultivo com maiores níveis de retorno por hectare. E a presente tese, ao mensurar os indicadores econômico-financeiros dos dois sistemas, seja esse SOP ou SCP, buscou justamente calcular o retorno por hectares, desses que se apresentam como principal forma de subsistência e geração de riqueza, para pequenos, médios e grandes produtores.

É notório que as peculiaridades de cada sistema, pode em um primeiro momento, transparecer que tal comparação seja questionável e não aplicável, ao passo que de um lado de uma produção de grão e de outros produtos alimentares tais como olericulturas. Mas nosso intuito, nunca foi fazer comparações pontuais, mas sim de forma generalista de retorno por hectare com base na produção de cada sistema. O que nos conduziu aos seguintes resultados: (1) Os sistemas orgânicos e convencionais apresentam retornos financeiros positivos por hectare; (2) Custos, receitas e lucro são 9, 13 e 22 vezes maiores juntos aos sistemas orgânicos, respectivamente; (3) A lucratividade do sistema orgânico foi 64% maior do que o convencional; (4) O sistema orgânico é benéfico para outros retornos sociais, econômicos e ambientais e (5) Ambos os sistemas são importantes, mas as políticas públicas também devem aperfeiçoar os retornos de sistemas semelhantes aos orgânicos. Por mais que os dois sistemas, apresentaram retorno financeiro, há que considerar-se que os SOP, obtiveram maiores retornos financeiros, sociais, econômicos e ambientais por unidade de terra. No entanto, no contexto brasileiro apenas 0,5% da área agrícola brasileira é usada para produção orgânica. O que pode ser reflexo, do pouco incentivo para ampliação desses, seja por meio de políticas públicas adequadas e até mesmo

difusão dos resultados do retorno econômico-financeiro desses, que pode ser um fator de motivação e incentivo para sua replicação.

Com relação a limitação desse estudo, conforme descrito no quinto capítulo, pode-se indicar ao menos três pontos. Em primeiro lugar, a análise é essencialmente baseada em dados econômico-financeiros. Embora este seja um aspecto importante, o retorno financeiro não é o único e nem sempre é o mais relevante para alguns produtores. Em segundo lugar, o período de análise cobre 4 e 5 anos para o SOP e SCP, respectivamente. Embora a coleta de dados primários em anos consecutivos seja um aspecto positivo, não é suficiente fazer uma análise de tendência de longo prazo. Eventos aleatórios que podem comprometer o desempenho financeiro em alguns dos anos podem influenciar os retornos médios. Terceiro, a análise de estudos de caso específicos que representam cada sistema é uma estratégia fraca para generalizações. Embora as fazendas analisadas apresentem características comuns a outras que operam sob esses modelos agrícolas, as particularidades permitem apenas reflexões como as aqui apresentadas.

Estudos futuros podem ampliar o horizonte de tempo para adicionar fazendas com diferentes escalas de produção e sistemas. Também há espaço para avançar na avaliação de outros retornos do uso da terra, como renda, emprego, qualidade de vida. Análises baseadas em métricas específicas, como emergia, por exemplo, comparando a sustentabilidade desses sistemas podem ser interessantes.

REFERÊNCIAS

BALCOMBE, K. G., BRADLEY, D., FRASER, I. M., HUSSEIN, M. ‘Consumer Preferences Regarding Country of Origin Labelling for Multiple Meat Products’, **Food Policy**, Vol. 64, pp. 49– 62:2020.

BRINKLEY, C. The small world of the alternative food network. **Sustain. Times**, 10 (2018), pp. 1-19, 10.3390/su10082921.

BRITTON, L. L., TONSOR, G. T. ‘Consumers’ Willingness to Pay for Beef Products Derived from RNA Interference Technology’, **Food Quality and Preference**, Vol. 75, (2019) pp. 187– 197.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROSTAT:** Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro. 2021b. Disponível em: http://indicadores.

agricultura.gov.br/agrostat/index. Acesso em: 1 abr. 2021.

BUSCHIAZZO, M; DÍAZ, A.; VÁZQUEZ, E. Peach costs analysis and crop profitability in Uruguay. **Agrociencia** Uruguay, v. 25, n. NE1, p. 1–10, 2021.

CARRILLO MARTÍNEZ, C. J, ÁLVAREZ FUENTES, G., AGUILAR BENÍTEZ, G.; GARCÍA LÓPEZ, J.C., CONTRERAS SERVÍN, C. Rentabilidad de la producción de frijol (Phaseolus vulgaris L.), maíz (Zea mays L.) y chile (Capsicum annuum.) en el municipio de Morelos, Zacatecas**. Acta Universitaria**, v. 29, p. 1–16, 2019.

CORTNER O, GARRETT R. D, VALENTIM J.F, FERREIRA J, NILES M.T, REIS J., GIL J.Perceptions of integrated crop-livestock systems for sustainable intensification in the Brazilian Amazon. **Land Use Policy** 82, 841–853: 2019. https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2019.01.006.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica das safras**: soja. 2021. Disponível em: https://www.conab.gov.br/infoagro/safras/serie-historica-das-safras?start=30. Acesso em: 30 set. 2021.

DESCHÊNES, O., GREENSTONE, M. The economic impacts of climate change: Evidence from agricultural output and random fluctuations in weather. **American Economic Review**, 97(1), 354– 385:2007.

DOS REIS, J.C., KAMOI, M.Y.T., LATORRACA, D., CHEN, R.F.F., MICHETTI, M., WRUCK, F.J., GARRETT, R.D., VALENTIM, J.F., RODRIGUES, R.D.A.R., RODRIGUES-FILHO, S. Assessing the economic viability of integrated crop-livestock systems in Mato Grosso, Brazil..**Renewable Agriculture and Food Systems**, 35 (6), pp. 631-642.2020: 2020.

DELBRIDGE, T. A., Fernholz, C., King, R. P., Lazarus, W. A whole-farm profitability analysis of organic and conventional cropping systems. **Agricultural Systems**, 2013.

DEUTSCHE STIFTUNG WELTBEVÖLKERUNG – DSW. Infoblatt: Bevölkerung und Projektionen. Disponível em: https://www.dsw.org/wp-content/uploads/2020/04/Infoblatt_Projektionen.pdf Acesso em: 15 agosto 2021.

ERDEM, S. ‘Who Do UK Consumers Trust for Information About Nanotechnology?’, **Food Policy**, Vol. 77, (2018) pp. 133– 142.

FAO. Black Sea Economic Cooperation Organization Regional Cooperation Centre for Sustainable Food Systems (BSEC-CSFS) (fao.org). Acesso em: 15 agosto 2021.

FALEIROS, G.D ; SANTOS, D.F.L; CONCEICAO, E.V.; CORA, J.E. Economic analysis of soybean-maize crop rotation in a no-tillage system. **CUSTOS E AGRONEGOCIO ON LINE**.Volume16. Página28-56. Edição especialSI. PublicadoNOV 2020.

FANZO, J. The role of farming and rural development as central to our diets. **Physiol. Behav**., 193 (2018), pp. 291-297, 10.1016/j.physbeh.2018.05.014.

FREWER, L. J. ‘ Consumers and Emerging Agrifood Technologies’, **European Review of Agricultural Economics**, Vol. 44, (2017) pp. 683– 704.

GIL, J.D.B., GARRETT R.D., ROTZ A, DAIOGLOU V, VALENTIM J, PIRES G.F, COSTA M.H, LOPES L. REIS, J.C.Trade offs in the quest for climate smart agricultural intensification in Mato Grosso, Brazil**. Environmental Research Letters** 13, 064025: 2018.

GREBITUS, C., PESCHEL, A. O. AND HUGHNER, R. S. ‘ Voluntary food labelling: The additive effect of “free from” labels and region of origin’. **Agribusiness,** Vol. **34**, (2018) pp. 714– 727.

GREINER, R., PATTERSON, L., MILLER, O. Motivations, risk perceptions and adoption of conservation practices by farmers. **Agric. Syst**. 99, 86–104:2009. https://doi.org/10.1016/ j. agsy.2008.10.003.

HAN, G.; ARBUCKLE, J. G.; GRUDENS-SCHUCK, N. Motivations, goals, and benefits associated with organic grain farming by producers in Iowa, U.S. **Agricultural Systems**, 2021.

GALLI, F; HERNANDEZ, P. A; PROSPERI, P; SUMANE, S; DUCKETT, D; ALMAAS, H.E.

Do small food businesses enable small farms to connect to regional food systems? Evidence from European regions. **Global Food** Security.Volume 29, June 2021. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100505.

KHALIL, C.A.; CONFORTI, I.; ERGIN, P.; GENNARI,P.Defining small-scale food producers to monitor target 2.3**. Sustainable development**,2017.

KVAKKESTAD, V., RØRSTAD, P.K., VATN, A. Norwegian farmers' perspectives on agriculture and agricultural payments: between productivism and cultural landscapes. **Land Use Policy** 42, 83–92: 2015. https://doi.org/10.1016/j. landusepol.2014.07.009.

LAMINE, L. GARÇON, L; BRUNORI,G.Territorial agrifood systems: a Franco-Italian contribution to the debates over alternative food networks in rural áreas J. **Rural Stud**., 68 (2019), pp. 159-170, 10.1016/j.jrurstud.2018.11.007.

MCCARTHY.B, SCHURMANN.A. Risky Business: growers' perceptions of organic and biodynamic farming in the tropics. **Rural Society** 27, 1–5.2018.

NICHOLSON, C. F; STEPHENS,E.C; KOPAINSKY, B.; JONES, A.D; GARRETT, J.L .Food security outcomes in agricultural systems models: current status and recommended improvements. **Agric. Syst**., 188 (2021), p. 103028, 10.1016/j.agsy.2020.103028.

LEIPPERT, F., DARMAUN, M., BERNOUX, M., E MPHESHEA, M. 2020. O potencial da agroecologia para construir meios de subsistência e sistemas alimentares resilientes ao clima. Em Roma. **FAO e Biovision**. https://doi.org/10.4060/cb0438en.

MCBRIDE, W. D.; GREENE, C. The profitability of organic soybean production. **Renewable Agriculture and Food Systems**, v. 24, n. 4, 2019.

MENDELSOHN, R., NORDHAUS, W. D., & SHAW, D. The impact of global warming on agriculture: A Ricardian approach. **American Economic Review**, 84(4), 753– 771,1994.

MILLS, J., GASKELL, P., INGRAM, J., CHAPLIN, S. Understanding farmers' motivations for providing unsubsidised environmental benefits. **Land Use Policy** 76, 697–707: 2018.

https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.02.053.

MURINGAI.P. F; REGANOLD J. P; WACHTER J.M. VENTUR.A.A.Organic agriculture in the twenty-first century. Nature Plants 2, 15221. Available at. https://www.researchgate.net/signup.

SEIDEL, R., MOYER. J., NICHOLS. K. ,BHOSEKAR. V. Studies on long-term performance of organic and conventional cropping systems in Pennsylvania.**Organic Agriculture** 7, 53–61. Available at https://link.springer.com/article/10. 1007/s13165-015-0145-z (Accessed 25 July 2017).

PARIHAR, C.M., JAT, S.L., SINGH, A.K., MAJUMDAR, K., JAT, M.L., SAHARAWAT, Y., PRADHAN, S., KURI, B.R..Bio–energy, water use efficiency and economics of maize–wheat–mungbean system under precision–conservation agriculture in semi–arid agro–ecosystem. **Energy** 119, 471–473:2017.

PRUNUS, L. Peach costs analysis and crop profitability in Uruguay. **Agrociencia Uruguay**, v. 25, n. NE1, p. 1–10, 2021.

RANDELLI, F.; ROCCHI; O. Analysing the role of consumers within technological innovation systems: the case of alternative food networks. **Environ. Innov. Soc. Trans**., 25, pp. 94-106,2017. 10.1016/j.eist.2017.01.001.

REINA-USUGA, L; DE-HARO, T.; PARRA-LÓPEZ, C. .Territorial short food supply chains: conceptualization and characterization for the case of Córdoba, Spain ITEA Inf. Tec. **Econ. Agrar**., 114 (2018), pp. 183-202, 10.12706/itea.2018.012.

RUSU, M; ROSU, E.; BRUMA, I.S.; FLORIAN, I.C.; CHITEA. M. A. Organic farming versus conventional farming: case study, dornelor basin, suceava county, Romania. **Scientific papers-series Management Economic Engineering in Agriculture and Rural Development.** Volume21, Issue1, Page687-692:2021

STEPHENS, E., JONES, A.D., PARSONS, D. Agricultural systems research and global food security in the 21st century: an overview and roadmap for future opportunities. **Agric. Syst**., 163

(2018), pp. 1-6, 10.1016/j.agsy.2017.01.011.

SCHLENKER, W., HANEMANN, W. M., FISHER, A. C. The impact of global warming on U.S. agriculture: An econometric analysis of optimal growing conditions. ***Review of Economics and Statistics,*** **88**(1), 113– 125:2006.

SMITH, E.G., CLAPPERTON, J.M., AND BLACKSHAW, R.E. Profitability and risk of organic production systems in the northern Great Plains. Renewable **Agriculture and Food Systems Systems** 19:152–15 :2004.

TRIBALDOS, T; JACOBI, J; RIST, S.**Linking sustainable diets to the concept of food system sustainability .**Futur. food J. food, Agric. Soc., 6, pp. 71-84: 2018.

VIJAY., P., BISWAKARMA.C.M., PARIHAR., C.M, KARIVARADHARAJAN S. , ACHAL LAMA B , R.R. ZHIIPAO, M., MADAN.,P , JAT, S.L., SATYANARAYANA, T., MAJUMDAR, D , K., JATF , E , R.D. , SHIVAY. Y.S., KUMAR, P.C. GHASAL, D., KULDEEP S. Six years of conservation agriculture and nutrient management in maize–mustard rotation: Impact on soil properties, system productivity and profitability. **Field Crops Research** 260:2021.