

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO E USO DE RECURSOS
RENOVÁVEIS

Éllen da Silva Garcia

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS
EM MÉDIA ESCALA: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO METROPOLITANA DE
SOROCABA-SP**

Sorocaba
2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO E USO DE RECURSOS
RENOVÁVEIS

Éllen da Silva Garcia

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS
EM MÉDIA ESCALA: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO METROPOLITANA DE
SOROCABA-SP**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis para obtenção do título de Mestra em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis.

Orientação: Prof. Dr. Luiz Carlos de Faria

Coorientação: Prof. Dr. Fernando Silveira Franco

Financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-
CAPES

Sorocaba
2020

da Silva Garcia, Éllen

Viabilidade Econômica da Produção de Hortaliças Orgânicas em Média Escala: Estudo de Caso na Região Metropolitana de Sorocaba-SP / Éllen da Silva Garcia. -- 2020.

78 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador: Luiz Carlos de Faria

Banca examinadora: Luiz Carlos de Faria, José César Cruz Júnior, Thaís Helena Araújo

Bibliografia

1. Agricultura Orgânica. 2. Olericultura Orgânica. 3. Economia Agrícola. I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano – CRB/8 6979

FOLHA DE APROVAÇÃO

ÉLLEN DA SILVA GARCIA

VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS EM
MÉDIA ESCALA: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO METROPOLITANA DE
SOROCABA-SP

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis para obtenção do título de Mestra em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis. Sorocaba, 27 de fevereiro de 2020.

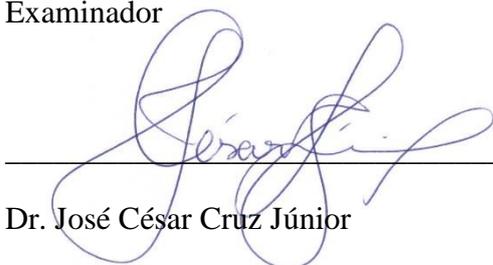
Orientador



Dr. Luiz Carlos de Faria

Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba

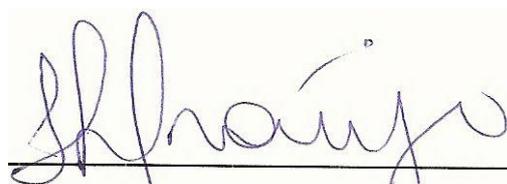
Examinador



Dr. José César Cruz Júnior

Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba

Examinadora



Dra. Thaís Helena Araújo

Universidade de Sorocaba

DEDICATÓRIA

A todos que se dedicam a mostrar que os desenvolvimentos econômico e ambiental
podem ser sustentáveis e caminharem juntos

AGRADECIMENTO

À minha família, namorado e amigos que deixam minha vida mais leve e feliz frente às dificuldades que aparecem

Ao meu orientador, Luiz, por ter me aceito como orientanda, pela parceria no trabalho, pelo aprendizado que tive durante a pesquisa e em sua disciplina, tudo com muito respeito e tranquilidade

Ao meu coorientador Fernandinho, pelo suporte no trabalho e pelo aprendizado que obtive sobre a agricultura sustentável em suas disciplinas

Aos funcionários da Fazenda. Ao Carlos e Fernando por terem aberto as portas para a realização do meu trabalho e, especialmente pela colaboração do técnico agrícola Fábio, pela colaboração do Danilo, Daniel e Fernando da administração

Aos alunos de economia da Otimiza Empresa Júnior por terem me ajudado no início deste trabalho com a organização das planilhas e análise econômica

Aos amigos que fiz na Pós-Graduação, pela companhia e por deixarem meus dias mais alegres. Especialmente à Vanessa, Erick, Adriana, Luísa e Ana Paula

À banca de qualificação, membros também da minha banca de defesa, pelas sugestões e assistência ao meu trabalho, realizados com muito profissionalismo e respeito

Aos funcionários do CCTS, especialmente à secretária do PPGPUR, Luciana, que sempre me ajudou com as questões burocráticas e práticas com muita boa vontade e eficiência

Aos funcionários da biblioteca da UFSCar- Sorocaba, especialmente à Milena, por seus cursos de normatização e ajuda com a plataforma Café Capes

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –CAPES, pelo financiamento que recebi durante todo meu mestrado

À UFSCAR, *campus* Sorocaba por ter sido meu local de trabalho durante meu mestrado

RESUMO

GARCIA, Éllen da Silva. Viabilidade Econômica da Produção de Hortaliças Orgânicas em Média Escala: Estudo de Caso na Região Metropolitana de Sorocaba-SP. 2020. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis) – Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, Sorocaba, 2020.

A produção orgânica é recente no Brasil, iniciando na década de 70, num período onde a produção convencional já contava com diversos incentivos de crédito e em franca expansão. Visto que a agricultura no Brasil apresenta grande representatividade no comércio agropecuário e que, a cada ano, o mercado de produtos orgânicos conquista novos consumidores, aumenta seu faturamento e gera cada vez mais demanda da produção no campo. Esta dissertação teve como objetivos avaliar as potencialidades e dificuldades da agricultura orgânica no Brasil e analisar a viabilidade econômica da produção de hortaliças orgânicas em uma propriedade situada na região metropolitana de Sorocaba, SP. Para atingir o primeiro objetivo, procedeu-se uma revisão bibliográfica sobre agricultura orgânica em bancos de dados de periódicos científicos, através de buscas por palavras chaves que compõem a área de estudo. Dentre as questões que promovem a agricultura orgânica estão o crescimento do consumo, a existência da certificação, de Políticas Públicas e de pesquisas científicas que promovem a modernização das práticas na agricultura orgânica, melhorando a eficiência na produção. Como dificuldades, destacam-se a infraestrutura inadequada e falta de conhecimentos sobre o cultivo orgânico, o que gera preconceitos. As características da produção orgânica, como a multiprodução proporciona dificuldades na elaboração de projetos financeiros e econômicos; escassez de mão de obra no campo e menores rendimentos na produção dos vegetais, comparando-se aos convencionais. A análise de viabilidade econômica se baseou no fluxo de caixa anual para o estudo de caso, a partir do qual se calculou os índices econômicos Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), *Payback* Simples e Descontado para um horizonte de planejamento de cinco anos. Também foi realizada a análise de sensibilidade para valores de comercialização e para rendimento das hortaliças. Observou-se que empreendimento foi inviável economicamente quando considerado o custo de aquisição da terra como investimento inicial, sendo viável se realizado por meio de arrendamento. Entretanto, mesmo se conduzido por arrendamento existem hortaliças que, dependendo dos preços de venda e (ou) dos valores dos rendimentos, podem tornar o empreendimento inviável economicamente. Com a simulação de aumento de rendimento das hortaliças, isoladamente ou em conjunto, o empreendimento se mostrou menos sensível à variação de preços de venda. Além disso, o aumento de rendimento elevaria o valor do VPL em 163,48%, da TIR em 22% e reduziria o retorno do valor de investimento em quase um ano. Conclui-se com este trabalho que a viabilidade econômica da produção de hortaliças orgânicas em média escala depende do investimento inicial, especialmente na aquisição de terra, do tipo de hortaliça produzida e da taxa de descarte para comercialização.

Palavras-chave: Agricultura Sustentável. Agricultura Orgânica. Olericultura Orgânica. Economia Agrícola. Economia Rural.

RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

ECONOMIC VIABILITY OF MEDIUM-SCALE ORGANIC VEGETABLE PRODUCTION: A CASE STUDY IN THE METROPOLITAN REGION OF SOROCABA, SP.

ABSTRACT

Organic production is recent in Brazil, starting in the 1970s, at a time when conventional production already had several credit incentives and was expanding. Brazilian agriculture has great representativeness in the world trade and, every year, the organic market conquers new consumers and has been increasing its revenue, generating more demand for production. The objective of this work was to evaluate the difficulties and potential of organic agriculture in Brazil and to carry out an economic feasibility analysis in an organic vegetable production in the metropolitan region of Sorocaba, SP. To achieve the first objective, a bibliographic review on organic agriculture was carried out in databases of scientific journals, through searches for keywords that make up the study area. As difficulties, we highlight the inadequate infrastructure and lack of knowledge about organic cultivation. The characteristics of organic production, such as multiproduction, generate difficulties in the elaboration of financial and economic projects and shortages of labor in the field and lower yields in the production of vegetables, compared to conventional ones. The issues that promote organic agriculture are the growth of consumption, the existence of certification, Public Policies and scientific research that promote the modernization of practices in organic agriculture, improving efficiency in production. The economics analysis was based on an annual cash flow for the case study, from which the economic indices Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Simple and Discounted Payback. A five-year planning horizon was considered. Sensitivity analysis was also carried out for commercialization values and yield rates of vegetables. It was observed that the project was economically unfeasible when considering the cost of land acquisition as an initial investment. However, it was feasible if conducted through land rent. In this scenario, there are vegetables that, depending on the sale prices and (or) the income values, can make the enterprise economically unfeasible. With the simulation of an increase in the yield rate of vegetables, alone or in combination, the project was less sensitive to the variation in selling prices. In addition, the increase in yield rate would increase the NPV value by 163.48%, the IRR by 22% and the Cost Benefit Ratio by 10% and reduce the return on investment value by almost one year. It is concluded with this work that the economic viability of the production of organic vegetables on a medium scale depends on the initial investment, especially in the acquisition of land, the type of vegetables produced and the yield rate for commercialization.

Keywords: Sustainable Agriculture. Organic Agriculture. Organic Vegetables. Agricultural Economy. Rural Economy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Metas para produção orgânica ou agroecológica.....	17
Figura 2: Imagem orbital do Local de Estudo	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Hortaliças Produzidas e Comercializadas pela Fazenda, Nome Científico e Unidade de Comercialização.....	47
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Preço de Comercialização das Hortaliças por Volume e Unidade	48
Tabela 2: Área Ocupada em Estufa e Área Ocupada em Campo e, Máxima Área Ocupada Simulada em Campo, por Hortaliça	49
Tabela 3: Quantidade Produzida e Quantidade Comercializada Estimadas das Hortaliças pela Fazenda em 2018	50
Tabela 4: Composição do Investimento Inicial	51
Tabela 5: Composição dos Custos com Insumos e Materiais, Operações e Administração.	53
Tabela 6: Fluxo de Caixa Anual Estimado da Fazenda em 2018 por Hortaliça.....	55
Tabela 7: Fluxo de Caixa da Fazenda, num Horizonte de Planejamento de 5 anos, com o Rendimento Médio de Produção de 81%.	56
Tabela 8: Fluxo de Caixa da Fazenda, num horizonte de planejamento de 5 anos, considerando o rendimento médio de produção de 90%.	59
Tabela 9: Indicadores Econômicos entre o Rendimento da Fazenda de 81% -Fluxo de Caixa I- e entre o rendimento simulado de 90% -Fluxo de Caixa II.	60
Tabela 10: Preço Mínimo das Hortaliças mais sensíveis à variação de preço que resultaria em VPL nulo do empreendimento, ceteris paribus. Comparando o Fluxo de Caixa I entre o Fluxo de Caixa II.	62
Tabela 11: Rendimento Mínimo das Hortaliças mais sensíveis ao descarte que resultaria em VPL nulo do empreendimento, ceteris paribus. Comparando o Fluxo de Caixa I entre o Fluxo de Caixa II.	63
Tabela 12: Preços Mínimos das Hortaliças mais sensíveis, praticados simultaneamente, que resultaria em VPL nulo do empreendimento. Comparando o Fluxo de Caixa I entre o Fluxo de Caixa II.	64
Tabela 13: Rendimentos Mínimos das Hortaliças mais sensíveis, praticados simultaneamente, que resultaria em VPL nulo do empreendimento. Comparando o Fluxo de Caixa I entre o Fluxo de Caixa II.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABD	Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica
ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
FIBL	Research Institute of Organic Agriculture
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
LMR	Limite Máximo de Resíduo
NEA	Núcleo de Estudo em Agroecologia e Produção Orgânica
NEEA	Núcleos de Estudos e Extensão em Agroecologia
OAC	Organismo da Avaliação da Conformidade Orgânica
OCS	Organização de Controle Social
OPAC	Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade
PARA	Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
PEAPO	Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica
PIB	Produto Interno Bruto
PLANAPO	Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
PNAPO	Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
PNARA	Política Nacional de Redução de Agrotóxicos
PRONARA	Programa Nacional de Redução de Agrotóxicos
SAF	Sistema Agroflorestal
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SISORG	Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica
SPG	Sistema Participativo de Garantia
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima Aceitável
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
VPL	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

Capítulo 1 – Revisão bibliográfica: a agricultura orgânica como alternativa para a agricultura sustentável.....	14
1 INTRODUÇÃO GERAL	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Produções orgânicas <i>versus</i> agroecológicas.....	15
2.2 Produções orgânicas <i>versus</i> convencional	17
2.3 Resíduos de agrotóxicos em alimentos no Brasil.....	20
2.4 Certificação e políticas públicas.....	22
2.5 Rendimento e mão de obra no sistema orgânico.....	27
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
Capítulo 2- Viabilidade econômica da produção de hortaliças orgânicas em média escala na região metropolitana de Sorocaba-SP.....	38
1 RESUMO	38
2 ABSTRACT	39
3 INTRODUÇÃO.....	40
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	42
4.1 Local de estudo.....	42
4.2 Índices econômicos	43
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	47
5.1 Caracterização da produção	47
5.2 Composição dos custos	51
5.3 Fluxo de caixa	54
5.4 Análise de sensibilidade	61
6 CONCLUSÕES	67
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
Capítulo 3- Conclusão geral e considerações finais.....	71
ANEXOS.....	72
Anexo – A	72
Anexo - B	73
Anexo – C.....	75
Anexo – D	76
Anexo – E.....	78

Capítulo 1 – Revisão bibliográfica: a agricultura orgânica como alternativa para a agricultura sustentável

1 INTRODUÇÃO GERAL

A agricultura orgânica é considerada uma opção para a prática da agricultura sustentável nos países em desenvolvimento como o Brasil, porque oferece uma combinação única de baixa tecnologia de insumos externos, conservação ambiental, além de acesso aos mercados que pagam melhores preços (FORSTER *et al.* 2013). No Brasil, a agricultura teve grande participação (13%) no alto crescimento da agropecuária em 2017, com destaque nas produções de milho (55,2%) e soja (19,4%) (AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS, 2018). E devido ao aumento global da demanda por alimentos pelo rápido crescimento populacional e, levando em consideração a grande participação do país na produção agrícola, ao mesmo tempo em que é necessário melhorar as práticas ambientais na agricultura e promover o desenvolvimento socioeconômico, o presente trabalho foi dividido em três capítulos.

O primeiro capítulo teve o objetivo de realizar uma revisão bibliográfica de base científica sobre a agricultura orgânica no mundo e no Brasil, especialmente no estado de São Paulo. Com ela foi possível caracterizar uma agricultura sustentável, identificar as principais legislações e políticas públicas do país e do estado de São Paulo que facilitam e que dificultam a implantação dessa agricultura no país. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nos bancos de dados da Capes, Elsevier, Academic Press, Scielo, Google Scholar, dentre outras. Através de buscas por palavras chaves contendo, principalmente: viabilidade econômica, agricultura sustentável, agricultura orgânica, produção orgânica, produção convencional, agricultura convencional, agroflorestas e sistemas agroflorestais. E em língua inglesa: economic viability, sustainable agriculture, organic agriculture, organic production, conventional production, conventional farming, agroforestry, agroforestry systems.

O segundo capítulo teve como objetivo realizar uma análise de viabilidade econômica na produção de hortaliças orgânicas em média escala na região metropolitana de Sorocaba-SP, com uso dos indicadores econômicos: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), *Payback* Simples e *Payback* descontado. Também foi realizada uma análise de sensibilidade sobre os preços e rentabilidades das hortaliças num período de 5 anos. Para esta análise, foram realizados cálculos no Excel através da função Teste de Hipóteses e *Solver*. Por fim, no terceiro capítulo, têm-se a conclusão geral e considerações finais unindo as pesquisas dos dois capítulos antecedentes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produções orgânicas *versus* agroecológicas

A agricultura orgânica é considerada uma opção para a prática da agricultura sustentável nos países em desenvolvimento como o Brasil, porque oferece uma combinação única de baixa tecnologia de insumos externos, conservação ambiental, além de acesso aos mercados que pagam melhores preços (FORSTER *et al.* 2013). Para produzir um produto orgânico, *in natura* ou processado, é necessário que este seja obtido em um sistema orgânico de produção agropecuária ou oriundo de processo extrativista sustentável, e não seja prejudicial ao ecossistema local. Sua produção deve considerar a sustentabilidade social, ambiental e a econômica, além de valorizar a cultura das comunidades rurais (BRASIL, 2003). “A agricultura orgânica não utiliza agrotóxicos, hormônios, drogas veterinárias, adubos químicos, antibióticos ou transgênicos em qualquer fase da produção” (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2017). Os produtos orgânicos passaram a ser reconhecidos pelos consumidores através do selo SisOrg, certificados por um Organismo de Avaliação de Conformidade Orgânica (OAC), ou pelo cadastro do produtor orgânico familiar em uma Organização de Controle Social (OCS) (BRASIL, 2009).

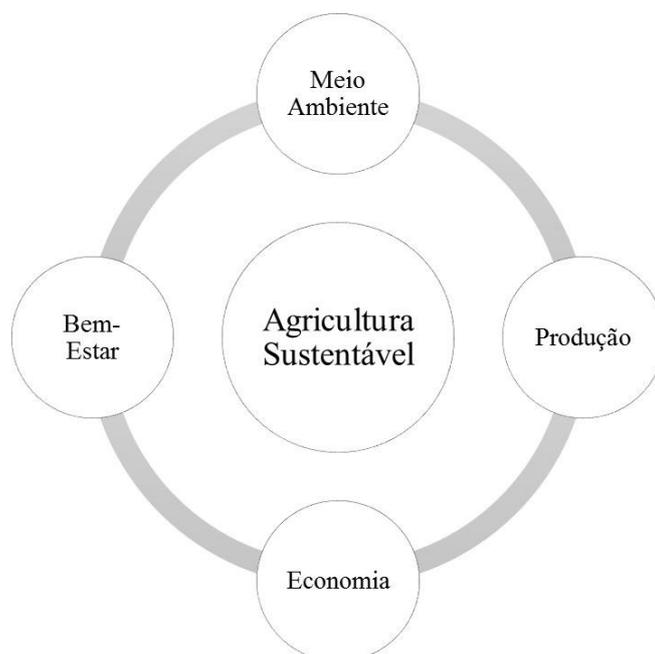
Em sistemas orgânicos, o manejo de nutrientes e pragas ocorre através de processos biológicos para fornecer nutrientes às plantas e controlar as populações de ervas daninhas e herbívoras (SEUFERT *et al.*; 2012). E ocorre em pequena escala comparada aos monocultivos de milho, soja e cana-de-açúcar no Brasil. Pode ocorrer em áreas de campos abertos, áreas protegidas em estufas, ou ainda, em um Sistema Agroflorestal (SAF), definido como um sistema de uso de terras associando a silvicultura espacialmente e/ou temporalmente com plantios agrícolas e/ou animais. O SAF representa uma forma de uso integrado da terra particularmente, adequada a áreas marginais e em sistemas de baixo uso de insumos. Entretanto, deve-se ter em mente que, em muitos sistemas agroflorestais, “os componentes podem competir por luz, umidade e nutrientes; portanto, contrapartidas devem ser levadas em conta. O bom manejo pode minimizar essa interferência e aumentar as interações complementares” (ALTIERI, 2004, p. 74).

Visto que a agricultura orgânica está intimamente relacionada com agricultura familiar por se tratar de produções de pequena e média escala, a produção orgânica também vincula-se com bastante frequência à produção agroecológica, que além de ser um tipo de

agricultura natural, é sustentável na promoção da inclusão socioeconômica de famílias e comunidades ao mercado de alimentos. De acordo com Andres e Bhullar (2016, p. 2, tradução nossa) “a agroecologia e a agricultura orgânica estão entre as alternativas mais proeminentes à agricultura convencional”, devido ao fato de serem práticas que minimizam o uso de insumos externos ao sistema, prevalecendo o sistema interno, a auto-regulação entre as relações de ganho-e-perca entre suas partes, construindo um sistema de uso eficiente dos recursos naturais e da tecnologia.

Ao compararmos o sistema agroecológico ao orgânico, observamos que ambos promovem medidas preventivas encontradas na natureza para regular pragas e doenças em culturas e gado (FORSTER *et al.*, 2012). Utilizam diversas culturas e associação com criação de animais, capitalização dos processos biológicos para manutenção da fertilidade do solo e, intensificação ecológica na agricultura; além de promoverem fortemente a mudança social, como no comportamento do consumo e na geração de empregos. As características intrínsecas que destacam cada uma delas é que a agroecologia tem grande foco na autorregulação do agrossistema com a internalização dos processos e, também se dedica às instituições sociais, enquanto que os pontos fortes da agricultura orgânica é a canalização de acesso ao mercado e enquadramento nas regulamentações (ANDRES e BHULLAR, 2016). A certificação promove acesso aos mercados de preços de alto valor. Assim, agricultores e ONGs estão adotando cada vez mais a agricultura orgânica como um método para melhorar a produtividade, ao mesmo tempo que ganham segurança alimentar (ZUNDEL e KILCHER, 2007). A agricultura orgânica utiliza práticas para melhorar as propriedades físicas, biológicas e químicas do solo. Pode proporcionar benefícios agronômicos e ambientais, melhorando, em longo prazo, a fertilidade e a qualidade do solo (FORSTER *et al.* 2012). Para Reganold e Wachter (2016), uma produção deve cumprir quatro metas para ser sustentável, não bastando ser apenas orgânica ou agroecológica, deve englobar a produção, o meio ambiente, a economia e o bem-estar (Figura 1).

Figura 1: Metas para produção orgânica ou agroecológica.



Fonte: Reganold e Wachter, 2016.

A “produção” significa produzir quantidades adequadas de alimentos de alta qualidade; “meio ambiente” significa melhorar a base dos recursos naturais e do meio ambiente; “economia” significa ser financeiramente viável e “bem-estar” significa contribuir para o bem-estar dos agricultores e de suas comunidades. A agricultura orgânica equilibra melhor essas quatro metas de sustentabilidade comparadas às convencionais, e são mais propensas a alcançar a sustentabilidade agrícola (REGANOLD, WACHTER, 2016).

2.2 Produções orgânicas *versus* convencional

No fim de 2017, tem-se registrado em 181 países, 69,8 milhões de hectares de produção orgânica (1,4% das terras agrícolas mundiais) um crescimento de 58,8 milhões de hectares desde 1999. O Brasil está na 97ª posição. Atualmente, a Austrália é o país com maior área de agricultura orgânica (35,6 milhões), seguido de Argentina (3,4 milhões) e China (3 milhões). A agricultura orgânica na América Latina e Caribe representa 8 milhões de hectares, sendo 1,1 milhões no Brasil. Além de estar atrás da Argentina que tem a agricultura orgânica representando 2,3% da agricultura no país, o Brasil também está atrás do Uruguai com 1,9 milhões de hectares, representando 13% da agricultura no país. Dentre

as terras da agricultura no Brasil, apenas 0,4% são destinadas ao cultivo orgânico¹, sendo representadas por 22,5% dos municípios brasileiros. O Sudeste totaliza a maior área em plantio orgânico, com 333 mil hectares, seguido da região Norte (158 mil hectares), Nordeste (118,4 mil), Centro-Oeste (101,8 mil) e Sul (37,6 mil). Foi estimado um número de 2,9 milhões de produtores orgânicos no mundo: 40% localizados na Ásia, sendo a Índia o país com o maior número de produtores orgânicos (835.200), seguido por Uganda (210.352) e México (210.000) (COORDENAÇÃO DE AGROECOLOGIA, 2016; WILLER, LERNOUD, 2019).

O Brasil é o maior produtor de café e o segundo em citrus (atrás da Índia) do mundo, e está entre os cinco países com crescimento importante na área de fruticultura junto com Índia, China, Filipinas e Tailândia (WILLER, LENOUD; 2019), entretanto, ainda há inexistência de dados estatísticos oficiais sobre a produção e comercialização, destes e de outros produtos, na forma orgânica (SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA, 2017). No Brasil, ainda predomina a agricultura convencional trazida pela revolução verde que, além de praticar o monocultivo, atualmente resulta em degradação ambiental. Provoca a contaminação por pesticidas e o uso irregular dos recursos hídricos (CUNHA *et al.*, 2019), a contaminação dos agricultores, degradação do solo, dos ecossistemas e coloca em risco a soberania alimentar no país pela “[...] perda de sementes crioulas e de outros costumes dos agricultores familiares, assim como da autonomia na produção diversificada [...]” (CANUTO, 2017, p. 78). Essas atividades agropecuárias, muitas vezes, estão relacionadas ao desmatamento, acarretando de maneira direta e indireta prejuízos ambientais, como a grande parte das emissões de gases efeito estufa -sendo o Brasil, o sétimo maior emissor do planeta (MACEDO, CAMPANILI, 2018). Pela dificuldade do país em abandonar esse modelo insustentável de agricultura, traz prejuízos sociais e econômicos, como pode-se observar em Formiga (2019, p. 3):

Não é demais lembrar que, na contramão da manutenção da biodiversidade, a monocultura representou historicamente oportunidades, mas também grandes exposições a riscos econômicos, ambientais e sociais. O momento como o atual – em que o agronegócio nacional caminha para a predominância da soja, como produto, e da China, como parceiro, na balança comercial do setor – é revelador do quanto o agronegócio, apesar dos inúmeros avanços e ampliação da diversidade de explorações, permanece vinculado à adoção do modelo colonial, que tinha na monocultura seu modelo mais confiável

¹ Este dado poder ser maior pela falta de dados disponíveis sobre o uso da terra no Brasil (WILLER, LERNOUD, 2019).

A agricultura, principalmente a da soja e a do milho que apresentaram grande contribuição para o PIB brasileiro em 2017 (AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS, 2018), são produzidas sob forma de monocultivos e, plantas cultivadas nesses sistemas são, geralmente, geneticamente modificadas e homogêneas, tornando-se dependentes dos agroquímicos (ALTIERI, 1994). Essa agricultura convencional simplifica a biodiversidade, utilizando monoculturas como práticas agrícolas que requerem constante intervenção humana por meio do uso de agrotóxicos. Esse modelo de produção apenas resolve os rendimentos temporariamente, resultando num ecossistema artificial com elevados custos ambientais e sociais (THEODORO, 2006). Além disso, o Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo (SANTOS, GLASS; 2018). De acordo com os autores, o país tem 45% de sua área produtiva concentrada em propriedades com mais de mil hectares, representando apenas 0,91% do total de imóveis rurais, sendo o quinto país mais desigual no acesso à terra. Se os latifúndios brasileiros fossem unidos em uma única área, somariam 2,3 milhões de km². Além disso, há outros os 66 mil imóveis declarados em 2010, como “grande propriedade improdutiva”, somando 175,9 milhões de hectares. Terras mais do que suficiente para suprir a demanda por reforma agrária e conceder títulos aos 809.811 produtores rurais sem-terra.

Consórcio de culturas é utilizado, predominantemente, pelos pequenos produtores e, de um modo geral, esse sistema não se associou com o uso de alta tecnologia, nem com a obtenção de altas produções se comparadas aos monocultivos, estes mais associados ao emprego da alta tecnologia até então. Talvez por isso, a produção de pequenos agricultores tenha sido por muitos anos desprezada pela pesquisa agropecuária e pela extensão rural, que preferiram concentrar suas atenções nos monocultivos (SOUZA e MACEDO, 2007).

As características das produções orgânicas e agroecológicas, como consórcios e multiprodução, devem atribuir-se de planilhas que possam analisar seus multiriscos. As planilhas definidas pelo sistema financeiro, que determinam a configuração dos projetos, necessitam de adequação para a complexidade dos projetos agroecológicos e orgânicos (MICCOLIS *et al.*, 2016). Ormond *et al.* (2002, p. 23) seguem o mesmo raciocínio:

O financiamento para a produção sob manejo orgânico encontra dificuldade de se adaptar ao modelo de crédito agrícola brasileiro, baseado no financiamento da compra de insumos e de despesas de custeio típicas do pacote tecnológico dos anos 70. Quando se dispensa a compra de insumos já tradicionais no mercado, diminui a movimentação do solo (uso de maquinário) e intensifica-se o uso de mão de obra, tornando o perfil de gasto significativamente diferente daquele a que estão acostumados os agentes financeiros e que constam das planilhas de cálculo homologadas pelas instituições que determinam o perfil de custeio da agricultura

Para Forster *et al.* (2013) ainda há outros desafios a serem superados por agricultores orgânicos já resolvidos em sistemas convencionais, como insuficiência no controle de pragas e doenças, de ervas daninhas; insuficiência no manejo de nutrientes do solo e das plantas até o desenvolvimento ideal das culturas e, insuficiência na disponibilidade de germoplasma em condições de baixa entrada de fertilizantes e pesticidas.

Para Reganold e Wachter (2016), os agricultores enfrentam barreiras menos tangíveis diante das econômicas e de infraestrutura como custos com certificação e acesso a mercados, empréstimos e seguros, a existência de poderosos interesses políticos, falta de conhecimento e informação, infraestrutura fraca, preconceitos culturais e percepções errôneas. Ainda mais, várias dessas barreiras são enfrentadas em outros sistemas sustentáveis como nas agroflorestas, na agricultura de conservação, na agricultura integrada e em sistemas de agricultura-pecuária. Para superar estas dificuldades, os autores propõem uma diversidade de instrumentos que podem ser englobados em três categorias: instrumentos financeiros, instrumentos jurídicos e instrumentos baseados no conhecimento. Os instrumentos financeiros englobam: maior acesso do agricultor ao capital, subsídios de insumos para agricultores com poucos recursos, investimento em infraestrutura rural e incentivos agroambientais. Os Instrumentos Jurídicos englobam: desenvolvimento de metas nacionais e políticas comerciais de segurança alimentar e ecossistêmica, maior segurança de posse da terra, redução da influência comercial no governo e medidas para garantir abertura e mercados competitivos. E instrumentos baseados em conhecimento que incluem: investimento público em pesquisa agroecológica, envolvimento dos agricultores em pesquisa e desenvolvimento, meta para melhorar o conhecimento e a capacidade do agricultor, aprimoramento das oportunidades educacionais e de liderança das mulheres e maior transparência em toda a cadeia alimentar.

2.3 Resíduos de agrotóxicos em alimentos no Brasil

O último relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) apresentou os resultados do monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos monitorados no período de 2013 a 2015. Foram analisadas 12.051 amostras de 25 alimentos de origem vegetal representativos da dieta da população brasileira e, foram pesquisados até 232 agrotóxicos diferentes nas amostras monitoradas. Do total de amostras, 80,3% foram consideradas satisfatórias, dentro destas amostras, 42% não apresentaram resíduos dos

agrotóxicos pesquisados e 38,3% apresentaram resíduos de agrotóxicos dentro do Limite Máximo de Resíduo (LMR). Do total das amostras, 19,7% foram consideradas insatisfatórias, dentro destas amostras, 3% apresentaram concentração de resíduos acima do LMR e 18,3% apresentaram resíduos de agrotóxicos não autorizados para a cultura (ANVISA, 2016).

Diante destes dados, o relatório conclui que nos alimentos monitorados, há aceitável nível de segurança alimentar quanto aos potenciais riscos de intoxicação aguda advindos da exposição dietética aos resíduos de agrotóxicos. “As situações de risco agudo encontradas são pontuais e de origem conhecida”. Ainda, as maiores contaminações são detectadas em quem aplica agrotóxicos na agricultura, junto à própria população rural residente próxima às áreas onde há aplicação, sendo a principal população de risco à intoxicação por agrotóxicos (FREITAS *et al.*, 2019, p. 127).

Intoxicações por agrotóxicos são condicionadas à composição química, mecanismo de ação e princípio ativo do produto utilizado; ao tipo e intensidade da exposição, ao uso inadequado e à falta de utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (CORCINO *et al.* 2019). Boa parte dos trabalhadores rurais não utiliza o receituário agrônomo e não têm acesso à orientação especializada, assim fazem o uso inadequado dessas substâncias por não apresentarem conhecimentos para a utilização, manipulação, armazenamento, descarte e a obediência fitossanitária brasileira. Por outro lado, há muitos agricultores que reconhecem os riscos envolvidos na atividade com agrotóxicos, mas não colocam em prática. Somado a um número muito pequeno de pessoas que recorre ao sistema de saúde para avaliar a situação, tornando a subnotificação um viés dos dados. (PEDRO *et al.*, 2019; CORCINO *et al.*, 2019).

A Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (BRASIL, 1989) proíbe o registro de agrotóxicos com características teratogênicas, carcinogênicas, mutagênicas e que possam provocar distúrbios hormonais e danos ao aparelho reprodutor. Entretanto há tentativas de flexibilização dessas normas, como o Projeto de Lei 3.200 de 2015 (BRASIL, 2015) em curso no Congresso Nacional, permitindo a flexibilização dos registros de agrotóxicos antes proibidos para proibir apenas quando o produto revelar um risco inaceitável, entretanto sem definir o que é risco aceitável e inaceitável (ALMEIDA *et al.*, 2017). Ainda de acordo com o autor, esta lei tornará mais suscetível a exposição humana a esses produtos, agravando o problema de saúde pública. Afirmo que a lei “[...] preza por questões econômicas do mercado produtor de agrotóxicos e contribuirá para maximizar os impactos negativos sociais e ambientais de curto, médio e longo prazos, gerados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos,

a serem custeados por toda a população”. Apesar da rentabilidade econômica ser uma perspectiva a ser considerada na agricultura, não é suficiente para compensar os gastos ecológicos e sociais que serão gerados e suportados pelo Estado. O PL 3.200/2015 (BRASIL, 2015) fere a própria Constituição Federal, o qual estabelece o Estado como garantidor da redução do risco de doença e de outros agravos mediante políticas sociais e econômicas. (ALMEIDA *et al.*, 2017, p. 7).

Um novo Projeto de Lei, nº 6.299 de 2002 (BRASIL, 2002), designado como Lei dos Agrotóxicos, com objetivo de flexibilizar os critérios de aprovação, análise de riscos e propor mudanças nos nomes que são dados atualmente, apensou proposições da PL nº 3.200 de 2015. E se justificou como uma nova sistemática para procedimentos de avaliações e registros semelhante ao que existe em países como Estados Unidos e Canadá. Entretanto, permite o uso de agrotóxicos para os quais o Brasil não possui métodos para desativação de seus componentes ou para os quais não haja antídoto ou tratamento eficaz no país, além de permitir o uso de agrotóxicos proibidos pela lei nº 7.802 de 1989 (BARONAS, 2019). Como resposta a essa PL, foi apresentado o Projeto de Lei nº 6670 de 2016, que institui a Política Nacional de Redução de Agrotóxicos (BRASIL, 2016), apresentado pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO) por sugestão da sociedade civil à Comissão de Legislação Participativa de Saúde Pública e Reforma Agrária (PNARA) (GREENPEACE BRASIL, 2018).

2.4 Certificação e políticas públicas

Visto que a agricultura familiar é a maior produtora dos alimentos que chegam na mesa dos brasileiros, aproximadamente 75% (SECRETARIA DE AGRICULTURA FAMILIAR E COOPERATIVISMO, 2017), é importante verificar quais políticas públicas podem contribuir para o desenvolvimento econômico e social dos pequenos e médios produtores, assim como no desenvolvimento da sustentabilidade ambiental no campo. Foi observada a existência de metas políticas realizadas para alcançar agroecossistemas sustentáveis socialmente, ecologicamente e economicamente (SEUFERT E RAMANKUTTY, 2017). Dentre elas, o desenvolvimento da certificação orgânica e o fornecimento de subsídios para os agricultores orgânicos, visando minimizar os custos mais elevados de produção no período de transição. Uma das principais políticas para incentivar a agricultura orgânica no país é a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica

(PNAPO). Ela foi instituída pelo decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012 (BRASIL, 2012), tendo como principal instrumento o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO). Essa política e esse plano pretendem efetivar e ampliar o desenvolvimento rural sustentável com enfoque na conservação da agrobiodiversidade e dos sistemas agrícolas locais, tradicionais e agroecológicos (CÂMARA INTERMINISTERIAL DE AGROECOLOGIA, 2017; COORDENAÇÃO DE AGROECOLOGIA, 2016). Em 2015, foi finalizado o primeiro PLANAPO, beneficiando 678.449 agricultores familiares, produtores orgânicos, povos indígenas, povos e comunidades tradicionais, técnicos e extensionistas. Em 2016, deu-se início a um novo ciclo de planejamento para essa temática, com o lançamento do PLANAPO 2016-2019. Por demanda desse Plano, o governo lançou o Programa Nacional de Redução do Uso de Agrotóxicos (PRONARA) para o agricultor não orgânico diminuir o uso de agrotóxicos e de fertilizantes químicos com auxílio da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), tendo cerca de 140 mil agricultores atendidos por este serviço.

Os produtores orgânicos que comercializam seus produtos no país, tanto *in natura* quanto processados, devem obter a regularização (selo de orgânico) do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg) por intermédio de uma certificadora, o Organismo da Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC). O SisOrg é composto por órgãos e entidades da administração pública federal e pelos organismos de avaliação da conformidade Orgânica (OACs). Outra alternativa para o produtor é comercializar sem certificação (sem selo), participando de uma Organização de Controle Social (OCS) (VENTURIN, 2014).

Sem certificação (sem selo), o comércio dos produtos orgânicos é mais restrito, o produtor pode vendê-los apenas para a merenda escolar, para a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e direto nas feirinhas (ou direto ao consumidor). Neste caso, o consumidor pode solicitar que o produtor apresente sua declaração de cadastro de OCS junto ao Ministério da Agricultura (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 20--). Com certificação (com selo), os produtos orgânicos podem ser comercializados, além das feiras, em supermercados, lojas, restaurantes, hotéis, indústrias, internet etc. O produtor pode obter a certificação (selo) por duas vias distintas: ou por auditoria de uma certificadora ou pela sua participação em um Sistema Participativo de Garantia (SPG). A Certificadora e o SPG juntos, integram o Organismo de Avaliação de Conformidade Orgânica (OAC), que compõem o SisOrg (VENTURIN, 2014), ambos devem estar credenciados pelo MAPA e pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e

Qualidade Industrial (INMETRO) (SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA, 2009).

Obtendo a certificação, com custo por auditoria da certificadora, o produtor recebe visitas de inspeção inicial e periódicas, mantendo obrigações perante à certificadora e ao Ministério da Agricultura. Se o produtor descumprir as normas estabelecidas em contrato, sua certificação é retirada pelo órgão responsável que informa ao Ministério.

A segunda alternativa para a certificação é mediante a participação do produtor a um Sistema Participativo de Garantia (SPG), por não haver custo, é acessível para os pequenos agricultores. O SPG é um grupo, ou núcleo de representantes que garante a qualidade orgânica de seus produtos e, todos são responsáveis quando há fraude ou qualquer irregularidade. Caso um produtor não cumpra suas atribuições de comparecer nas reuniões periódicas, e/ou não corrija fraude ou qualquer irregularidade, o grupo deve excluí-lo, cancelar sua certificação e informar ao Ministério da Agricultura. O SPG deverá estar sob certificação de um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC), assim, a certificação por SPG é do tipo OPAC (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 20--). O SPG integra produção sustentável, práticas com conservação e proteção da biodiversidade atrelados aos direitos sociais (ANDRES e BHULLAR, 2016). É uma ferramenta eficaz para desenvolver mercados locais para produtos orgânicos visando a sustentabilidade (VENTURIN, 2014). O SPG permite que agricultores orgânicos vendam de imediato pelos mercados locais e, quando apresentam o selo por auditoria de certificadoras, nos mercados de exportação de alto valor (FORSTER *et al.*, 2013). Em 2007, o Brasil tornou-se o primeiro país a garantir a qualidade orgânica dos produtos certificados por SPG ao mesmo nível da certificação por auditoria, tornando ambos iguais para o mercado nacional. Produtos destinados à exportação devem, ou ser certificados apenas por auditoria no Brasil, ou por certificadora do país de destino. A nível mundial, o número de produtores orgânicos cadastrados em SPG saltou de 6 mil em 2010, para mais de 142 mil em 2018. Apenas quatro países apresentam mais de 5 mil produtores cadastrados em SPG: Índia (113.090), Bolívia (9.284), Uganda (9.273) e Brasil (5.401) (WILLER, LERNOUD, 2019).

A Organização de Controle Social (OCS) é uma terceira alternativa para o produtor de orgânicos. Também é isenta de custo, porém sem certificação (sem selo), realizando a venda direta ou institucional nas merendas escolares e para a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). A CONAB é uma empresa pública criada pela Lei n.º 8.029, de 12 de abril de 1990 (BRASIL, 1990), constituída por um corpo técnico de membros do

Ministério da Agricultura e de outros representantes do governo. Ela fornece ao Governo Federal informações técnicas para embasar decisões na elaboração de políticas agrícolas, mantém estoques reguladores de produtos agrícolas para garantir o suprimento alimentar à população, a segurança alimentar e nutricional e a renda ao produtor rural (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2017).

Recentemente, o estado de São Paulo criou a Lei nº 16.684, de 19 de março de 2018 (SÃO PAULO, 2018), instituindo a Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica (PEAPO). Objetivando promover e incentivar o desenvolvimento da agroecologia e da produção orgânica e aumentar o suporte dado pelo governo aos pequenos produtores para a transição agroecológica. De acordo com o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO) do *site* do Ministério da Agricultura, em 2019, há cadastrados no país 19.981 mil produções orgânicas, o Estado de São Paulo conta com 2.251 produções orgânicas cadastradas: 1.040 por certificadoras, 982 por OCS e 229 por OPAC (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2019).

Pela baixa oferta de forma contínua, dentre outros fatores, os produtos orgânicos têm os preços elevados no mercado, podendo interferir no orçamento do consumidor na hora da compra (SANTOS *et al.*, 2015). Em entrevista domiciliares urbanas realizada pela Organics e Market Analysis (2017), 41% dos consumidores deixaram de comprar produtos orgânicos por não apresentarem preços acessíveis e 43% usam o preço como critério para escolher o produto orgânico. A certificação orgânica, visto que garante que o produto é realmente orgânico, é considerada como estratégia de mercado promovendo sua produção. A maioria dos consumidores de produtos orgânicos fica sabendo que os produtos são orgânicos no momento da compra: 37% por informações na embalagem, 27% por informações disponíveis no local da compra e 8% pelo selo de produto orgânico. Dos entrevistados, 86% confiam mais no selo do que em outras fontes de informação sobre o produto e, para 95% dos consumidores, a presença do selo teve influência na decisão de compra.

Pode-se encontrar no Brasil, um número crescente de projetos e centros de pesquisa com desenvolvimento de métodos e tecnologias modernas e adaptadas às agriculturas sustentáveis, inclusive à orgânica. Núcleos de Estudo em Agroecologia e Produção Orgânica (NEAs) são projetos integrativos entre atividades de extensão tecnológica, pesquisa científica e educação. Constroem e socializam conhecimentos sobre princípios e práticas da agroecologia e da produção orgânica em universidades públicas e privadas sem fins lucrativos. Totalizam 138 unidades, contendo mais de 790 atividades de extensão, envolvendo 47 mil agricultores nas capacitações e contém mais de 1.700 produções técnicas

(COORDENAÇÃO DE AGROECOLOGIA, 2016). Nas regiões centrais do estado de São Paulo, atuam Núcleos de Estudos e Extensão em Agroecologia (NEEA) em assentamentos rurais em “um território dominado pelas formas de organização do complexo sucroalcooleiro” (FERRANTE *et al.*, 2019, s.p.), promovendo criação e fortalecimento das Organizações de Controle Social (OCS), a comercialização em feiras nas universidades, além de parcerias e arrendamentos entre os assentados com a agroindústria.

No trabalho de Hass *et al.* (2019), verificou-se a implementação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) do NEA- Litoral Norte. A região do litoral norte no Rio Grande do Sul, apesar de apresentar destaque na produção orgânica de hortifrutigranjeiros de forma agroecológica, apresentava dificuldades de vendas *in loco*. Os produtos eram vendidos para os mercados metropolitanos porque as cidades não apresentavam locais para a comercialização, pelas relações frágeis entre diferentes organizações, desmobilização, desconhecimento ou desinteresse dos consumidores. Organizou-se um grupo de 30 famílias de consumidores para compra direta de 5 famílias de produtores agroecologistas que ofertavam 69 produtos, como frutas, legumes, verduras, chás, dentre outros. Dessa forma, o grupo de agroecologia se apresentou como construtor social de mercado, promotor de atividades de ensino, pesquisa e extensão na região. Promoveu “[...] a construção de sistemas agroalimentares alternativos que reconhecem saberes dos agricultores familiares, fortalecem relações mais sustentáveis com o ambiente e contribuem com a soberania e segurança alimentar das regiões” (HASS *et al.*, 2019, p. 202). Este estudo entra em consonância com Seufert e Ramankutty (2017), os quais afirmam que a produção orgânica é mais vantajosa à convencional para subsistência de agricultores em regiões onde há participação de redes alimentares alternativas locais. Contribuindo para a saúde dos consumidores onde se encontra deficiências de micronutrientes e altos resíduos de pesticidas nos alimentos. Santos e Glass (2018) observaram a necessidade de fortalecer a segurança alimentar através da existência de feiras e mercados de produtos orgânicos ou agroecológicos com preços acessíveis. Principalmente para quem não tem acesso aos alimentos livres de agrotóxicos para não sofrerem submissão da indústria alimentícia.

O Centro Nacional de Pesquisa em Agrobiologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que iniciou suas pesquisas sobre manejo orgânico em 1992, é uma importante referência para pesquisa e desenvolvimento da agricultura orgânica no Brasil. Seu objetivo é a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias de baixo custo, com modernas técnicas de cultivo, como uso de pequenos tratores, implementos agrícolas e sistemas de irrigação. O Centro de Pesquisa Mokiti Okada -localizado em Ipeúna, SP-, desde

1996 desenvolve pesquisa e processos científico-tecnológicos para a agricultura natural. Seus resultados são divulgados e repassados para capacitação de agricultores, através do trabalho de extensão rural realizado por profissionais da entidade, extensionistas, estudantes do Brasil e de outros países da América Latina, Europa e África. A Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica (ABD), -com sede em Botucatu, SP-, é um local especializado em produção de sementes e de insumos biodinâmicos, promove testes de novas tecnologias, apresenta área experimental, biblioteca e laboratório próprios. A divulgação das tecnologias geradas é feita por meio de cursos e trabalho em campo para agricultores, consultores e estudantes da área agrônômica (ORMND *et al.*, 2002). Estes Centros de pesquisas, inovação e de extensão rural difundem novas tecnologias e devem ser vistas pelo Estado brasileiro como estratégicas para o agronegócio, para o crescimento da agricultura sustentável no país ao mesmo tempo em que evita a concentração da riqueza a partir do domínio tecnológico, promovendo o desenvolvimento social. O desenvolvimento da agricultura orgânica precisa ser impulsionado pela ciência. Pelos cientistas capazes de lidar com a complexidade, a responsabilidade social e o conhecimento da comunidade agrícola e impulsionar a agenda de pesquisa, tornando a agricultura orgânica mais aberta à inovação (FORSTER *et al.*, 2013 p. 37).

2.5 Rendimento e mão de obra no sistema orgânico

Sistemas orgânicos apresentam rendimentos menores do que os sistemas convencionais, apesar de representarem uma série de benefícios ecológicos, sociais e econômicos. Em Darolt *et al.* (2003), a produtividade do sistema orgânico atingiu a metade da eficiência física do sistema convencional, somada à baixa escala de produção, tornaram o sistema orgânico pouco expressivo para atender a demanda do mercado. Entretanto, os rendimentos variam e dependem das características do sistema e do local, sendo rendimentos altamente contextuais. No trabalho de Ponti *et al.* (2012) os rendimentos orgânicos vegetais representaram, em média, 80% da produção obtida na agricultura convencional. A cenoura orgânica apresentou rendimento de 89% em relação ao convencional, o alface 86% , o tomate 81% e, outros vegetais 77%. Entretanto, além da grande variação de rendimento da agricultura orgânica em comparação ao convencional, a maioria dos estudos tem seus dados retirados na maior parte de países subtropicais e desenvolvidos, sendo subrepresentados nos países em desenvolvimento como o Brasil.

A alta contextualidade dos rendimentos da produção orgânica também é observado no trabalho de Silva *et al.* (2007). Os autores avaliaram o desempenho de hortaliças nos cultivos convencional e orgânico, em sistemas de sucessão de culturas, em três sistemas diferentes: a) tomate/feijão-vagem, b) cenoura/alface/couve-flor e c) cebola/batata-doce/aveia. O cultivo orgânico teve produção maior do que a convencional apenas no cultivo de batata-doce, além de ter melhorado a fertilidade do solo. Houve produtividades semelhantes entre os dois cultivos para a cenoura e feijão-vagem. A alface, couve-flor e cebola, embora com produções inferiores no cultivo orgânico, apresentaram rendimentos satisfatórios. Apenas o tomateiro obteve baixa produtividade no cultivo orgânico.

No trabalho Ponti *et al.* (2012) foi constatado que nos sistemas orgânicos há rendimento menor de 12% em média, comparados aos rendimentos convencionais; entretanto, essa diferença é reduzida em países com longa tradição de plantio orgânico e com tecnologia avançada como Áustria e Suíça. Na Suíça, houve uma economia de 34% dos fertilizantes e 53% de energia, visto que o sistema depende menos de insumos externos. Isto pode levar à conclusão de que, além de promover a economia de custos, importantes para a renda financeira dos agricultores, a agricultura orgânica favorece os benefícios ambientais, como a restauração ecossistêmica (SEUFERT e RAMANKUTTY, 2017).

Na produção orgânica, parte dos motivos dos menores rendimentos é explicada pela quantidade de nitrogênio no sistema. No trabalho de Seufert *et al.* (2012), os sistemas orgânicos apresentaram 34% de rendimento menor comparados aos convencionais, mas apresentam apenas 5% de rendimento menor dentro do grupo das leguminosas e perenes em condições agroecológicas, em solos de pH entre 5,5 e 8,0. O desempenho orgânico melhora quando recebe maiores quantidades de nitrogênio, enquanto que os sistemas convencionais não. Assim, os sistemas orgânicos parecem ser limitados em nitrogênio, enquanto que os sistemas convencionais não. Em sistemas orgânicos, em rotações de culturas com leguminosas, há disponibilidade de nutrientes para outras culturas pela fixação do nitrogênio, que também podem servir de forragem. O nitrogênio adicional (e outros nutrientes) possibilita rendimentos relativamente altos para a produção de não leguminosas na rotação. Além de necessário manejo adequado de nitrogênio no solo para melhores rendimentos, há se melhorar o manejo para absorção de fósforo. Os sistemas orgânicos têm dificuldade de gerenciar o fósforo fora do intervalo de pH entre 5,5 e 8,0. “Sob condições fortemente alcalinas e ácidas, o fósforo é menos prontamente disponível para as plantas, uma vez que forma fosfatos insolúveis e as culturas dependem, em maior grau, das alterações do solo e dos fertilizantes” (SEUFERT *et al.* 2012, p. 230, tradução nossa). Para a agricultura orgânica

apresentar-se como meio importante na produção sustentável de alimentos, “os fatores que limitam seus rendimentos precisam ser mais bem compreendidos, juntamente com avaliações dos benefícios sociais, ambientais e econômicos dos sistemas de agricultura orgânica” (SEUFERT *et al.*; 2012, p. 229, tradução nossa). O projeto do sistema orgânico é mais do que omitir insumos químicos e ligar algumas práticas orgânicas, é necessário que tenha um desenho adequado para otimização. “[...]Repensando projetos rotacionais, composições de cultivos, variedades, inclusão ou exclusão de gado, espécies de gado e raças, e muitos outros elementos do sistema[...].” (PONTI *et al.*, 2012, p. 8, tradução nossa).

Diante da baixa produtividade média nos sistemas orgânicos em comparação com os sistemas convencionais nas pesquisas e, da necessidade de suprimento de nitrogênio em sistemas orgânicos. Müller *et al.* (2017) afirmam que uma conversão total de um sistema convencional para orgânico, necessitaria de maior área (terras) para produzir o mesmo rendimento que a produção convencional. Além de necessitar de suprimento de nitrogênio no solo, já que, mesmo com o aumento das culturas de leguminosas no sistema orgânico, o abandono dos adubos nitrogenados sintéticos poderia levar ao subfornecimento de nutrientes. Melhorias nas técnicas de manejo abordando os fatores que limitam o rendimento em sistemas orgânicos e/ou a adoção de agricultura orgânica agroecológica onde apresenta melhor desempenho, podem ser capazes de diminuir a distância entre os rendimentos orgânicos dos convencionais. Apesar dos rendimentos orgânicos serem limitados em nutrientes, seus rendimentos são maiores comparados aos convencionais em épocas de secas ou de chuvas intensas, visto que apresentam maior capacidade de retenção e de infiltração da água. Mas, devido à falta de estudos apropriados, ainda há vários outros fatores potencialmente importantes que não foram testados, como análise e preparo do solo, resíduos de culturas ou manejo de pragas.

Apesar da agricultura convencional fornecer suprimento crescente de alimentos e outros produtos, muitas vezes, ocorre às custas da degradação ambiental, dos problemas de saúde pública, da perda de variedade de culturas e da biodiversidade genética. Há impactos severos nos serviços ecossistêmicos, e muitas vezes se estende além dos limites de cultivo. Assim, a agricultura orgânica é a que apresenta o melhor equilíbrio entre a produção, sustentabilidade ambiental, econômica e bem-estar (REGANOLD e WACHTER, 2016). Os autores também questionam sobre a real necessidade de se preocupar com o menor rendimento (ou produtividade) da agricultura orgânica, visto que pode ser resolvido com aumento de recursos para pesquisa e reprodução dos sistemas orgânicos. Além disso, afirmam que já produzimos quilocalorias de alimentos suficientes para alimentar mais

peças do que há no mundo atualmente, sendo o problema relacionado à disponibilidade de acesso de alimento a todas as pessoas. Dessa forma, “apesar do rendimento ser uma importante métrica de sustentabilidade, a questão é mais complicada do que quilogramas de alimentos por hectare” (REGANOLD e WACHTER, 2016, p. 5, tradução nossa).

Levando em consideração os desafios para alimentar uma população mundial de mais de 9 bilhões de habitantes, esperada em 2050 (ALEXANDRATOS e BRUINSMA, 2012). Müller *et al.*, (2017), afirmam que o ideal é que não haja meta para produtividade máxima numa produção orgânica isolada. De uma perspectiva ambiental, além dos sistemas orgânicos fornecerem alimentos com impacto reduzido na agricultura, deve-se diminuir a criação e o consumo de animais e seus produtos derivados, para reduzir a demanda por terra e, também diminuir o desperdício de alimentos como ações para tornar a produção de alimentos mais sustentável.

Os custos com mão de obra em sistemas orgânicos são mais elevados do que em sistemas convencionais, como verificados por Gama (2003). Ao estudar três composições de SAFs numa propriedade rural em Rondônia, em todos eles, mais de 50% dos custos totais referiram-se ao preparo da área, seguido de manutenção (tratos culturais) e plantio. Entretanto, além da mão de obra, o custo alto também ocorreu pelo aumento de uso de máquinas e equipamentos. Talvez pelo aumento do número de equipamentos de pequeno porte, visto que Ormond *et al.* (2002) verificaram a diminuição no uso de máquinas de grande porte na transição de monocultivos para cultivos orgânicos. Ainda, a autora comparou os três SAFs com cinco monocultivos e concluiu que os SAFs foram a forma de uso da terra mais eficiente do que os monocultivos em termos econômicos por um período de 10 anos. De acordo com Tateishi *et al.* (2017), a mão de obra torna-se fator primordial para determinar o crescimento da produtividade de um sistema orgânico, tanto em forma agroflorestal como não agroflorestal, sendo a falta de mão de obra o principal fator que restringe a expansão da produção. Sua ampliação implica em aumento mais que proporcional da produção, compatível com relatos realizados por produtores sobre a escassez de mão de obra disponível para a agricultura na região de Sorocaba e São Paulo, inclusive para a produção convencional. Os produtores, relataram que “os indivíduos mais jovens estão deixando a atividade agrícola e migrando para a zona urbana, logo, a população da zona rural está envelhecendo e parando de trabalhar, não estando ocorrendo reposição de mão de obra” (TATEISHI *et al.* 2017, p. 265).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS (Brasil). **Puxado pela agricultura, PIB cresce 1,0% em 2017 e chega a R\$ 6,6 trilhões.** [S.I.] 1 mar. 2018. Disponível em: agenciadenoticias.ibge.gov.br. Acesso em: 6 set. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA (Brasil). Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA. **Relatório das análises de amostras monitoradas no período de 2013 a 2015.** Brasília, 25 nov. 2016. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/0/Relat%C3%B3rio+PARA+2013-2015_VERS%C3%83O-FINAL.pdf/494cd7c5-5408-4e6a-b0e5-5098cbf759f8 em 10 set 2019.

ALEXANDRATOS, Nikos; BRUINSMA, Jelle. **World Agriculture towards 2030/2050: The 2012 Revision.** ESA Working paper n. 12-03, Rome, FAO, 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-ap106e.pdf> . Acesso em: 15 set. 2019.

ALMEIDA, Mirella Dias; CAVENDISH, Thais Araújo; BUENO, Priscila Campos; ERVILHA, Iara Campos; GREGÓRIO, Luisa De Sordi; KANASHIRO, Natiela Beatriz de Oliveira; ROHLFS, Daniela Buosi; CARMO, Thenille Faria Machado do. A flexibilização da legislação brasileira de agrotóxicos e os riscos à saúde humana: análise do Projeto de Lei nº 3.200/2015. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 7, e00181016, 2017.

ALTIERI, Miguel A. **Biodiversity and pest management in agroecosystems.** New York: Haworth, 185p. 1994.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** Porto Alegre: UFRGS, 5. ed. 2004. 120p. Disponível em: <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Agroecologia-Altieri-Portugues.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

ANDRES, Christian; BHULLAR, Gurbir. S. Sustainable Intensification of Tropical Agro-Ecosystems: Need and Potentials. **Frontiers in Environmental Science**, 4:5, 2016. Disponível em: <http://orgprints.org/29722/>. Acesso em: 9 mar. 2019.

BARONAS, Roberto Leiser. Agrotóxico versus pesticida: notas de leitura sobre polêmica e a memória discursiva. **Bakhtiniana, Rev. Estud. Discurso**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 62-87, abr. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 7.048 de 23 de dezembro de 2009.** Dá nova redação ao art. 115 do Decreto no 6.323, de 27 de dezembro de 2007, que regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica. Brasília: Casa Civil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D7048.htm. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. **Decreto Nº 7.794, de 20 de agosto de 2012.** Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Casa Civil. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7794.htm. Acesso em: 30 jan. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, [2003]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989.** Dispõe sobre a pesquisa, [...] a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, [...] e dá outras providências. Casa Civil. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm. Acesso em: 30 jan. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 8.029, de 12 de abril de 1990.** Dispõe sobre a extinção e dissolução de entidades da administração Pública Federal, e dá outras providências. Casa Civil. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8029cons.htm. Acesso em: 30 jan. 2020.

BRASIL. **Projeto de Lei Nº 3.200 de 2015.** Dispõe sobre a Política Nacional de Defensivos Fitossanitários [...] e dá outras providências. Câmara dos deputados. Brasília. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1996620>. Acesso em: 29 jan. 2020.

BRASIL. **Projeto de Lei Nº 6.299, DE 2002.** Altera os arts 3º e 9º da Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, [...] dá outras providências. Senado Federal. Brasília. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1654426. Acesso em: 16 jan. 2020.

BRASIL. **Projeto de Lei Nº 6.670 de 2016.** Institui a Política Nacional de Redução de Agrotóxicos - PNARA, e dá outras providências. Câmara dos deputados. Brasília. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2120775>. Acesso em: 29 jan. 2020.

CÂMARA INTERMINISTERIAL DE AGROECOLOGIA CIAPO (Brasil). **Pnapo.** 2017. Disponível em <http://www.agroecologia.gov.br>. Acesso em: 7 out. 2019.

CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL - CAISAN (Brasil). **Segurança Alimentar e Nutricional.** Disponível em: http://mds.gov.br/caisan-mds/sisan/seguranca_alimentar. Acesso em: 4 set 2019.

CANUTO, João Carlos (ed.) Sistemas agroflorestais: experiências e reflexões. In: GOMES, Haroldo Borges; CULLEN JUNIOR, Laury; SOUZA, Aline dos Santos; CAMPOS, Nivaldo Ribeiro; MARIN, Williana Souza Leite. **Sistemas Agroflorestais: perspectivas e desafios na ampliação de sistemas produtivos sustentáveis para a agricultura familiar no Pontal do Paranapanema - SP.** 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 216 p. ISBN 978-85-7035-709-0.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO- CONAB (Brasil). **A Conab.** Brasília, 26 abr. 2017. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional>. Acesso em: 9 set. 2019.

COORDENAÇÃO DE AGROECOLOGIA – COAGRE (Brasil). **Resumo de suas atribuições e iniciativas.** 2016. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras->

tematicas/agricultura-organica/anos-anteriores/coordenacao-de-agroecologia-mapa-26.pdf. Acesso em: 7 out. 2019.

CORCINO, Cícero Oliveira; TELES, Roxana Braga de Andrade; ALMEIDA, Jackson Roberto Guedes da Silva; LIRANI, Luciana da Silva; ARAÚJO, Cleônia Roberta Melo; GONSALVES, Arlan de Assis; MAIA, Gabriela Lemos de Azevedo. Avaliação do uso de agrotóxicos sobre a saúde de trabalhadores rurais da fruticultura irrigada. **Ciênc. Saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 8, p. 3117-3128, ago. 2019.

CUNHA, Joaci de Sousa; OLIVEIRA, Gilca Garcia; ANDRADE; Maicon Leopoldino de. 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>.

DAROLT, Moacir; RODRIGUES, Anibal; NAZARENO, Nilceu; BRISOLLA, Airton; RÜPPEL, Osvaldo. **Análise Comparativa Entre o Sistema Orgânico e Convencional de Batata Comum**. Curitiba p. 1-15, 2003.

ENGENHARIA E DA AGRONOMIA- CONTECC. **Livro de Resumo do Congresso de Engenharia**. Fortaleza, set. 2015. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/37566186/livro-de-resumo-do-congresso-de-engenharia>. Acesso em: 17 jan. 2020.

FERRANTE, Vera Lúcia Silveira Botta; DUVAL, Henrique Carmona; COSTA, Manoel Baltasar Baptista da. Tecendo relações entre a Universidade e a agricultura familiar: pesquisa-ação e agroecologia em território de monocultura. **Sinergia**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 105-111, abr./jun. 2019.

FORMIGA, Humberto Mendes de Sá. Desafios do agronegócio brasileiro no século XXI. Consultoria Legislativa. **Boletim legislativo**, n. 76, Brasília: Senado Federal, 15 fev. 2019. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/554537/Boletim_Legislativo_76.pdf?sequence=1. Acesso em: 3 set. 2019.

FORSTER, Dionys; ADAMTEY, Noah; MESSMER, Monika M.; PFIFFNER, Lukas; BAKER, Brian; HUBER, Beat; NIGGLI, Urs . Organic Agriculture – Driving Innovations in Crop Research. In: BHULLAR, Gurbir S.; BHULLAR, Navreet K. (ed.) **Agricultural Sustainability – Progress and Prospects in Crop Research**. Elsevier, chapter 2, pp. 21-46. 2012.

FORSTER, Dionys; ADAMTEY, Noah; MESSMER, Monika M.; PFIFFNER, Lukas; BAKER, Brian; HUBER, Beat; NIGGLI, Urs . Driving Innovations in Crop Research. **Agricultural Sustainability**, p. 21–46, 2013.

FREITAS, Amanda Brito De; GOULART, Aline Gomes; GOULART, Juliana Querino; ROSA, Manuela Castilhos Da; TEIXEIRA, Lilian Borges; GARIBOTTI, Vanda. Intoxicação por agrotóxicos no Rio Grande do Sul: uma série histórica no período de 2011 A 2018. In: **6º Congresso Internacional em Saúde [...]**. 2019. Ijuí- RS. n.p., 2019.

GAMA, Michelliny de Matos Bentes. **Análise técnica e econômica de sistemas agroflorestais em Machadinho d'Oeste, Rondônia**. 2003. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

GREENPEACE BRASIL. **Vitória! PNARA é aprovada em Comissão Especial**. [S.I.] 4 dez. 2018. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/vitoria-pnara-e-aprovada-em-comissao-especial/>. Acesso em: 9 set. 2019.

HAAS, Jaqueline Mallmann; RAMBO, Anelise Graciele; BOLTER, Jairo Alfredo Genz. Os Núcleos de Estudo em Agroecologia e Produção Orgânica (NEA) enquanto mecanismos de desenvolvimento regional: algumas considerações. **Colóquio: revista do desenvolvimento regional**, v. 16, n. 2, p. 185-205, 2019.

KHATOUNIAM, Carlos Armênio. A reconstrução ecológica da agricultura. *In*: OLIVEIRA, Juliana Potério de (org.). **A produção orgânica no Brasil**. Botucatu: Agroecológica, 2001. p. 32-33. Disponível em: <http://www.reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/A%20reconstru%C3%A7%C3%A3o%20ecol%C3%B3gica%20da%20agricultura.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2020.

MACEDO, Fernanda; CAMPANILI, Maura. **Visão 2030-2050: O futuro das florestas e da agricultura no Brasil**. 2018, 44p. Disponível em: <http://www.coalizaobr.com.br/home/phocadownload/documentos/Visao-2030-2050-O-Futuro-das-Florestas-e-da-Agricultura-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 4 set. 2019.

MICCOLIS, Andrew; PENEIREIRO, Fabiana Mongeli; MARQUES, Henrique Rodrigues; VIEIRA, Daniel Luís Mascia; ARCO-VERDE, Marcelo Francia; HOFFMANN, Mauricio Riggon; REHDER, Tatiana; PEREIRA, Abilio Vinicius Barbosa. **Restauração ecológica com sistemas agroflorestais: como conciliar conservação com produção: opções para Cerrado e Caatinga. Planejamento e desenho dos sistemas agroflorestais** Brasília: Embrapa Cerrados, 2016. p. 64- 123.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA (Brasil). Brasília, [20--]. **Regularização da Produção Orgânica**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/regularizacao-da-producao>. Acesso em: 9 set. 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). **Alimentos orgânicos renderam R\$ 4 bilhões a produtores brasileiros em 2018**. Brasília, 3 abr. 2019. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/noticias/mercado-brasileiro-de-organicos-fatura-r-4-bilhoes>>. Acesso em: 03 set. 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). **Perguntas e Respostas**. Brasília, 25 maio 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/perguntas-e-respostas>. Acesso em: 20 jan. 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO- MAPA (Brasil). **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. Brasília, 26 dez. 2019. Disponível

em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>. Acesso em: 18 jan. 2020.

MULLER, Adrian; SCHADER, Christian; SCIALABBA, Nadia El-Hage, BRÜGGEMANN, Judith; ISENSEE, Anne; ERB, Karl-Heinz; SMITH, Pete; KLOCKE, Peter; LEIBER, Florian; STOLZE, Matthias; NIGGLI, Urs. Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. **Nature Communications** (8), 2017. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-017-01410-w>. Acesso em: 14 mar. 2019.

ORGANIS; MARKET ANALYZIS (org.). **Consumo de produtos orgânicos no Brasil**. [Curitiba]: [s.n], 18jul. 2017. Disponível em: <http://marketanalysis.com.br/wp-content/uploads/2018/01/Pesquisa-Consumo-de-Produtos-Org%C3%A2nicos-no-Brasil-Relat%C3%B3rio-Final.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

ORMOND, José Geraldo Pacheco; PAULA, Sergio Roberto Lima de; FAVERET FILHO, Paulo de Sá Campello ROCHA, Luciana Thibau M. da (org.). **Agricultura orgânica: quando o passado é futuro**. Rio de Janeiro: [s.n.]. v. 15, p. 3-34, mar. 2002. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2479>. Acesso em: 16 jan. 2020.

PEDRO, Francisco Carlos; FREITAS, Aurivan Soares de; ALCANTRA, Eliana; BRAZ, Jeferson Arantes; FIGUEIREDO, Júnia Rafael Mendonça. Utilização de equipamentos de proteção individual e agrotóxicos por produtores rurais de Três Corações – MG. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**. v. 16, n.º. 3, 2018.

PONTI, Tomek de; Bert, RIJK; Martin K. van. ITTERSUM. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. **Agricultural Systems**, 108 p. 1–9, 2012.

REGANOLD John P; WACHTER, Jonathan M. Organic agriculture in the twenty-first century. **Nature plants**, v. 2, fev. 2016. Disponível em: <https://www.nature.com/nplants/>. Acesso em: 3 jun. 2019.

SANTOS Maureen, GLASS, Verena (org.). **Altas do agronegócio: fatos e números sobre as corporações que controlam o que comemos**. Rio de Janeiro, 2018. 60 p. Título original: Agrifood Atlas.

SANTOS, Nayara de Lima; BARBOSA, Gizelia Ferreira; SANTOS, Renato Lemos dos; COSTA, Cristiane Maria dos Santos; MOURA, Maria José Alves de. Análise comparativa de preços entre produtos orgânicos e convencionais em um supermercado e hortifruti em Olinda- PE. *In*: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA

SÃO PAULO. Lei Nº 16.684, de 19 de março de 2018. Institui a Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica - PEAPO, e dá outras providências. **Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo**. São Paulo, 19 mar. 2018. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2018/lei-16684-19.03.2018.html>. Acesso em: 30 jan. 2020.

SCHNEIDEWIND, Ulf; NIETHER, Wiebke; ARMENGOT, Laura; SCHNEIDER, Monika; SAUER, Daniela; HEITKAMP, Felix; GEROLD, Gerhard. Carbon stocks, litterfall and pruning residues in monoculture and agroforestry cacao production

systems. **Experimental Agriculture**, Experimental Agriculture, 55(3), 452-470, maio 2018. Doi: 10.1017/S001447971800011X Disponível em: <https://www.cambridge.org>. Acesso em: 27 abr. 2019.m

SECRETARIA DE AGRICULTURA FAMILIAR E COOPERATIVISMO (Brasil). **Governo Federal lança Programa Nacional de Redução do Uso de Agrotóxicos**. Brasília, [201-]. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/governo-federal-lan%C3%A7a-programa-nacional-para-redu%C3%A7%C3%A3o-do-uso-de-agrot%C3%B3xicos>. Acesso em: 9 set. 2019.

SECRETARIA DE AGRICULTURA FAMILIAR E COOPERATIVISMO (Brasil). **Mais orgânicos na mesa do brasileiro em 2017**. Brasília, [201-]. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/mais-org%C3%A2nicos-na-mesa-do-brasileiro-em-2017>. Acesso em: 9 set. 2019.

SEUFERT, Verena; RAMANKUTTY, Navin. Many shades of gray: The context-dependent performance of organic agriculture. **Science Advances**. v. 3, n. 3, e1602638. 10 mar. 2017. Disponível em: <https://advances.sciencemag.org/content/3/3/e1602638>. Acesso em: 25 abr. 2019.

SEUFERT, Verena; RAMANKUTTY, Navin; FOLEY, Jonathan A. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. **Nature**. 485(7397) p. 229-232, abr. 2012. DOI: 10.1038/nature11069. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/224846705_Comparing_the_yields_of_organic_and_conventional_agriculture. Acesso em: 16 jan. 2020.

SILVA, Antonio Carlos Ferreira da; PERUCH, Luiz Augusto Martins; ALTHOFF, Darci Antonio. A Produção de hortaliças em sucessão de culturas: cultivo convencional x orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 2, n. 1, maio. 2007.

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA (Brasil). **‘Falta mais transparência à cadeia produtiva’, diz coordenadora do CI Orgânicos**. Rio de Janeiro, 31 jan. 2017. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/falta-mais-transparencia-a-cadeia-produtiva-diz-coordenadora-do-ci-organicos/>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA (Brasil). ORGANICSNET. **Manual de Certificação de Produtos Orgânico**. Rio de Janeiro, 6 nov. 2009. Disponível em: <http://www.organicsnet.com.br/certificacao/manual-certificacao/>. Acesso em: 9 set. 2019.

SOUZA, José Paulo de; MACEDO, Marcelo Álvaro da Silva. Análise de viabilidade agroeconômica de sistemas orgânicos de produção consorciada. **Revista ABCustos**, São Leopoldo, Rio Grande do Sul. v. 2, p. 57–78, 2007.

TATEISHI, Henrique Ryosuke; BRAGAGNOLO, Cassiano; CASTRO, Eduardo Rodrigues. Análise comparativa da eficiência técnica de sistemas de produção agrofloretais, orgânicos e convencionais no estado de São Paulo. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 15, n. 2, p. 250-276, 2017.

THEODORO, Vanessa Cristina de Almeida. **Transição do manejo de lavoura cafeeira do sistema convencional para o orgânico**. 2006. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

VENTURIN, Leandro. Sistema Participativo de Garantia. Simplificando seu entendimento. **Centro Ecológico Ipê- Assessoria e Formação em Agricultura Ecológica**. Rio Grande do Sul, 2014. 100p. Disponível em:

http://www.centroecologico.org.br/cartilhas/Cartilha_SPG_web.pdf. Acesso em: 18 jan. 2020.

VIEIRA, Bruna Bitello. **Agricultura orgânica e as políticas públicas no Brasil**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

WILLER, Helga; LERNOUD; Julia (ed.). **The World of Organic Agriculture - Statistics and Emerging Trends 2019**. Research Institute of Organic Agriculture International Federation of Organic Agriculture (FiBL) and IFOAM- Organics International. [Bonn], fev. 2019. 353p. Disponível em:

<https://shop.fibl.org/CHen/mwdownloads/download/link/id/1202/?ref=1>. Acesso em: 20 jan. 2020.

ZUNDEL, Christine; KILCHER, Lukas. Organic Agriculture and Food Availability. *In: International Conference on Organic Agriculture and Food Security*. maio, 2007, Roma p. 3-5. Disponível em: <http://orgprints.org/10753/1/zundel-kilcher-2007-food-availability.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2019.

Capítulo 2- Viabilidade econômica da produção de hortaliças orgânicas em média escala na região metropolitana de Sorocaba-SP

1 RESUMO

A cada ano, o mercado de produtos agrícolas orgânicos conquista novos consumidores e vem aumentando sua participação no agronegócio brasileiro. Entretanto, ela ainda enfrenta desafios para se consolidar como opção de investimento do meio rural. Com essa temática, o trabalho teve como objetivo realizar uma análise de viabilidade econômica na produção de hortaliças orgânicas em média escala na região metropolitana de Sorocaba, SP. A análise se baseou num fluxo de caixa anual para o estudo de caso, a partir do qual se calculou os índices econômicos Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), *Payback* Simples e Descontado para um horizonte de planejamento de cinco anos. Também foram realizadas análises de sensibilidades para valores de comercialização e rendimento das hortaliças. Observou-se que o empreendimento foi inviável economicamente quando considerado o custo de aquisição da terra como investimento inicial, sendo viável se realizado por meio de arrendamento. Entretanto, mesmo se conduzido por arrendamento existem hortaliças que, dependendo dos preços de venda e (ou) dos valores dos rendimentos, podem tornar o empreendimento inviável economicamente. Com a simulação de aumento de rendimento das hortaliças, isoladamente ou em conjunto, o empreendimento se mostrou menos sensível à variação de preços de venda. Além disso, o aumento de rendimento elevaria o valor do VPL em 163,48%, da TIR em 22% e reduziria o retorno do valor de investimento em quase um ano. Conclui-se com este trabalho que a viabilidade econômica da produção de hortaliças orgânicas em média escala depende do investimento inicial, especialmente na aquisição de terra, do tipo de hortaliça produzida e da taxa de descarte para comercialização.

Palavras-chave: Agricultura Sustentável. Agricultura Orgânica. Olericultura Orgânica. Economia Agrícola. Economia Rural.

RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

ECONOMIC VIABILITY OF MEDIUM-SCALE ORGANIC VEGETABLE PRODUCTION: A CASE STUDY IN THE METROPOLITAN REGION OF SOROCABA-SP.

2 ABSTRACT

The market for organic agricultural products attracts new consumers every year in Brazil and has been increasing its participation in Brazilian agribusiness. However, there are still challenges to consolidate it as an investment option for rural areas. Thus, this work aimed to carry out an economic viability analysis in the production of organic vegetables on a medium scale in the metropolitan region of Sorocaba, SP. The analysis was based on an annual cash flow for the case study, from which the economic indices Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Simple and Discounted Payback. A five-year planning horizon was considered. Sensitivity analysis was also carried out for commercialization values and yield rates of vegetables. It was observed that the project was economically unfeasible when considering the cost of land acquisition as an initial investment. However, it was feasible if conducted through land rent. In this scenario, there are vegetables that, depending on the sale prices and (or) the income values, can make the enterprise economically unfeasible. With the simulation of an increase in the yield rate of vegetables, alone or in combination, the project was less sensitive to the variation in selling prices. In addition, the increase in yield rate would increase the NPV value by 163.48%, the IRR by 22 % and reduce the return on investment value by almost one year. It is concluded with this work that the economic viability of the production of organic vegetables on a medium scale depends on the initial investment, especially in the acquisition of land, the type of vegetables produced and the yield rate for commercialization.

Keywords: Sustainable Agriculture. Organic Agriculture. Organic Vegetables. Agricultural Economy. Rural Economy.

3 INTRODUÇÃO

De acordo com a legislação brasileira, um produto orgânico *in natura* ou processado é aquele obtido em um sistema orgânico de produção agropecuária ou oriundo de processo extrativista sustentável não prejudicial ao ecossistema local (BRASIL, 2003). “A agricultura orgânica não utiliza agrotóxicos, hormônios, drogas veterinárias, adubos químicos, antibióticos ou transgênicos em qualquer fase da produção” (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2017). Os produtos orgânicos passaram a ser reconhecidos pelos consumidores através do selo SisOrg, pelo decreto nº 7.048, de 23 de dezembro de 2009. São certificados por um Organismo de Avaliação de Conformidade Orgânica (OAC), ou pelo cadastro do produtor orgânico familiar em uma Organização de Controle Social (OCS).

A agricultura orgânica é considerada uma opção para prática da agricultura sustentável nos países em desenvolvimento, como por exemplo o Brasil, pelo baixo uso de tecnologia de insumos externos, aliado à conservação ambiental e, eficiência de entrada e saída. Também fornece acesso aos mercados de preços de alto valor por meio da rotulagem (FORSTER *et al.* 2013), sendo uma alternativa vantajosa para o crescimento de empreendimentos de pequenos e médios produtores. No Brasil, a agricultura teve grande participação (13%) no alto crescimento da agropecuária em 2017, com destaque nas produções de milho (55,2%) e soja (19,4%) (AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS, 2018). No mesmo ano, o mercado de produtos orgânicos movimentou 97 bilhões de dólares em vendas no varejo, sendo o maior mercado nos EUA, seguido de Alemanha e França. No Brasil, esse mercado faturou R\$ 4 bilhões em 2018, continuando seu crescimento de 25% ao ano, registrado desde 2015 (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2019; SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA, 2018). Dados que podem fazer com que a agricultura, que apresenta grande representatividade no comércio do Brasil, se alie à prática orgânica que a cada ano conquista novos consumidores e vem aumentando seu faturamento, gerando cada vez mais demanda da produção no campo.

Como incentivo à agricultura sustentável, no Estado de São Paulo, tem-se a Lei nº 16.684, de 19 de março de 2018, que instituiu a Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica (PEAPO), objetivando promover e incentivar o desenvolvimento da agroecologia e da produção orgânica. Dentre as 19.981 produções orgânicas existentes no país, o estado conta com 2.251 unidades, de acordo com o Cadastro Nacional de Produtores

Orgânicos (CNPO) (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2019).

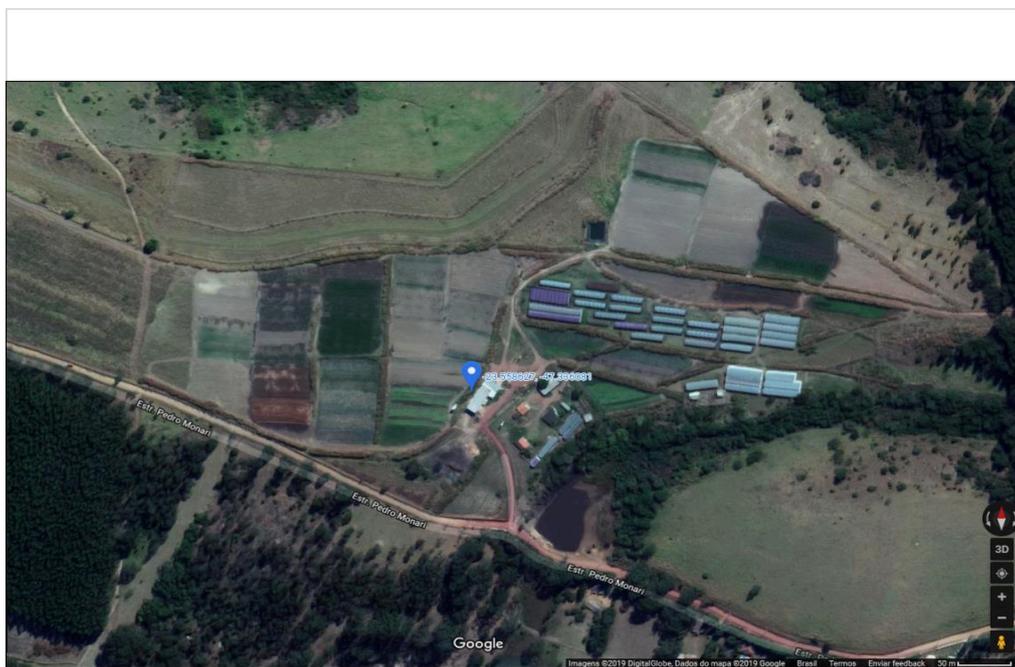
Devido à grande participação do país na produção agrícola, ao mesmo tempo em que é necessário melhorar as práticas ambientais na agricultura e promover o desenvolvimento socioeconômico. Esta pesquisa teve como objetivo fazer uma análise de viabilidade econômica na produção de 21 hortaliças orgânicas na região metropolitana de Sorocaba, SP. Para tal, a produção foi caracterizada onde se descreveu a composição das receitas, dos custos fixos e variáveis e elaborou o fluxo de caixa para o período de um ano, a partir do qual se realizou uma simulação para um período de 5 anos. Para verificar o efeito do rendimento da produção nos indicadores econômicos, também foi incluído o descarte nas simulações realizadas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local de estudo

A fazenda está localizada na Serra de São Francisco, nas coordenadas: Latitude: -23 33' 31,38382" e Longitude: -47 20' 10,17151"; em UTM: E 261538,311 e N 7392684,342 (Figura 2). O local pertencente ao Planalto Atlântico, a mil metros acima do nível do mar e abrigando uma nascente do Rio Piraporinha. Sua área está localizada nos municípios de Sorocaba, Votorantim e Alumínio, no estado de São Paulo. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima predominante é o Cwa. Caracterizado por clima Subtropical Úmido, verão quente e chuvoso, aproximadamente 1.300 mm anualmente, (temperaturas médias mínimas na casa dos 16°C e máximas médias de 27°C) e inverno frio e seco (máximas de inverno médias de 22°C e mínimas médias de 12°C) (SILVA e SILVA, 2016).

Figura 2: Imagem orbital do Local de Estudo



Fonte: Adaptado de Google Maps, 2020.

De acordo com informações coletadas na fazenda, é uma propriedade rural familiar com área total de 70 hectares, dos quais a produção orgânica ocupa 1,0 ha para o plantio sob cultivo protegido e de 8,5 ha para a produção em campo. As áreas com restrições de uso legal (áreas de preservação permanente e reserva legal) somam aproximadamente 20

hectares. A fazenda iniciou sua produção orgânica em 2011 com auxílio dos cursos “Olericultura Orgânica” e “Tomate Orgânico” promovidos pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) de Sorocaba no ano de 2009. Sua terra pode ser considerada “Terra da Cultura de Primeira”, devido a sua produtividade média a alta, mecanizável, plana ou ligeiramente declivosa (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2020).

A fazenda também comercializa hortaliças orgânicas produzidas por agricultores de outras propriedades, recebem-nas e embalam para a comercialização. Entretanto, neste trabalho foram analisadas apenas as hortaliças produzidas pela própria fazenda. São comercializadas para uma clientela de lojas físicas e virtuais como empórios, padarias, mercados, sacolões, restaurantes e, para estabelecimentos que realizam *delivery* de cestas orgânicas (anexo- A).

4.2 Índices econômicos

A análise econômica permite que o produtor conheça os resultados financeiros obtidos num determinado período. É um instrumento fundamental para nortear as decisões a serem adotadas no momento do planejamento do investimento. Para a análise econômica deste trabalho foi considerado o fluxo de caixa de da fazenda do ano de 2018 e a variação do capital no tempo com os seguintes indicadores: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), (SILVA *et al.*, 2005), *Payback* Simples e Descontado (AZEVEDO FILHO, 1998).

Valor Presente Líquido (VPL)

O Valor Presente Líquido (VPL), é o valor máximo a ser pago pelo projeto, dados os valores dos custos, receitas a uma determinada taxa de retorno esperado. O investidor é quem determina a taxa de retorno ou a Taxa Mínima Aceitável (TMA). O cálculo do VPL é realizado segunda a Equação (1) (RODRIGUEZ, 2006).

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Em que:

R_t = receita no ano t

C_t = custo no ano t, e

i = taxa (real e efetiva) mínima aceitável de retorno

t = tempo

Taxa Interna de Retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) torna o valor presente das receitas descontado do valor presente dos custos igual a zero, ou seja, $VPL=0$. Neste caso, o critério estabelece preferência por projetos apresentando TIR superior à taxa mínima de atratividade (TMA) estabelecida. A TIR, Equação (2), é única (ou “interna”) e exclusiva do projeto analisado, por exemplo, do projeto deste trabalho, não deve ser confundida com a TMA (RODRIGUEZ, 2006).

$$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+TIR)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+TIR)^t} \quad (2)$$

Em que:

R_t = receita no ano t

C_t = custo no ano t, e

TIR = taxa interna de retorno do projeto

t = tempo

Taxa nominal

A Taxa Nominal equivale à taxa TMA, determinada pela Equação (3). A Taxa Nominal num fluxo de caixa serve para compor o Fator de Desconto, trazendo os valores de cada período para o período inicial, ao período zero (AZEVEDO FILHO, 1998).

$$\text{Taxa Nominal} = (1 - i) * (1 + \text{inflação}) - 1 \quad (3)$$

Em que:

i = taxa real

Inflação = taxa IPCA

Fator de Desconto

O Fator de Desconto tem por função trazer os valores do fluxo líquido do caixa para o período inicial, ou para o período presente e, obtém-se pela Equação (4). (AZEVEDO FILHO, 1998).

$$\text{Fator de Desconto} = \frac{1}{(1+TN)^t} \quad (4)$$

Em que:

tn = Taxa Nominal

t = tempo

Para este trabalho, foi utilizada como inflação a taxa anual IPCA de 2018 para os cálculos do período zero e, de 2019 a 2023 para os cálculos do período 1 ao período 5 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2019; BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020a). Como taxa real, para compor o valor da Taxa Nominal, foi adotada a taxa Selic de 6,75%, valor do início de 2018 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020b).

Payback Simples e Acumulado

O *Payback* é o prazo em que o investimento inicial é recuperado por meio das entradas de caixa nos períodos seguintes. Obtém-se o *Payback* calculando o fluxo de caixa acumulado, a soma de cada saldo do fluxo de caixa com os valores dos períodos anteriores.

Calculou-se o *Payback* Simples e Descontado, o primeiro não traz os valores dos períodos futuros para o presente, o segundo traz os valores dos períodos futuros para o presente, geralmente descontando pela taxa TMA, equivalente à Taxa Nominal neste trabalho.

O *Payback* foi calculado de acordo com a Equação (5). É o último período negativo observado no fluxo de caixa acumulado, somado pela divisão entre o último valor negativo pela diferença dele pelo valor do período seguinte (MEYER, PAIXÃO; 2017).

$$\textit{Payback} = A + \frac{B}{(B - C)} \quad (5)$$

Em que:

A= último período negativo

B= último valor negativo

C= primeiro valor positivo

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Caracterização da produção

A fazenda produz 59 tipos de hortaliças orgânicas. Destas foram disponibilizadas tabelas com informações de produtividade e rentabilidade financeira apenas de 21, as quais foram para o presente estudo. Os custos contabilizados abrangem desde o valor das mudas, cultivo em viveiro, plantio, produção, colheita e beneficiamento.

Treze hortaliças foram estudadas baseadas em tabelas de custos de 2018. A tabela de custos de oito hortaliças: abobrinha italiana, alface mini romana, beterraba, cebola, coentro caribe, repolho verde, rúcula e salsa foram de 2014, atualizadas para 2018 de acordo com a inflação IPCA (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2019) (Anexo- B). Visto que a maioria das unidades de custos de 2014 repetiram-se em 2018, foi possível a atualização sem uso da inflação. As hortaliças são comercializadas por quilo, em pacotes, em bandejas ou em unidades (Quadro 1) e seus respectivos preços de venda encontram-se na Tabela 1.

Quadro 1: Hortaliças Produzidas e Comercializadas pela Fazenda, Nome Científico e Unidade de Comercialização.

Hortaliça	Nome Científico	Unidade
Abobrinha Italiana	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Quilo
Alface Americana	<i>Lactuca sativa</i> L.	Pacote
Alface Crespa	<i>Lactuca sativa</i> L.	Pacote
Alface Lisa	<i>Crespa Lactuca sativa</i> L.	Pacote
Alface Mimosa	<i>Lactuca sativa</i> L.	Pacote
Alface Mini Romana	<i>Lactuca sativa</i> L.	Quilo
Alface Roxa	<i>Crespa Lactuca sativa</i> L.	Pacote
Alho Porró	<i>Allium ampeloprasum</i> L.	Quilo
Beterraba	<i>Beta vulgaris</i> L.	Quilo
Cebola	<i>Allium cepa</i> L.	Quilo
Cenoura	<i>Daucus carota</i> L.	Quilo
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Pacote
Couve Manteiga	<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>acephala</i> D.C.	Pacote
Couve Mizuna	<i>Brassica rapa</i> var. <i>nipposinica</i>	Quilo
Escarola	<i>Cichorium endivia</i> L.	Pacote
Milho Doce	<i>Zea mays</i> L.	Bandeja
Pimentão Amarelo	<i>Capsicum annuum</i> L.	Bandeja
Pimentão Vermelho	<i>Capsicum annuum</i> L.	Bandeja
Repolho Verde	<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i>	Unidade
Rúcula	<i>Eruca sativa</i> L.	Pacote
Salsa	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nym	Quilo

Fonte: elaboração própria.

Tabela 1: Preço de Comercialização das Hortaliças por Volume e Unidade

Hortaliça	Preço (R\$)	Volume (gramas)	Unidade
Abobrinha Italiana	3,00	1.000	Quilo
Alface Americana	1,20	250	Pacote
Alface Crespa	1,10	250	Pacote
Alface Lisa	1,10	250	Pacote
Alface Mimosa	1,10	250	Pacote
Alface Mini Romana	11,00	1.000	Quilo
Alface Roxa	1,10	250	Pacote
Alho Porró	7,00	1.000	Quilo
Beterraba	3,30	1.000	Quilo
Cebola	3,30	1.000	Quilo
Cenoura	3,00	1.000	Quilo
Coentro Caribe	1,20	300	Pacote
Couve Manteiga	1,20	400	Pacote
Couve Mizuna	5,26	1.000	Quilo
Escarola	1,10	250	Pacote
Milho Doce	0,80	500	Bandeja
Pimentão Amarelo	2,99	750	Bandeja
Pimentão Vermelho	2,83	500	Bandeja
Repolho Verde	1,20	300	Unidade
Rúcula	1,45	400	Pacote
Salsa	7,00	1.000	Quilo

Fonte: elaboração própria

Na Tabela 2, observa-se que a produção sob cultivo protegido abrangeu apenas um hectare, significando que a área máxima ocupada foi atingida. Em campo, as hortaliças ocuparam 2,29 dos 8,5 hectares destinados à produção orgânica. Dessa forma, para proceder o estudo foi necessário simular o aumento da área de cada espécie, proporcionalmente, até atingir 8,5 hectares. Assim, considerou-se que a fazenda produz apenas as 21 hortaliças na área total ocupada com a produção orgânica.

Tabela 2: Área Ocupada em Estufa e Área Ocupada em Campo e, Máxima Área Ocupada Simulada em Campo, por Hortaliza

Hortaliza	Nº lotes	Área Ocupada (ha)	Máximo área Ocupada (ha)	Local de Plantio
Alface Mini Romana	27	0,515	0,515	Estufa
Coentro Caribe	6	0,045	0,045	
Couve Mizuna	20	0,104	0,104	
Pimentão Amarelo	1	0,033	0,033	
Pimentão Vermelho	1	0,033	0,033	
Rúcula	28	0,343	0,343	
Salsa	2	0,033	0,033	
Total Estufa		1,107	1,107	
Abobrinha Italiana	3	0,104	0,238	Campo
Milho Doce	17	0,056	0,128	
Alface Americana	6	0,332	1,271	
Alface Crespa	15	0,069	0,265	
Alface Lisa	12	0,140	0,536	
Alface Mimosa	3	0,121	0,463	
Alface Roxa	2	0,029	0,112	
Alho Porró	1	0,050	0,192	
Beterraba	1	0,167	0,639	
Cebola	1	0,476	1,821	
Cenoura	2	0,175	0,668	
Couve Manteiga	19	0,416	1,593	
Escarola	1	0,136	0,521	
Repolho Verde	1	0,014	0,053	
Total em Campo		2,285	8,500	
Total Geral		3,392	9,607	

Fonte: elaboração própria

O “Lote” é uma quantia de mudas que saem do viveiro para serem transplantadas. Após o transplanto, anota-se a área ocupada. De acordo com os dados fornecidos pela fazenda, escolheram-se os lotes com anotações desde a área de plantio até a comercialização, do início até o final de 2018. A fazenda cultivou mais áreas das hortaliças estudadas, entretanto foram consideradas as que apresentaram as informações completas desde a data de plantio até data de colheita e suas respectivas quantidades. Os meses de plantio e de colheita de cada hortaliza podem ser observados no Anexo- C. Após o aumento simulado da área em campo, estimou-se a quantidade colhida e a quantidade comercializada das hortaliças, de acordo com a unidade de venda (Tabela 3).

Tabela 3: Quantidade Produzida e Quantidade Comercializada Estimadas das Hortaliças pela Fazenda em 2018

Hortaliça	Entrada	Saída	Rendimento	Unidade
Abobrinha Italiana	4.171	3.160	76%	Quilo
Alface Americana	98.603	84.561	86%	Pacote
Alface Crespa	21.507	16.779	78%	Pacote
Alface Lisa	43.731	36.718	84%	Pacote
Alface Mimosa	37.168	31.837	86%	Pacote
Alface Mini Romana	14.627	11.544	79%	Quilo
Alface Roxa	9.050	4.294	47%	Pacote
Alho Porró	590	321	54%	Quilo
Beterraba	3.827	3.827	100%	Quilo
Cebola	35.099	27.833	79%	Quilo
Cenoura	25.956	25.281	97%	Quilo
Coentro Caribe	3.375	2.055	61%	Pacote
Couve Manteiga	43.205	31.629	73%	Pacote
Couve Mizuna	1.233	906	73%	Quilo
Escarola	41.840	35.855	86%	Pacote
Milho Doce	3.527	3.527	100%	Bandeja
Pimentão Amarelo	695	635	91%	Bandeja
Pimentão Vermelho	451	415	92%	Bandeja
Repolho Verde	2.382	2.008	84%	Unidade
Rúcula	8.734	6.946	80%	Pacote
Salsa	480	408	85%	Quilo
Média			81%	
Desvio Padrão			14%	

Fonte: elaboração própria

“Entrada” é quantidade produzida da hortaliça e “Saída” é a quantidade vendida, por exemplo, foram colhidos 4.171 quilos de abobrinha italiana, destes, 3.161 quilos foram vendidos, representando 76% de rendimento. Na alface americana foram colhidos 98.603 pacotes, destes 84.561 foram vendidos, representando 86% de rendimento. Os menores rendimentos foram observados na alface roxa e no alho porró, ambos com menos de 55% de rendimento, ou seja, apresentaram um descarte maior de 45%. Com o rendimento médio de 81%, ou seja, desperdício médio de 19%, a taxa de descarte praticada pela fazenda pode ser considerada ótima, visto que para cálculo de produção escalonada, considera-se taxa de descarte de 30% como valor padrão aceitável. Cabe destacar que os rendimentos observados foram a partir das hortaliças disponíveis no galpão para beneficiamento, não sendo contabilizadas as perdas ocorridas durante a colheita e (ou) durante o transporte até o galpão. Por estes motivos, observou-se 100% de rendimento para a beterraba e para o milho doce.

5.2 Composição dos custos

Para análise dos índices econômicos, considerou-se como investimento inicial o valor dos implementos agrícolas e benfeitorias. Os equipamentos agrícolas pesquisados em 2019 (Anexo - D) e o preço para a construção das benfeitorias pesquisados em 2020, foram corrigidos para 2018. (MMCONTABILIDADE, 2020; MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2020a).

Dois galpões de concreto, um de 150m² destinado a abrigar os implementos agrícolas e outro de 220m² para embalar as hortaliças, totalizaram 370m² e R\$ 82.180,07. Os valores de 35 implementos agrícolas somaram R\$ 817.282,17 (Anexo- D). O refeitório, junto aos equipamentos básicos de cozinha, foi estimado em R\$ 13.223,64 (Anexo – E).

Os valores de terra nua de primeira referem-se ao ano de 2018 e foram coletados do Instituto de Economia Agrícola para os três municípios onde a fazenda está inserida, obtendo-se os valores de R\$ 38.333,33/ha para Alumínio, R\$ 71.666,67/ha para Sorocaba e R\$ 60.000,00/ha para Votorantim (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2020c). Para fins de análise, adotou-se o valor médio de R\$ 56.666,67/ha e a aquisição de 13 hectares, considerando a área de cultivo orgânico, a obrigatoriedade de áreas de proteção legal (Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente) e um adicional para infraestrutura. Assim, o investimento total em terra considerado foi de R\$ 736.666,67 num cenário de aquisição de terra. É oportuno salientar que para o cenário de aquisição de terra não se considerou custo de arrendamento. Assim, o investimento total foi de R\$ 1.649.352,55 (Tabela 4).

Tabela 4: Composição do Investimento Inicial

Descrição	Investimento (R\$)
Benfeitorias	82.180,07
Implementos agrícolas	817.282,17
Refeitório	13.223,64
Terra	736.666,67
Total	1.649.352,55

Fonte: elaboração própria

Os custos totais com a produção das hortaliças foram compostos por todas as despesas e gastos mensuráveis da produção, desde a obtenção das sementes ou mudas até a conclusão da colheita em hortaliças vendidas a granel. Da mesma forma, desde a obtenção de sementes ou mudas até o beneficiamento, para hortaliças comercializadas em pacotes ou bandejas. Também foram considerados os custos com mão de obra contratada, assistência técnica agrônômica e contábil, insumos para produção, dentre outros. Ao considerar que o sistema de produção começa e termina dentro da porteira, não foi incluso custo de transporte para locais externos à propriedade (GUIDUCCI, 2012).

De acordo com a Tabela 5, os maiores custos são observados em Insumos e Materiais, especialmente pela adubação. Em seguida: “Mudas/Sementes”, sementes são adquiridas de milho doce, abobrinha italiana, cebola (bulbo) e cenoura, as demais hortaliças são produzidas mediante aquisição de mudas. Em “Infraestrutura”, foram consideradas as estufas, gastos com o sistema de irrigação e energia elétrica, somados aos gastos com o refeitório que inclui a alimentação diária, mão de obra da cozinheira e gás. Em “Caixas” foram consideradas as adquiridas para o transporte das hortaliças no pós-colheita. Em “tratamentos foliares”, estão contabilizados os gastos com fungicidas, inseticidas e fertilizantes foliares; “embalagem” são as bandejas ou sacos para embalar as hortaliças e, por fim, a “Porcentagem adicional por sobre peso”, que representa um acréscimo de 10% no peso das bandejas para garantir a quantidade mínima para o consumidor, visto que os alimentos podem ressecar com o tempo, perdendo o peso inicial.

Na composição dos custos, em “Operações”: “M.O Humana” refere-se a diária ou ao pagamento por horas trabalhadas, assim como em “M.O Máquina”. “Porcentagem do Parceiro de Negócios” é um contrato realizado pela fazenda com um agricultor pelo sistema de parceria, onde o parceiro recebe uma porcentagem de 20% do rendimento financeiro da produção (Tabela 5).

Tabela 5: Composição dos Custos com Insumos e Materiais, Operações e Administração.

Insumo e Materiais	Total (R\$/ano)	%
Adução	129.480,14	65,49
Mudas/Sementes	47.759,74	24,16
Infraestrutura	7.271,38	3,68
Caixas	5.700,64	2,88
Tratamentos foliares	6.643,47	3,36
Embalagem	646,37	0,33
Porcentagem adicional por sobrepeso	212,98	0,11
Total	197.714,71	100,00

Operações	Total (R\$/ano)	%
M.O. Humana	60.342,49	42,86
Porcentagem do Parceiro de negócios	42.260,75	30,02
M.O. Máquina	38.184,06	27,12
Total	140.787,30	100,00

Administração	Total (R\$/ano)	%
Impostos/Taxas	14.437,36	33,98
*Arrendamento	12.308,44	28,97
Assistência técnica	6.770,04	15,94
*Certificação	5.300,00	12,48
*Luz/Telefone/Internet	1.900,00	4,47
*Contabilidade/Escritório	883,50	2,08
*M.O. Administrativa	883,50	2,08
Total	42.482,83	100,00

Custos Totais	Total (R\$/ano)	%
Insumos e Materiais	197.714,71	51,90
Operações	140.787,30	36,95
Administração	42.482,83	11,15
Total	380.984,84	100,00

*custos fixos. Fonte: elaboração própria

Na composição dos custos em “Administração”, o maior custo está em “Impostos/Taxas” representando 2,30% das receitas. A “assistência técnica” que se refere à porcentagem de um funcionário da fazenda, representando 2% da soma dos custos com “Insumos e Materiais” e “Operações”. Estes são os únicos custos variáveis neste grupo. Os demais itens em “Administração” são custos fixos: “Arrendamento” referente ao aluguel de terra para o cultivo, “Certificação” que se refere ao pagamento do selo orgânico à certificadora, “Luz/Telefone/Internet” gastos no escritório, “Contabilidade/Escritório” que são gastos para a manutenção do escritório e com o serviço de contabilidade e “MO administrativa” referente a salário. Custos com “insumos e materiais” representaram maiores

custos, com 51,90% do total, seguido de “operações” com 36,95% do total e, por último, “administração”, representando 11,15% do total. (Tabela 5).

Considerando-o como investimento inicial o valor da terra e desconsiderando o valor do arrendamento, o empreendimento seria inviável economicamente, resultando em VPL negativo e TIR menor que a TMA. Considerando o resultado de inviabilidade econômica desse cenário, foi realizada uma simulação de quanto deveria ser o valor da terra nua para viabilidade econômica do empreendimento. Para que se tornasse viável, a área de 13 hectares deveria valer no máximo R\$ 207.474,58 ou R\$ 15.959,58/ha. No caso de arrendamento, o valor máximo para viabilidade econômica do empreendimento deveria ser de 3.651,25 R\$/ha/ano, totalizando 47.466,31 R\$/ano em 13 hectares, mantendo-se os valores de outros componentes do investimento inicial. Considerando esses resultados, optou-se por avaliar um cenário em que a produção se daria por meio de arrendamento da área. Dessa forma, foi considerado o valor médio de custo de arrendamento no estado de São Paulo, informado pelo Instituto de Economia Agrícola para ano 2018, de R\$ 946,80/ha/ano. Totalizando assim, R\$ 12.308,44 no arrendamento de 13 hectares para Terras caracterizadas como de Cultura de Primeira, como observado na Tabela 5 (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2020).

5.3 Fluxo de caixa

A partir da soma das receitas por hortaliça e de seus custos em 2018, após simular uma maior área em campo, mantendo o descarte médio observado pela fazenda (19%), resultou-se no fluxo de caixa anual abaixo (Tabela 6).

Tabela 6: Fluxo de Caixa Anual Estimado da Fazenda em 2018 por Hortalíça

Hortalíça	Receitas (R\$)	Custos (R\$)	Fluxo (R\$)	Rendimento (%)
Abobrinha Italiana	9.481,60	9.579,04	-97,44	76
Alface Americana	101.473,61	35.499,47	65.974,13	86
Alface Crespa	18.456,82	9.156,03	9.300,79	78
Alface Lisa	40.389,49	14.867,54	25.521,95	84
Alface Mimosa	35.020,34	14.889,73	20.130,61	86
Alface Mini Romana	126.982,22	28.539,47	98.442,74	79
Alface Roxa	4.723,48	4.218,23	505,25	47
Alho Porró	2.245,67	3.035,61	-789,94	54
Beterraba	12.628,90	16.416,74	-3.787,85	100
Cebola	91.849,97	113.461,56	-21.611,59	79
Cenoura	75.842,27	36.912,69	38.929,58	97
Coentro Caribe	2.465,62	2.138,54	327,08	61
Couve Manteiga	37.955,17	49.816,92	-11.861,75	73
Couve Mizuna	4.763,26	4.447,49	315,77	73
Escarola	39.440,37	16.610,04	22.830,33	86
Milho Doce	2.821,39	1.637,99	1.183,40	100
Pimentão Amarelo	1.898,65	2.985,42	-1.086,77	91
Pimentão Vermelho	1.174,45	2.624,82	-1.450,37	92
Repolho Verde	2.409,90	2.178,22	231,68	84
Rúcula	10.072,06	10.124,28	-52,22	80
Salsa	2.852,94	1.844,99	1.007,95	85
Total	624.948,19	380.984,84	243.963,35	
Média				81

Fonte: elaboração própria

Observa-se que oito hortalíças apresentaram fluxos negativos: abobrinha Italiana, alho porró, beterraba, cebola, couve manteiga, pimentão amarelo, pimentão vermelho e rúcula. Houve hortalíças que não apresentaram prejuízos, mas apresentaram saldos muito baixos, como a alface roxa (R\$ 505,25), coentro caribe (R\$327,08), couve mizuna (R\$315,77) e repolho verde (R\$231,68). A justificativa para manutenção da produção pela fazenda desses itens é a necessidade de se manter uma cesta de orgânicos com produtos variados que não podem faltar, de acordo com as exigências de seus clientes. Ainda, as altas lucratividades de outras hortalíças compensam os fluxos negativos, resultando num fluxo total anual positivo. Na tabela abaixo (Tabela 7), observa-se o fluxo de caixa projetado num horizonte de planejamento de 5 anos, com base no fluxo de caixa de 2018. Visto que o preço de venda das hortalíças e dos insumos para a produção mudam a cada ano, considerou-se esse tempo como relativamente adequado à realidade para a análise econômica, um tempo menor seria curto para se viabilizar uma análise e, um tempo maior poderia trazer resultados com valores distorcidos da realidade dos preços praticados.

Tabela 7: Fluxo de Caixa da Fazenda, num Horizonte de Planejamento de 5 anos, com o Rendimento Médio de Produção de 81%.

Ano	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Período	0	1	2	3	4	5	
Inflação (IPCA) a.a.	3,70%	4,20%	3,59%	3,75%	3,50%	3,50%	
Taxa Nominal a.a.	10,70%	11,23%	10,58%	10,75%	10,49%	10,49%	
Receitas (R\$)	0,00	651.196,01	674.573,95	699.870,47	724.365,94	749.718,75	
	Custos (R\$)	0,00	396.986,20	411.238,00	426.659,43	441.592,51	457.048,25
Custos (R\$)	Investimento (R\$)	456.342,94	456.342,94	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total (R\$)	456.342,94	853.329,14	411.238,00	426.659,43	441.592,51	457.048,25
Fluxo Líquido (R\$)	-456.342,94	-202.133,13	263.335,95	273.211,04	282.773,43	292.670,50	
Fluxo Líquido Acumulado Simples (R\$)	-456.342,94	-658.476,07	-395.140,12	-121.929,08	160.844,35	453.514,85	
Fator de Desconto	1,00	0,90	0,82	0,74	0,67	0,61	
Valor Presente (R\$)	-456.342,94	-181.719,65	215.346,94	201.108,43	189.760,43	177.761,53	
Fluxo Líquido Acumulado Descontado (R\$)	-456.342,94	-638.062,59	-422.715,65	-221.607,21	-31.846,78	145.914,75	

Fonte: elaboração própria

Os valores das receitas e dos custos que tiveram como referência o ano de 2018, período zero, foram inflacionados para o período um pelo índice IPCA, de acordo com o Boletim Focus. Dessa forma, os valores das receitas e dos custos de cada período são iguais ao valor anterior somado ao valor inflacionado, para representar os valores nominais de receitas e de custos que seriam potencialmente recebidos no futuro (AZEVEDO FILHO, 1998; BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2019; BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020a).

O investimento inicial foi dividido em duas parcelas nominais, a primeira no período zero e a segunda no período um, com valor das parcelas de R\$ 456.342,94. Iniciando em 2018 e sendo quitado em 2019, com a finalização da infraestrutura e aquisição de equipamentos. Esse parcelamento em dois períodos foi uma sugestão de tempo de financiamento, podendo ser praticado por aqueles que não apresentam o valor total para o pagamento em uma única parcela (no período zero), que geralmente ocorre em análises florestais. Ou ainda, o investimento inicial poderia ser financiado em parcelas superiores a dois períodos, podendo ser quitado até o período cinco, para quem pretende, por exemplo, realizar o pagamento com o faturamento das vendas. O investimento inicial (Tabela 4), visto que se considerou arrendamento ao invés de aquisição de terra, totalizou R\$ 912.685,88. No período zero, não havendo geração de outros custos, nem de receitas, o custo total foi igual à primeira parcela do investimento inicial, sendo o único valor registrado no “Fluxo líquido”, igual a -R\$ 456.342,94.

No período um, o custo total é igual à soma da segunda parcela do investimento inicial com os custos de operações das hortaliças, totalizando R\$ 853.329,14. Somado às receitas obtidas com a produção das hortaliças do período, o “Fluxo Líquido” apresentou resultado de -R\$ 202.133,13, valor negativo menor do que no período zero, iniciando a recuperação do valor de investimento devido à geração de receitas.

No segundo período, em “Fluxo Líquido”, os custos totais são apenas os gerados com a produção das hortaliças. A partir deste período, os fluxos passam a ser positivos. Em “Fluxo Líquido Acumulado Simples”, observa-se que o fluxo de caixa passa ficar positivo no quarto período, representando quitação do investimento inicial. Entretanto, considerando a taxa de desconto, o retorno do investimento é melhor observado em “Fluxo Líquido Acumulado Descontado”.

O “Valor Presente” corresponde aos valores do “Fluxo Líquido” no ano zero, considerando a taxa de desconto, que se obteve multiplicando os valores do “Fluxo Líquido” pelo “Fator de Desconto”. O acúmulo desses valores presentes está em “Fluxo Líquido

Acumulado Descontado”. Nele, observa-se no período cinco o *Payback*, o fluxo passa a ser positivo com um VPL de R\$ 145.914,75. Representando a quitação do investimento inicial em 5 anos, mais um saldo líquido de R\$ 145.914,75. Visto que a taxa Selic, que compõe a taxa nominal, está em decréscimo desde 2018, o empreendimento pode ter um VPL maior do que o observado.

Fez-se uma simulação de aumento do rendimento das hortaliças (redução dos descartes) no fluxo de caixa. Aumentando a média anual de 81%, como observado na Tabela 6, para 90%, considerado uma rentabilidade possível para a produção. Ou seja, simulou-se uma redução de descarte que era praticado pela fazenda em média de 19% para 10%, num horizonte de planejamento de 5 anos, observado na tabela seguinte (Tabela 8).

Tabela 8: Fluxo de Caixa da Fazenda, num horizonte de planejamento de 5 anos, considerando o rendimento médio de produção de 90%.

Ano	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Período	0	1	2	3	4	5
Inflação (IPCA) a.a.	3,70%	4,20%	3,59%	3,75%	3,50%	3,50%
Taxa Nominal a.a.	10,70%	11,23%	10,58%	10,75%	10,49%	10,49%
Receitas (R\$)	0,00	711.087,54	736.615,59	764.238,67	790.987,02	818.671,57
Custos (R\$)	0,00	396.986,20	411.238,00	426.659,43	441.592,51	457.048,25
Custos (R\$)	Investimento (R\$)	456.342,94	456.342,94	0,00	0,00	0,00
	Total (R\$)	456.342,94	853.329,14	411.238,00	426.659,43	441.592,51
Fluxo Líquido (R\$)	-456.342,94	-142.241,60	325.377,58	337.579,24	349.394,51	361.623,32
Fluxo Líquido Acumulado Simples (R\$)	-456.342,94	-598.584,54	-273.206,96	64.372,29	413.766,80	775.390,12
Fator de Desconto	1,00	0,90	0,82	0,74	0,67	0,61
Valor Presente (R\$)	-456.342,94	-127.876,58	266.082,43	248.489,34	234.467,77	219.641,94
Fluxo Líquido Acumulado Descontado (R\$)	-456.342,94	-584.219,52	-318.137,09	-69.647,75	164.820,01	384.461,95

Fonte: elaboração própria

Seguindo a mesma lógica da tabela anterior, a Tabela 8, apresenta os mesmos valores das parcelas do investimento inicial e mesma metodologia de cálculo dos custos e das receitas, sendo estas maiores, devido à redução simulada do descarte, de 19% para 10%.

No período um, onde há custos operacionais com a produção das hortaliças e geração das receitas, a recuperação do investimento inicial é mais rápida comparado à Tabela 7. Em “Fluxo Líquido”, a tabela 7 apresenta saldo de –R\$ 202.133,13. Na Tabela 8, observa-se um saldo de R\$ -142.241,60. No período dois, os dois fluxos passam a ser positivos, entretanto, os saldos da Tabela 8 são maiores: na Tabela 7 observa-se um saldo de R\$ 263.335,95 e, na Tabela 8, R\$ 325.377,58, um saldo de R\$ 62.041,64.

No período três da Tabela 8, em “Fluxo Líquido Acumulado Simples”, ocorre o *Payback* Simples. Entretanto, em valores considerando a taxa de desconto, em “Fluxo Líquido Acumulado Descontado”, o *Payback* Descontado (real) ocorrerá no período quatro, com um saldo de R\$ 164.820,01. Significando que o pagamento do investimento inicial foi antecipado em um período em relação à Tabela 7, onde ocorreu *Payback* Descontado no período cinco. No período cinco da Tabela 8, último período de análise do empreendimento, o fluxo descontado fecha com um VPL de R\$ 384.461,95.

Com a redução do descarte, observou-se uma antecipação do pagamento do investimento inicial e aumento do VPL, que podem ser melhores verificados na Tabela 9. Para identificação dos indicadores econômicos entre os dois fluxos de caixa: entre o fluxo de caixa da fazenda com rendimento médio anual de 81% com o fluxo de caixa considerando um rendimento de 90%, eles foram identificados com o número “I” e, com o número “II”, respectivamente (Tabela 9).

Tabela 9: Indicadores Econômicos entre o Rendimento da Fazenda de 81% -Fluxo de Caixa I- e entre o rendimento simulado de 90% -Fluxo de Caixa II.

Indicadores econômicos	Fluxo de Caixa I	Fluxo de Caixa II	Aumento
VPL (R\$)	145.914,75	384.461,95	163,48%
TIR (%)	18,09	30,01	65,86%
			Redução
<i>Payback</i> Simples (anos)	3,4	2,8	-18,12%
<i>Payback</i> Descontado (anos)	4,2	3,3	-21,11%

Fonte: elaboração própria

Na Tabela 9, observa-se que a redução de 9% do descarte médio, acarreta em aumento dos índices econômicos. O aumento de 163,48% do VPL, significando um saldo a mais de R\$ R\$ 238.547,20 em 5 anos. A rentabilidade do empreendimento, representada pela TIR, aumentou em 65,86%. Além disso, levando em consideração o *Payback* Descontado, o tempo de retorno do valor do investimento diminuiu quase um ano. Antecipando o retorno do investimento de 4 anos e 2 meses, para 3 anos e 3 meses, aproximadamente. Assim, a análise desses índices pode ser levada em consideração, visto que uma pequena redução do descarte pode ser obtida com melhora na gestão da produção o que, de acordo com a simulação, resulta em retornos significativos.

5.4 Análise de sensibilidade

Fez-se uma análise de sensibilidade para analisar o preço mínimo de venda que cada hortaliça poderia apresentar, mantendo-se os preços das demais (*ceteris paribus*), para que o investimento ainda apresentasse viabilidade econômica. As análises foram realizadas pelo Teste de Hipóteses no Excel, para atingir a meta de $VPL=0$, ou seja, até o valor que o projeto se mantém economicamente viável, comparando-se valores obtidos entre “Fluxo de Caixa I” e o “Fluxo de Caixa II” (Tabela 10).

Das vinte e uma hortaliças, sete ao atingirem os preços mínimos observados na Tabela 10 resultam em VPL nulo. Logo, se os preços forem menores que aqueles, o empreendimento se torna economicamente inviável. As demais quatorze hortaliças podem chegar a preços nulos, mantendo-se mesmo assim a viabilidade econômica do empreendimento.

Tabela 10: Preço Mínimo das Hortaliças mais sensíveis à variação de preço que resultaria em VPL nulo do empreendimento, *ceteris paribus*. Comparando o Fluxo de Caixa I entre o Fluxo de Caixa II.

Hortaliça	Preço de Venda (R\$)	Preço Mínimo I (R\$)	Variação I (%)	Preço Mínimo II (R\$)	Variação II (%)
Alface Americana	1,20	0,78	35	0,16	87
Alface Lisa	1,10	0,14	87	0,00	100
Alface Mini Romana	11,00	7,95	28	3,96	64
Cebola	3,30	2,04	38	0,37	89
Cenoura	3,00	1,61	46	0,00	100
Couve Manteiga	1,20	0,09	93	0,00	100
Escarola	1,10	0,12	89	0,00	100

Fonte: elaboração própria

Na Tabela 10, verifica-se o preço mínimo de venda que cada hortaliça pode atingir, isoladamente, para o empreendimento ainda se manter economicamente viável. “Preço Mínimo I”, representa o fluxo de caixa da fazenda com 81% de rendimento e, “Preço Mínimo II” representa o fluxo de caixa considerando 90% de rendimento. Por exemplo, em “Preço Mínimo I”, a alface americana que é vendida por R\$ 1,20 a unidade, pode ter o preço diminuído para até R\$ 0,78 que o empreendimento se mantém viável economicamente. Em “Preço Mínimo II”, o preço da alface americana pode ser diminuído ainda mais, para R\$ 0,16. “Variação” representa a porcentagem máxima que o preço pode reduzir em relação ao preço de venda. Esse raciocínio se repete para as demais hortaliças. Essas grandes reduções de preços observadas podem servir de base em épocas de produções com intempéries ou em excesso de oferta, as quais o produtor poderia aplicar a redução dos preços de venda.

Em “Variação I”, observa-se que a alface lisa, a couve manteiga e a escarola podem ter seus preços reduzidos entre 87% e 93%, a cenoura pode ter o preço reduzido até 46% e, as demais três hortaliças, podem ter seus preços reduzidos entre 28% e 38%.

Com o fluxo de caixa da fazenda apresentando 9% de descarte, sua viabilidade econômica não passa a depender mais do preço de sete hortaliças, mas de apenas três, como observado na coluna “Preço Mínimo II”. Em “Variação II”, quatro hortaliças podem reduzir 100% do preço de venda, a alface mini romana pode reduzir até 64% do seu preço de venda, a alface americana pode reduzir até 87% e, a cebola até 89% do seu preço de venda. Em seguida, verifica-se até quanto o rendimento de uma hortaliça pode cair (ou aumentar o descarte), isoladamente, e manter o empreendimento economicamente viável (Tabela 11).

Tabela 11: Rendimento Mínimo das Hortaliças mais sensíveis ao descarte que resultaria em VPL nulo do empreendimento, *ceteris paribus*. Comparando o Fluxo de Caixa I entre o Fluxo de Caixa II.

Hortaliça	Rendimento Mínimo I	Rendimento Mínimo II
	----- % -----	
Alface Americana	56,05	11,71
Alface Lisa	10,88	0,00
Alface Mini Romana	57,07	32,42
Cebola	48,95	10,02
Cenoura	52,25	0,00
Couve Manteiga	5,40	0,00
Escarola	9,31	0,00
Média	34,27	18

Fonte: elaboração própria

Em “Rendimento Mínimo I”, a alface americana, pode ter o rendimento diminuído até 56,05% - mantendo o preço de R\$1,20 a unidade - que o empreendimento se mantém viável economicamente. Em “Rendimento Mínimo II”, a alface americana pode ter o rendimento reduzido até 11,71 % que o empreendimento se mantém viável economicamente.

Em “Rendimento Mínimo I”, observa-se que a alface lisa, a couve manteiga e a escarola podem chegar a rendimentos bem baixos, em média 9%. Estão dentre as hortaliças que podem ter as maiores reduções de preços observados na Tabela 10 em “Variação I”. As demais hortaliças podem reduzir os rendimentos, em média, 54%.

Em “Rendimento Mínimo II, o empreendimento passa a depender economicamente do rendimento de três hortaliças: alface americana, alface mini romana e cebola, as demais podem ser 100% descartadas, ainda se mantendo a viabilidade econômica do empreendimento. Como observada na Tabela 10 em “Variação II”, onde o preço das demais hortaliças podem zerar que o empreendimento ainda manterá sua viabilidade econômica. Dentre as três hortaliças mais sensíveis ao rendimento, a alface mini romana é a que deve ter um rendimento maior dentre as três (32,42%), sendo a média delas de 18%.

Assim, de acordo com as simulações, observou-se que a diminuição de 9% no descarte médio da produção pode tornar empreendimento menos suscetível à variação de preços de comercialização. Com o rendimento médio de 81%, a viabilidade econômica dependeria da variação de preços e do rendimento de sete hortaliças, com o rendimento médio de 90%, passaria a depender de apenas três: da alface americana, da alface mini romana e da cebola.

Com o conhecimento das hortaliças que mais influenciam a viabilidade econômica do empreendimento, devido à variação de preços e rendimentos, foi realizada uma nova análise de sensibilidade. Tal análise teve a finalidade de se calcular os seus níveis mínimos praticados conjuntamente para manter o empreendimento ainda economicamente viável. Para isso, foi utilizada a função *Solver* do Excel, considerando como restrição um valor igual ou maior ao preço mínimo ou ao rendimento mínimo que elas podem atingir isoladamente. O resultado da análise do preço mínimo em conjunto observa-se na Tabela 12, o resultado da análise do rendimento mínimo em conjunto observa-se na Tabela 13.

Tabela 12: Preços Mínimos das Hortaliças mais sensíveis, praticados simultaneamente, que resultaria em VPL nulo do empreendimento. Comparando o Fluxo de Caixa I entre o Fluxo de Caixa II.

Hortaliça	Preços de Venda	Preços Mínimos I	Reduções I	Preços Mínimos II	Reduções II
	(R\$)	(R\$)	(%)	(R\$)	(%)
Alface Americana	1,20	1,11	8	0,98	18
Alface Lisa	1,10	1,07	3	1,02	7
Alface Mini Romana	11,00	9,91	10	8,26	25
Cebola	3,30	3,06	7	2,71	18
Cenoura	3,00	2,82	6	2,64	12
Couve Manteiga	1,20	1,16	3	1,10	8
Escarola	1,10	1,07	3	1,02	7
Média	3,13	2,89	6	2,53	14

Fonte: elaboração própria

Em “Preços Mínimos I”, representando o Fluxo de Caixa I, observam-se os preços mínimos de venda das hortaliças mais sensíveis praticadas simultaneamente, mantendo o empreendimento viável economicamente. Em “Preços Mínimos II”, representando o Fluxo de Caixa II, observam-se os preços mínimos das hortaliças praticados simultaneamente mantendo o empreendimento viável economicamente. Nas colunas “Reduções”, verifica-se o quanto o preço das hortaliças podem cair em relação ao preço de venda praticado pela fazenda, observados em “Preços de Venda”, e ainda manter o projeto economicamente viável.

O conjunto de preços em “Preços Mínimos I”, com uma média de R\$ 2,89, representa uma redução média de 6%, observado em “Reduções I”, quando comparado à média do preço praticado de R\$ 3,13 em “Preços de Venda”.

O conjunto de preços em “Preços Mínimos II”, com uma média de R\$ 2,53, representa uma redução média de 14%, observada em “Reduções II”, quando comparado à média do preço praticado de R\$ 3,13 em “Preços de Venda”.

Isso indica que, quando o descarte se reduz de 19% para 10%, a média dos preços de venda pode cair de 6% para 14%, respectivamente, em relação ao preço praticado. Em seguida, na Tabela 13, verifica-se a mesma análise de sensibilidade realizada com os rendimentos das hortaliças.

Tabela 13: Rendimentos Mínimos das Hortaliças mais sensíveis, praticados simultaneamente, que resultaria em VPL nulo do empreendimento. Comparando o Fluxo de Caixa I entre o Fluxo de Caixa II.

Hortaliça	Rendimentos Mínimos I	Rendimentos Mínimos II	Variação
	%		
Alface Americana	79,00	73,51	6,94
Alface Lisa	81,33	83,30	-2,42
Alface Mini Romana	71,13	67,58	4,99
Cebola	73,64	73,86	-0,30
Cenoura	91,66	79,15	13,65
Couve Manteiga	71,05	82,78	-16,51
Escarola	83,07	83,59	-0,62
Média	78,70	77,68	0,82

Fonte: elaboração própria

Na coluna “Rendimentos Mínimos I”, representando o Fluxo de Caixa I, observam-se os rendimentos mínimos que as hortaliças podem atingir simultaneamente. Na coluna “Rendimentos Mínimos II”, representando o Fluxo de Caixa II, observam-se os rendimentos mínimos que podem ser praticados nas hortaliças simultaneamente.

Na Tabela 13, com aumento do rendimento médio da produção de 81% para 90%, apenas três hortaliças poderiam diminuir ainda mais o rendimento: a alface americana, a alface mini romana e a cenoura. Quatro hortaliças devem aumentar a rendimento: a alface lisa, a cebola, a couve manteiga e a escarola, observados em suas variações negativas em “Variação”.

Observa-se que o rendimento médio da coluna “Rendimentos Mínimos II” de 77,68% é apenas 1% menor do que a média em “Rendimentos Mínimos I” de 78,70%. Pode ser que, devido a esse fato, as quatro hortaliças devem ter seus rendimentos aumentados para que se

alcance a média necessária para que o empreendimento não se torne economicamente inviável. Diferente do que ocorreu com os preços de venda (Tabela 12) que, ao se aumentar a rentabilidade média da produção, todas podem ter os preços reduzidos. Os descartes devem ser praticados com mais cautela, visto que nem todas podem ter um descarte maior quando praticadas em conjunto.

Estas análises de sensibilidade sobre os preços de venda e sobre as rentabilidades são informações importantes para o investimento na produção orgânica. Análise de variação dos rendimentos podem ser úteis, por exemplo, em planos de ação quando os rendimentos caem em eventos climáticos extremos como geadas e chuvas extensas e (ou) ataques de pragas e doenças que podem prejudicar a produção. E também são úteis para evitar prejuízos em oscilações do mercado. Observa-se um crescimento da demanda por produtos orgânicos, que provoca o aumento da oferta e redução dos preços. Assim, caso os preços diminuam muito, as tabelas analisadas serão úteis para o conhecimento da queda máxima que podem ocorrer.

Empresas que trabalham com venda de hortaliças orgânicas por meio de contratos fixos podem ter uma tabela de preço mínimo de venda como as apresentadas. Visto que a existência de contratos é uma realidade na entrega da cesta de produtos orgânicos, torna-se justificativa para fazendas trabalharem com produtos que geram lucros no conjunto, entretanto que podem gerar lucros zerados ou mesmo prejuízos individualmente. Com as tabelas estudadas, é possível analisar as margens de contratos futuros, sendo possível analisar aqueles que beneficiam ou não o empreendimento de acordo com cada contrato proposto pelo cliente. O contrato também previne o produtor de grandes prejuízos, em acentuadas quedas de preços. Mesmo que os valores pré-determinados fiquem abaixo do mercado em épocas de preços altos, o contrato assegura o produtor quando os preços apresentarem queda acentuada, pagando ao produtor valores acima do mercado. Dessa forma, o produtor tem uma margem contínua durante a vigência do contrato sem surpresas desfavoráveis financeiramente pelas oscilações de preços.

6 CONCLUSÕES

Para as condições do presente estudo, o empreendimento foi inviável economicamente quando considerado o custo de aquisição da terra como investimento inicial, devido ao seu alto custo para a região analisada. Entretanto, é viável se realizado por meio de arrendamento, como custo fixo anual do empreendimento. Mesmo quando realizado por arrendamento, existem hortaliças que, dependendo dos preços de venda e (ou) dos valores dos rendimentos, podem tornar o empreendimento inviável economicamente, afetando de forma decisiva os indicadores econômicos. Também quando considerado o arrendamento, existe um grupo de hortaliças cujos valores de comercialização e rendimento pouco afetam os indicadores econômicos, sendo produzidas por uma questão de exigência dos consumidores, da variabilidade de produtos disponibilizados. A existência de variedade na cesta de hortaliças orgânicas é essencial para o sucesso do negócio. Esta exigência por parte dos consumidores faz com que sejam produzidas hortaliças que obtêm lucros pequenos ou até prejuízos, entretanto também promove a venda de hortaliças altamente lucrativas, compensando fluxos negativos. Uma alternativa para evitar a produção de hortaliças cujos fluxos são negativos e cumprir o contrato é a substituição da produção pela terceirização, como por exemplo a aquisição de hortaliça por agricultores locais. Dessa forma, a fazenda continua a entregar o produto orgânico para seu cliente evitando prejuízos.

Caso o empreendimento aumente o rendimento médio das hortaliças de 81% para 90%, sua viabilidade econômica passaria a depender apenas de três hortaliças. O aumento do rendimento reduziria os riscos relacionados à variação de preços de venda, isoladamente, ou em conjunto. Adicionalmente, o aumento do rendimento resultaria na melhora dos índices econômicos do empreendimento. Além disso, o retorno do valor de investimento se reduziria em quase um ano. Finalmente, como conclusão geral deste trabalho destaca-se que a viabilidade econômica da produção de hortaliças orgânicas em média escala depende do investimento inicial, especialmente na aquisição de terra, do tipo de hortaliça produzida e da taxa de descarte para comercialização.

Considerando que as simulações mostraram que o rendimento na produção influencia os indicadores econômicos de forma expressiva, e que o produtor tem o controle dessa variável, sugere-se que essa questão seja considerada com cuidado na implantação de empreendimentos semelhantes ao analisado neste trabalho. Por exemplo, pode-se contratar funcionários, preferencialmente cuidadosos (as) que se dediquem à tarefa de reduzir os descartes no beneficiamento, ou ainda, transferir a produção das hortaliças que geram

maiores descartes a terceiros. Como sugestões para reduzir custos do empreendimento, conseqüentemente aumentado os lucros, tem-se o aumento na área de produção das hortaliças, visto que a fazenda apresenta mais áreas disponíveis para cultivo além dos 13 hectares estudados. Terceirizar o viveiro também seria uma alternativa para diminuir custos, entretanto, a fazenda já tentou adquirir mudas de viveiros convencionais –visto que ainda não há viveiros de mudas orgânicas na região-, sem possibilidades de manter seguimento, já que as mudas convencionais são de qualidade muito inferiores às produzidas pela fazenda.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS (Brasil). **Puxado pela agricultura, PIB cresce 1,0% em 2017 e chega a R\$ 6,6 trilhões.** [Rio de Janeiro] 4 abr. 2018. Disponível em: agenciadenoticias.ibge.gov.br. Acesso em: 6 set. 2018.

AZEVEDO FILHO, Adriano Júlio de Barros Vicente de. Introdução à matemática financeira e elementos para análise de projetos de investimento. **Serie didática. Departamento de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, n. 122, p. 190-226, 1998.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Focus Relatório de Mercado.** Brasília, 6 jan. 2020a. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/focus/focus/R20200103.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2020a.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Focus Relatório de Mercado.** Brasília, 7 jan. 2019. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/focus/focus/R20190104.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2019.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxas de juros básicas – Histórico.** Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>. Acesso em: 7 jan. 2020b.

BRASIL. **Lei No 10.831, de 23 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências, Brasília, DF dez 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm. Acesso em: 9 set. 2018.

CRONOSHARE. **Quanto custa o metro quadrado para a construção de um galpão? Preços 2020.** 25 jan. 2019. <https://www.cronoshare.com.br/blog/quanto-custa-m2-construcao-galpao-precos/>. Acesso em: 23 jan. 2020.

FORSTER, Dionys; ANDRES, Christian; VERMA, Rajeev; ZUNDEL, C., MESSMER, Monica. M.; MÄDER, Paul. Yield and Economic Performance of Organic and Conventional Cotton-Based Farming Systems – Results from a Field Trial in India. **Plos One**, 8(12), e81039. 2013. doi: 10.1371/journal.pone.0081039.

GOOGLE MAPS. GOOGLE. **“Capelinha da Penha, Sorocaba – SP”** (18 jan. 2020).. Consultado em: <https://www.google.com/maps/place/Capelinha+da+Penha/@-23.5586993,-47.3361066,342m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x94cf645c0c5e81d7:0x5b327e666bb16fb4!8m2!3d-23.5560489!4d-47.3465887>. Acesso em: 18 jan. 2020.

GUIDUCCI, Rosana do Carmo Nascimento; FILHO, Joaquim Raimundo de Lima; MOTA, Mierson Martins. (ed.). **Viabilidade econômica de sistemas agropecuários: metodologia e estudos de caso.** Brasília- DF: Embrapa, 2012, 535p.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Secretaria de Agricultura e Abastecimento (Brasil). **Metodologia do Levantamento de Valor de Terra Nua no Estado de São Paulo.** São Paulo. Disponível em: http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/Precor_Sistema_Sobre.aspx?cod_sis=8. Acesso em: 23 jan. 2020.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Secretaria de Agricultura e Abastecimento (Brasil). **Calculadora Do Valor Venal Da Terra Rural.** Disponível em:

http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea_TEste/Precor_TerraNua_SEFAZ.aspx. Acesso em: 6 jan. 2020b.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Secretaria de Agricultura e Abastecimento (Brasil). **Valor de Terra Nua - Precor** [São Paulo] jan. 2020c. Disponível em: http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/precors.aspx?cod_tipo=1&cod_sis=8. Acesso em: 23 jan. 2020c.

MEYER, Leandro Garcia; PAIXÃO, Michel Augusto Santana da. Instruções Gerais para Elaboração de um Fluxo de Caixa. **MBA USP Esalq**. Piracicaba, 2 ed. 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA (Brasil). **Perguntas e respostas**. Brasília, 25 maio 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/perguntas-e-respostas>. Acesso em: 17 dez. 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). **Alimentos orgânicos renderam R\$ 4 bilhões a produtores brasileiros em 2018**. Brasília, 3 abr. 2019. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/mercado-brasileiro-de-organicos-fatura-r-4-bilhoes>. Acesso em: 18 jan. 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO- MAPA (Brasil). **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. Brasília, 26 dez. 2019. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>. Acesso em: 18 jan. 2020.

MINISTÉRIO DA FAZENDA (Brasil). **Anexo I**. Disponível em: [normas.receita.fazenda.gov.br › anexoOutros.action](http://normas.receita.fazenda.gov.br/anexoOutros.action). Acesso em: 2 fev. 2020.

RODRIGUEZ, Luiz Carlos Estraviz. **Introdução à matemática financeira: aplicado à avaliação de Projetos Florestais**. Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz'. Piracicaba. 2006

SILVA, Juliana Bezerra.; SILVA, Edelci Nunes da. Variabilidade e suscetibilidade climática : implicações ecossistêmicas e sociais análise temporal da precipitação em sorocaba : 2002 a 2014. *In*: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, [...], 12, 2016, Goiânia: **Anais XII SBCG**. Goiânia: UFG, 2016. p. 405–412. Disponível em: [http://www.abclima.ggf.br/sbcg2016/anais/arquivos/eixo_2/trabalho%20\(11\).pdf](http://www.abclima.ggf.br/sbcg2016/anais/arquivos/eixo_2/trabalho%20(11).pdf). Acesso em: 18 jan. 2020.

SILVA, Márcio Lopes da; JACOVINE, Laércio Antônio Gonçalves; VALVERDE, Sebastião Renato. **Economia Florestal**. 2ª edição. Viçosa: UFV, 2005 178p

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA (Brasil). ORGANICSNET. **Em 2018, mercado orgânico deve gerar R\$ 4 bilhões no país**. Rio de Janeiro, 23 ago. 2018. Disponível em: <http://www.organicsnet.com.br/2018/08/em-2018-mercado-organico-deve-gerar-r-4-bilhoes-no-pais/>. Acesso em: 1 jul. 2019.

MMCONTABILIDADE. **Taxas de Depreciação**. Disponível em: <https://www.mmcontabilidade.com.br/flash/taxasdepreciacao.htm>. Acesso em: 9 fev. 2020.

Capítulo 3- Conclusão geral e considerações finais

A produção de hortaliças orgânicas pode ser uma alternativa para a agricultura sustentável. A produção orgânica é recente no Brasil, iniciando na década de 70, num período onde a produção convencional já contava com diversos incentivos de crédito e se expandia. Como visto neste trabalho, a produção orgânica, especialmente para pequenos e médios produtores, é incentivada por Políticas Públicas, sem as quais os produtores poderiam encontrar dificuldades de produção e/ou comercialização. Dessa forma, há de se realizar pesquisas para que a agricultura orgânica também promova retornos econômicos satisfatórios, ao mesmo tempo em que contribua para a conservação e manutenção ambiental. Adquirir uma área para a produção orgânica pode não ser economicamente vantajosa em regiões em que o custo de oportunidade da terra é alto, especialmente em regiões de forte influência do mercado imobiliário. Nessas regiões, entretanto, pode ser economicamente viável se desenvolvida por meio de arrendamento. Além dos benefícios ambientais e econômicos da produção orgânica, também deve ser considerado seus benefícios sociais pela geração de empregos, especialmente da área rural, relacionados à administração do empreendimento, à produção e beneficiamento das hortaliças. Outras formas de organização de produção também podem ser desenvolvidas, como as de parcerias com agricultores locais, dentre outros.

Em trabalhos futuros, seriam necessárias mais informações detalhadas do fluxo de caixa para analisar com mais precisão os custos que poderiam ser cortados de modo a evitar os prejuízos observados. Analisar possíveis aumentos de receitas e, análise dos melhores períodos para reinvestimento no empreendimento, como aumento da área de produção, para cenários de aumento de demanda. Assim como analisar os possíveis cortes de custos em cenários de diminuição da demanda e (ou) redução dos preços no mercado, sem prejudicar os custos essenciais do empreendimento, como os custos fixos.

De acordo com este trabalho, sugerem-se pesquisas futuras que possam contribuir com uma análise de viabilidade econômica com horizontes de tempo maiores do analisado, com maiores números de cenários econômicos, aumentando as probabilidades em análises de risco. Como simulações de VPL, variando-se os preços de venda e rendimentos com verificação da distribuição do VPL. Somados a dados que agregam como, o histórico de preços praticados, da produtividade alcançada ao longo dos anos e, tempo de operação da fazenda.

ANEXOS

Anexo – A

Estabelecimentos clientes da fazenda

Nome do Estabelecimento	Descrição
Boníssima Vila da Serra	Mercearia e Padaria
Brait Sempre Tem	Supermercado
Carrefour	Supermercado
Carrefour Hiper	Supermercado
Casa Santa Luzia	Supermercado e loja virtual
Dom Constantin Supermercado	Supermercado
Eataly	Mercado e Restaurante
Ekos orgânicos	Loja de alimentos naturais
Empório da Granola	Empório
Empório Hortisabor	Empório
Empório Santa Maria	Empório
Empório Vila Borghese	Empório
Empório Viver	Empório
Liv Up	Marmitas Delivery
Mandu Orgânicos	Loja de produtos orgânicos
Mercado Equilíbrio	Mercado
Mercearia e Padaria Carandaí	Mercearia e Padaria
Nakayoshi Produtos Orientais	Mercado e Restaurante
Naturalíssimos	Loja de alimentos naturais
O Verdureiro Orgânico	Loja de alimentos naturais
Organic Blend	Distribuidora Delivery
Pomar das Quintas	Loja de produtos orgânicos e Distribuidora Delivery
Quitanda da Ilha	Mercado, Restaurante e Quitanda
Sacolão Oba	Sacolão
Sacolão São Jorge	Sacolão
San Marche (com loja on line)	Supermercado
Santa Clara	Cestas delivery
Santa Julia Orgânicos	Quitanda
Super Nosso	Supermercado <i>on line</i>
Supermercado Forte da Barra	Supermercado
Supermercado Máximo	Supermercado
Supermercado Varandas	Supermercado
Supermercados Ikeda	Supermercado
Terra Madre – Orgânicos e Saudáveis	Loja de produtos orgânicos
Terranutra	Mercado
Varanda	Restaurante
Verdemar	Supermercado
Zucco	Restaurante

Fonte: Fazenda e elaboração própria

Anexo - B

Custos atualizados pelo índice IPCA – Calculadora do Cidadão- Banco Central

Produto	Descrição	Valor unitário 2014	Valor unitário 2018
Abobrinha Italiana	Transporte externo	R\$ 0,08	R\$ 0,11
Abobrinha Italiana	Irrigação	R\$ 140,00	R\$ 187,16
Alface Mini Romana	Bomba 1 (1x)	R\$ 2,65	R\$ 3,54
Alface Mini Romana	Bomba 2 (1x)	R\$ 2,65	R\$ 3,54
Alface Mini Romana	Bomba 3 (1x)	R\$ 2,65	R\$ 3,54
Alface Mini Romana	Formação dos canteiros- hora homem	R\$ 8,80	R\$ 11,76
Alface Mini Romana	Distribuição adubo orgânico de plantio- hora homem	R\$ 8,80	R\$ 11,76
Alface Mini Romana	Transplante de mudas-- hora homem	R\$ 8,80	R\$ 11,76
Alface Mini Romana	Capina manual + revolvimento do solo-- hora homem	R\$ 8,80	R\$ 11,76
Alface Mini Romana	Irrigação (microaspersão)	R\$ 11,00	R\$ 14,71
Alface Mini Romana	Revolv. Solo + incorp. Adubo (Tobata) - Hora máquina	R\$ 21,20	R\$ 28,34
Alface Mini Romana	Transporte Interno de adubo (265) - hora homem	R\$ 53,50	R\$ 71,52
Alface Mini Romana	Contabilidade/Escritório	R\$ 93,00	R\$ 124,33
Alface Mini Romana	M.O. Administrativa	R\$ 93,00	R\$ 124,33
Alface Mini Romana	Estufa tipo Cage	R\$ 200,00	R\$ 267,37
Alface Mini Romana	Luz/Telefone/Internet	R\$ 200,00	R\$ 267,37
Alface Mini Romana	Assistência Técnica	R\$ 250,00	R\$ 334,21
Alface Mini Romana	Sistema de irrigação	R\$ 290,00	R\$ 387,69
Alface Mini Romana	Adubo Orgânico de plantio - Bokashi Farelo	R\$ 470,00	R\$ 628,32
Beterraba	Embalagem	R\$ 0,13	R\$ 0,17
Beterraba	Transporte externo	R\$ 0,90	R\$ 1,20
Beterraba	Beneficiamento (do arranquio até acond. Caixas)	R\$ 4,35	R\$ 5,82
Beterraba	Irrigação (aspersor tradicional)	R\$ 46,00	R\$ 61,50
Beterraba	Adubo Orgânico p/ cobertura (Carvão + F. Sangue)	R\$ 270,00	R\$ 360,95
Cebola	Ekosil	R\$ 10,00	R\$ 13,37
Cebola	Irrigação (aspersor tradicional)	R\$ 50,00	R\$ 66,84
Cebola	Matéria orgânica (Composto Visafértil)	R\$ 200,00	R\$ 267,37
Cebola	Adubo Orgânico p/ cobertura (Carvão + T. M.)	R\$ 400,00	R\$ 534,74
Cebola	Adubo Orgânico p/ plantio (Bokashi Raiz)	R\$ 690,00	R\$ 922,43
Coentro Caribe	Bordasul (1x)	R\$ 0,30	R\$ 0,40
Coentro Caribe	Metarril (4x)	R\$ 0,84	R\$ 1,12
Coentro Caribe	Boveril (4x)	R\$ 0,84	R\$ 1,12
Coentro Caribe	Dipel (4x)	R\$ 0,88	R\$ 1,18
Coentro Caribe	Biofertilizante + micronutrientes (4x)	R\$ 4,66	R\$ 6,23
Coentro Caribe	Irrigação	R\$ 150,00	R\$ 200,53
Coentro Caribe	Adubo Orgânico (Bokashi 1.1)	R\$ 450,00	R\$ 601,59
Repolho Verde	Bordasul (1x)	R\$ 0,30	R\$ 0,40
Repolho Verde	Metarril (4x)	R\$ 0,84	R\$ 1,12
Repolho Verde	Boveril (4x)	R\$ 0,84	R\$ 1,12
Repolho Verde	Dipel (4x)	R\$ 0,88	R\$ 1,18
Repolho Verde	Transporte Externo	R\$ 0,90	R\$ 1,20
Repolho Verde	Biofertilizante + micronutrientes (4x)	R\$ 4,66	R\$ 6,23
Repolho Verde	Irrigação (aspersor tradicional)	R\$ 46,00	R\$ 61,50
Repolho Verde	Adubo Orgânico - plantio (Bokashi Raiz)	R\$ 450,00	R\$ 601,59
Repolho Verde	Adubo Orgânico - cobertura (Bokashi Raiz)	R\$ 450,00	R\$ 601,59
Rúcula	Transporte Externo	R\$ 0,90	R\$ 1,20
Rúcula	Mudas	R\$ 3,85	R\$ 5,15
Rúcula	Revolvimento do canteiro 3x (Motocultivador)	R\$ 5,00	R\$ 6,68
Rúcula	Irrigação (aspersor tradicional)	R\$ 46,00	R\$ 61,50

Rúcula	Adubo Orgânico p/ plantio (Bokashi Raiz)	R\$ 420,00	R\$ 561,48
Rúcula	Adubo Orgânico p/ plantio (Torta Mamona pré-ferm.)	R\$ 800,00	R\$ 1.069,49
Salsa	Bordasul (1x)	R\$ 0,30	R\$ 0,40
Salsa	Transporte Externo	R\$ 0,50	R\$ 0,67
Salsa	Metarril (4x)	R\$ 0,84	R\$ 1,12
Salsa	Boveril (4x)	R\$ 0,84	R\$ 1,12
Salsa	Dipel (4x)	R\$ 0,88	R\$ 1,18
Salsa	Biofertilizante + micronutrientes (4x)	R\$ 4,66	R\$ 6,23
Salsa	Irrigação	R\$ 150,00	R\$ 200,53
Salsa	Adubo Orgânico (Bokashi)	R\$ 450,00	R\$ 601,59

Fonte: Fazenda e elaboração própria

Anexo – C

Sazonalidade de 2018 identificado os meses de plantio e de colheita por hortaliça

Hortaliça	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Abobrinha Italiana										Plantio	Colheita	
Alface Americana						Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Colheita
Alface Crespa		Plantio	Plantio	Colheita	Colheita	Plantio	Plantio		Colheita	Colheita		
Alface Lisa	Plantio	Plantio	Colheita	Colheita	Colheita	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Colheita
Alface Mimosa	Plantio	Plantio	Colheita	Colheita	Colheita	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Colheita
Alface Mini Romana*	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Colheita
Alface Roxa	Plantio	Plantio	Colheita	Colheita								
Alho Porró	Plantio			Plantio	Plantio	Plantio	Plantio			Colheita	Colheita	Colheita
Beterraba						Plantio		Plantio	Plantio	Colheita		
Cebola						Plantio	Plantio			Colheita	Colheita	Colheita
Cenoura			Plantio				Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Colheita
Coentro Caribe*	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio		Colheita					
Couve Manteiga								Plantio		Colheita	Colheita	Colheita
Couve Mizuna*	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Colheita
Escarola	Plantio	Plantio	Colheita	Colheita	Colheita	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Colheita
Milho Doce									Plantio	Plantio	Plantio	Colheita
Pimentão Amarelo*								Plantio	Plantio			Colheita
Pimentão vermelho*								Plantio	Plantio			Colheita
Repolho Verde			Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Colheita
Rúcula*	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Colheita
Salsa*			Plantio		Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Plantio	Colheita

*Hortaliças produzidas em estufa

Plantio
Colheita



Anexo – D

Valores dos implementos agrícolas corrigidos pela depreciação (MMCONTABILIDADE, 2020)

Descrição	Preços 2019 (R\$)	Depreciação (%)	Depreciação (R\$)	Preços 2018 (R\$)
Plataforma Transportadora	2.018,00	10%	201,08	2.219,08
Carreta De Metal	5.368,00	10%	536,80	5.904,80
Amassador De Capim	13.000,00	10%	1.300,00	14.300,00
Arrancador De Leguminosas	22.000,00	10%	2.200,00	24.200,00
Carreta De Lenha 1	4.000,00	10%	400,00	4.400,00
Carreta De Lenha 2	4.000,00	10%	400,00	4.400,00
Carreta De Madeira 1	4.000,00	10%	400,00	4.400,00
Carreta De Madeira 2	4.000,00	10%	400,00	4.400,00
Cortadeira Cata-Capim	13.000,00	10%	1.300,00	14.300,00
Distribuidora De Calcario Vicon Ps900	12.000,00	10%	1.200,00	13.200,00
Distribuidora Minami M50h	10.800,00	10%	1.080,00	11.880,00
Distribuidora Minami M-90	10.800,00	10%	1.080,00	11.880,00
Distribuidora Minami M-90h	1.500,00	10%	150,00	1.650,00
Grade De Campo Baldan	22.000,00	10%	2.200,00	24.200,00
Lamina De Terraplanagem	3.200,00	10%	320,00	3.520,00
Minami Rotativa	7.500,00	10%	750,00	8.250,00
Moedor De Cana	6.382,00	10%	638,20	7.020,20
Montador De Curva De Nível	6.900,00	10%	690,00	7.590,00
Motocultivador	7.927,00	10%	792,70	8.719,70
Niveladora De Campo Baldan	4.500,00	10%	450,00	4.950,00
Perfurador De Solo	2.129,00	10%	212,90	2.341,90
Pulverizador Jacto	35.000,00	10%	3.500,00	38.500,00
Riscador De Solo	3.750,00	10%	375,00	4.125,00
Roçadeira Modelo Carreta	4.200,00	10%	420,00	4.620,00

Semeadoura Jumil	35.000,00	10%	3.500,00	38.500,00
Subsolador De Solo	4.500,00	10%	450,00	4.950,00
Roçadeira Traseira	6.099,00	10%	609,99	6.708,99
Caminhonete Fiat Strada 2016/2017	37.900,00	20%	7.580,00	45.480,00
Caminhonete Ford Ranger 2010/11	32.800,00	20%	6.560,00	39.360,00
Caminhão Iveco Dayli 70c17 2017	115.050,00	25%	28.762,50	143.812,50
Trator Jhon Deere 5033	53.000,00	25%	13.250,00	66.250,00
Trator Jhon Deere 5055 E	22.500,00	25%	5.625,00	28.125,00
Trator Massey-Ferguson 265	30.000,00	25%	7.500,00	37.500,00
Trator Valtra Bm 110	122.500,00	25%	30.625,00	153.125,00
Trator: Tobata M9	18.000,00	25%	4.500,00	22.500,00
Total	687.323,00		129.959,17	817.282,17

Fonte: elaboração própria

Anexo – E

Itens de cozinha atualizados pela inflação (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020a)

Descrição	2020 (R\$)	2019 (R\$)	2018 (R\$)
Área 45m ² (240,00R\$/m ²)	10.800,00	10.364,68	9.994,87
Armários	233,91	224,48	216,47
Fogão	693,00	665,07	641,34
Geladeira	1.349,00	1.294,63	1.248,43
Mesa e bancos	382,41	367,00	353,90
Panelas	334,90	321,40	309,93
Pia	185,76	178,27	171,91
Pratos	120,00	115,16	111,05
Talheres	109,90	105,47	101,71
Talheres para cozinhar	79,98	76,76	74,02
Total	14.288,86	13.712,92	13.223,64
Construção (R\$/m²)	240,00	230,33	222,11

Fonte: elaboração própria, *valor da construção (CRONOSHARE, 2020).